



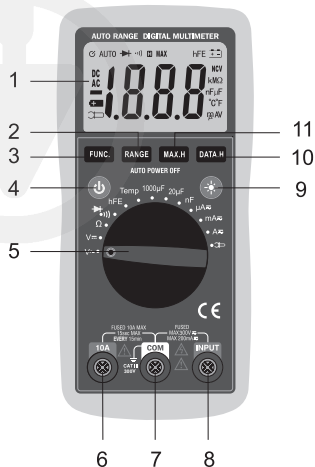
# M0420 | MD-420

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| GB          | Digital Multimeter       |
| CZ          | Digitální multimetr      |
| SK          | Digitálny multimeter     |
| PL          | Multimetr cyfrowy        |
| HU          | Digitális multiméter     |
| SI          | Digitalni multimeter     |
| RS HR BA ME | Digitalni multimetar     |
| DE          | Digitales Multimeter     |
| UA          | Цифровий мультиметр      |
| RO          | Multimetru digital       |
| LT          | Skaitmeninis multimetras |
| LV          | Digitālais multimetrs    |
| EE          | Digitaalne multimeeter   |
| BG          | Цифров мултиметър        |

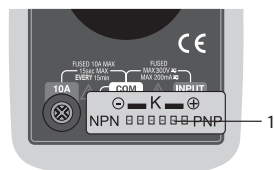


[www.emos.eu](http://www.emos.eu)

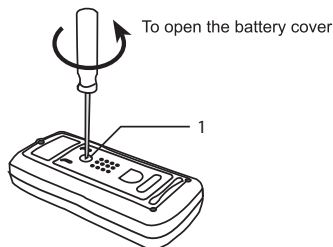




1



2



3

## GB | Digital Multimeter

### ⚠ Warning

Read this instruction manual thoroughly before you begin using the MD-420. It contains highlighted passages detailing the safety principles for using the device. Following these will prevent potential injury by electric current or damaging of the device. The multimeter was designed in accordance with standard IEC-61010 applying to electronic measuring devices within category CAT III 300V, pollution degree 2. Category CAT III is intended for measuring circuits through equipment powered by fixed cabling, such as relays, sockets, power strips, feeder lines and short branching circuits and lighting systems in large buildings.

### International Electrical Symbols

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | alternating current (AC)           |
|  | direct current (DC)                |
|  | earthing                           |
|  | double insulation                  |
|  | diode                              |
|  | fuse                               |
|  | °C unit                            |
|  | °F unit                            |
|  | hold maximum value                 |
|  | hold displayed value               |
|  | continuity test                    |
|  | measurement using clamp (optional) |
|  | automatic range                    |
|  | battery low                        |
|  | warning                            |
|  | risk of injury by electric current |
|  | declaration of conformity (CE)     |

⚠ This symbol indicates a risk of injury by electric current.

⚠ This symbol means: warning, danger. Read every section of the manual where this symbol is used!

### ⚠ WARNING

Above all, follow these instructions:

- Make sure the device is not damaged before you begin using the multimeter. If you find any damage, do not make any measurements with the device! Make sure that the surface of the multimeter is not scratched and that the side joints are not coming apart.
- Do not measure voltages higher than 300 V or currents higher than 10 A!
- The "COM" terminal must always be connected to the reference measuring earth.
- Check the measuring tips as well. Insulation on the measuring probes should not have any visible signs of damage. If the insulation is damaged, there is a risk of injury by electric current. Therefore, do not use damaged measuring probes.
- Do not use the multimeter if you find abnormal measurement results. Such results may be caused by a damaged fuse. If you are unsure of the cause of a defect, contact a service centre.
- Do not use or store the multimeter in environments with high temperature, dustiness or humidity. It is also not recommended to use the device in environments where strong magnetic fields may be present or where there is a risk of explosion or fire.
- Do not use the multimeter to measure higher voltages (and currents) than stated on the front panel of the multimeter. Otherwise, you risk injury by electric current and damage to the multimeter!
- Before use, make sure the multimeter works correctly. Test a circuit with known electrical quantities.
- Before you connect the multimeter to a circuit you intend to measure, turn off the power supply to the circuit.
- If you need to replace a part of the multimeter (e.g. battery, fuse), always use spare parts of the same type and specifications. Replace parts only when the multimeter is disconnected and switched off.
- Do not change or otherwise modify the internal circuits of the multimeter!

- Be cautious when measuring voltages higher than 30 V AC rms, 42 V peak or 60 V DC.
- Risk of injury by electric current!
- When using the measuring tips, make sure you hold them behind the finger barriers.
- Disconnect the measuring tips from the tested circuit before opening the multimeter's casing.
- Do not make measurements if the casing of the multimeter is removed or loose.
- Replace the battery once the screen shows a warning indicator for low battery
- Otherwise, subsequent measurements may be inaccurate. That may lead to false or distorted measurement results and subsequent injury by electric current!

### ⚠ Warning

Use multimeter MD-420 only as specified below. Other uses may result in damage to the device or your health. Follow these instructions:

- Before you measure resistance, diodes or current, disconnect circuits from power supply and discharge their high-voltage capacitors.
- Before you make measurements, make sure the measuring range switch is in the correct position. Do not under any circumstances make changes to the measuring range during measurement (by turning the circular measuring programme switch). Doing so could damage the device.
- If you measure current, check the multimeter's fuse and turn off the power supply for the circuit before you connect the multimeter.
- When making measurements, connect the black conductor (probe) first and the red conductor (probe) second. When disconnecting the conductors, disconnect the red one first.

## Instructions for Multimeter Maintenance

### ⚠ Warning

Do not attempt to repair or in any way modify the multimeter if you are not qualified for such an activity and if you do not have the necessary calibration tools at your disposal.

To prevent injury by electric current, make sure that water does not enter the interior of the multimeter!

- Disconnect the measuring tips from the tested circuit before opening the multimeter's casing.
- Regularly clean the body of the multimeter with a moist cloth and a mild detergent. Clean only when the multimeter is disconnected and switched off.
- Do not clean using solvents or abrasive agents!
- If you are not going to be using the multimeter for an extended period of time, turn it off and remove the batteries.
- Do not store the multimeter in a place with high humidity or temperature or in an environment with a strong magnetic field!

## Device Description

The multimeter belongs to a series of compact devices that have a 3.5 digit screen and are designed for measuring DC and AC voltage, direct current, resistance, capacity, temperature, test diodes and perform audible tests of conductivity and circuits. The multimeter is able to capture and hold the maximum measured value and the displayed value on the screen. It indicates the exceeding of the measuring range. It also has an automatic switch-off function.

The multimeter provides protection against overload and informs the user when the battery is low. Ideal use of the multimeter is e.g. in workshops, laboratories and households.

### Frontal View of the Multimeter

(see Fig. 1)

### 1 – Screen

Displays 3.5 digits and can display a maximum value of 1999.

### 2 – Measuring Range Switch

The multimeter has an automatic range setting if you measure voltage, current, resistance and capacity.

In automatic range mode, AUTO appears on the screen.

To select or end manual range mode:

- Press the RANGE button. The multimeter switches to manual mode and the AUTO symbol disappears from the screen. Each subsequent press of the RANGE button increases the range. After reaching maximum range, the switch loops back to the lowest range.
- To end manual mode, press and hold the RANGE button for 2 seconds. The multimeter will switch back to automatic mode and the word AUTO will appear on the screen.

### 3 – FUNC Button

When measuring current, you can use the FUNC button to switch between AC and DC measurement.

When measuring temperature, the FUNC button switches between °C and °F units.

The FUNC button also switches between measuring diodes or performing conductivity tests on circuits.

### 4 – On/Off Switch

Pressing switches the device on or off.

### 5 – Range and Function Switch

The switch is used for selecting the desired function and range.

### 6 – “10 A” Socket

Plug in the head of the red (positive) tipped measuring conductor to measure current in the 10 A AC/DC current range.

### 7 – “COM” Socket

Plug in the head of the black (negative) tipped measuring conductor.

### 8 – “INPUT” Socket

Plug in the head of the red (positive) tipped measuring conductor to measure voltage, resistance, capacity or current to up to 200 mA.

### 9 – Screen Backlight Button

Holding the button for 2 seconds illuminates the screen. Backlighting will turn off automatically after 15 seconds, or can be switched off manually by again holding the button for 2 seconds.

### 10 – Button

Pressing the button will hold the measured value on the screen, indicated by the  symbol. Another press of the button cancels the function and the symbol disappears.

### 11 – Button

Pressing the button will automatically hold the highest measured value and the  symbol will appear on the screen. Another press of the button cancels the function and the symbol disappears. In some ranges, the maximum value function is not available.

## Specifications

Screen: LCD, 1999 (3.5 digits) with automatic polarity indication  
Measurement method: double down-slope integral A/D conversion

Reading speed: 2–3× per second

Operating temperature: 0 °C to 40 °C <75 %

Storage temperature: -10 °C to 50 °C, relative humidity <85 %

Temperature measurement range: -20 °C to 1 000 °C (-20 °C to 250 °C with the enclosed temperature probe)

Power supply: 3× 1.5 V AAA batteries

Fuses: F 250 mA/300 V, ø 5×20 mm, F 10 A/300 V, ø 5×20 mm

Low battery: indication by battery symbol  on the screen

Indication of exceeded range: displays “OL” on the LCD

Measurement category: CAT III (300 V)

Enclosure: IP20

Dimensions 158 x 75 x 35 mm

Weight: 200 g (batteries included)

### Accuracy

Accuracy is defined for the period of one year since calibration of the device at 18 °C to 28 °C with relative humidity of up to 75 %. Measurement accuracy is stated as:  $\pm$  [(% of reading) + (least significant digit)].

### Direct Voltage (DC)

| Range  | Resolution | Accuracy          |
|--------|------------|-------------------|
| 200 mV | 0.1 mV     | $\pm$ (0.8 % + 5) |
| 2 V    | 0.001 V    |                   |
| 20 V   | 0.01 V     |                   |
| 200 V  | 0.1 V      |                   |
| 300 V  | 1 V        | $\pm$ (1 % + 5)   |

Input impedance: 10 M $\Omega$

Overload protection: 300 V DC/AC rms

⚠ Maximum input voltage: 300 V DC

### Alternating Voltage (AC)

| Range | Resolution | Accuracy          |
|-------|------------|-------------------|
| 2 V   | 0.001 V    | $\pm$ (1 % + 5)   |
| 20 V  | 0.01 V     |                   |
| 200 V | 0.1 V      |                   |
| 300 V | 1 V        | $\pm$ (1.2 % + 5) |

Input impedance: 10 M $\Omega$

Frequency range: 40 Hz to 400 Hz

Overload protection: 300 V DC/AC rms

Note: It is an average value corresponding to a calibrated effective sine wave.

⚠ Max. input voltage: 300 V AC rms

### Direct Current (DC)

| Range         | Resolution  | Accuracy          |
|---------------|-------------|-------------------|
| 200 $\mu$ A   | 0.1 $\mu$ A | $\pm$ (1.2 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |                   |
| 20 mA         | 0.01 mA     |                   |
| 200 mA        | 0.1 mA      |                   |
| 2 A           | 0.001 A     | $\pm$ (2 % + 10)  |
| 10 A          | 0.01 A      |                   |

Overload protection:

$\mu$ A and mA range: F 250 mA L 300 V fuse

10 A range: F 10 A L 300 V fuse

Maximum input current:

INPUT socket max. 200 mA

10 A socket max. 10 A

(when measuring current higher than 2 A, do not measure for longer than 15 seconds and further measurements can only be repeated after 15 minutes)

### Alternating Current (AC)

| Range         | Resolution  | Accuracy          |
|---------------|-------------|-------------------|
| 200 $\mu$ A   | 0.1 $\mu$ A | $\pm$ (1.5 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |                   |
| 20 mA         | 0.01 mA     |                   |
| 200 mA        | 0.1 mA      |                   |
| 2 A           | 0.001 A     | $\pm$ (3 % + 10)  |
| 10 A          | 0.01 A      |                   |

Overload protection:

$\mu$ A and mA range: F 250 mA L 300 V fuse

10 A range: F 10 A L 300 V fuse

Maximum input current:

INPUT socket max. 200 mA

10 A socket max. 10 A

(when measuring current higher than 2 A, do not measure for longer than 15 seconds and further measurements can only be repeated after 15 minutes)

Frequency range: 40 Hz to 400 Hz

Note: It is an average value corresponding to a calibrated effective sine wave.

### Direct Current (Measurement Using a Clamp – Optional Accessory to MD-420)

|             | Range   | Resolution   | Accuracy          |
|-------------|---------|--------------|-------------------|
| measurement | 200 A   | 0.1 mV/0.1 A | $\pm$ (1.2 % + 5) |
| measurement | 1 000 A | 1 mV/1 A     |                   |

Maximum input voltage: 200 mV DC

### Alternating Current (Measurement Using a Clamp – Optional Accessory to MD-420)

|             | Range   | Resolution   | Accuracy          |
|-------------|---------|--------------|-------------------|
| measurement | 200 A   | 0.1 mV/0.1 A | $\pm$ (1.5 % + 5) |
| measurement | 1 000 A | 1 mV/1 A     |                   |

Maximum input voltage: 200 mV AC

Frequency range: 40 Hz to 400 Hz

Note: It is an average value corresponding to a calibrated effective sine wave.

### Resistance

| Range          | Resolution       | Accuracy          |
|----------------|------------------|-------------------|
| 200 $\Omega$   | 0.1 $\Omega$     | $\pm$ (1.2 % + 5) |
| 2 k $\Omega$   | 0.001 k $\Omega$ | $\pm$ (1 % + 5)   |
| 20 k $\Omega$  | 0.01 k $\Omega$  |                   |
| 200 k $\Omega$ | 0.1 k $\Omega$   |                   |
| 2 M $\Omega$   | 0.001 M $\Omega$ | $\pm$ (1.2 % + 5) |
| 20 M $\Omega$  | 0.01 M $\Omega$  | $\pm$ (1.5 % + 5) |

Open-circuit voltage: 1 V

Overload protection: 300 V DC/AC rms

### Temperature

| Range             | Resolution | Accuracy                           |
|-------------------|------------|------------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C       | -20 °C ~ 0 °C: $\pm$ (5 % + 4)     |
|                   |            | 0 °C ~ 400 °C: $\pm$ (1 % + 3)     |
|                   |            | 400 °C ~ 1 000 °C: $\pm$ (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F       | 0 °F ~ 50 °F: $\pm$ (5 % + 8)      |
|                   |            | 50 °F ~ 750 °F: $\pm$ (1 % + 6)    |
|                   |            | 750 °F ~ 1 800 °F: $\pm$ (2 % + 6) |

### Capacity

| Range         | Resolution    | Accuracy         |
|---------------|---------------|------------------|
| 20 nF         | 0.01 nF       | $\pm$ (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0.1 nF        | $\pm$ (5 % + 5)  |
| 2 $\mu$ F     | 0.001 $\mu$ F |                  |
| 20 $\mu$ F    | 0.01 $\mu$ F  |                  |
| 200 $\mu$ F   | 0.1 $\mu$ F   |                  |
| 1,000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F     | $\pm$ (8 % + 10) |

Open-circuit voltage: 1 V

### Transistor hFE Test

| Range       | hFE       | Testing current                    | Testing voltage               |
|-------------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| PNP and NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> $\approx$ 2 $\mu$ A | V <sub>ce</sub> $\approx$ 1 V |

## Diode Test and Circuit Continuity Test

| Range | Description                                                                                    | Note                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|       | The screen will show the approximate voltage of the diode in the direction of the current flow | No load voltage: 2.1 V |
|       | Built-in buzzer indicates that the voltage of the circuit is lower than 30 $\Omega$            | No load voltage: 2.1 V |

Overload protection: 300 V DC/AC rms

For circuit continuity testing: When resistance is between 30  $\Omega$  and 100  $\Omega$ , the buzzer may but does not have to sound.

When resistance is higher than 100  $\Omega$ , the buzzer will not sound.

### Voltage Measurement

1. To measure voltage, plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket.
2. Turn the circular switch to set the type of measured voltage to  $V\overline{\sim}$  or  $V\sim$ . Select measurement in automatic range (AUTO appears on the screen) or press the RANGE button to set the multimeter to the expected voltage range.
3. When using the manual setting on a circuit with unknown voltage, always set the highest possible range. If "OL" appears on the screen when measuring in a manually set range, you must switch to a higher range.
4. Connect the measuring tips to the measured voltage source. The screen will show the measured voltage value. If the voltage is direct and the measuring tip is on the positive pole, a positive voltage value will be indicated. Otherwise, a minus sign will appear on the screen.

Note:

1. When the voltage range is low, the voltage value on the screen may be unstable. In that case, the measuring tips were not connected to a voltage source. This is a normal phenomenon and does not affect measurement.
2. Never use the multimeter to measure voltages outside the 300 V DC or 300 V AC range.

**⚠** Immediately stop measuring if you exceed the 300 V range. Otherwise, the multimeter may become damaged and you may suffer injury by electric current.

### Current Measurement

1. To measure current, plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket (for currents lower than 200 mA). If the measured current is in the 200 mA to 10 A range, connect the red measuring conductor to the "10 A" socket instead.
2. Turn the circular switch to set the measured current to  $\mu A\overline{\sim}$ ,  $mA\overline{\sim}$  or  $A\overline{\sim}$ .
3. When using the manual setting with an unknown current value, always set the highest range, then gradually reduce it until the corresponding current value is shown. If "OL" appears on the screen, you must switch to a higher range.
4. Use the FUNC button to switch between measuring direct or alternating current.
5. Select measurement in automatic range (AUTO appears on the screen) or press the RANGE button to set the multimeter to the expected current range.
6. Connect the tipped measuring conductors serially to the measured current in the circuit.

The screen will show the measured current value. If the current is direct and the measuring tip is on the positive pole, a positive current value will be indicated. Otherwise, a minus sign will appear on the screen.

**⚠** Never use the device to measure current in circuits where the idle open-circuit voltage is higher than 300 V.

Measuring current at higher idle voltage may cause damage to the device (fuse burnout, electric discharge) or injury by electric current!

Always make sure you are using the correct measuring range before you measure!

### Current Measurement (Measuring Clamp DM634

– Optional Accessory to MD-420)

To measure direct current, you must use a DC measuring clamp. To measure alternating current, you must use an AC measuring clamp.

1. Plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket.
2. Switch to the  $\overline{\sim}$  range.
3. Use the FUNC button to switch between measuring direct or alternating current.
4. Select measurement in automatic range (AUTO appears on the screen) or use the RANGE button to set the multimeter to the expected current range.
5. When using the manual setting with an unknown current value, always set the highest range, then gradually reduce it until the corresponding current value is shown. If "OL" appears on the screen, you must switch to a higher range!
6. Measurement is done by clamping the measured conductor in the centre of the clamp. You may only measure one conductor at a time. The screen will show the measured current value. If the current is direct and the measuring tip is on the positive pole, a positive current value will be indicated. Otherwise, a minus sign appears on the screen.

Note: Unifying deviation when measuring sensitivity

1. The sensitivity of measurement using the clamp is 0.1 A/0.1 mV. If you are using a clamp with corresponding sensitivity, the stated value is identical to the measured value.
2. When using a clamp which does not have a sensitivity of 0.1 A/0.1 mV, the values should be multiplied by a value based on the clamp used so that the stated value corresponds to the measured value.

**⚠** Do not touch the measured circuit by hand or any other body part.

### Resistance Measurement

1. To measure resistance, plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket.
2. Switch to the  $\Omega$  range for resistance measurement.
3. Choose automatic or manual measurement using the RANGE button. If you are measuring in a range you set manually and "OL" appears on the screen, you must switch to a higher range.
4. Connect the measuring tips to the measured object (resistor). The screen will show the measured resistance value.

Note:

1. When measuring resistances higher than 1 M $\Omega$ , it is necessary to wait a few seconds before the measured value stabilises.
2. In an open circuit, the "OL" symbol will appear to indicate that range has been exceeded.

**⚠** Before measuring resistance, make sure the measured object is disconnected from power supply and all capacitors are fully discharged.

## Capacity Measurement

1. To measure capacity, plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket.
2. Use the circular switch to select between 1,000  $\mu\text{F}$ , 20  $\mu\text{F}$  or nF range.
3. Choose automatic or manual measurement using the RANGE button.
4. Connect the measuring tips to the measured object (capacitor). If the object is e.g. an electrolytic capacitor, observe correct polarity when measuring. (red measuring cable should be connected to the positive pole of the capacitor, black to the negative pole of the capacitor).

The screen will show the measured capacity value.

*Note: When the capacity range is low, the capacity value on the screen may be unstable. In that case, the measuring tips were not connected to the object (capacitor). This is a normal phenomenon and does not affect measurement.*

## Circuit Continuity Test

1. To test circuit continuity, plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket.
2. Use the circular switch to select  $\rightarrow$ )).
3. Use the FUNC button to select circuit continuity measurement; the screen will display the  $\rightarrow$ )) symbol.
4. Connect the measuring tips to the measured circuit. If the resistance of the measured circuit is lower than 30  $\Omega$ , the buzzer will turn on.

## Diode Measurement

1. To measure diodes, plug the head of the black (negative) tipped measuring conductor into the "COM" socket and the head of the red (positive) conductor into the "INPUT" socket.
2. Use the circular switch to select  $\rightarrow$ ).
3. Use the FUNC button to select diode measurement; the screen will display the  $\rightarrow$ ) symbol.
4. Connect the red measuring tip to the anode of the diode and black measuring tip to the cathode.
5. The screen will show the approximate voltage in the direction of the current flow. If polarity is switched, "OL" will appear on the screen.

## Transistor Measurement (Gain)

1. Use the circular switch to select hFE range.
2. Connect the adapter for measuring transistors into the COM (minus) and INPUT (plus) sockets according to figure 2. Make sure the connection is correct!
3. Before measuring, determine whether the transistor is of type NPN or PNP and determine the base, emitter and collector. Plug the transistor leads into the designated holes in the adapter.
4. The screen will show an approximate hFE gain value of the transistor.

(see Fig. 2)

1 – Transistor Test Socket

## Temperature Measurement

1. Use the circular switch to select Temp range.
2. Use the FUNC button to select between  $^{\circ}\text{C}$  or  $^{\circ}\text{F}$  units.
3. Plug the black head (minus) of type K temperature probe into the COM socket and the red head (plus) of the probe into the INPUT socket.
4. Carefully place the end of the temperature probe onto the measured object. The measured object must not be live; be mindful of any rotary parts of various devices.
5. Wait a moment and the screen will display the measured temperature.



*Note: The type K temperature probe included in the multimeter is designed for measuring temperatures ranging from -20  $^{\circ}\text{C}$  to 250  $^{\circ}\text{C}$ . Measuring temperatures higher than 250  $^{\circ}\text{C}$  may cause damage to the temperature probe and the multimeter! If you wish to measure higher temperatures, use a different temperature probe with a higher measurement range!*

## Automatic Switch-off

The multimeter switches off automatically after 15 minutes of inactivity. Before switching off automatically, the multimeter will beep several times. The multimeter will then switch off within 1 minute, accompanied by a longer beep.

The multimeter can be turned back on by pressing any button or by turning the circular range switch.

If you press a button **[DATA/HOLD]** after an automatic switch-off, the automatic switch-off function will be disabled.

## Replacing Batteries

If the screen shows the  symbol, it is necessary to change batteries. To change batteries, use a screwdriver of corresponding size (a smaller screwdriver may damage the lock) and gently turn the lock on the back of the multimeter by 90 $^{\circ}$  (see fig. 3). Using brute force may result in damage to the rotary lock. Replace the drained batteries with 3  $\times$  1.5 V AAA batteries. Use batteries with the prescribed parameters. We recommend using high-quality alkaline batteries. Make sure to observe the correct polarity of the batteries. Once you have changed the batteries, replace the cover and carefully turn the lock back.

 Before replacing batteries, disconnect the measuring tips from the measured circuit or device. (see Fig. 3)

### To open the battery cover

1 – Rotary Lock

### Replacing a Fuse

If a fuse burns out, it is most commonly caused by improper use. The multimeter uses fuses with the following parameters: F 250 mA L 300 V, quick response.

The fuse is located under the battery cover. Always replace the fuse with a fuse of the same type and with the same parameters. Replace and close the battery cover.

To replace an F 10 A L 300 V fuse, contact a service centre.

 Before replacing a fuse, disconnect the measuring tips from the measured circuit or device.

## Accessories

1 manual

1 pair of measuring tips

1 type K temperature probe

1 adapter for measuring transistors

1 battery cover lock

 The device is not intended for use by persons (including children) whose physical, sensory or mental disability or lack of experience and expertise prevents safe use, unless they are supervised or instructed in the use of this device by a person responsible for their safety. It is necessary to supervise children to ensure they do not play with the device.



Do not dispose with domestic waste. Use special collection points for sorted waste. Contact local authorities for information about collection points. If the electronic devices would be disposed on landfill, dangerous substances may reach groundwater and subsequently food chain, where it could affect human health.

Emos spol. s r. o. declares that the MD-420 is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of Direc-

tive. The device can be freely operated in the EU. The Declaration of Conformity can be found at <http://www.emos.eu/download>.

**You can acquire technical aid from the supplier:**

EMOS spol. s r.o., Šifava 295/17, 750 02 Píerov I-City

## CZ | Digitální multimetr

### ⚠ Upozornění

Než začnete MD-420 používat, pečlivě si přečtěte tento návod k obsluze. Jsou v něm zvýrazněny zvláště důležité pasáže, které pojednávají o zásadách bezpečnosti práce s tímto přístrojem. Zabráňte tak možnému úrazu elektrickým proudem nebo poškození přístroje. Multimetr byl navržen v souladu s normou IEC-61010 vztahující se na elektronické měřicí přístroje spadající do kategorie (CAT III 300 V), úroveň znečištění 2. Kategorie CAT III je určena k měření obvodů z vybavení napájeného pevnou instalací, jako relé, zásuvky, rozvodné panely, napáječe a krátké větvičky obvodu a osvětlovací systémy ve velkých budovách.

### Mezinárodní elektrické symboly

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | střídavý proud (AC)                 |
|  | stejnoseměrný proud (DC)            |
|  | střídavý nebo stejnosměrný proud    |
|  | uzemnění                            |
|  | dvojitá izolace                     |
|  | dioda                               |
|  | pojistka                            |
|  | jednotka °C                         |
|  | jednotka °F                         |
|  | záznam maximální hodnoty            |
|  | záznam zobrazeného údaje            |
|  | test spojitosti                     |
|  | měření pomocí kleští (volitelné)    |
|  | automatický rozsah                  |
|  | vybitá baterie                      |
|  | upozornění                          |
|  | nebezpečí úrazu elektrickým proudem |
|  | prohlášení o shodě (CE)             |

⚠ Tento symbol značí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

⚠ Tento symbol znamená: výstraha, riziko nebezpečí. Prostudujte tento návod ve všech případech, kde je tato značka použita!

### ⚠ UPOZORNĚNÍ

Dbejte zejména následujících instrukcí:

- Předtím, než začnete multimetr používat, pozorně zkontrolujte, zda není přístroj poškozen. Pokud naleznete na těle přístroje zjevné poškození, neprovádějte žádná měření! Zkontrolujte, není-li povrch multimetru poškozený a nejsou-li boční spoje rozklopené.
- Neměřte napětí vyšší jak 300 V nebo proud, který je vyšší jak 10 A!
- Svorka „COM“ musí být vždy připojena na vztažnou měřicí zem.
- Zkontrolujte také měřicí hroty. Izolace na měřicích sondách by neměla být zjevně poškozena. Při poškození izolace hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Proto nepoužívejte poškozené měřicí sondy.
- Nepoužívejte multimetr, zjistíte-li abnormální výsledky měření. Ty totiž mohou být způsobeny přerušením pojistky. Pokud si nejste jisti příčinou závady, kontaktujte servisní středisko.
- Nepoužívejte a neskladujte multimetr v prostředích s vysokou teplotou, prašností a vlhkostí. Nedoporučujeme také používat přístroj v prostředí, kde se může vyskytovat silné magnetické pole nebo kde hrozí nebezpečí výbuchu či požáru.

- Neměřte multimetrem vyšší napětí (a proudy), než jaké jsou vyznačeny na předním panelu multimetru. Hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poškození multimetru!
- Před používáním si ověřte, zda multimetr správně pracuje. Otestujte obvod, u kterého znáte jeho elektrické veličiny.
- Předtím, než multimetr připojíte k obvodu, u kterého se chystáte měřit proud, vypněte napájení daného obvodu.
- Budete-li vyměňovat součásti multimetru (např. baterii, pojistku), vždy použijte náhradní díly stejného typu a specifikaci. Výměnu provádějte při odpojení a vypnutí multimetru.
- Nepozměňujte nebo nijak neupravujte vnitřní obvody multimetru!
- Dbejte zvýšené opatrnosti při měřeních napětí vyšších jak 30 V AC rms, 42 V špičkových nebo 60 V DC.
- Hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem!
- Když používáte měřicí hroty, ujistěte se, že je svíráte rukou až za zábranou prstů.
- Odpojte měřicí hroty od testovaného obvodu předtím, než otevřete kryt multimetru.
- Neprovádějte měření, je-li kryt multimetru odstraněn nebo je-li uvolněn.
- Vyměňte baterii, jakmile se na displeji objeví varovný indikátor vybití baterie
- V opačném případě může dojít k situaci, kdy následně provedená měření budou nepřesná. To může vést ke zkreseným či falešným výsledkům měření a k následnému úrazu elektrickým proudem!

### ⚠ Upozornění

Používejte multimetr MD-420 pouze tak, jak je specifikováno níže. V opačném případě může dojít k poškození samotného přístroje nebo Vašeho zdraví. Dbejte následujících instrukcí:

- Dříve, než provedete měření odporu, diod nebo proudů, odpojte obvody od zdrojů energie a vybijte vysokonapěťové kondenzátory.
- Před měřením se přesvědčte, že máte kruhový přepínač rozsahu měření nastaven ve správné poloze. V žádném případě neprovádějte v průběhu měření žádné změny v měřicím rozsahu (pootáčením kruhového přepínače programů měření). Mohlo by dojít k poškození přístroje.
- Budete-li měřit proud, zkontrolujte pojistku multimetru a vypněte napájení obvodu předtím, než k němu multimetr připojíte.
- Když provádíte měření, připojte nejdříve černý vodič (sondu), potom červený vodič (sondu). Když testovací vodiče odpojujete, odpojte nejdříve červený vodič.

## Pokyny k údržbě multimetru

### ⚠ Upozornění

Nepokoušejte se multimetr opravovat nebo jakkoliv upravovat, nejste-li kvalifikováni takovouto činností provádět a nemáte-li k dispozici potřebné kalibrační přístroje.

Abyste zabránili úrazu elektrickým proudem, dbejte, aby do vnitřní části multimetru nevnikla voda!

- Odpojte měřicí hroty od testovaného obvodu předtím, než otevřete kryt multimetru.
- Pravidelně čistěte tělo multimetru vlhkým hadříkem a jemným mycím prostředkem (saponátem). Čištění provádějte pouze při odpojení a vypnutí multimetru.
- K čištění nepoužívejte rozpouštědla nebo brusné prostředky!
- Nepoužívejte-li multimetr delší dobu, vypněte jej a vyjměte baterie.
- Multimetr neuchovávejte na místě, kde je vysoká vlhkost a teplota nebo v prostředí, kde je silné magnetické pole!

## Popis přístroje

Multimetr je z řady kompaktních přístrojů, které mají 3,5 číslicový displej a jsou určeny pro měření stejnosměrného a střídavého napětí, stejnosměrného proudu, odporu, kapacity, teploty, testování diod, zvukové zkoušky vodivosti a obvodů. Multimetr je vybaven přidržemím maximální hodnoty a zobrazeného údaje. Indikuje překročení měřeného rozsahu. Dále má funkci automatického vypnutí.

Multimetr poskytuje ochranu před přetížením a informuje o nízkém stavu baterie. Ideální použití multimetru je např. v dílnách, laboratorích a domácnostech.

## Čelní pohled na multimetr

(viz obr. 1)

### 1 – Displej

Zobrazuje 3,5 číslice a maximum zobrazení je 1999.

### 2 – Přepínač měření rozsahů

Multimetr má automatické nastavení rozsahů, pokud měříte napětí, proud, odpor a kapacitu.

V režimu automatického rozsahu je na displeji nápis AUTO.

Pro volbu či ukončení manuálního režimu rozsahů:

- Stisknete tlačítko RANGE. Multimetr přejde do manuálního režimu a symbol AUTO zmizí. Při každém dalším stisku RANGE se zvyšuje rozsah. Po dosažení nejvyššího rozsahu se opět vrátí k nejnižšímu rozsahu.
- Pro ukončení manuálního režimu stisknete tlačítko RANGE na dobu 2 sekund. Multimetr se vrátí do automatického režimu a na displeji se objeví nápis AUTO.

### 3 – Tlačítko FUNC

Při měření proudu můžete pomocí tlačítka FUNC přepínat mezi střídavým a stejnosměrným měřením.

Při měření teploty můžete pomocí tlačítka FUNC. přepínat mezi °C a °F.

Tlačítkem FUNC se volí měření diod nebo vodivostní test obvodů.

### 4 – Vypínač multimetru

Po stisku dojde k zapnutí nebo vypnutí přístroje.

### 5 – Přepínač funkcí a rozsahů

Přepínač slouží pro volbu požadované funkce a rozsahu.

### 6 – Zdiřka „10 A“

Zapojte do zdiřky koncovku červeného (kladného) měřícího vodiče s hrotem pro měření proudu na proudovém rozsahu 10 A AC/DC.

### 7 – Zdiřka „COM“

Zapojte do zdiřky koncovku černého (záporného) měřícího vodiče s hrotem.

### 8 – Zdiřka „INPUT“

Zapojte do zdiřky koncovku červeného (kladný) měřícího vodiče s hrotem pro měření napětí, odporu, kapacity nebo proudu do 200 mA.

### 9 – Tlačítko podsvícení displeje

Podržemím tlačítka po dobu 2 sekund dojde k podsvícení displeje. Podsvícení automaticky zhasne po 15 sekundách nebo jej lze vypnout opětovným podržením tlačítka po dobu 2 sekund.

### 10 – Tlačítko

Po stisku tlačítka dojde k podržení právě naměřené hodnoty a na displeji se objeví nápis. Opětovný stisk tlačítka funkci zruší a nápis zmizí.

### 11 – Tlačítko

Po stisku tlačítka je automaticky zaznamenávána nejvyšší hodnota a na displeji bude nápis. Opětovný stisk tlačítka funkci zruší a nápis zmizí.

V některých rozsazích není funkce záznamu nejvyšší hodnoty dostupná.

## Technické parametry

Displej: LCD, 1999 (3,5 číslice) s automatickou indikací polarity

Metoda měření: dvojitá sestupná integrace A/D převodníkem

Rychlost čtení: 2–3× za sekundu

Pracovní teplota: 0 °C až 40 °C <75 %

Teplota skladování: -10 °C až 50 °C, relativní vlhkost <85 %

Rozsah měření teploty: -20 °C až 1 000 °C (-20 °C až 250 °C

s přiloženou teplotní sondou)

Napájení: 3× 1,5 V AAA baterie

Pojistky: F 250 mA/300 V, ø 5×20 mm, F 10 A/300 V, ø 5×20 mm

Slabá baterie: indikace pomocí symbolu baterie na displeji

Indikace překročení rozsahu: zobrazení čísla „OL“ na LCD

Kategorie měření: CAT III (300 V)

Stupeň krytí: IP20

Rozměry 158 × 75 × 35 mm

Hmotnost: 200 g (přiložený baterie)

## Přesnost

Přesnost je daná po dobu jednoho roku od kalibrace přístroje při

18 °C až 28 °C při relativní vlhkosti do 75 %.

Přesnost měření je dána ve tvaru: ± [(% z rozsahu) + (nejnižší platné číslice)].

## Stejnoseměrné napětí (DC)

| Rozsah | Rozlišení | Přesnost      |
|--------|-----------|---------------|
| 200 mV | 0,1 mV    | + (0,8 % + 5) |
| 2 V    | 0,001 V   |               |
| 20 V   | 0,01 V    |               |
| 200 V  | 0,1 V     |               |
| 300 V  | 1 V       | + (1 % + 5)   |

Vstupní impedance: 10 MΩ

Ochrana proti přetížení: 300 V DC/AC rms

Maximální vstupní napětí: 300 V DC

## Střídavé napětí (AC)

| Rozsah | Rozlišení | Přesnost      |
|--------|-----------|---------------|
| 2 V    | 0,001 V   | + (1 % + 5)   |
| 20 V   | 0,01 V    |               |
| 200 V  | 0,1 V     |               |
| 300 V  | 1 V       |               |
|        |           | + (1,2 % + 5) |

Vstupní impedance: 10 MΩ

Frekvenční rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Ochrana proti přetížení: 300 V DC/AC rms

Poznámka: Ide o průměrnou hodnotu, odpovídající kalibrovanému efektivnímu sinusovému průběhu.

Max. vstupní napětí: 300 V AC rms

## Stejnoseměrný proud (DC)

| Rozsah   | Rozlišení | Přesnost      |
|----------|-----------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA    | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA      |               |
| 20 mA    | 0,01 mA   |               |
| 200 mA   | 0,1 mA    |               |
| 2 A      | 0,001 A   | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A    |               |

Ochrana před přetížením:

Rozsah µA a mA: pojistka F 250 mA L 300 V

Rozsah 10 A: pojistka F 10 A L 300 V

Maximální vstupní proud:

Zdiřka INPUT max. 200 mA

Zdiřka 10 A max. 10 A

(při měření proudu větším jako 2 A; délka měření musí být maximálně 15 sekund a další měření opakovat až po 15 minutách)



## Střídavý proud (AC)

| Rozsah   | Rozlišení | Přesnost      |
|----------|-----------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA    | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA      |               |
| 20 mA    | 0,01 mA   |               |
| 200 mA   | 0,1 mA    |               |
| 2 A      | 0,001 A   | + (3 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A    |               |

Ochrana před přetížením:

Rozsah µA a mA: pojistka F 250 mA L 300 V

Rozsah 10 A: pojistka F 10 A L 300 V

Maximální vstupní proud:

Zdírka INPUT max. 200 mA

Zdírka 10 A max. 10 A

(při měření proudu větším jako 2 A; délka měření musí být maximálně 15 sekund a další měření opakovat až po 15 minutách)

Frekvenční rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Poznámka: Jde o průměrnou hodnotu, odpovídající kalibrovanému efektivnímu sinusovému průběhu.

**Stejnoseměrný proud** (měření kleštěmi – volitelné příslušenství pro MD-420)

|        | Rozsah  | Rozlišení    | Přesnost      |
|--------|---------|--------------|---------------|
| měření | 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| měření | 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maximální vstupní napětí: 200 mV DC

**Střídavý proud** (měření kleštěmi – volitelné příslušenství pro MD-420)

|        | Rozsah  | Rozlišení    | Přesnost      |
|--------|---------|--------------|---------------|
| měření | 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| měření | 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maximální vstupní napětí: 200 mV AC

Frekvenční rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Poznámka: Jde o průměrnou hodnotu, odpovídající kalibrovanému efektivnímu sinusovému průběhu.

## Odpor

| Rozsah | Rozlišení | Přesnost      |
|--------|-----------|---------------|
| 200 Ω  | 0,1 Ω     | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ   | 0,001 kΩ  |               |
| 20 kΩ  | 0,01 kΩ   | + (1 % + 5)   |
| 200 kΩ | 0,1 kΩ    |               |
| 2 MΩ   | 0,001 MΩ  | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ  | 0,01 MΩ   |               |

Napětí otevřeného obvodu: 1 V

Ochrana před přetížením: 300 V DC/AC rms

## Teplota

| Rozsah            | Rozlišení | Přesnost                       |
|-------------------|-----------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C      | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |           | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |           | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F      | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |           | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |           | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Kapacita

| Rozsah   | Rozlišení | Přesnost     |
|----------|-----------|--------------|
| 20 nF    | 0,01 nF   | + (8 % + 10) |
| 200 nF   | 0,1 nF    |              |
| 2 µF     | 0,001 µF  | + (5 % + 5)  |
| 20 µF    | 0,01 µF   |              |
| 200 µF   | 0,1 µF    |              |
| 1 000 µF | 1 µF      | + (8 % + 10) |

Napětí otevřeného obvodu: 1 V

## Tranzistorový hFE test

| Rozsah    | hFE       | Testovací proud | Testovací napětí |
|-----------|-----------|-----------------|------------------|
| PNP a NPN | 0 ~ 1 000 | 1b ≈ 2 µA       | Vce ≈ 1 V        |

## Test diod a spojitosti obvodů

| Rozsah | Popis                                                             | Poznámka                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| →      | Na displeji se objeví přibližné napětí diody v propustném směru   | Napětí bez zátěže: 2,1 V |
| • )    | Vestavěný bzučák signalizuje, že odpor v obvodu je menší než 30 Ω | Napětí bez zátěže: 2,1 V |

Ochrana před přetížením: 300 V DC/AC rms

Pro test spojitosti obvodů: Když je odpor mezi 30 Ω a 100 Ω, bzučák může a nemusí znít.

Když je odpor větší než 100 Ω, bzučák nezazní.

## Měření napětí

- Zapojte do zdírky "COM" koncovku černého (záporného) měřícího vodiče s hrotem a do zdírky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) pro měření napětí.
- Kruhovým přepínačem nastavte druh měřeného napětí V<sub>~</sub> nebo V<sub>~</sub>. Vyberte měření v auto rozsahu (na displeji je zobrazen nápis AUTO) nebo stiskem tlačítka RANGE v odpovídajícím rozsahu očekávané hodnoty napětí.
- Při ručním nastavení a při neznámé hodnotě napětí vždy nastavte nejvyšší rozsah. Pokud se při měření v ručně nastaveném rozsahu objeví na displeji symbol "OL", je nutné přepnout na vyšší rozsah.
- Připojte měřicí hroty k měřenému zdroji napětí. Na displeji se zobrazí hodnota měřeného napětí. Jedná-li se o stejnosměrné napětí, a červený měřicí hrot je na plus pólu, je indikován jako kladná hodnota napětí. V opačném případě by se na displeji objevilo znaménko minus.

Poznámka:

- Při malém rozsahu napětí se může hodnota napětí nestabilně zobrazovat. Měřicí hroty v tomto případě nebyly připojeny ke zdroji napětí. To je normální jev a nemá to vliv na měření.
- Nikdy multimetrem neměřte napětí, které přesahuje rozsah 300 V DC nebo 300 V AC.

⚠ Při překročení rozsahu 300 V okamžitě ukončete měření. V opačném případě hrozí poškození multimetru a úraz elektrickým proudem.

## Měření proudu

- Zapojte do zdírky "COM" koncovku černého (záporného) měřícího vodiče s hrotem a do zdírky "INPUT" (pro proud menší jako 200 mA) zapojte koncovku červeného (kladného) měřícího hrotu pro měření proudu. Pokud je rozsah měřeného proudu v rozmezí 200 mA až 10 A, připojte červený měřicí hrot do zdírky "10 A".
- Kruhovým přepínačem nastavte rozsah měřeného proudu v µA, mA nebo A.
- Při ručním nastavení a při neznámé hodnotě proudu vždy nastavte nejvyšší rozsah, který potom snižujete, až do zobrazení odpovídající hodnoty proudu. Pokud se na displeji objeví symbol "OL", je nutné přepnout na vyšší rozsah.
- Zvolte tlačítkem FUNC měření stejnosměrného nebo střídavého proudu.
- Vyberte měření v auto rozsahu (na displeji je zobrazen nápis AUTO) nebo stiskem tlačítka RANGE v odpovídajícím rozsahu očekávané hodnoty proudu.
- Připojte měřicí vodiče s hroty do série s měřeným proudem obvodu.

Na displeji se zobrazí hodnota měřeného proudu. Jedná-li se o stejnosměrný proud a červený měřicí hrot je na plus pólu, je indikován jako kladná hodnota proudu. V opačném případě by se na displeji objevilo znaménko mínus.

**⚠ Nikdy nemějte přístrojem proud tam, kde je napětí naprázdno v otevřeném obvodu vyšší jak 300 V.**

Měření proudu při vyšším napětí naprázdno může vést k poškození přístroje (shoření pojistky, elektrickému výboji) případně k úrazu elektrickým proudem!

Před měřením se vždy ujistěte, že používáte správný rozsah měření!

**Měření proudu (měřicí kleště DM634 – volitelné příslušenství pro MD-420)**

Pro měření stejnosměrného proudu musíte použít měřicí DC kleště.

Pro měření střídavého proudu musíte použít měřicí AC kleště.

1. Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřicího vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) měřicího vodiče.
2. Přepněte do rozsahu  $\square$ .
3. Zvolte měření stejnosměrného nebo střídavého proudu tlačítkem FUNC.
4. Vyberte měření v auto rozsahu (na displeji je zobrazen nápis AUTO) nebo pomocí stisku tlačítka RANGE v odpovídajícím rozsahu očekávané hodnoty proudu.
5. Při ručním nastavení a při neznámé hodnotě proudu vždy nastavte nejvyšší rozsah, který potom snižujete, až do zobrazení odpovídající hodnoty proudu.
6. Pokud se na displeji objeví symbol "OL", je nutné přepnout na vyšší rozsah!
6. Měření kleštěmi provedete tak, že měřený vodič zaklapnete ve středu kleští.

V jeden okamžik lze měřit jen jeden vodič.

Na displeji se zobrazí hodnota měřeného proudu. Jedná-li se o stejnosměrný proud, a červený měřicí hrot je na plus pólu, je indikován jako kladná hodnota proudu. V opačném případě se na displeji objeví znaménko mínus.

**Poznámka:** Sjednocení odchylky při měření citlivosti

1. a) Citlivost měření pomocí kleští je 0,1 A/0,1 mV. Pokud používáte přizpůsobené kleště, pak udávaná hodnota je stejná s naměřenou hodnotou.
2. b) Při použití kleští, jejich citlivost není 0,1 A/0,1 mV, měly by se násobit hodnotou, která je určena těmito použitými kleštěmi, aby hodnota byla odpovídající naměřené.

**⚠ Nedotýkejte se rukou ani jinou částí těla měřeného obvodu.**

**Měření odporu**

1. Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřicího vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) měřicího hrotu pro měření odporu.
2. Přepněte do rozsahu  $\Omega$  – měření odporu.
3. Vyberte auto nebo ruční měření pomocí tlačítka RANGE. Pokud měříte v ručně nastaveném rozsahu a na displeji se objeví symbol "OL", je nutné přepnout na vyšší rozsah.
4. Připojte měřicí hroty k měřenému objektu (odporu). Na displeji se zobrazí hodnota měřeného odporu.

**Poznámka:**

1. Při měření odporů s hodnotou vyšší jak 1 M $\Omega$  je nutné počkat několik sekund, než se měřená hodnota stabilizuje.
2. Při neuzavřeném obvodu se objeví symbol "OL" jako při překročení rozsahu.

**⚠ Před měřením odporu se přesvědčte, zda je měřený objekt odpojen od napájení a všechny kondenzátory jsou plně vybité.**

**Měření kapacity**

1. Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřicího vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) měřicího hrotu pro měření kapacity.
2. Vyberte pomocí kruhového přepínače rozsah 1 000  $\mu$ F, 20  $\mu$ F nebo nF.
3. Vyberte auto nebo ruční měření pomocí tlačítka RANGE.
4. Připojte měřicí hroty k měřenému objektu (kondenzátoru). Pokud se jedná např. o elektrolytický kondenzátor, dodržte u měření polaritu. (Červený měřicí kabel by měl být připojený k plus kondenzátoru, černý k zápornému pólu kondenzátoru). Na displeji se zobrazí hodnota měřené kapacity.

**Poznámka:** Při malém rozsahu kapacity se může hodnota kapacity zobrazovat nestabilně. Měřicí hroty v tomto případě nebyly připojeny k objektu (kondenzátoru). To je normální jev a nemá to vliv na měření.

**Test spojitost obvodů**

1. Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřicího vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) měřicího hrotu pro měření spojitosti obvodů.
2. Vyberte pomocí kruhového přepínače rozsah  $\bullet$ )).
3. Vyberte tlačítkem FUNC měření spojitosti obvodů a na displeji se zobrazí symbol  $\bullet$ )).
4. Připojte měřicí hroty k měřenému obvodu. Pokud je odpor měřeného obvodu menší jak 30  $\Omega$ , dojde ke spuštění buzčáku.

**Měření diod**

1. Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřicího vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) měřicího hrotu pro měření diod
2. Vyberte pomocí kruhového přepínače rozsah  $\rightarrow$ .
3. Pomocí tlačítka FUNC vyberte měření diod a na displeji se zobrazí symbol  $\rightarrow$ .
4. Připojte červený měřicí hrot na anodu diody a černý měřicí hrot na katodu diody.
5. Na displeji se objeví přibližné napětí v propustném směru. Při prohození polarity se na displeji objeví nápis "OL".

**Měření tranzistorů (zesílení)**

1. Vyberte kruhovým přepínačem rozsah hFE.
2. Zapojte redukci pro měření tranzistorů do zdířek COM (mínus) a INPUT (plus) podle obrázku 2. Pozor na správné připojení!
3. Před měřením zjistěte, zda se jedná o typ tranzistoru s přechodem NPN nebo PNP a určete bázi, emitor a kolektor. Zasuňte vývody tranzistoru do označených děr v redukci.
4. Na displeji se objeví přibližná hodnota tranzistorového zesílení hFE.

(viz obr. 2)

1 – Zdířka pro testování tranzistorů

**Měření teploty**

1. Vyberte kruhovým přepínačem rozsah Temp.
2. Vyberte jednotku teploty  $^{\circ}$ C nebo  $^{\circ}$ F tlačítkem FUNC.
3. Do zdířky COM zapojte černou koncovku (mínus) a do zdířky INPUT zapojte červenou koncovku (plus) teplotní sondy typu K.
4. Opatrně přiložte konec teplotní sondy k měřenému předmětu. Měřený předmět nesmí být pod napětím a pozor na rotující části různých zařízení.
5. Chvilku počkejte a na displeji se objeví naměřená teplota.

**⚠**

**Poznámka:** Teplotní sonda typu K, která je součástí multimetru, je určena pro rozsah měření teploty -20  $^{\circ}$ C až 250  $^{\circ}$ C. Při měření vyšší teploty než 250  $^{\circ}$ C může dojít k poškození teplotní sondy a multimetru.

ru! Pokiaľ chcete merať vyššiu teplotu, použite inú vhodnú teplotnú sondu s vyšším rozsahom merení!

### Automatické vypnutie

Multimeter sa automaticky vypne po 15 minútach nečinnosti. Pred automatickým vypnutím multimeter niekoľkokrát zapípa. Vypnutie nastane do 1 minúty a provází jej delší pípnutie.

Multimeter sa zapne stiskom ktoréhokoli tlačítka alebo otočením kruhového prepínača rozsahú.

Když stisknete tlačítko **[DATA]** po automatickém vypnutí, funkce automatického vypnutí se vyřadí.

### Výměna baterií

Objeví-li se na displeji symbol , je nutné vyměnit baterie. Pro výměnu baterií použijte vhodný šroubovák odpovídající velikosti (menší typ může poškodit zámek) a jemně točte o 90° zámkem krytu baterií na zadní straně multimetru (viz obr. 3). Při použití hrubé síly hrozí poškození otočného zámku. Vyměňte slabé baterie za nové 3x 1,5 V AAA. Použijte baterie o předepsaných parametrech. Doporučujeme použít kvalitní alkalické baterie. Dodržujte polaritu vkládaných baterií. Po výměně baterií nasadte kryt a pečlivě otočte zámkem.

 Před výměnou baterií musí být odpojeny měřicí hroty od měřeného obvodu nebo zařízení.

(viz obr. 3)

### Otevřít kryt baterií

1 – Otočný zámek

### Výměna pojistky

Pokud dojde k přetavení pojistky, je to většinou způsobeno chybnou obsluhou. Multimeter používá pojistky s těmito parametry: F 250 mA L 300 V, rychlá reakce.

Pojistka se nachází pod krytem baterií. Výměnu pojistky proveďte vždy za stejný typ a parametry. Nasadte kryt baterií a pečlivě uzavřete.

Pro výměnu pojistky F 10 A L 300 V kontaktujte servisní středisko.

 Před výměnou pojistky musí být odpojeny měřicí hroty od měřeného obvodu nebo zařízení.

### Príslušenství

1 ks návod

1 pár měřicí hroty

1 ks teplotní sonda typu K

1 ks redukce pro měření tranzistorů

1 ks zámek krytu baterií

 Tento přístroj není určen pro používání osobami (včetně dětí), jimž fyzická, smyslová nebo mentální neschopnost či nedostatek zkušeností a znalostí zabránuje v bezpečném používání přístroje, pokud na ně nebude dohlíženo nebo pokud nebyly instruvány ohledně použití tohoto přístroje osobou zodpovědnou za jejich bezpečnost. Je nutný dohled nad dětmi, aby se zajistilo, že si nebudou s přístrojem hrát.

 Nevyhazujte elektrické spotřebiče jako netříděný komunální odpad, použijte sběrná místa tříděného odpadu. Pro aktuální informace o sběrných místech kontaktujte místní úřady. Pokud jsou elektrické spotřebiče uloženy na skládkách odpadků, nebezpečné látky mohou prosakovat do podzemní vody a dostat se do potravního řetězce a poškozovat vaše zdraví.

Emos spol. s r. o. prohlašuje, že MD-420 je ve shodě se základními požadavky a dalšími příslušnými ustanoveními směrnice. Zařízení lze volně provozovat v EU. Prohlášení o shodě lze najít na webových stránkách <http://www.emos.eu/download>.

### Technickou pomoc lze získat u dodavatele:

EMOS spol. s r. o., Šířava 295/17, 750 02 Pířerov I-Město

## SK | Digitálny multimeter

### Upozornenie

Skôr ako začnete MD-420 používať, starostlivo si prečítajte tento návod na použitie. Sú v ňom výrazne obzvlášť dôležité pasáže, ktoré sa zaoberajú zásadami bezpečnosti práce s týmto prístrojom. Zabráňte tak možnému úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu prístroja. Multimeter bol navrhnutý v súlade s normou IEC-61010, ktorá sa týka elektronických meracích prístrojov spadajúcich do kategórie (CAT III 300 V), úrovne znečistenia 2. Kategória CAT III je určená na meranie obvodov vybavenia napájaného pevnou inštaláciou, ako sú relé, zásuvky, rozvodné panely, napájače a krátke rozvetvené obvody a osvetľovacie systémy vo veľkých budovách.

### Medzinárodné elektrické symboly

|                                                                                   |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|  | striedavý prúd (AC)                     |
|  | jednosmerný prúd (DC)                   |
|  | striedavý alebo jednosmerný prúd        |
|  | uzemnenie                               |
|  | dvojitá izolácia                        |
|  | dióda                                   |
|  | poistka                                 |
|  | jednotka °C                             |
|  | jednotka °F                             |
|  | záznam maximálnej hodnoty               |
|  | záznam zobrazeného údaj                 |
|  | test spojitosti                         |
|  | meranie pomocou klieští (voliteľné)     |
|  | automatický rozsah                      |
|  | vybitá bateriá                          |
|  | upozornenie                             |
|  | nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom |
|                                                                                   | prehlásenie o zhode (CE)                |

 Tento symbol značí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom.

 Tento symbol znamená: výstraha, riziko nebezpečenstva. Preštudujte si tento návod vo všetkých prípadoch, kde je táto značka použitá!

### UPOZORNENIE

Dbajte najmä nasledujúcich inštrukcií:

- Skôr, ako začnete multimeter používať, pozorne skontrolujte, či nie je prístroj poškodený. Ak nájdete na tele prístroja zjavné poškodenia, nerobte žiadne merania! Skontrolujte, či nie je povrch multimetra poškriabaný a nie sú bočné spoje rozglejné.
- Nemerať napätie vyššie ako 300 V alebo prúd, ktorý je vyšší ako 10 A!
- Svorka „COM“ musí byť vždy pripojená na referenčnú meraciu zem.
- Skontrolujte tiež meracie hroty. Izolácia na meracích sondách by nemala byť zjavne poškodená. Pri poškodení izolácie hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. Preto nepoužívajte poškodené meracie sondy.
- Nepoužívajte multimeter, ak zistíte abnormálne výsledky meraní. Tie totiž môžu byť spôsobené prerušením poistky. Ak si nie ste istí príčinou závaždy, kontaktujte servisné stredisko.
- Nepoužívajte a neskladujte multimeter v prostredíach s vysokou teplotou, prašnosťou a vlhkosťou. Neodporúčame tiež používať prístroj v prostredí, kde sa môže vyskytovať silné magnetické pole alebo kde hrozí nebezpečenstvo výbuchu či požiaru.

- Nemerajte multimetrom vyššie napätie (a prúdy), než aké sú vyznačené na prednom paneli multimetra. Hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom a poškodenie multimetra!
- Pred používaním si overte, či multimeter správne pracuje. Otestujte obvod, pri ktorom poznáte jeho elektrické veličiny.
- Predtým, ako multimeter pripojíte k obvodu, pri ktorom sa chystáte merať prúd, vypnite napájanie daného obvodu.
- Ak budete vymieňať súčasti multimetra (napr. batériu, poistku), vždy použite náhradné diely rovnakého typu a špecifikácií. Výmenu vykonávajte pri odpojení a vypnutom multimetri.
- Nemeňte alebo neupravujte vnútorné obvody multimetra!
- Dbajte na zvýšenú opatnosť pri meraní napätia vyšších ako 30 V AC rms, 42 V špičkových alebo 60 V DC.
- Hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom!
- Keď používate meracie hroty, uistite sa, že ich zvierate rukou až za zábranou prstov.
- Odpojte meracie hroty od testovaného obvodu predtým, ako otvoríte kryt multimetra.
- Nevýkonávajte merania, ak je kryt multimetra odstránený alebo ak je uvoľnený.
- Vymeňte batériu hneď, ako sa na displeji objaví varovný indikátor vybitej batérie .
- V opačnom prípade môže dôjsť k situácii, keď následne vykonané merania budú nepresné. To môže viesť ku skresleným či falošným výsledkom merania a k následnému úrazu elektrickým prúdom!

### Upozornenie

Používajte multimeter MD-420 iba tak, ako je špecifikované nižšie. V opačnom prípade môže dôjsť k poškodeniu samotného prístroja alebo vášho zdravia. Dbajte nasledujúcich inštrukcií:

- Skôr, ako vykonáte meranie odporu, diód alebo prúdu, odpojte obvody od zdrojov energie a vyberte vysokonapäťové kondenzátory.
- Pred meraním sa presvedčte, že máte kruhový prepínač rozsahu merania nastavený v správnej polohe. V žiadnom prípade nerobte v priebehu merania žiadne zmeny v meracom rozsahu (pootáčaním kruhového prepínača programov merania). Mohlo by dôjsť k poškodeniu prístroja.
- Ak budete merať prúd, skontrolujte poistku multimetra a vypnite napájanie obvodu predtým, ako k nemu multimeter pripojíte.
- Keď vykonávate meranie, pripojte najskôr čierny vodič (sondu), potom červený vodič (sondu). Keď testovacie vodiče odopájate, odpojte najprv červený vodič.

## Pokyny k údržbe multimetra

### Upozornenie

Nepokúšajte sa multimeter opravovať alebo akokoľvek upravovať, ak nie ste kvalifikovaní takúto činnosť vykonávať a ak nemáte k dispozícii potrebné kalibračné prístroje.

Aby ste zabránili úrazu elektrickým prúdom, dbajte, aby do vnútornej časti multimetra nevnikla voda!

- Odpojte meracie hroty od testovaného obvodu predtým, ako otvoríte kryt multimetra.
- Pravidelne čistite telo multimetra vlhkou handričkou a jemným čistiacim prostriedkom (saponátom). Čistenie vykonávajte len pri odpojení a vypnutom multimetri.
- Na čistenie nepoužívajte rozpúšťadlá alebo brúsne prostriedky!
- Ak nepoužívate multimeter dlhšiu dobu, vypnite ho a vyberte batériu.
- Multimeter neuchovávajte na mieste, kde je vysoká vlhkosť a teplota alebo v prostredí, kde je silné magnetické pole!

## Popis prístroja

Multimeter je z rady kompaktných prístrojov, ktoré majú 3,5 číslicový displej a sú určené pre meranie jednosmerného a striedavého napätia, jednosmerného prúdu, odporu, kapacity, teploty, testovanie diód, zvukové skúšky vodivosti a obvodov. Multimeter je vybavený prídrazím maximálnej hodnoty a zobrazeného údaju. Indikuje prekročenie meraného rozsahu. Ďalej má funkciu automatického vypnutia. Multimeter poskytuje ochranu pred preťažením a informuje o nízkom stave batérie. Ideálne použitie multimetra je napr. v dielnach, laboratóriách a domácnostiach.

### Čelný pohľad na multimeter

(pozri obr. 1)

#### 1 – Displej

Zobrazuje 3,5 číslice a maximum zobrazenia je 1999.

#### 2 – Prepínač merania rozsahov

Multimeter má automatické nastavenie rozsahov, ak meráte napätie, prúd, odpor a kapacitu.

V režime automatického rozsahu je na displeji nápis AUTO.

Pre voľbu či ukončenie manuálneho režimu rozsahov:

- a. Stlačte tlačidlo RANGE. Multimeter prejde do manuálneho režimu a symbol AUTO zmizne. Pri každom ďalšom stlačení RANGE sa zvyšuje rozsah. Po dosiahnutí najvyššieho rozsahu sa opäť vráti k najnižšiemu rozsahu.
- b. Pre ukončenie manuálneho režimu stlačte tlačidlo RANGE na dobu 2 sekúnd. Multimeter sa vráti do automatického režimu a na displeji sa objaví nápis AUTO.

#### 3 – Tlačidlo FUNC

Pri meraní prúdu môžete pomocou tlačidla FUNC prepínať medzi striedavým a jednosmerným meraním.

Pri meraní teploty môžete pomocou tlačidla FUNC prepínať medzi °C a °F.

Tlačidlom FUNC sa volí meranie diód alebo vodivostný test obvodov.

#### 4 – Vypínač multimetra

Po stlačení dôjde k zapnutiu alebo vypnutiu prístroja.

#### 5 – Prepínač funkcií a rozsahov

Prepínač slúži pre voľbu požadovanej funkcie a rozsahu.

#### 6 – Zdiearka „10 A“

Zapojte do zdiearki koncovku červeného (kladného) meracieho vodiča s hrotom pre meranie prúdu na prúdovom rozsahu 10 A AC/DC.

#### 7 – Zdiearka „COM“

Zapojte do zdiearki koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom.

#### 8 – Zdiearka „INPUT“

Zapojte do zdiearki koncovku červeného (kladného) meracieho vodiča s hrotom pre meranie napätia, odporu, kapacity alebo prúdu do 200 mA.

#### 9 – Tlačidlo podsvietenia displeja

Podržaním tlačidla po dobu 2 sekúnd dôjde k podsvieteniu displeja. Podsvietenie automaticky zhasne po 15 sekundách alebo ho možno vypnúť opätovným podržaním tlačidla po dobu 2 sekúnd.

#### 10 – Tlačidlo

Po stlačení tlačidla dôjde k podržaniu práve nameranej hodnoty a na displeji sa objaví nápis . Opätovné stlačenie tlačidla funkciu zruší a nápis zmizne.

#### 11 – Tlačidlo

Po stlačení tlačidla je automaticky zaznamenávaná najvyššia hodnota a na displeji bude nápis . Opätovné stlačenie tlačidla funkciu zruší a nápis zmizne.

V niektorých rozsahoch nie je funkcia záznamu najvyššej hodnoty dostupná.

## Technické parametre

Displej: LCD, 1999 (3,5 číslice) s automatickou indikáciou polarity

Metóda merania: dvojitá zostupná integrácia A/D prevodníkom

Rýchlosť čítania: 2–3x za sekundu

Pracovná teplota: 0 °C až 40 °C <75 %

Teplota skladovania: -10 °C až 50 °C, relatívna vlhkosť <85 %

Rozsah merania teploty: -20 °C až 1 000 °C (-20 °C až 250 °C s priloženou teplotnou sondou)

Napájanie: 3x 1,5 V AAA batérie

Poistky: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Slabá batéria: indikácia pomocou symbolu batérie  na displeji

Indikácia prekročenia rozsahu: zobrazenie čísla „OL“ na LCD

Kategória merania: CAT III (300 V)

Stupeň krytia: IP20

Rozmery 158 x 75 x 35 mm

Hmotnosť: 200 g (priložené batérie)

### Presnosť

Presnosť je daná po dobu jedného roka od kalibrácie prístroja pri 18 °C až 28 °C pri relatívnej vlhkosti do 75 %.

Presnosť merania je daná v tvare: ± [(% z rozsahu) + (najnižšie platné číslice)].

### Jednosmerné napätie (DC)

| Rozsah | Rozlíšenie | Presnosť      |
|--------|------------|---------------|
| 200 mV | 0,1 mV     | + (0,8 % + 5) |
| 2 V    | 0,001 V    |               |
| 20 V   | 0,01 V     |               |
| 200 V  | 0,1 V      |               |
| 300 V  | 1 V        | + (1 % + 5)   |

Vstupná impedancia: 10 MΩ

Ochrana proti preťaženiu: 300 V DC/AC rms

Δ Maximálne vstupné napätie: 300 V DC

### Striedavé napätie (AC)

| Rozsah | Rozlíšenie | Presnosť      |
|--------|------------|---------------|
| 2 V    | 0,001 V    | + (1 % + 5)   |
| 20 V   | 0,01 V     |               |
| 200 V  | 0,1 V      |               |
| 300 V  | 1 V        | + (1,2 % + 5) |

Vstupná impedancia: 10 MΩ

Frekvenčný rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Ochrana proti preťaženiu: 300 V DC/AC rms

Poznámka: Ide o priemernú hodnotu, zodpovedajúcu kalibrovanému efektívnemu sínusovému priebehu.

Δ Maximálne vstupné napätie: 300 V AC rms

### Jednosmerný prúd (DC)

| Rozsah   | Rozlíšenie | Presnosť      |
|----------|------------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA     | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA       |               |
| 20 mA    | 0,01 mA    |               |
| 200 mA   | 0,1 mA     |               |
| 2 A      | 0,001 A    | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A     |               |

Ochrana pred preťažením:

Rozsah µA a mA: poistka F 250 mA L 300 V

Rozsah 10 A: poistka F 10 A L 300 V

Maximálny vstupný prúd:

Zdieľka INPUT max. 200 mA

Zdieľka 10 A max. 10 A

(pri meraní prúdu väčšom ako 2 A; dĺžka merania musí byť maximálne 15 sekúnd a ďalšie merania opakovať až po 15 minútach)

## Striedavý prúd (AC)

| Rozsah   | Rozlíšenie | Presnosť      |
|----------|------------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA     | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA       |               |
| 20 mA    | 0,01 mA    |               |
| 200 mA   | 0,1 mA     |               |
| 2 A      | 0,001 A    | + (3 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A     |               |

Ochrana pred preťažením:

Rozsah µA a mA: poistka F 250 mA L 300 V

Rozsah 10 A: poistka F 10 A L 300 V

Maximálny vstupný prúd:

Zdieľka INPUT max. 200 mA

Zdieľka 10 A max. 10 A

(Pri meraní prúdu väčšom ako 2 A; dĺžka merania musí byť maximálne 15 sekúnd a ďalšie merania opakovať až po 15 minútach)

Frekvenčný rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Poznámka: Ide o priemernú hodnotu, zodpovedajúcu kalibrovanému efektívnemu sínusovému priebehu.

### Jednosmerný prúd (meranie kliešťami - voliteľné)

príslušenstvo pre MD-420)

|         | Rozsah  | Rozlíšenie   | Presnosť      |
|---------|---------|--------------|---------------|
| meranie | 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| meranie | 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maximálne vstupné napätie: 200 mV DC

### Striedavý prúd (meranie kliešťami - voliteľné)

príslušenstvo pre MD-420)

|         | Rozsah  | Rozlíšenie   | Presnosť      |
|---------|---------|--------------|---------------|
| meranie | 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| meranie | 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maximálne vstupné napätie: 200 mV AC

Frekvenčný rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Poznámka: Ide o priemernú hodnotu, zodpovedajúcu kalibrovanému efektívnemu sínusovému priebehu.

### Odpor

| Rozsah | Rozlíšenie | Presnosť      |
|--------|------------|---------------|
| 200 Ω  | 0,1 Ω      | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ   | 0,001 kΩ   |               |
| 20 kΩ  | 0,01 kΩ    | + (1 % + 5)   |
| 200 kΩ | 0,1 kΩ     |               |
| 2 MΩ   | 0,001 MΩ   | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ  | 0,01 MΩ    | + (1,5 % + 5) |

Napätie otvoreného obvodu: 1 V

Ochrana pred preťažením: 300 V DC/AC rms

### Teplota

| Rozsah            | Rozlíšenie | Presnosť                       |
|-------------------|------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C       | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |            | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |            | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F       | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |            | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |            | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

### Kapacita

| Rozsah   | Rozlíšenie | Presnosť     |
|----------|------------|--------------|
| 20 nF    | 0,01 nF    | + (8 % + 10) |
| 200 nF   | 0,1 nF     |              |
| 2 µF     | 0,001 µF   | + (5 % + 5)  |
| 20 µF    | 0,01 µF    |              |
| 200 µF   | 0,1 µF     | + (8 % + 10) |
| 1 000 µF | 1 µF       |              |

## Napätie otvoreného obvodu: 1 V

Tranzistorový hFE test

| Rozsah    | hFE       | Testovací prúd        | Testovacie napätie    |
|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| PNP a NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> ≈ 2 µA | V <sub>ce</sub> ≈ 1 V |

## Test diód a spojitosti obvodov

| Rozsah | Popis                                                             | Poznámka                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|        | Na displeji sa objaví približné napätie diódy v priepustnom smere | Napätie bez záťaže: 2,1 V |
|        | Vstavaný bzúčiak signalizuje, že odpor v obvode je menší ako 30 Ω | Napätie bez záťaže: 2,1 V |

Ochrana pred preťažením: 300 V DC/AC rms

Pre test spojitosti obvodov: keď je odpor medzi 30 Ω a 100 Ω, bzúčiak môže a nemusí znieť.

Keď je odpor väčší ako 100 Ω, bzúčiak nezaznie.

## Meranie napätia

- Zapojte do zdiery "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdiery "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) pre meranie napätia.
- Kruhovým prepínačom nastavte druh meraného napätia V $\overline{=}$  alebo V $\sim$ . Vyberte meranie v auto rozsahu (na displeji je zobrazený nápis AUTO) alebo stlačením tlačidla RANGE v zodpovedajúcom rozsahu očakávanej hodnoty napätia.
- Pri ručnom nastavení a pri neznámej hodnote napätia vždy nastavte najvyšší rozsah. Ak sa pri meraní v ručne nastavenom rozsahu objaví na displeji symbol "OL", je potrebné prepnúť na vyšší rozsah.
- Pripojte meracie hroty k meranému zdroju napätia. Na displeji sa zobrazí hodnota meraného napätia. Ak sa jedná o jednosmerné napätie, a červený merací hrot je na plus póle, je indikovaný ako kladná hodnota napätia. V opačnom prípade by sa na displeji objavilo znamienko mínus.

Poznámka:

- Pri malom rozsahu napätia sa môže hodnota napätia nestabilne zobrazovať. Meracie hroty v tomto prípade neboli pripojené k zdroju napätia. To je normálny jav a nemá to vplyv na meranie.
- Nikdy multimetrom nemerajte napätie, ktoré presahuje rozsah 300 V DC alebo 300 V AC.

⚠ Pri prekročení rozsahu 300 V okamžite ukončíte meranie. V opačnom prípade hrozí poškodenie multimetra a úraz elektrickým prúdom.

## Meranie prúdu

- Zapojte do zdiery "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdiery "INPUT" (pre prúd menší ako 200 mA) zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie prúdu. Ak je rozsah meraného prúdu v rozmedzí 200 mA až 10 A, pripojte červený merací hrot do zdiery "10 A".
- Kruhovým prepínačom nastavte rozsah meraného prúdu v µA $\overline{=}$ , mA $\overline{=}$  alebo A $\overline{=}$ .
- Pri ručnom nastavení a pri neznámej hodnote prúdu vždy nastavte najvyšší rozsah, ktorý potom znížujete, až do zobrazenia zodpovedajúcej hodnoty prúdu. Ak sa na displeji objaví symbol "OL", je potrebné prepnúť na vyšší rozsah.
- Zvoľte tlačidlom FUNC meranie jednosmerného alebo striedavého prúdu.
- Vyberte meranie v auto rozsahu (na displeji je zobrazený nápis AUTO) alebo stlačením tlačidla RANGE v zodpovedajúcom rozsahu očakávanej hodnoty prúdu.

6. Pripojte meracie vodiče s hrotmi do série s meraným prúdom obvodu.

Na displeji sa zobrazí hodnota meraného prúdu. Ak sa jedná o jednosmerný prúd a červený merací hrot je na plus póle, je indikovaný ako kladná hodnota prúdu. V opačnom prípade by sa na displeji objavilo znamienko mínus.

⚠ Nikdy nemerajte prístrojom prúd tam, kde je napätie naprázdno v otvorenom obvode vyššie ako 300 V.

Meranie prúdu pri vyššom napätí naprázdno môže viesť k poškodeniu prístroja (zhoreniu poistky, elektrickému výboju) prípadne k úrazu elektrickým prúdom!

Pred meraním sa vždy uistite, že používate správny rozsah merania!

## Meranie prúdu (meracie kliešte DM634 – voliteľné

príslušenstvo pre MD-420)

Pre meranie jednosmerného prúdu musíte použiť meracie DC kliešte.

Pre meranie striedavého prúdu musíte použiť meracie AC kliešte.

- Zapojte do zdiery "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdiery "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho vodiča.
- Prepnite do rozsahu  $\overline{\square}$ .
- Zvoľte meranie jednosmerného alebo striedavého prúdu tlačidlom FUNC.
- Vyberte meranie v auto rozsahu (na displeji je zobrazený nápis AUTO) alebo pomocou stlačenia tlačidla RANGE v zodpovedajúcom rozsahu očakávanej hodnoty prúdu.
- Pri ručnom nastavení a pri neznámej hodnote prúdu vždy nastavte najvyšší rozsah, ktorý potom znížujete, až do zobrazenia zodpovedajúcej hodnoty prúdu. Ak sa na displeji objaví symbol "OL", je potrebné prepnúť na vyšší rozsah!
- Meranie kliešťami vykonáte tak, že meraný vodič zaklapnete v strede klieští. V jeden okamih možno merať len jeden vodič. Na displeji sa zobrazí hodnota meraného prúdu. Ak sa jedná o jednosmerný prúd, a červený merací hrot je na plus póle, je indikovaný ako kladná hodnota prúdu. V opačnom prípade sa na displeji objaví znamienko mínus.

Poznámka: Zjednotenie odchýlky pri meraní citlivosti

- Citlivosť merania pomocou klieští je 0,1 A/0,1 mV. Ak použivate prispôbené kliešte, potom udávaná hodnota je rovnaká s nameranou hodnotou.
- Pri použití klieští, ktorých citlivosť nie je 0,1 A/0,1 mV, mali by sa násobiť hodnotou, ktorá je určená týmito použitými kliešťami, aby hodnota bola zodpovedajúca nameranej.

⚠ Nedotýkajte sa rukou ani inou časťou tela meraného obvodu.

## Meranie odporu

- Zapojte do zdiery "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdiery "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie odporu.
- Prepnite do rozsahu  $\overline{\Omega}$  - meranie odporu.
- Vyberte auto alebo ručné meranie pomocou tlačidla RANGE. Ak meráte v ručne nastavenom rozsahu a na displeji sa objaví symbol "OL", je potrebné prepnúť na vyšší rozsah.
- Pripojte meracie hroty k meranému objektu (odporu). Na displeji sa zobrazí hodnota meraného odporu.

Poznámka:

- Pri meraní odporov s hodnotou vyššou ako 1 MΩ je nutné počkať niekoľko sekúnd, kým sa meraná hodnota stabilizuje.
- Pri neuzatvorenom obvode sa objaví symbol "OL" ako pri prekročení rozsahu.

⚠ Pred meraním odporu sa presvedčte, či je meraný objekt odpojený od napájania a všetky kondenzátory sú plne vybité.



## Meranie kapacity

1. Zapojte do zdierky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdierky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie kapacity.
2. Vyberte pomocou kruhového prepínača rozsah 1 000 µF, 20 µF alebo nF.
3. Vyberte auto alebo ručné meranie pomocou tlačidla RANGE.
4. Pripojte meracie hroty k meranému objektu (kondenzátora). Pokiaľ sa jedná napr. o elektrolytický kondenzátor, dodržte pri meraní polaritu. (Červený merací kábel by mal byť pripojený k plus kondenzátora, čierny k zápornému pólu kondenzátora). Na displeji sa zobrazí hodnota meranej kapacity.

*Poznámka: Pri malom rozsahu kapacity sa môže hodnota kapacity zobrazovať nestabilne. Meracie hroty v tomto prípade neboli pripojené k objektu (kondenzátora). To je normálny jav a nemá to vplyv na meranie.*

## Test spojitost' obvodov

1. Zapojte do zdierky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdierky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie spojitosti obvodov.
2. Vyberte pomocou kruhového prepínača rozsah •••••).
3. Vyberte tlačidlom FUNC meranie spojitosti obvodov a na displeji sa zobrazí symbol •••••).
4. Pripojte meracie hroty k meranému obvodu.  
Ak je odpor meraného obvodu menší ako 30 Ω, dôjde k spusteniu bzučiaka.

## Meranie diód

1. Zapojte do zdierky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdierky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie diód.
2. Vyberte pomocou kruhového prepínača rozsah →•••••).
3. Pomocou tlačidla FUNC vyberte meranie diód a na displeji sa zobrazí symbol →•••••).
4. Pripojte červený merací hrot na anódu diódy a čierny merací hrot na katódu diódy.
5. Na displeji sa objaví približné napätie v priepustnom smere. Pri prehodení polaritu sa na displeji objaví nápis "OL".

## Meranie tranzistorov (zosilnenie)

1. Vyberte kruhovým prepínačom rozsah hFE.
2. Zapojte redukciu pre meranie tranzistorov do zdierok COM (minus) a INPUT (plus) podľa obrázku 2. Pozor na správne pripojenie!
3. Pred meraním zistite, či sa jedná o typ tranzistora s prechodom NPN alebo PNP a určite bázu, emitor a kolektor. Zasuňte vývody tranzistora do označených diér v redukcii.
4. Na displeji sa objaví približná hodnota tranzistorového zosilnenie hFE.

(pozri obr. 2)

1 – Zdieľka pre testovanie tranzistorov

## Meranie teploty

1. Vyberte kruhovým prepínačom rozsah Temp.
2. Vyberte jednotku teploty °C alebo °F tlačidlom FUNC.
3. Do zdierky COM zapojte čiernu koncovku (minus) a do zdierky INPUT zapojte červenú koncovku (plus) teplotnej sondy typu K.
4. Opatrne priložte koniec teplotnej sondy k meranému predmetu. Meraný predmet nesmie byť pod napätím a pozor na rotujúce časti rôznych zariadení.
5. Chvilu počkajte a na displeji sa objaví nameraná teplota.



*Poznámka: Teplotná sonda typu K, ktorá je súčasťou multimetra, je určená pre rozsah merania teploty -20 °C do 250 °C. Pri meraní*

*vyššej teploty ako 250 °C môže dôjsť k poškodeniu teplotnej sondy a multimetra! Ak chcete merať vyššiu teplotu, použite inú vhodnú teplotnú sondu s vyšším rozsahom merania!*

## Automatické vypnutie

Multimeter sa automaticky vypne po 15 minútach nečinnosti. Pred automatickým vypnutím multimeter niekoľkokrát zapípa. Vypnutie nastane do 1 minúty a spravidla ho dlhšie pipnutie. Multimeter sa zapne stlačením ktoréhokoľvek tlačidla alebo otočením kruhového prepínača rozsahov. Keď stlačíte tlačidlo **DATA** po automatickom vypnutí, funkcia automatického vypnutia sa vyradí.

## Výmena batérií

Ak sa objaví na displeji symbol , je nutné vymeniť batérie. Pre výmenu batérií použite vhodný skrutkovač zodpovedajúcej veľkosti (menší typ môže poškodiť zámok) a jemne točte o 90° zámkom krytu batérií na zadnej strane multimetra (viď obr. 3). Pri použití hrotu sily hrozí poškodenie otočného zámku. Vymeňte slabé batérie za nové 3x 1,5 V AAA. Použite batérie o predpísaných parametroch. Odporúčame použiť kvalitné alkalické batérie. Dodržujte polaritu vkladných batérií. Po výmene batérií nasadte kryt a starostlivo otočte zámkom.

△ Pred výmenou batérií musia byť odpojené meracie hroty od meraného obvodu alebo zariadenia.  
(pozri obr. 3)

## Otvoriť kryt batérií

1 – Otočný zámok

## Výmena poistky

Pokiaľ dôjde k preťaženiu poistky, je to väčšinou spôsobené chybnou obsluhou. Multimeter používa poistky s týmito parametrami: F 250 mA L 300 V, rýchla reakcia. Poistka sa nachádza pod krytom batérií. Výmenu poistky vykonajte vždy za rovnaký typ a parametre. Nasadte kryt batérií a starostlivo uzavrite.

Pre výmenu poistky F 10 A L 300 V kontaktujte servisné stredisko. △ Pred výmenou poistky musia byť odpojené meracie hroty od meraného obvodu alebo zariadenia.

## Príslušenstvo

- 1 ks návod
- 1 pár meracie hroty
- 1 ks teplotná sonda typu K
- 1 ks redukcia pre meranie tranzistorov
- 1 ks zámok krytu batérií

△ Tento prístroj nie je určený pre používanie osobami (vrátane detí), ktorým fyzická, zmyslová alebo mentálna neschopnosť či nedostatok skúseností a znalostí zabraňuje v bezpečnom používaní prístroja, pokiaľ na ne nebude dohliadané alebo pokiaľ neboli inštruované ohľadne použitia tohto prístroja osobou zodpovednou za ich bezpečnosť. Je nutný dohľad nad deťmi, aby sa zaistilo, že sa nebudú s prístrojom hrať.



Nevyhádzajte elektrické spotrebiče ako netriedený komunálny odpad, použite zberné miesta triedeného odpadu. Pre aktuálne informácie o zberných miestach kontaktujte miestne úrady. Pokiaľ sú elektrické spotrebiče uložené na skládkach odpadkov, nebezpečné látky môžu presakovať do podzemnej vody a dostať sa do potravinového reťazca a poškodzovať vaše zdravie.

EMOS spol. s r. o. prehlasuje, že MD-420 je v zhode so základnými požiadavkami a ďalšími príslušnými ustanoveniami smernice. Zariadenie je možné voľne prevádzkovať v EÚ. Prehlásenie o zhode možno nájsť na webových stránkach <http://www.emos.eu/download>.

## Technickú pomoc možno získať u dodávateľa:

EMOS spol. s r. o., Šifarská 295/17, 750 02 Píerov I-Město

## Uwaga

Przed użyciem multimetru MD-420, prosimy uważnie przeczytać tę instrukcję obsługi. Są w niej zawarte szczególnie ważne informacje, które mówią o zasadach bezpiecznej pracy z tym przyrządem. W ten sposób zapobiegamy możliwemu porażeniu prądem elektrycznym albo uszkodzeniu przyrządu. Multimetr był zaprojektowany zgodnie z normą IEC-61010 odnoszącą się do elektronicznych przyrządów pomiarowych zaliczanych do kategorii (CAT III 300 V), poziom zakłóceń 2. Kategoria CAT III dotyczy pomiaru w obwodach z wyposażeniem zasilanym z instalacji ułożonej na stałe takim, jak przełączniki, gniazdka wtyczkowe, panele rozdzielcze, obwody zasilające i ich krótkie odgałęzienia oraz systemy oświetlenia w dużych budynkach.

## Międzynarodowe symbole elektryczne

|  |                                                 |
|--|-------------------------------------------------|
|  | prąd przemienny (AC)                            |
|  | prąd stały (DC)                                 |
|  | prąd przemienny albo stały                      |
|  | uziemienie                                      |
|  | izolacja podwójna                               |
|  | dioda                                           |
|  | bezpiecznik topikowy                            |
|  | jednostka °C                                    |
|  | jednostka °F                                    |
|  | zapis wartości maksymalnej                      |
|  | zapis wyświetlanego wyniku                      |
|  | test ciągłości obwodu                           |
|  | pomiar za pomocą kleszczy (opcjonalnie)         |
|  | zakres automatyczny                             |
|  | rozładowana bateria                             |
|  | ostrzeżenie                                     |
|  | niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym |
|  | Deklaracja zgodności (CE)                       |

Ten symbol oznacza niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

Ten symbol oznacza: ostrzeżenie, ryzyko i niebezpieczeństwo. Prosimy przeczytać wszystkie punkty tej instrukcji, w których jest użyty ten symbol!

## OSTRZEŻENIE

Przestrzegamy przede wszystkim następujących instrukcji:

- Zanim zaczniemy korzystać z multimetru, uważnie sprawdzamy, czy przyrząd nie jest uszkodzony. Jeżeli w obwodzie przyrządu znajdziemy widoczne uszkodzenie, to nie wykonujemy żadnych pomiarów! Sprawdzamy, czy powierzchnia multimetru nie jest popękana, a boczne połączenia nie są poluzowane.
- Nie mierzymy napięcia przekraczającego 300 V albo prądu, którego natężenie przekracza 10 A!
- Zacisk „COM” musi być zawsze podłączony do właściwej ziemi odniesienia (wspólnego, zerowego punktu mierzonego układu).
- Sprawdzamy także izolację na sondach pomiarowych. Izolacja sond pomiarowych nie może mieć widocznych uszkodzeń. Przy uszkodzeniu izolacji grozi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Dlatego nie korzystamy z uszkodzonych sond pomiarowych.
- Jeżeli stwierdzimy nienormalne wyniki pomiarów, przestajemy korzystać z multimetru. Może w nim być przepalony bezpiecznik. Jeżeli nie ma pewności, co do przyczyny usterki, prosimy o kontakt z ośrodkiem serwisowym.
- Nie korzystamy z multimetru i nie przechowujemy go w pomieszczeniach o wysokiej temperaturze, zapyleniu i

wilgotności. Nie zalecamy również korzystania z przyrządu w środowisku, w którym może występować silne pole magnetyczne albo, gdzie jest niebezpieczeństwo wybuchu albo pożaru.

- Nie mierzymy większego napięcia (i natężenia prądu) od tego, które jest oznaczone na przednim panelu multimetru. Grozi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym i uszkodzenia multimetru!
- Przed użyciem sprawdzamy, czy multimetr poprawnie pracuje. Testujemy go w obwodzie, którego parametry elektryczne są nam znane.
- Przed podłączeniem multimetru do obwodu, w którym chcemy zmierzyć prąd, wyłączamy zasilanie danego obwodu.
- Przy wymianie części multimetru (na przykład baterii, bezpiecznika), zawsze stosujemy części zamienne tego samego typu o zgodnej specyfikacji. Wymianę wykonujemy przy odłączonym i wyłączonym multimetrze.
- Nie zmieniamy albo nie przerabiamy w żaden sposób wewnętrznych obwodów multimetru!
- Zachowujemy zwiększoną ostrożność przy mierzeniu napięć przekraczających 30 V AC rms, 42 V impulsowo albo 60 V DC.
- Grozi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym! Kiedy korzystamy z grótoł pomiarowych, zwracamy uwagę, żeby trzymać je palcami za ogranicznikiem na uchwycie.
- Przed otwarciem obudowy multimetru, odłączamy końcówki pomiarowe od testowanego obwodu.
- Nie wykonujemy pomiarów, jeżeli multimetr nie ma części obudowy albo jest ona poluzowana.
- Baterię wymieniamy, jak tylko na wyświetlaczu pojawi się ikona rozładowanej baterii .
- W przeciwnym razie może dojść do sytuacji, w której wyniki pomiarów będą niedokładne albo błędne. To może prowadzić do niedokładnych albo błędnych wyników pomiarów i w konsekwencji do porażenia prądem elektrycznym!

## Ostrzeżenie

Z multimetru MD-420 korzystamy tylko tak, jak jest to niżej wyspecyfikowane. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia przyrządu albo zagrożenia dla Waszego zdrowia. Przestrzegamy następujących instrukcji:

- Przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji, diod albo prądu, odłączamy obwody od źródła energii i rozładowujemy wysokonapięciowe kondensatory.
- Przed pomiarem sprawdzamy, czy przełącznik obrotowy zakresu pomiarowego jest ustawiony we właściwym położeniu. W trakcie pomiaru nie dokonujemy żadnej zmiany zakresu pomiarowego (zmiany położenia przełącznika obrotowego zakresu pomiarów). Może to spowodować uszkodzenie przyrządu.
- Jeżeli chcemy mierzyć natężenie prądu, sprawdzamy bezpiecznik multimetru i przed podłączeniem multimetru wyłączamy zasilanie mierzonego obwodu.
- Kiedy wykonujemy pomiary, podłączamy najpierw czarny przewód (sonde), a potem przewód czerwony (sonde). Kiedy odłączamy przewody pomiarowe, to zaczynamy od czerwonego przewodu.

## Zasady konserwacji multimetru

### Ostrzeżenie

Nie próbujemy naprawiać, ani przerabiać multimetru w jakikolwiek sposób, jeżeli nie mamy wymaganych kwalifikacji do takich prac oraz nie mamy do dyspozycji niezbędnych przyrządów do kalibracji. Zwracamy uwagę, aby do środka multimetru nie przedostała się woda – zapobiegamy w ten sposób porażeniu prądem elektrycznym!

- Przed otwarciem obudowy multimetru, odłączamy końcówki pomiarowe od testowanego obwodu.



- Obudowę multimetru czyścimy okresowo wilgotną ściereczką z delikatnym płynem do mycia. Czyszczenie wykonujemy tylko przy odłączonym i wyłączonym multimetrze.
- Do czyszczenia nie używamy rozpuszczalników i środków o działaniu ściernym!
- Jeżeli nie korzystamy z multimetru przez dłuższy czas, wyłączamy go i wyjmujemy baterie.
- Multimetru nie przechowujemy w miejscach o wysokiej wilgotności i temperaturze albo w środowisku z silnym polem magnetycznym!

## Opis przyrządu

Multimetr jest kompaktowym przyrządem pomiarowym z 3,5 cyfrowym wyświetlaczem, przeznaczonym do pomiaru napięcia prądu stałego i przemiennego, natężenia prądu stałego, rezystancji, pojemności, temperatury, testowania diod oraz do akustycznego sygnalizowania ciągłości obwodów. Multimetr jest przystosowany do zapamiętywania wartości maksymalnej i wyświetlanego wyniku pomiaru (HOLD). Sygnalizuje przekroczenie zakresu pomiarowego. Ponadto ma funkcję automatycznego wyłączenia.

Multimetr zapewnia ochronę przed przeciążeniem i informuje o rozładowaniu baterii. Idealnie nadaje się do użytku w warsztatach, laboratoriach i gospodarstwach domowych.

## Widok multimetru od przodu

(patrz rys. 1)

### 1 – Wyświetlacz

Wyświetla 3,5 cyfry, a maksymalna wyświetlana wartość wynosi 1999.

### 2 – Przełącznik zakresu pomiarów

Multimetr ma automatyczny wybór zakresu pomiarowego, jeżeli mierzymy napięcie, natężenie prądu, rezystancję albo pojemność. W trybie zakresu automatycznego na wyświetlaczu pojawia się napis AUTO.

Aby wybrać albo zakończyć tryb ręcznego ustawiania zakresu:

- Naciskamy przycisk RANGE. Multimetr przechodzi do trybu ręcznego, a symbol AUTO znika. Przy każdym kolejnym naciśnięciu RANGE zakres zwiększa się. Po dojściu do największego zakresu, multimetr wraca z powrotem do najmniejszego zakresu pomiarowego.
- Aby zakończyć tryb ręczny naciskamy przycisk RANGE w czasie 2 sekund. Multimetr wraca do trybu automatycznego, a na wyświetlaczu pojawia się napis AUTO.

### 3 – Przycisk FUNC

Przy pomiarze natężenia prądu za pomocą przycisku FUNC możemy przełączać pomiędzy pomiarem prądu stałego i przemiennego.

Przy pomiarze temperatury za pomocą przycisku FUNC możemy przełączać pomiędzy °C i °F.

Przyciskiem FUNC wybiera się pomiar diody albo test ciągłości obwodu.

### 4 – Wyłącznik multimetru

Po naciśnięciu dojdzie do włączenia albo wyłączenia przyrządu.

### 5 – Przełącznik funkcji i zakresów

Przełącznik służy do wyboru wymaganej funkcji i zakresu pomiarowego.

### 6 – Gniazdko „10 A”

Do gniazdko włączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego z grotom do pomiaru natężenia prądu w zakresie 10 A AC/DC.

### 7 – Gniazdko „COM”

Do gniazdko włączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom.

## 8 – Gniazdko „INPUT”

Do gniazdko włączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego z grotom do pomiaru napięcia, rezystancji, pojemności albo natężenia prądu do 200 mA.

## 9 – Przycisk podświetlenia wyświetlacza

Wciśnięcie przycisku w czasie 2 sekund powoduje podświetlenie wyświetlacza. Podświetlenie automatycznie wyłącza się po 15 sekundach albo można je wyłączyć ponownie wciskając przycisk przez 2 sekundy.

## 10 – Przycisk

Po naciśnięciu przycisku dojdzie do zapamiętania własnej zmierzonej wartości, a na wyświetlaczu pojawia się napis **[DATA]**. Ponowne naciśnięcie przycisku kasuje tę funkcję, a napis znika.

## 11 – Przycisk

Po naciśnięciu przycisku jest automatycznie zapisywana największa wartość, a na wyświetlaczu pojawia się napis **[MAX]**. Ponowne naciśnięcie przycisku kasuje tę funkcję, a napis znika. Dla niektórych zakresów funkcja zapisywania największej wartości nie jest dostępna.

## Parametry techniczne

Wyświetlacz: LCD, 1999 (3,5 cyfry) z automatycznym wskazaniem polaryzacji

Metoda pomiaru: narastające całkowanie podwójne za pomocą przetwornika A/D

Szybkość pomiarowa: 2–3 pomiarów na sekundę

Temperatura pracy: 0 °C do 40 °C <75 %

Temperatura przechowywania: -10 °C do 50 °C, wilgotność względna <85 %

Zakres pomiaru temperatury: -20 °C do 1 000 °C (-20 °C do 250 °C z sondą temperatury z kompletu)

Zasilanie: baterie 3x 1,5 V AAA

Bezpieczniki: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Rozładowana bateria: wskazanie za pomocą symbolu baterii

na wyświetlaczu

Wskaźnik przekroczenia zakresu: wyświetlenie komunikatu „OL” na LCD

Kategoria pomiarów: CAT III (300 V)

Stopień ochrony: IP20

Wymiary 158 x 75 x 35 mm

Ciężar: 200 g (z bateriami)

## Dokładność

Dokładność jest wyspecyfikowana na czas jednego roku po kalibracji i przy temperaturach 18 °C do 28 °C oraz wilgotności względnej powietrza do 75 %.

Specyfikacja dokładności jest dana w formacie: + [(% z zakresu) + (najniższa cyfra znacząca)].

## Napięcie prądu stałego (DC)

| Zakres | Rozdzielczość | Dokładność    |
|--------|---------------|---------------|
| 200 mV | 0,1 mV        | + (0,8 % + 5) |
| 2 V    | 0,001 V       |               |
| 20 V   | 0,01 V        |               |
| 200 V  | 0,1 V         |               |
| 300 V  | 1 V           | + (1 % + 5)   |

Impedancja wejściowa: 10 MΩ

Ochrona przed przeciążeniem: 300 V DC/AC rms

Δ Maksymalne napięcie wejściowe: 300 V DC

## Napięcie prądu przemiennego (AC)

| Zakres | Rozdzielczość | Dokładność    |
|--------|---------------|---------------|
| 2 V    | 0,001 V       | + (1 % + 5)   |
| 20 V   | 0,01 V        |               |
| 200 V  | 0,1 V         |               |
| 300 V  | 1 V           |               |
|        |               | + (1,2 % + 5) |

Impedancja wejściowa: 10 M $\Omega$

Zakres częstotliwości: 40 Hz do 400 Hz

Ochrona przed przeciążeniem: 300 V DC/AC rms

*Uwaga: Chodzi o wartość średnią odpowiadającą kalibrowanemu skutecznemu przebiegowi sinusoidalnemu.*

$\Delta$  Maks. napięcie wejściowe: 300 V AC rms

### Natężenie prądu stałego (DC)

| Zakres        | Rozdzielczość | Dokładność    |
|---------------|---------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A   | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A     |               |
| 20 mA         | 0,01 mA       |               |
| 200 mA        | 0,1 mA        |               |
| 2 A           | 0,001 A       | + (2 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A        |               |

Ochrona przed przeciążeniem:

Zakres pomiarowy  $\mu$ A i mA: bezpiecznik F 250 mA L 300 V

Zakres pomiarowy 10 A: bezpiecznik F 10 A L 300 V

Maksymalny prąd wejściowy:

Gniazdko INPUT maks. 200 mA

Gniazdko 10 A maks. 10 A

(przy pomiarze prądu większego niż 2 A; czas pomiaru może być maksymalnie 15 sekund, a następny pomiar może być wykonany dopiero po 15 minutach)

### Natężenie prądu przemiennego (AC)

| Zakres        | Rozdzielczość | Dokładność    |
|---------------|---------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A   | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A     |               |
| 20 mA         | 0,01 mA       |               |
| 200 mA        | 0,1 mA        |               |
| 2 A           | 0,001 A       | + (3 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A        |               |

Ochrona przed przeciążeniem:

Zakres pomiarowy  $\mu$ A i mA: bezpiecznik F 250 mA L 300 V

Zakres pomiarowy 10 A: bezpiecznik F 10 A L 300 V

Maksymalny prąd wejściowy:

Gniazdko INPUT maks. 200 mA

Gniazdko 10 A maks. 10 A

(przy pomiarze prądu większego niż 2 A; czas pomiaru może być maksymalnie 15 sekund, a następny pomiar może być wykonany dopiero po 15 minutach)

Zakres częstotliwości: 40 Hz do 400 Hz

*Uwaga: Chodzi o wartość średnią odpowiadającą kalibrowanemu skutecznemu przebiegowi sinusoidalnemu.*

### Natężenie prądu stałego (pomiar kleszczami – wyposażenie opcjonalne do MD-420)

|        | Zakres            | Rozdzielczość | Dokładność    |
|--------|-------------------|---------------|---------------|
| pomiar | $\square$ 200 A   | 0,1 mV/0,1 A  | + (1,2 % + 5) |
| pomiar | $\square$ 1 000 A | 1 mV/1 A      |               |

Maksymalne napięcie wejściowe: 200 mV DC

### Natężenie prądu przemiennego (pomiar kleszczami – wyposażenie opcjonalne do MD-420)

|        | Zakres            | Rozdzielczość | Dokładność    |
|--------|-------------------|---------------|---------------|
| pomiar | $\square$ 200 A   | 0,1 mV/0,1 A  | + (1,5 % + 5) |
| pomiar | $\square$ 1 000 A | 1 mV/1 A      |               |

Maksymalne napięcie wejściowe: 200 mV AC

Zakres częstotliwości: 40 Hz do 400 Hz

*Uwaga: Chodzi o wartość średnią odpowiadającą kalibrowanemu skutecznemu przebiegowi sinusoidalnemu.*

### Rezystancja

| Zakres         | Rozdzielczość    | Dokładność    |
|----------------|------------------|---------------|
| 200 $\Omega$   | 0,1 $\Omega$     | + (1,2 % + 5) |
| 2 k $\Omega$   | 0,001 k $\Omega$ |               |
| 20 k $\Omega$  | 0,01 k $\Omega$  | + (1 % + 5)   |
| 200 k $\Omega$ | 0,1 k $\Omega$   |               |
| 2 M $\Omega$   | 0,001 M $\Omega$ | + (1,2 % + 5) |
| 20 M $\Omega$  | 0,01 M $\Omega$  | + (1,5 % + 5) |

Napięcie obwodu otwartego: 1 V

Ochrona przed przeciążeniem: 300 V DC/AC rms

### Temperatura

| Zakres                                | Rozdzielczość  | Dokładność                                         |
|---------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
| -20 $^{\circ}$ C ~ 1 000 $^{\circ}$ C | 1 $^{\circ}$ C | -20 $^{\circ}$ C ~ 0 $^{\circ}$ C: + (5 % + 4)     |
|                                       |                | 0 $^{\circ}$ C ~ 400 $^{\circ}$ C: + (1 % + 3)     |
|                                       |                | 400 $^{\circ}$ C ~ 1 000 $^{\circ}$ C: + (2 % + 3) |
| 0 $^{\circ}$ F ~ 1 800 $^{\circ}$ F   | 1 $^{\circ}$ F | 0 $^{\circ}$ F ~ 50 $^{\circ}$ F: + (5 % + 8)      |
|                                       |                | 50 $^{\circ}$ F ~ 750 $^{\circ}$ F: + (1 % + 6)    |
|                                       |                | 750 $^{\circ}$ F ~ 1 800 $^{\circ}$ F: + (2 % + 6) |

### Pojemność

| Zakres        | Rozdzielczość | Dokładność   |
|---------------|---------------|--------------|
| 20 nF         | 0,01 nF       | + (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0,1 nF        |              |
| 2 $\mu$ F     | 0,001 $\mu$ F | + (5 % + 5)  |
| 20 $\mu$ F    | 0,01 $\mu$ F  |              |
| 200 $\mu$ F   | 0,1 $\mu$ F   |              |
| 1 000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F     | + (8 % + 10) |

Napięcie obwodu otwartego: 1 V

### Współczynnik wzmacnienia tranzystorów hFE

| Zakres    | hFE       | Prąd testu                         | Napięcie testu                |
|-----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| PNP i NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> $\approx$ 2 $\mu$ A | V <sub>ce</sub> $\approx$ 1 V |

### Test diod i ciągłości obwodu

| Zakres                | Opis                                                                                          | Uwaga                          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| $\rightarrow$         | Na wyświetlaczu pojawia się w przybliżeniu spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia | Napięcie bez obciążenia: 2,1 V |
| $\bullet \rightarrow$ | Wbudowany brzęczyk sygnalizuje, że rezystancja w obwodzie jest mniejsza, niż 30 $\Omega$      | Napięcie bez obciążenia: 2,1 V |

Ochrona przed przeciążeniem: 300 V DC/AC rms

Do testu ciągłości obwodu: Jeżeli rezystancja jest pomiędzy 30  $\Omega$  i 100  $\Omega$ , brzęczyk może, ale nie musi się odezwać.

Jeżeli rezystancja jest większa od 100  $\Omega$ , brzęczyk nie włącza się.

### Pomiar napięcia

- Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotem, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru napięcia.
- Przełącznikiem obrotowym ustawiamy rodzaj mierzonego napięcia V $\sim$  albo V $\sim$ . Wybieramy pomiar w trybie auto (na wyświetlaczu jest wyświetlany napis AUTO) albo, naciskając przycisk RANGE, odpowiedni zakres zgodnie ze spodziewaną wartością napięcia.
- Przy ręcznym ustawianiu i przy nieznannej wartości napięcia zawsze ustawiamy najwyższy zakres pomiarowy.

Jeżeli przy pomiarze w ręcznie ustawionym zakresie pojawi się na wyświetlaczu symbol "OL", to konieczne będzie przełączenie na wyższy zakres pomiarowy.

4. Grot pomiarowy podłączamy do mierzonego źródła napięcia.

Na wyświetlaczu pojawi się wartość mierzonego napięcia. Jeżeli chodzi o napięcie prądu stałego, a czerwony grot pomiarowy jest na biegunie dodatnim, to wartość napięcia jest wskazywana, jako dodatnia. W przeciwnym razie na wyświetlaczu pojawia się znak minus.

**Uwaga:**

1. Przy małym zakresie napięcia, jego wartość może być wyświetlana niestabilnie. Świadczy to o niepewnym podłączeniu grotów pomiarowych do źródła napięcia. To jest normalne zjawisko, które nie wpływa na pomiary.
2. Multimetrem nigdy nie mierzymy napięcia, które przekracza zakres pomiarowy 300 V DC albo 300 V AC.

**⚠** Przy przekroczeniu zakresu 300 V natychmiast kończymy pomiary. W przeciwnym razie grozi uszkodzenie multimetru i porażenie prądem elektrycznym.

### Pomiar natężenia prądu

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom, a do gniazdka "INPUT" (dla prądu mniejszego od 200 mA) podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru natężenia prądu. Jeżeli zakres pomiarowy mierzonego prądu jest w przedziale 200 mA do 10 A, to czerwony przewód pomiarowy podłączamy do gniazdka "10 A".
2. Przeglądnikiem obrotowym ustawiamy zakres pomiarowy mierzonego prądu w  $\mu A$ , mA albo A.
3. Przy ręcznym ustawianiu i przy nieznannej wartości prądu zawsze ustawiamy najwyższy zakres pomiarowy, który potem zmniejszamy, aż do chwili wyświetlenia właściwej wartości natężenia prądu.

Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol "OL", to konieczne będzie przełączenie na wyższy zakres pomiarowy.

4. Przyciskiem FUNC wybieramy pomiar natężenia prądu stałego albo przemiennego.
5. Wybieramy pomiar w trybie auto (na wyświetlaczu jest wyświetlany napis AUTO) albo, naciskając przycisk RANGE, odpowiedni zakres zgodnie ze spodziewaną wartością prądu.
6. Przewody pomiarowe z grotami podłączamy szeregowo do prądu mierzonego obwodu.

Na wyświetlaczu pojawi się wartość mierzonego prądu. Jeżeli jest to prąd stały, a czerwony grot pomiarowy jest połączony z biegunem dodatnim, to wskazywana jest dodatnia wartość natężenia prądu. W przeciwnym razie na wyświetlaczu pojawia się znak minus.

**⚠** Nigdy nie mierzymy tym przyrządem natężenia prądu tam, gdzie napięcie bez obciążenia w obwodzie otwartym przekracza 300 V.

Pomiar prądu przy napięciu wyższym bez obciążenia może spowodować uszkodzenie miernika (przepalenie bezpiecznika, wyładowanie elektryczne), ewentualnie doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym!

Przed pomiarem trzeba zawsze sprawdzić, czy mamy wybrany właściwy zakres pomiarowy!

### Pomiar natężenia prądu (kleszcze pomiarowe DM634 – wyposażenie opcjonalne do MD-420)

Do mierzenia natężenia prądu stałego trzeba zastosować kleszcze pomiarowe DC.

Do mierzenia natężenia prądu przemiennego trzeba zastosować kleszcze pomiarowe AC.

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom, a do gniazdka

"INPUT" podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego.

2. Przełączamy na zakres  $\square\square$ .
3. Przyciskiem FUNC wybieramy pomiar natężenia prądu stałego albo przemiennego.
4. Wybieramy pomiar w trybie auto (na wyświetlaczu jest wyświetlany napis AUTO) albo, za pomocą naciśnięcia przycisku RANGE, odpowiedni zakres zgodnie ze spodziewaną wartością prądu.
5. Przy ręcznym ustawianiu i przy nieznannej wartości prądu zawsze ustawiamy najwyższy zakres pomiarowy, który potem zmniejszamy, aż do chwili wyświetlenia właściwej wartości natężenia prądu.

Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol "OL", to konieczne będzie przełączenie na wyższy zakres pomiarowy!

6. Pomiar kleszczami wykonujemy tak, że mierzony przewód zamkamy w środku kleszczy.

W danej chwili można mierzyć natężenie prądu tylko w jednym przewodzie.

Na wyświetlaczu pojawi się wartość mierzonego prądu. Jeżeli jest to prąd stały, a czerwony grot pomiarowy jest połączony z biegunem dodatnim, to wskazywana jest dodatnia wartość natężenia prądu. W przeciwnym razie na wyświetlaczu pojawi się znak minus.

**Uwaga:** Ustalenie współczynnika korygującego przy pomiarze kleszczami o różnych czułościach

1. Czułość pomiaru za pomocą kleszczy jest 0,1 A/0,1 mV. Jeżeli korzystamy z takich kleszczy, to odczytana wartość jest zgodna z rzeczywistą wartością natężenia prądu.
2. Przy zastosowaniu kleszczy, których czułość nie jest równa 0,1 A/0,1 mV, wynik musi być pomnożony przez współczynnik korygujący, który wynika z czułości tych kleszczy tak, aby wartość mierzona była zgodna z rzeczywistością.

**⚠** Ręką, ani żadną inną częścią ciała nie dotykamy obwodu mierzonego.

### Pomiar rezystancji

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom, a do gniazdka "INPUT" podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru rezystancji.
2. Przełączamy na zakres  $\Omega$  – pomiar rezystancji.
3. Za pomocą przycisku RANGE wybieramy pomiar auto albo pomiar ręczny. Jeżeli mierzymy w ręcznie ustawionym zakresie, a na wyświetlaczu pojawi się symbol "OL", to konieczne będzie przełączenie na wyższy zakres pomiarowy.
4. Grot pomiarowy podłączamy do mierzonego obiektu (rezystancji). Na wyświetlaczu pojawi się wartość mierzonej rezystancji.

**Uwaga:**

1. Przy pomiarze rezystancji o wartości przekraczającej 1 M $\Omega$  trzeba odczekać kilka sekund, aż mierzona wartość się ustabilizuje.
2. Przy otwartym obwodzie pojawi się symbol "OL", jak przy przekroczeniu zakresu.

**⚠** Przed pomiarem rezystancji sprawdzamy, czy mierzony obiekt jest odłączony od zasilania, a wszystkie kondensatory są całkowicie rozładowane.

### Pomiar pojemności

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom, a do gniazdka "INPUT" podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru pojemności.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy 1 000  $\mu F$ , 20  $\mu F$  albo nF.
3. Za pomocą przycisku RANGE wybieramy pomiar auto albo pomiar ręczny.

4. Grotę pomiarową podłączamy do mierzonego obiektu (kondensatora). Jeżeli jest to na przykład kondensator elektrolityczny, to przy pomiarze zachowujemy polaryzację (czerwony przewód pomiarowy musi być podłączony do plusa kondensatora, czarny do bieguna ujemnego kondensatora).

Na wyświetlaczu pojawi się wartość mierzonej pojemności.

*Uwaga: Przy małej pojemności, jej wartość może być wyświetlana niestabilnie. Świadczy to o niepewnym podłączeniu grotów pomiarowych do obiektu (kondensatora). To jest normalne zjawisko, które nie wpływa na pomiary.*

### Test ciągłości obwodu

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru ciągłości obwodu.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy „•”).
3. Przyciskiem FUNC wybieramy pomiar pomiaru ciągłości obwodu, a na wyświetlaczu wyświetla się symbol „•”).
4. Grotę pomiarową podłączamy do mierzonego obwodu. Jeżeli jej rezystancja mierzonego obwodu jest mniejsza, niż 30  $\Omega$ , dojdzie do włączenia brzęczyka.

### Pomiar diod

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grotom, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru diod
2. Za pomocą przełącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy „•”).
3. Za pomocą przycisku FUNC wybieramy pomiar diod, a na wyświetlaczu pojawia się symbol „•”).
4. Podłączamy czerwony grot pomiarowy do anody diody, a czarny grot pomiarowy do katody diody.
5. Na wyświetlaczu pojawi się przybliżona wartość spadku napięcia w kierunku przewodzenia. Przy zmianie polaryzacji na wyświetlaczu pojawi się napis „OL”.

### Pomiar tranzystorów (współczynnika wzmocnienia)

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy hFE.
2. Do gniazdek COM (minus) i INPUT (plus) włączamy redukcję do pomiaru tranzystorów, zgodnie z rysunkiem 2. Uwaga na poprawne podłączenie!
3. Przed pomiarem sprawdzamy, czy chodzi o typ tranzystora NPN, czy PNP i znajdujemy bazę, emiter i kolektor. Odpowiednie wyprowadzenia tranzystora wkładamy do oznaczonych otworów w redukcji.
4. Na wyświetlaczu pojawi się przybliżona wartość wzmocnienia tranzystora hFE.

(patrz rys. 2)

1 – Gniazdo do testowania tranzystorów

### Pomiar temperatury

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy Temp.
2. Za pomocą przycisku FUNC wybieramy jednostkę temperatury °C albo °F.
3. Do gniazdka COM podłączamy końcówkę czarnego (minus) przewodu, a do gniazdka INPUT podłączamy końcówkę czerwonego (plus) przewodu sondy pomiarowej typu K.
4. Ostrożnie dotykamy koniec sondy pomiarowej do mierzonego przedmiotu. Mierzony przedmiot nie może być pod napięciem i trzeba zwracać uwagę na wirujące części urządzeń w jego pobliżu.
5. Po chwili na wyświetlaczu pojawi się zmierzona temperatura.



*Uwaga: Sonda do mierzenia temperatury typu K, która jest częścią multimetru, jest przeznaczona do zakresu pomiarowego temperatury -20 °C do 250 °C. Przy pomiarze temperatury wyższej od 250 °C może dojść do uszkodzenia sondy i multimetru! Jeżeli chcemy zmierzyć wyższą temperaturę, to musimy zastosować inną sondę pomiarową o większym zakresie pomiarowym!*

### Automatyczne wyłączenie

Multimetr wyłączy się automatycznie po 15 minutach bezczynności. Przed automatycznym wyłączeniem multimetr kilkakrotnie pika. Wyłączenie następuje w czasie do 1 minuty i towarzyszy mu kolejne piknięcie.

Multimetr włącza się naciśnięciem któregośkolwiek przycisku albo obróceniem przełącznika obrotowego zakresów.

Jeżeli naciśniemy przycisk [DATA] po automatycznym wyłączeniu, funkcja automatycznego wyłączenia zostanie zablokowana.

### Wymiana baterii

Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol , to konieczna jest wymiana baterii. Do wymiany baterii korzystamy z wkrętka o odpowiedniej wielkości (mniejszy typ może uszkodzić zamknięcie) i delikatnie obracamy zamek pokrywki baterii na tylnej stronie multimetru o 90° (patrz rys. 3). Przy użyciu zbyt dużej siły grozi niebezpieczeństwo uszkodzenia tego zamknięcia. Rozładowane baterie wymieniamy na nowe 3x 1,5 V AAA. Korzystamy z baterii o zalecanych parametrach. Polecamy stosować dobre baterie alkaliczne. Zachowujemy polaryzację wkładanych baterii. Po wymianie baterii zakładamy pokrywę pojemnika i obracamy zamek.

 Przed wymianą baterii końcówki pomiarowe muszą być odłączone od mierzonego obwodu albo urządzenia.

(patrz rys. 3)

### Otwórz pokrywę baterii

1 – Blokada obrotowa

### Wymiana bezpiecznika

Jeżeli dojdzie do przepalenia bezpiecznika, to najczęściej jest to spowodowane błędem obsługi. Multimetr jest wyposażony we wkładki topikowe o następujących parametrach: F 250 mA L 300 V, o działaniu szybkim.

Bezpiecznik znajduje się pod pokrywką pojemnika na baterie. Stosujemy zawsze nową wkładkę topikową tego samego typu i o tych samych parametrach. Zakładamy i starannie przymocowujemy pokrywę pojemnika na baterie.

Aby wymienić bezpiecznik F 10 A L 300 V należy skontaktować się z ośrodkiem serwisowym.

 Przed wymianą bezpiecznika końcówki pomiarowe muszą być odłączone od mierzonego obwodu albo urządzenia.

### Wyposażenie

1 szt. instrukcja

1 para przewodów pomiarowych z końcówkami

1 szt. sonda do pomiaru temperatury typu K

1 szt. redukcja do pomiaru tranzystorów

1 szt. zamek pojemnika na baterie



To urządzenie nie jest przeznaczona do użytkowania przez osoby i dzieci, którym niezdolność fizyczna, umysłowa albo mentalna, ewentualnie brak wiedzy albo doświadczenia, uniemożliwia bezpieczne korzystanie z tego urządzenia, o ile nie jest nad nimi sprawowany nadzór przez osobę odpowiedzialną za ich bezpieczeństwo. Urządzenie musi się znajdować poza zasięgiem dzieci. Należy zapewnić, żeby dzieci nie mogły bawić się tym urządzeniem.



Zgodnie z przepisami Ustawy o ZSEiE zabronione jest umieszczanie łącznie z innymi odpadami zużytego sprzętu oznakowanego symbolem przekreślonego kosza.

Użytkownik, chcąc pozbyć się sprzętu elektronicznego i elektrycznego, jest zobowiązany do oddania go do punktu zbierania zużytego sprzętu. W sprzęcie nie znajdują się składniki niebezpieczne, które mają szczególnie negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.

Emos spol. s r. o. oświadcza, że wyrób MD-420 jest zgodny z wymaganiami podstawowymi i innymi, właściwymi postanowieniami dyrektywy. Urządzenie można bez ograniczeń użytkować w UE. Deklaracja zgodności znajduje się na stronach internetowych <http://www.emos.eu/download>.

#### Pomoc techniczną można uzyskać u dostawcy:

EMOS spol. s r. o., Šifara 295/17, 750 02 Přerov I-Město

## HU | Digitális multiméter

### ⚠ Figyelem!

Az MD-420 készülék használata előtt olvassa el figyelmesen a használati útmutatót. A kiemelt részek a készülék használatának biztonsági utasításait részletezik. Ha ezeket az utasításokat betartja, azzal megelőzheti az elektromos áttal okozott potenciális sérülést vagy az eszköz károsodását. A multimétert a CAT III 300 V kategóriájú, 2-es környezetszennyezési szintű elektromos mérőeszközökre vonatkozó IEC-61010 számú szabványnak megfelelően tervezték. A CAT III kategória az áramkörök (például relék, aljzatok, elosztók, tápvezeték, rövid elágazó áramkörök és nagy épületek világítási rendszere) fix kábelvezetéssel táplált berendezéssel történő mérésére szolgál.

#### Nemzetközi elektromos jelzések

- váltakozó áram (AC)
- egyenáram (DC)
- váltakozó vagy egyenáram földelés
- dupla szigetelés
- dióda
- biztonság
- °C egység
- °F egység
- maximális érték tárolása
- megjelenített érték tárolása
- folytonosság teszt
- mérés lakatfogó használatával (opcionális)
- automatikus mérési tartomány-beállítás
- alacsony elemtöltöttség
- figyelmeztetés
- sérülésveszély, elektromos áramütés kockázata
- megfelelőségi nyilatkozat (CE)

⚠ Ez a jelzés elektromos áramütés miatti sérülésveszély kockázatát jelzi.

⚠ E jelzés jelentése: figyelmeztetés, veszély. Az útmutató mindegyik szakaszát olvassa el, amelyben ez a jelzés látható!

#### ⚠ FIGYELEM

Mindenekelőtt kövesse az alábbi utasításokat:

- A multiméter használatát mindig győződjön meg a készülék épségéről. Ha bármilyen sérülést talál, ne végezzen mérést a készülékkel! Ellenőrizze, hogy a készülék burkolata nem károsodott-e meg, vagy hogy az oldalsó illesztékek nem lazultak-e ki.
- Ne mérjen a készülékkel 300 V-nál nagyobb feszültséget és 10 A-nél nagyobb áramerősséget!
- A „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) terminálnak mindig csatlakoztatnia kell lennie a referencia mérési földhöz.
- Ellenőrizze a mérőcsúcsokat is. A mérőpálcák szigetelésén nem lehet látható sérülés. Ha a szigetelés sérült, fennáll

az elektromos áramütés miatti sérülés kockázata. Ezért ne használjon sérült mérőpálcát.

- Ne használja a multimétert, ha helytelen mérési eredményt ad. A helytelen eredményeket a biztosíték sérülése okozhatja. Ha nem biztos benne, hogy mi okozza a hibát, hívja a szervizközpontot.
- A multimétert ne használja vagy tárolja olyan környezetben, ahol magas a hőmérséklet, a levegőben sok a por, vagy magas a páratartalom. Ugyanígy nem javasoljuk, hogy a készüléket olyan környezetben használja, ahol erős mágneses mező lehet, illetve robbanás vagy tűz kockázata áll fenn.
- Ne mérjen a multiméter előlapján feltüntetett értékeknél magasabb feszültséget (és áramerősséget). Ez elektromos áramütést vagy a készülék megromlását okozhatja!
- A használat előtt győződjön meg arról, hogy a multiméter megfelelően működik. Tesztelje le egy olyan áramkörrel, amelynek ismeri az elektromos paramétereit.
- Mielőtt a multimétert a mérendő áramkörhöz csatlakoztatná, az áramkört válassza le az elektromos áramforrásról.
- Ha a multiméter egy alkatrészét (például elem, biztosíték) cserélni kell, mindig azonos típusú és specifikációjú tartalékalkatrészt használjon. A készülék részének cseréje előtt mindig csatlakoztassa le és kapcsolja ki a multimétert.
- A multiméter belső áramköröit ne módosítsa és más módon ne alakítsa át!
- Körültekintéssel járjon el, amikor 30 V AC rms-nél, 42 V csúcsimpulzusnál vagy 60 V DC-nél magasabb feszültségeket mér.
- Sérülésveszély és elektromos áramütés kockázata áll fenn!
- A mérőcsúcsok használatakor ügyeljen arra, hogy azokat az ujjakat védő perem mögött fogja meg.
- Mielőtt kinyitja a készülék burkolatát, csatlakoztassa le a mérőcsúcsokat a mérendő áramkörölről.
- Ne használja a készüléket, ha annak burkolata hiányzik vagy lötyög.
- Amikor a kijelzőn megjelenik az alacsony elemtöltöttség jelzése (🔋), cserélje ki az elemet.
- Ellenkező esetben az azt követő mérési eredmények pontatlanok lesznek. Ez téves vagy torzított mérési eredményekhez vezethet, és elektromos áramütést okozhat!

### ⚠ Figyelem

Az MD-420 multimétert csak a lentiek szerint használja. A készülék más jellegű használata a készülék megromlását vagy személyi sérülést okozhat. Kövesse az alábbi utasításokat:

- Mielőtt ellenőrzést, diódákat vagy áramerősséget mérne, az áramkört válassza le az elektromos hálózatról, és süssze ki a nagyfeszültségű kondenzátorokat.
- A mérés előtt győződjön meg arról, hogy a mérési tartomány kapcsolója a megfelelő pozícióban van. A mérés közben semmilyen körülmények között ne módosítsa a mérési tartományt (a kör alakú mérési program-kapcsoló elfordításával). Ez a készülék károsodását okozhatja.
- Áramerősség méréséhez ellenőrizze a multiméter biztosítékát, és kapcsolja ki az áramkör tápellátását a multiméter csatlakoztatása előtt.
- Mérés előtt mindig a fekete mérőpálcát (szondát) csatlakoztassa először, és csak aztán a pirosat. A mérőpálcák leválasztásakor mindig a piros mérőpálcát húzza ki először a multiméterből.

### Utasítások a multiméter karbantartásához

#### ⚠ Figyelem

Ha nem ért hozzá, vagy nincs megfelelő kalibráló műszere, ne próbálja a multimétert semmilyen módon megjavítani vagy átalakítani.

Az elektromos áramütés okozta sérülések elkerülése érdekében ügyeljen arra, hogy a multiméter belsejébe ne jusson be víz!

- Mielőtt kinyitja a készülék burkolatát, csatlakoztassa le a mérőcsúcsokat a mérendő áramköről.
- A készüléket rendszeresen tisztítsa benedvesített ronggyal és enyhe mosószerrel. A készülék tisztítása előtt mindig csatlakoztassa le és kapcsolja ki a multimétert.
- Ne használjon oldószerket vagy maró hatású tisztítószerket!
- Ha a multiméter hosszabb ideig nem használja, kapcsolja ki, és vegye ki az elemeket.
- A multimétert ne tárolja olyan környezetben, ahol magas a páratartalom vagy a hőmérséklet, vagy ahol erős mágneses mező van a közelben!

### A készülék bemutatása

A multiméter kompakt készülékek sorozatának tagja, amelyek 3,5 számjegyű kijelzővel rendelkeznek, és DC és AC feszültség, egyenáram, ellenállás, kapacitás, hőmérséklet, tesztidőadók mérésére, illetve a folytonosság és az áramkörök folytonosságának hallható tesztelésére szolgál. A multiméter képes rögzíteni és tárolni a maximális mért értéket és a kijelzőn megjelenített értéket. A mérési tartomány meghaladását jelzi. Automatikus kikapcsolási funkcióval is rendelkezik.

A multiméter védelmet biztosít a túlterhelés ellen, és tájékoztatja a felhasználót, ha az elem töltöttsége alacsony. A multiméter például műhelyekben, laboratóriumokban és háztartásokban használható ideálisan.

### A multiméter előlnézete

(lásd az 1. ábrát)

#### 1 – Kijelző

3,5 számjegyet jelenít meg, és a legmagasabb megjeleníthető értéket 1999.

#### 2 – Mérési tartomány kapcsolója

A multiméter automatikus tartománybeállítással rendelkezik feszültség, áramerősség, ellenállás és kapacitás mérésekor. Automatikus tartománybeállítási módban a kijelzőn megjelenik az AUTO felirat.

A manuális tartománybeállítási mód kiválasztása és befejezése:

- Nyomja meg a RANGE (TARTOMÁNY) gombot. A multiméter manuális módba kapcsol, és az AUTO szimbólum eltűnik a kijelzőről. A RANGE (TARTOMÁNY) gomb minden további megnyomásával növeli a tartományt. A maximális tartomány elérése után a kapcsoló visszaáll a legkisebb tartományra.
- A manuális mód befejezéséhez nyomja meg és tartsa le nyomva 2 másodpercig a RANGE (TARTOMÁNY) gombot. A multiméter visszavált automatikus módba, és az AUTO felirat megjelenik a kijelzőn.

#### 3 – FUNC (FUNKCIÓ) gomb

Áramerősség mérésekor a FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válthat a váltakozó áram és az egyenáram mérése között.

Hőmérséklet mérésekor a FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válthat a °C és a °F mértékegység között.

A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válthat a diódák mérése és az áramkörök folytonossági tesztje között.

#### 4 – Be- és kikapcsológomb

A megnyomásával be- és kikapcsolhatja a készüléket.

#### 5 – Tartomány- és funkcióbeállító gomb

Ezzel a kapcsolóval választhatja ki a kívánt funkciót és tartományt.

#### 6 – „10 A” aljzat

Csatlakoztassa a piros (pozitív) mérőcsúcson lévő csatlakozót az áramerősség 10 A-es (AC/DC) tartományban történő méréséhez.

#### 7 – „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzat

Csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját.

#### 8 – „INPUT” (BEMENET) aljzat

Csatlakoztassa a piros (pozitív) mérőcsúcson lévő csatlakozót feszültség, ellenállás és legfeljebb 200 mA áramerősség méréséhez.

### 9 – \* Kijelző háttérvilágításának bekapcsolására szolgáló gomb

Ha a gombot 2 másodpercig nyomva tartja, a kijelző háttérvilágítása kigyullad. A háttérvilágítás 15 másodperc múlva automatikusan kikapcsol, vagy manuálisan is kikapcsolható a gomb 2 másodpercig történő ismételt nyomva tartásával.

#### 10 – [DATUM] gomb

Ha megnyomja a gombot, a mért érték a kijelzőn marad, amit a [DATUM] szimbólum jelez. A gomb ismételt megnyomásával érvényteleníti a funkciót, és a szimbólum eltűnik.

#### 11 – [MAXI] gomb

A gomb megnyomásával automatikusan tárolja a legmagasabb mért értéket, és a kijelzőn megjelenik a [MAXI] szimbólum. A gomb ismételt megnyomásával érvényteleníti a funkciót, és a szimbólum eltűnik.

Egyes tartományok esetében a maximális érték funkció nem használható.

### Jellemzők

Kijelző: LCD, 1999 (3,5 számjegy) automata polaritáskijelzéssel

Mérési mód: kettős meredekségű integráló A/D átalakító

Olvasási sebesség: 2–3 × másodpercenként

Üzemi hőmérséklet: 0 °C – 40 °C < 75 %

Tárolási hőmérséklet: -10 °C – 50 °C, relatív páratartalom < 85 %

Hőmérséklet-mérési tartomány: -20 °C – 1 000 °C

(-20 °C – 250 °C a mellékelt hőmérsékletszondával)

Tápellátás: 3 × 1,5 V AAA elem

Biztosítékok: F 250 mA/300 V, Ø 5×20 mm, F 10 A/300 V,

Ø 5×20 mm

Alacsony elemtöltöttség: jelzés a  szimbólummal a kijelzőn

Tartomány meghaladásának jelzése: „OL” felirat az LCD-n

Mérési kategória: CAT III (300 V)

Burkolat: IP20

Méret: 158 × 75 × 35 mm

Súly: 200 g (elemekkel együtt)

### Pontosság

A pontosság a készülék kalibrálásától számított egy éves időszakra van definiálva 18 °C – 28 °C-on, legfeljebb 75 %-os relatív páratartalom mellett.

A mérés pontosság a következőként van megadva: + [(leolvasás %-os értéke) + (legkevésbé jelentős számjegy)].

### Egyenfeszültség (DC)

| Tartomány | Felbontás | Pontosság     |
|-----------|-----------|---------------|
| 200 mV    | 0,1 mV    | + (0,8 % + 5) |
| 2 V       | 0,001 V   |               |
| 20 V      | 0,01 V    |               |
| 200 V     | 0,1 V     |               |
| 300 V     | 1 V       | + (1 % + 5)   |

Bemeneti ellenállás: 10 MΩ

Túlterhelés-védelem: 300 V DC/AC rms

△ Maximális bemeneti feszültség: 300 V DC

### Váltakozó feszültség (AC)

| Tartomány | Felbontás | Pontosság     |
|-----------|-----------|---------------|
| 2 V       | 0,001 V   | + (1 % + 5)   |
| 20 V      | 0,01 V    |               |
| 200 V     | 0,1 V     |               |
| 300 V     | 1 V       |               |
|           |           | + (1,2 % + 5) |

Bemeneti ellenállás: 10 MΩ

Frekvenciatartomány: 40 Hz és 400 Hz között

Túlterhelés-védelem: 300 V DC/AC rms

Megjegyzés: Átlagos érték, a szinuszhullám kalibrált effektív értékének megfelelően.

△ Maximális bemeneti feszültség: 300 V AC rms



## Egyenáram (DC)

| Tartomány     | Felbontás   | Pontosság     |
|---------------|-------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |               |
| 20 mA         | 0,01 mA     |               |
| 200 mA        | 0,1 mA      |               |
| 2 A           | 0,001 A     | + (2 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A      |               |

Túlterhelés-védelem:

$\mu$ A és mA tartomány: F 250 mA L 300 V biztosíték

10 A-es tartomány: F 10 A L 300 V biztosíték

Maximum bemeneti feszültség:

INPUT (BEMENT) aljzat, legfeljebb 200 mA

10 A aljzat, legfeljebb 10 A

(2 A-nél magasabb áramerősség mérésekor ne mérjen 15 másodpercnel tovább, és a további mérések 15 perc után végezhetők)

## Váltakozó áram (AC)

| Tartomány     | Felbontás   | Pontosság     |
|---------------|-------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |               |
| 20 mA         | 0,01 mA     |               |
| 200 mA        | 0,1 mA      |               |
| 2 A           | 0,001 A     | + (3 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A      |               |

Túlterhelés-védelem:

$\mu$ A és mA tartomány: F 250 mA L 300 V biztosíték

10 A-es tartomány: F 10 A L 300 V biztosíték

Maximum bemeneti feszültség:

INPUT (BEMENT) aljzat, legfeljebb 200 mA

10 A aljzat, legfeljebb 10 A

(2 A-nél magasabb áramerősség mérésekor ne mérjen 15 másodpercnel tovább, és a további mérések 15 perc után végezhetők)  
Frekvenciatartomány: 40 Hz és 400 Hz között

Megjegyzés: Átlagos érték, a szinusz hullám kalibrált effektív értékének megfelelően.

## Egyenáram (mérés lakatfogó használatával – az MD-420 külön beszerezhető tartozéka)

|       | Tartomány | Felbontás    | Pontosság     |
|-------|-----------|--------------|---------------|
| mérés | 200 A     | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| mérés | 1 000 A   | 1 mV/1 A     |               |

Maximális bemeneti feszültség: 200 mV DC

## Váltakozó áram (mérés lakatfogó használatával – az MD-420 külön beszerezhető tartozéka)

|       | Tartomány | Felbontás    | Pontosság     |
|-------|-----------|--------------|---------------|
| mérés | 200 A     | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| mérés | 1 000 A   | 1 mV/1 A     |               |

Maximális bemeneti feszültség: 200 mV AC

Frekvenciatartomány: 40 Hz és 400 Hz között

Megjegyzés: Átlagos érték, a szinusz hullám kalibrált effektív értékének megfelelően.

## Ellenállás

| Tartomány      | Felbontás        | Pontosság     |
|----------------|------------------|---------------|
| 200 $\Omega$   | 0,1 $\Omega$     | + (1,2 % + 5) |
| 2 k $\Omega$   | 0,001 k $\Omega$ | + (1 % + 5)   |
| 20 k $\Omega$  | 0,01 k $\Omega$  |               |
| 200 k $\Omega$ | 0,1 k $\Omega$   |               |
| 2 M $\Omega$   | 0,001 M $\Omega$ | + (1,2 % + 5) |
| 20 M $\Omega$  | 0,01 M $\Omega$  | + (1,5 % + 5) |

Nyitott áramkör feszültsége: 1 V

Túlterhelés-védelem: 300 V DC/AC rms

## Hőmérséklet

| Tartomány         | Felbontás | Pontosság                      |
|-------------------|-----------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C      | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |           | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |           | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F      | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |           | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |           | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Kapacitás

| Tartomány     | Felbontás     | Pontosság    |
|---------------|---------------|--------------|
| 20 nF         | 0,01 nF       | + (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0,1 nF        | + (5 % + 5)  |
| 2 $\mu$ F     | 0,001 $\mu$ F |              |
| 20 $\mu$ F    | 0,01 $\mu$ F  |              |
| 200 $\mu$ F   | 0,1 $\mu$ F   |              |
| 1 000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F     | + (8 % + 10) |

Nyitott áramkör feszültsége: 1 V

## hFE tranzisztorteszt

| Tartomány  | hFE       | Tesztelési áramerősség             | Tesztelési feszültség         |
|------------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| PNP és NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> $\approx$ 2 $\mu$ A | V <sub>ce</sub> $\approx$ 1 V |

## Diódavizsgálat és áramkör folytonossági tesztje

| Tartomány | Leírás                                                                     | Megjegyzés                         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|           | A kijelzőn megjelenik a dióda hozzátétőleges nyitóirányú feszültségértéke. | Terhelés nélküli feszültség: 2,1 V |
|           | Hangjelzés hallható, ha az áramkör feszültsége kisebb, mint 30 $\Omega$ .  | Terhelés nélküli feszültség: 2,1 V |

Túlterhelés-védelem: 300 V DC/AC rms

Az áramkör folytonossági teszteléséhez: Ha az ellenállás 30  $\Omega$  és 100  $\Omega$  közötti, előfordulhat, hogy megszólal a hangjelzés, de nem feltétlenül.

Ha az ellenállás nagyobb, mint 100  $\Omega$ , a hangjelzés nem szólal meg.

## Feszültség mérése

- Feszültség méréseéhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENT) aljzathoz.
- Fordítsa el a kör alakú kapcsolót a mért feszültség beállításához  $V_{\square}$  vagy  $V_{\sim}$  értékre. Válassza az automatikus tartománybeállítással (a kijelzőn megjelenik az AUTO felirat) történő mérést, vagy nyomja meg a RANGE (TARTOMÁNY) gombot a multiméter várható feszültségtartományra történő beállításához.
- Ha ismeretlen feszültségértékű áramkörhöz használja a manuális beállítást, mindig a lehető legmagasabb tartományt állítsa be. Ha a kijelzőn az „OL” felirat jelenik meg manuálisan beállított tartományban történő méréskor, magasabb tartományra kell váltania.
- Csatlakoztassa a mérőcsúcsokat a mért feszültségforráshoz. A kijelzőn megjelenik a mért feszültségérték. Ha a feszültség egyenfeszültség, és a mérőcsúcs a pozitív póluson van, a készülék pozitív feszültségértéket jelez. Más esetben mínusz jel jelenik meg a kijelzőn.

Megjegyzés:

- Ha a feszültségtartomány kicsi, előfordulhat, hogy a feszültség-érték nem stabil a kijelzőn. Ebben az esetben a mérőcsúcsokat



nem csatlakoztatta feszültségforráshoz. Ez normális jelenség, és nincs hatással a mérésre.

2. A multiméterrel soha ne mérjen a 300 V DC vagy a 300 V AC tartományon kívüli feszültséget.

⚠ Ha meghaladja a 300 V-os tartományt, azonnal függessze fel a mérést. Ellenkező esetben a multiméter károsodhat, és Ön elektromos áramütést szenvedhet.

### Áramerősség mérése

1. Áramerősség méréséhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz (200 mA-nél kisebb áramerősség esetén). Ha a mért áramerősség a 200 mA–10 A tartományba esik, a piros mérőcsúcs csatlakozóját csatlakoztassa inkább a „10 A” aljzathoz.

2. Fordítsa el a kör alakú kapcsolót a mért áramerősség beállításához  $\mu A$ , mA vagy A értékre.

3. Ha a manuális beállítást ismeretlen áramerősség-értékkel használja, mindig a legnagyobb tartományt állítsa be, majd fokozatosan csökkentse azt, amíg a megfelelő áramerősség-érték jelenik meg.

Ha az „OL” szimbólum jelenik meg a kijelzőn, nagyobb tartományra kell váltani.

4. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válthat az egyenáram és a váltakozó áram mérése között.

5. Válassza az automatikus tartománybeállítással (a kijelzőn megjelenik az AUTO felirat) történő mérést, vagy nyomja meg a RANGE (TARTOMÁNY) gombot a multiméter várható áramerősség-tartományra történő beállításához.

6. A mérőcsúcsok csatlakozóját csatlakoztassa sorosan az áramkör mért áramerősségéhez.

A kijelzőn megjelenik a mért áramerősség-érték. Ha a feszültség egyenfeszültség, és a mérőcsúcs a pozitív póluson van, a készülék pozitív áramerősség-értéket jelez. Más esetben mínusz jel jelenik meg a kijelzőn.

⚠ A készülék soha ne használja olyan áramkörök áramerősségének mérésére, amelyekben a nyitott áramkör üresjáratú feszültsége nagyobb, mint 300 V.

Ha magasabb üresjáratú feszültség mellett mér áramerősséget, az károsíthatja a készüléket (biztosíték kiégése, elektromos kislülés), vagy elektromos áramütést okozhat!

A mérés előtt mindig győződjön meg arról, hogy a megfelelő mérési tartományt használja!

### Áramerősség mérése (lakatfogó DM634 – az MD-420 külön beszerezhető tartozéka)

Egyenáram méréséhez DC lakatfogót kell használnia.

Váltakozó áram méréséhez AC lakatfogót kell használnia.

1. Csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz.
2. A kör alakú kapcsolót fordítsa a  $\square$  tartományhoz.

3. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válthat az egyenáram és a váltakozó áram mérése között.

4. Válassza az automatikus tartománybeállítással (a kijelzőn megjelenik az AUTO felirat) történő mérést, vagy használja a RANGE (TARTOMÁNY) gombot a multiméter várható áramerősség-tartományra történő beállításához.

5. Ha a manuális beállítást ismeretlen áramerősség-értékkel használja, mindig a legnagyobb tartományt állítsa be, majd fokozatosan csökkentse azt, amíg a megfelelő áramerősség-érték jelenik meg.

Ha az „OL” szimbólum jelenik meg a kijelzőn, nagyobb tartományra kell váltani!

6. A méréshez a mérni kívánt vezetőt a lakatfogó közepébe kell fogni.

Egyszerre csak egy vezetőt mérhet.

A kijelzőn megjelenik a mért áramerősség-érték. Ha a feszültség egyenfeszültség, és a mérőcsúcs a pozitív póluson van, a készülék pozitív áramerősség-értéket jelez. Más esetben mínusz jel jelenik meg a kijelzőn.

*Megjegyzés:* Eltérés egyesítése érzékenységi mérésekor

1. A mérés érzékenysége a lakatfogó használata esetén 0,1 A/0,1 mV. Ha a lakatfogót megfelelő érzékenységgel használja, a megadott érték megegyezik a mért értékkel.

2. Ha a használt lakatfogó érzékenysége kisebb, mint 0,1 A/0,1 mV, az értékeket meg kell szorozni a használt lakatfogó megfelelő értékével annak érdekében, hogy a megadott érték megegyezzen a mért értékkel.

⚠ A mért áramkört ne érintse meg a kezével vagy más testrészével.

### Ellenállás mérése

1. Ellenállás méréséhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz.

2. Ellenállás méréséhez a kör alakú kapcsolót fordítsa a  $\Omega$  tartományba.

3. A RANGE (TARTOMÁNY) gombbal válassza ki az automatikus vagy a manuális mérést. Ha manuálisan beállított tartományban mér, és az „OL” szimbólum jelenik meg a kijelzőn, nagyobb tartományra kell váltania.

4. Csatlakoztassa a mérőcsúcsokat a mérni kívánt tárgyhoz (ellenállás). A kijelzőn megjelenik a mért ellenállásérték.

*Megjegyzés:*

1. 1 M $\Omega$ -nál nagyobb ellenállás mérésekor néhány másodpercet várnia kell, amíg a mért érték stabilizálódik.

2. Nyitott áramkörben megjelenik az „OL” szimbólum, jelezve, hogy a tartomány meghaladták.

⚠ Ellenállás mérése előtt győződjön meg arról, hogy a mérni kívánt készülék le van választva a tápellátásról, és minden kondenzátor teljesen ki van sűrűve.

### Kapacitás mérése

1. Kapacitás méréséhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz.

2. A kör alakú kapcsolóval válasszon az 1 000  $\mu F$ , a 20  $\mu F$  vagy az nF tartomány között.

3. A RANGE (TARTOMÁNY) gombbal válassza ki az automatikus vagy a manuális mérést.

4. Csatlakoztassa a mérőcsúcsokat a mérni kívánt tárgyhoz (kapacitás). Ha a tárgy például elektrolit kondenzátor, a mérésor ügyeljen a helyes polarításra. (a piros mérőkábel a kondenzátor pozitív pólusához, a feketét pedig a negatív pólusához kell csatlakoztatni).

A kijelzőn megjelenik a mért kapacitásérték.

*Megjegyzés:* Ha a kapacitástartomány kicsi, előfordulhat, hogy a kapacitásérték nem stabil a kijelzőn. Ebben az esetben a mérőcsúcsokat nem csatlakoztatta a tárgyhoz (kondenzátor). Ez normális jelenség, és nincs hatással a mérésre.

### Áramkör folytonossági teszt

1. Az áramkör folytonosságának teszteléséhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz.

2. A kör alakú kapcsolóval válassza a  $\bullet$  beállítást.

3. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válassza ki az áramkör folytonosságának mérését; a kijelzőn megjelenik a  $\bullet$  szimbólum.

4. Csatlakoztassa a mérőcsúcsokat a mérni kívánt áramkörhöz.

Ha a mért áramkör ellenállása kisebb, mint 30  $\Omega$ , megszólal a hangjelzés.

## Diódamérés

1. Dióda méréséhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz.
2. A kör alakú kapcsolóval válassza a  $\rightarrow$  beállítást.
3. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válassza ki a dióda mérését; a kijelzőn megjelenik a  $\rightarrow$  szimbólum.
4. A piros mérőcsúcsot csatlakoztassa a dióda anódjához, a feketét pedig a katódjához.
5. A kijelzőn megjelenik a közvetlen nyitóirányú feszültségérték. Ha a polaritás fel van cserélve, a kijelzőn az „OL” felirat jelenik meg.

## Tranzisztor mérése (erősítés)

1. A kör alakú kapcsolóval válassza a hFE tartományt.
2. Csatlakoztassa a tranzisztorok méréséhez szükséges adaptert a COM (KOMMUNIKÁCIÓ) (mínusz) és az INPUT (BEMENET) (plusz) aljzatra a 2. ábrán látható módon. Ügyeljen a helyes csatlakoztatásra!
3. A mérés előtt állapítsa meg, hogy a tranzisztor NPN vagy PNP típusú, illetve hogy melyik a bázis, az emitter és a kollektor. A tranzisztor kivezetéseit dugja be az adapter kijelölt lyukaiba.
4. A kijelzőn megjelenik a tranzisztor közvetlen hFE erősítési értéke.

(lásd az 2. ábrát)

### 1 – Tranzisztor tesztelési állaza

## Hőmérséklet mérése

1. A kör alakú kapcsolóval válassza a Temp (Hőmérséklet) tartományt.
2. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válasszon a °C és a °F mértékegység közül.
3. Csatlakoztassa a K típusú hőmérsékletszonda fekete csatlakozóját (mínusz) a COM (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (plusz) csatlakozóját pedig az INPUT (BEMENET) aljzathoz.
4. A hőmérsékletszonda végét óvatosan helyezze a mérni kívánt tárgyra. A mért tárgy nem működhet. Legyen körültekintő a különböző eszközök forgó alkatrészei miatt.
5. Várjon, amíg a kijelzőn megjelenik a mért hőmérséklet.



**Megjegyzés:** A multiméterhez mellékelte K típusú hőmérsékletszondát -20 °C és 250 °C közötti hőmérséklet mérésére tervezték. 250 °C feletti hőmérséklet mérése károsíthatja a hőmérsékletszondát és a multimétert! Ha magasabb hőmérsékletet szeretne mérni, használjon másik, nagyobb hőmérséklet-tartományú szondát!

## Automata kikapcsolás

A multiméter 15 perc inaktivitás után automatikusan kikapcsol. Az automatikus kikapcsolás előtt a multiméter többször hangjelzést ad. A multiméter ezután 1 percen belül, egy hosszabb hangjelzés kíséretében kikapcsol.

A multiméter ismételt bekapcsolásához nyomja meg bármely gombot, vagy fordítsa el a kör alakú tartománykapcsolót. Ha az automatikus kikapcsolás után megnyomja a **[DATA]** gombot, azzal letiltja az automatikus kikapcsolási funkciót.

## Elemcsere

Ha a kijelzőn a szimbólum látható, az elemeket ki kell cserélni. Az elemek cseréjéhez megfelelő méretű csavarhúzóval (a kisebb csavarhúzó károsíthatja a zárat) óvatosan forgassa el 90°-kal a multiméter hátulján lévő zárat (lásd a 3. ábrát). Ha túlságosan nagy erőt alkalmaz, azzal károsíthatja a forgó zárat. A lemerült elemeket cserélje ki 3 db 1,5 V-os AAA elemre. Kizárólag az itt leírtaknak megfelelő elemeket használjon. Jó minőségű alkáli elemek használatát javasoljuk. Az elemek behelyezésekor ügyeljen azok

megfelelő polarítására. Az elemek cseréje után helyezze vissza a fedelet, és óvatosan zárja vissza a zárat.

Az elemek cseréje előtt a mérőcsúcsokat válassza le a mért áramköről vagy eszközről.  
(lásd az 3. ábrát)

## Az elem fedelének nyitása

1 – Forgó zár

## Biztosíték cseréje

Ha a biztosíték kiég, azt általában a nem megfelelő használat okozza. A multiméter a következő paramétereknek megfelelő biztosítékokat használja: F 250 mA L 300 V, gyors válasz.

A biztosíték az elemfedél alatt található. A biztosítékot mindig azonos típusú és paraméterekkel rendelkező biztosítékra cserélje. Cserélje ki, és zárja be az elemfedelel.

F 10 A L 300 V biztosíték cseréjéhez lépjen kapcsolatba az ügyfélszolgálattal.

A biztosíték cseréje előtt a mérőcsúcsokat válassza le a mért áramköről vagy eszközről.

## Tartozékok

1 használati útmutató

1 pár mérőcsúcs

1 K típusú hőmérsékletszonda

1 adapter tranzisztorok méréséhez

1 elemfedélzár

A készüléket korlátozott fizikai, érzékszervi vagy mentális képességű személyek (beleértve a gyermekeket), illetve tapasztalat vagy ismeretek hiányában hozzá nem értő személyek kizárólag a biztonságukért felelős személy felügyelete vagy használatra vonatkozó útmutatásai mellett használhatják. A gyermekeket felügyelni kell, hogy ne játszhassanak az eszközzel.

Az elektromos készülékeket ne dobja a vegyes háztartási hulladék közé, használja a szelektív hulladékgyűjtő helyeket. A gyűjtőhelyekre vonatkozó aktuális információkért forduljon a helyi hivatalokhoz. Ha az elektromos készülékek a hulladéktárolókba kerülnek, veszélyes anyagok szivároghatnak a talajvízbe, melyek így bejuthatnak a táplálékláncba és veszélyeztethetik az Ön egészségét és kényelmét.

Az Emos spol. s r. o. kijelenti, hogy az MD-420 megfelel az irányelv alapvető követelményeinek és egyéb vonatkozó rendelkezéseinek. A készülék az EU teljes területén használható. A megfelelőségi nyilatkozat letölthető az alábbi honlapról: <http://www.emos.eu/download>.

## Technikai segítséget a beszállítótól kaphat:

EMOS spol. s r.o., Šifava 295/17, 750 02 Pířerov I-City

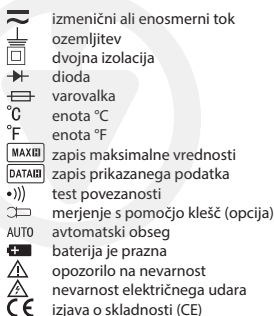
## SI | Digitální multiméter

## Opozorilo

Preden začetne MD-420 použivati, uporabljati, natančno preberite navodila za uporabo. Označeni so tudi drugi pomembnejši napotki, ki opisujejo načela varnosti pri delu, ob uporabi te naprave. S tem boste preprečili morebitne poškodbe z električnim tokom ali poškodovanje naprave. Multiméter je bil izdelan v skladu s standardom IEC-61010 za elektronske merilne naprave, ki sodijo v kategorijo (CAT III 300 V), za stopnjo onesnaženosti 2. Kategorija CAT III je namenjena za merjenje tokokrogov iz opreme, napajane s fiksno inštalacijo, kot so releji, vtičnice, razdelilne plošče, napajalniki in kratki razvejani tokokrogovi in sistemi razsvetljave v velikih stavbah.

## Mednarodni električni simboli

izmenični tok (AC)  
 enosmerni tok (DC)



izmenični ali enosmerni tok  
ozemljitev  
dvojna izolacija  
dioda  
varovalka  
enota °C  
enota °F

MAX zapis maksimalne vrednosti  
DATA zapis prikazanega podatka  
)) test povezanosti  
merjenje s pomočjo klešč (opcija)  
AUTO avtomatski obseg  
baterija je prazna  
opozorilo na nevarnost  
nevarnost električnega udara  
izjava o skladnosti (CE)

⚡ Ta simbol pomeni Nevarnost električnega udara.

⚠ Ta simbol pomeni: opozorilo na nevarnost. Povečano pozornost posvetite delom navodil, kjer je ta znak uporabljen!

## OPOZORILO

Upoštevajte zlasti sledeča navodila:

- Preden začnete multimeter uporabljati, natančno preverite, da aparat ni poškodovan. Če na ohišju odkrijete vidne poškodbe, meritev ne izvajajte! Preverite, če površina multimetra ni opraskana in, da niso stranski spoji odlepljeni.
- Ne merite napetosti, višje od 300 V ali toka, ki je višji kot 10 A!
- Spinka „COM“ mora biti vedno priključena na referenčno merilno ničlo.
- Preverite tudi izolacijo na merilnih sondah. Izolacija na merilnih sondah ne sme biti vidno poškodovana. Pri poškodovanju izolacije obstaja nevarnost poškodb z električnim udarom. Zato poškodovanih merilnih sond ne uporabljajte.
- Multimetra ne uporabljajte, če ugotovite abnormale rezultate merjenja. Te namreč lahko povzročijo prekinjena varovalka. Če ne poznate vzroka okvare, pokličite servisni center.
- Multimetra ne uporabljajte in ne hranite v okolju z visoko temperaturo, prašnostjo in vlago. Aparat tudi odsvetujemo uporabljati v okolju, kjer je lahko prisotno močno magnetno polje ali kjer obstaja nevarnost eksplozije ali požara.
- Z multimetrom ne merite višjih napetosti (in tokov), kot je označeno na sprednji strani multimetra. Obstaja nevarnost poškodb z električnim udarom in poškodbe multimetra!
- Pred uporabo preverite, da multimeter deluje pravilno. Izmerite tokokrog, katerega izmerjene vrednosti že poznate.
- Preden napravo priključite na tokokrog, na katerem želite izmeriti tok, prekinite električni tok tega tokokroga.
- Pri zamenjavi delov multimetra (npr. baterije), uporabite rezervne dele istega tipa in specifikacije. Zamenjajte le, kadar je multimeter izklopljen in izključen.
- Ne spreminjajte in ne prilagajajte notranjega vezja multimetra!
- Pri merjenju napetosti višje kot 30 V AC rms, 42 (V) v konici oziroma 60 V DC, ravnajte posebej previdno.
- Obstaja nevarnost poškodb zaradi električnega udara!
- Pri uporabi merilnih konic, preverite, da jih z roko prijemate na izoliranem mestu.
- Preden pokrov multimetra odprete, izključite iz testiranega tokokroga merilne konice.
- Merjenja ne izvajajte, če je pokrov multimetra odstranjen ali sproščen.
- Baterijo zamenjajte, ko se na zaslonu prikaže ikona izpraznjene baterije .
- V nasprotnem primeru se lahko zgodi, da bo nadaljnje merjenje z napravo nenatančno. Zaradi tega bi lahko bili

rezultati merjenja napačni; posledično obstaja posredna nevarnost električnega udara!

## ⚠ Opozorilo

Multimeter MD-420 uporabljajte le tako, kot je določeno spodaj. V nasprotnem primeru lahko pride do poškodovanja aparata ali poškodb. Upoštevajte naslednja navodila:

- Še pred merjenjem upora, diod ali toka prekinemo tokokrog električne energije in izpraznimo naprave in kondenzatorje visoke napetosti.
- Pred merjenjem preverite, ali je že v vrtljivo stikalo obsega merjenja v pravilnem položaju. Sprememb v merilnem obsegu (vrtenje s vrtljivim stikalom programov merjenja) nikakor ne izvajajte med merjenjem! Lahko bi prišlo do poškodb aparata.
- Če boste merili tok, preverite varovalko multimetra in izklopite napajanje tokokroga preden k njemu multimeter priključite.
- Če izvajate merjenje, priključite najprej črni prevodnik (sondo), nato rdeči prevodnik (sondo). Ko testne prevodnike izključujete, izključite najprej rdeč prevodnik

## Navodila za vzdrževanje multimetra

### ⚠ Opozorilo

Multimetra ne poskušajte popravljati ali na kakršenkoli način spreminjati, če niste usposobljeni za takšno dejavnost in če nimate na voljo naprav, potrebnih za umerjanje.

Da bi preprečili poškodovanje z električnim tokom, pazite, da ne bati v notranjost multimetra prodrla voda!

- Izključite merilne konice iz testiranega tokokroga preden boste odprli pokrov multimetra.
- Ohišje multimetra redno čistite z vlažno krpo in finim čistilnim sredstvom (detergentom). Čiščenje izvajajte le pri izključenem in izklopljenem multimetru.
- Za čiščenje ne uporabljajte raztopil ali brusilnih sredstev!
- Če multimetra dlje časa ne uporabljate, izklopite ga in odstranite baterijo.
- Multimetra ne hranite na mestu, kjer je visoka vlažnost in temperatura ali v okolju, kjer je močno magnetno polje!

## Opis aparata

Multimeter je naprava iz skupine kompaktnih naprav, opremljenih s prikazovalnikom na 3,5 števil. Naprave so namenjene za merjenje enosmerne in izmenične napetosti, enosmernega toka, upora in testiranja diod ter zvočno preizkušanje prevodnosti in tokokrogov. Multimeter je opremljen z zapisom maksimalne vrednosti in prikazano podatka. Prikazuje preseganje merjenega obsega. Poleg tega ima funkcijo avtomatskega izklopa. Multimeter nudi zaščito pred preobremenitvijo in obvešča o nizkem stanju baterije. Idealna uporaba multimetra je npr. v delavnicah, laboratorijih in gospodinjstvih.

## Pogled na multimeter od spredaj

(glej sliko 1)

### 1 – Zaslon

Prikazuje 3,5 mestne številke, vse do številca 1999.

### 2 – Stikalo obsegov merjenja

Multimeter ima avtomatsko nastavitve obsegov, če merite napetost, tok, upor in zmogljivost.

V načinu avtomatskega obsega je na zaslonu napis AUTO.

Za izbiro ali končanje ročnega načina obsegov:

- a. Pritisnite na tipko RANGE. Multimeter se preklopi v ročni način in AUTO izgine. Ob vsakem naslednjem pritisku na RANGE se obseg poveča. Po doseganju največjega obsega se vrne nazaj na najnižji obseg.
- b. Za končanje ročnega načina pritisnite za 2 sekundi tipko RANGE. Multimeter se vrne v avtomatski način in na zaslonu se prikaže napis AUTO.

### 3 – Tipka FUNC

Med merjenjem toka s pomočjo tipke FUNC lahko preklaplja med izmeničnim enosmernim merjenjem.

Med merjenjem temperature s pomočjo tipke FUNC lahko preklaplja med °C in °F.

S tipko FUNC se izbira merjenje diod ali preizkušanje prevodnosti tokokrogov.

### 4 – Stikalo multimetra

Po pritisku pride do vklopa ali izklopa aparata.

### 5 – Preklopno stikalo funkcij in obsegov

Preklopno stikalo služi za izbiro želene funkcije in obsega.

### 6 – Priključek „10 A“

V priključek priključite konico rdečega (pozitivnega) merilnega prevodnika s konico za merjenje toka v obsegu 10 A AC/DC.

### 7 – Priključek „COM“

V priključek priključite konico črnega (negativnega) merilnega prevodnika s konico.

### 8 – Priključek „INPUT“

V priključek priključite konico rdečega (pozitivnega) merilnega prevodnika s konico za merjenje napetosti, upora, zmogljivosti ali toka do 200 mA.

### 9 – \* Tipka za osvetlitev zaslona

S pridrženjem tipke za 2 sekundi pride do osvetlitve zaslona. Osvetlitev avtomatsko čez 15 sekund ugasne ali se lahko izklopi s ponovnim pridrženjem tipke za 2 sekundi.

### 10 – [DATA] Tipka

Po pritisku na tipko pride do zapisa pravkar izmerjene vrednosti, na zaslonu pa se prikaže napis [DATA]. S ponovnim pritiskom na tipko funkcijo ukinete, napis pa izgine.

### 11 – [MAX] Tipka

Po pritisku na tipko se avtomatsko zabeleži najvišja vrednost, na zaslonu pa bo napis [MAX]. S ponovnim pritiskom na tipko funkcijo ukinete, napis pa izgine.

V nekaterih obsegih funkcija zapisa najvišje vrednosti ni dostopna.

## Tehnični podatki

Zaslon: LCD, 1999 (3,5 številke) z avtomatskim zaznavanjem polarnosti

Metoda merjenja: dvojna padajoča integracija z A/D prevodnikom

Hitrost branja: 2–3× na sekundo

Delovna temperatura: od 0 °C do 40 °C <75 %

Temperatura primerna za shranjevanje naprave: -10 °C do 50 °C, relativna vlažnost <85 %

Obseg merjenja temperature: -20 °C do 1 000 °C (-20 °C do 250 °C s priloženo temperaturno sondno)

Napajanje: 3×1,5 V AAA baterija

Varovalke: F 250 mA/300 V, ø 5×20 mm, F 10 A/300 V, ø 5×20 mm

Baterije so prazne: indikacija s pomočjo simbola baterije na zaslonu

Indikacija prekoračitve obsega: prikaz številke „OL“ na LCD

Kategorija merjenja: CAT III (300 V)

Stopnja zaščite: IP20

Dimenzije 158 × 75 × 35 mm

Teža: 200 g (baterije priložene)

## Natančnost

Natančnost je določena za eno leto od umeritve naprave pri temperaturi od 18 °C do 28 °C in v relativni vlažnosti zraka do 75 %.

Natančnost merjenja je določena v obliki: ±[(% od obsega)+(najnižja veljavna številka)].

## Enosmerna napetost (DC)

| Obseg  | Ločljivost | Natančnost    |
|--------|------------|---------------|
| 200 mV | 0,1 mV     | + (0,8 % + 5) |
| 2 V    | 0,001 V    |               |
| 20 V   | 0,01 V     |               |
| 200 V  | 0,1 V      |               |
| 300 V  | 1 V        | + (1 % + 5)   |

Vhodna impedanca: 10 MΩ

Zaščita pred preobremenitvijo: 300 V DC/AC rms

Δ Maksimalna vhodna napetost: 300 V DC

## Izmenična napetost (AC)

| Obseg | Ločljivost | Natančnost    |
|-------|------------|---------------|
| 2 V   | 0,001 V    | + (1 % + 5)   |
| 20 V  | 0,01 V     |               |
| 200 V | 0,1 V      |               |
| 300 V | 1 V        | + (1,2 % + 5) |

Vhodna impedanca: 10 MΩ

Frekvenčni razpon: 40 Hz do 400 Hz

Zaščita pred preobremenitvijo: 300 V DC/AC rms

Opomba: Gre za povprečno vrednost, ki ustreza umerjenemu učinkovitemu sinusnemu delovanju.

Δ Max. vhodna napetost: 300 V AC rms

## Enosmerni tok (DC)

| Obseg    | Ločljivost | Natančnost    |
|----------|------------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA     | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA       |               |
| 20 mA    | 0,01 mA    |               |
| 200 mA   | 0,1 mA     |               |
| 2 A      | 0,001 A    | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A     |               |

Zaščita pred preobremenitvijo:

Obseg µA in mA: varovalka F 250 mA L 300 V

Obseg 10 A: varovalka F 10 A L 300 V

Najvišji vhodni tok:

Priključek INPUT max. 200 mA

Priključek 10 A max. 10 A

(pri merjenju toka, višjega kot 2 A; čas merjenja mora biti največ 15 sekund, drugo merjenje pa ponoviti šele po 15 minutah)

## Izmenični tok (AC)

| Obseg    | Ločljivost | Natančnost    |
|----------|------------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA     | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA       |               |
| 20 mA    | 0,01 mA    |               |
| 200 mA   | 0,1 mA     |               |
| 2 A      | 0,001 A    | + (3 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A     |               |

Zaščita pred preobremenitvijo:

Obseg µA in mA: varovalka F 250 mA L 300 V

Obseg 10 A: varovalka F 10 A L 300 V

Najvišji vhodni tok:

Priključek INPUT max. 200 mA

Priključek 10 A max. 10 A

(pri merjenju toka, višjega kot 2 A; čas merjenja mora biti največ 15 sekund, drugo merjenje pa ponoviti šele po 15 minutah)

Frekvenčni razpon: 40 Hz do 400 Hz

Opomba: Gre za povprečno vrednost, ki ustreza umerjenemu učinkovitemu sinusnemu delovanju.

## Enosmerni tok (merjenje s kleščami – dodatna oprema za MD-420)

|          | Obseg   | Ločljivost   | Natančnost    |
|----------|---------|--------------|---------------|
| merjenje | 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| merjenje | 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maksimalna vhodna napetost: 200 mV DC

## Izmenični tok (merjenje s kleščami – dodatna oprema za MD-420)

|          | Obseg   | Ločljivost   | Natančnost    |
|----------|---------|--------------|---------------|
| merjenje | 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| merjenje | 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maksimalna vhodna napetost: 200 mV AC

Frekvenčni razpon: 40 Hz do 400 Hz

Opomba: Gre za povprečno vrednost, ki ustreza umerjenemu učinkovitemu sinusnemu delovanju.

## Upor

| Obseg  | Ločljivost | Natančnost    |
|--------|------------|---------------|
| 200 Ω  | 0,1 Ω      | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ   | 0,001 kΩ   | + (1 % + 5)   |
| 20 kΩ  | 0,01 kΩ    |               |
| 200 kΩ | 0,1 kΩ     | + (1,2 % + 5) |
| 2 MΩ   | 0,001 MΩ   |               |
| 20 MΩ  | 0,01 MΩ    | + (1,5 % + 5) |

Napetost odprtega tokokroga: 1 V

Zaščita pred preobremenitvijo: 300 V DC/AC rms

## Temperatura

| Obseg             | Ločljivost | Natančnost                     |
|-------------------|------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C       | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |            | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |            | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F       | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |            | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |            | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Zmogljivost

| Obseg    | Ločljivost | Natančnost   |
|----------|------------|--------------|
| 20 nF    | 0,01 nF    | + (8 % + 10) |
| 200 nF   | 0,1 nF     |              |
| 2 μF     | 0,001 μF   | + (5 % + 5)  |
| 20 μF    | 0,01 μF    |              |
| 200 μF   | 0,1 μF     | + (8 % + 10) |
| 1 000 μF | 1 μF       |              |

Napetost odprtega tokokroga: 1 V

## Transistori hFE test

| Obseg     | hFE       | Testni tok            | Testna napetost       |
|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| PNP a NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> ≈ 2 μA | V <sub>ce</sub> ≈ 1 V |

## Testiranje diod in povezanosti tokokrogov

| Obseg | Opis                                                             | Opomba                           |
|-------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| →     | Na zaslonu se prikaže približna napetost diode v prepustni smeri | Napetost brez obremenitve: 2,1 V |
| •))   | Vgrajen alarm signalizira, da je upor tokokroga manjši kot 30 Ω  | Napetost brez obremenitve: 2,1 V |

Zaščita pred preobremenitvijo: 300 V DC/AC rms

Za test povezanosti tokokrogov: Če je upor med 30 Ω in 100 Ω, alarm se lahko, vendar ne obvezno oglasi. Če je upor višji kot 100 Ω, alarm se ne oglasi.

## Merjenje napetosti

- Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" za merjenje napetosti.
- S stikalom nastavite vrsto merjene napetosti  $V_{\text{DC}}$  ali  $V_{\text{AC}}$ . Izberite merjenje v avto obsegu (na zaslonu je prikazan napis AUTO) ali s pritiskom na tipko RANGE v ustreznem obsegu pričakovane vrednosti napetosti.
- Če napetostnega obsega vnaprej ne poznate, vedno nastavite najvišji obseg. Če se med merjenjem v ročno nastavljenem obsegu prikaže na zaslonu simbol "OL", je treba prekloniti na višji obseg.
- Merilne konice priključite na merjeni vir napetosti. Na zaslonu se prikaže vrednost izmerjene napetosti. Če gre za enosmerno napetost in rdeča merilna konica je na plus polu, je zaznan kot pozitivna vrednost napetosti. V nasprotnem primeru se na zaslonu prikaže znak minus.

Opomba:

- Pri majhnem obsegu napetosti se vrednost napetosti lahko prikazuje nestabilno. Merilni konici v tem primeru nista bili priključeni na vir napetosti. To je običajen pojav in na merjenje ne vpliva.
- Z multimetrom nikoli ne merite napetosti, ki presega obseg 300 V DC ali 300 V AC.

⚠ V kolikor merjena vrednost preseže 300 V, takoj prenehajte z merjenjem. V nasprotnem primeru obstaja nevarnost, da se poškoduje multimeter ali nastane nevarnost električnega udara.

## Merjenje toka

- Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" (za tok manjši kot 200 mA) za merjenje toka. Če je merjeni tok v mejah od 200 mA do 10 A, priključite rdečo merilno konico v priključek "10 A".
- S stikalom nastavite obseg merjenega toka v  $\mu\text{A}$ , mA ali A.
- Pri ročni nastavitvi in neznani vrednosti merjenega toka vedno nastavite najvišji obseg, ki ga pri merjenju postopoma znižujete, vse do prikaza ustrezne vrednosti toka. Če se na zaslonu prikaže simbol "OL", je treba prekloniti na višji obseg.
- S tipko FUNC izberite merjenje enosmernega ali izmeničnega toka.
- Izberite merjenje v avto obsegu (na zaslonu je prikazan napis AUTO) ali s pritiskom na tipko RANGE v ustreznem obsegu pričakovane vrednosti toka.
- Napravo priključite v serijo tokokroga, v katerem želite izmeriti tok. Na zaslonu se prikaže vrednost izmerjenega toka. Če gre za enosmerni tok napetost in rdeča merilna konica je na plus polu, je zaznan kot pozitivna vrednost toka. V nasprotnem primeru se na zaslonu prikaže znak minus.

⚠ Nikoli ne merite toka, kjer napetost pri delovanju »na prazno« v odprtem tokokrogu presega 300 V.

Merjenje toka pri višji napetosti na prazno lahko povzroči poškodbe naprave (npr. varovalka, pregori, električni udar ipd.), ter možnost poškodb zaradi električnega udara! Pred merjenjem se vedno prepričajte, da uporabljamo pravilen obseg merjenja!

## Merjenje toka (merjenje s kleščami DM634 – dodatna oprema za MD-420)

Za merjenje enosmernega toka morate uporabiti merilne klešče DC.

Za merjenje izmeničnega toka morate uporabiti merilne klešče AC.

- Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" merilnega prevodnika.

2. Preklopite na obseg  $\square\square$ .
3. S tipko FUNC izberite merjenje enosmernega ali izmeničnega toka.
4. Izberite merjenje v avto obsegu (na zaslonu je prikazan napis AUTO) ali s pritiskom na tipko RANGE v ustreznem obsegu pričakovane vrednosti toka.
5. Pri ročni nastavitvi in neznani vrednosti merjenega toka vedno nastavite najvišji obseg, ki ga pri merjenju postopoma znižujete, vse do prikaza ustrezne vrednosti toka. Če se na zaslonu prikaže simbol "OL", je treba preklopiti na višji obseg!
6. Merjenje s kleščami izvedete tako, da merjeni prevodnik zaprete v sredini klešč. V enem trenutku se lahko meri le en prevodnik. Na zaslonu se prikaže vrednost izmerjenega toka. Če gre za enosmerni tok napetost in rdeča merilna konica je na plus polu, je zaznan kot pozitivna vrednost toka. V nasprotnem primeru se na zaslonu prikaže znak minus.

**Opomba:** Uskladitev odstopanja pri merjenju občutljivosti

1. Občutljivost merjenja s pomočjo klešč je 0,1 A/0,1 mV. Če uporabljamo prilagojene klešče, potem je navedena vrednost enaka izmerjeni vrednosti.
2. Pri uporabi klešč, katerih občutljivost ni 0,1 A/0,1 mV, naj se množijo z vrednostjo, ki je določena s temi uporabljenimi kleščami, da vrednost ustreza izmerjeni.

⚠ Merjenega tokokroga se ne dotikajte s roko niti drugim delom telesa.

## Merjenje upora

1. Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" za merjenje upora.
2. Preklopite na obseg  $\Omega$  – merjenje upora. S pomočjo tipke RANGE izberite avto ali ročno merjenje. Če merite v ročno nastavljenem obsegu in se na zaslonu prikaže simbol "OL", je treba preklopiti na višji obseg.
3. Merilne konice priključite na merjeni objekt (upor). Na zaslonu se prikaže vrednost izmerjenega upora.

**Opomba:**

1. Pri merjenju uporov z vrednostjo višjo kot 1 M $\Omega$  je treba nekaj sekund počakati, da se izmerjena vrednost stabilizira.
2. Pri nezaprtem tokokrogu se prikaže simbol "OL", kot pri preseganju obsega.

⚠ Pred merjenjem upora preverite, ali je merjen objekt izključen iz napajanja in vsi kondenzatorji so temeljito izpraznjeni.

## Merjenje zmogljivosti

1. Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" za merjenje zmogljivosti.
2. S pomočjo stikala izberite obseg 1 000  $\mu$ F, 20  $\mu$ F ali nF.
3. S pomočjo tipke RANGE izberite avto ali ročno merjenje.
4. Merilne konice priključite na merjeni objekt (kondenzator). Če gre npr. za elektrolitski kondenzator, upoštevajte pri merjenju polarnost. (rdeči merilni kabel naj bo priključen na pozitivni pol kondenzatorja, črni pa na negativni pol kondenzatorja).

Na displeju se prikaže vrednost izmerjene zmogljivosti.

**Opomba:** Pri majhnem obsegu napetosti se vrednost napetosti lahko prikazuje nestabilno. Merilni konici v tem primeru nista bili priključeni na objekt (kondenzator). To je običajen pojav in na merjenje ne vpliva.

## Preizkus povezanosti tokokrogov

1. Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" za merjenje povezanosti tokokrogov.
2. S pomočjo stikala izberite obseg  $\bullet$ )).

3. S tipko FUNC izberite merjenje povezanosti tokokrogov, na zaslonu pa se prikaže simbol  $\bullet$ )).
4. Merilne konice priključite na merjeni tokokrog. Če je upor merjenega tokokroga nižji kot 30  $\Omega$ , se sproži alarm.

## Merjenje diod

1. Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" za merjenje diod.
2. S pomočjo stikala izberite obseg  $\rightarrow$ ).
3. S pomočjo tipke FUNC izberite merjenje diod, na zaslonu pa se prikaže simbol  $\rightarrow$ ).
4. Rdečo merilno konico priključite na anodo diode in nato črno merilno konico priložite na katodo diode.
5. Na zaslonu se pojavi vrednost napetosti za prepustno smer diode. V kolikor je dioda v zaprti smeri, se na zaslonu prikaže napis "OL".

## Merjenje tranzistorjev (ojačitev)

1. S stikalom izberite obseg hFE.
2. Nastavek za merjenje tranzistorjev priključite v priključka COM (minus) in INPUT (plus) v skladu sliko 2. Pazite na pravilno priključitev!
3. Pred merjenjem ugotovite, ali je tranzistor tipa NPN ali PNP in določite bazo, emitor in kolektor. Priključke tranzistorja vložite v označene odprtine v nastavku.
4. Na zaslonu se prikaže približna vrednost ojačitve hFE.

(glej sliko 2)

1 – Priključek za merjenje tranzistorjev

## Merjenje temperature

1. S stikalom izberite obseg Temp.
2. S tipko FUNC izberite enoto  $^{\circ}\text{C}$  ali  $^{\circ}\text{F}$ .
3. Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" temperature sonde tipa K.
4. Konec temperature sonde previdno priložite na merjeni predmet. Predmet ne sme biti pod napetostjo, pazite na rotirajoče dele različnih naprav.
5. Trenutek počakajte in na zaslonu se prikaže izmerjena temperatura.

⚠

**Opomba:** Temperaturna sonda tipa K, ki je del multimetra, je namenjena za obseg merjenja temperature od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $250^{\circ}\text{C}$ . Pri merjenju temperature višje kot  $250^{\circ}\text{C}$  lahko pride do poškodbe temperature sonde in multimetra! Če želite meriti višjo temperaturo, uporabite drugo primerno temperaturno sondo z višjim obsegom merjenja!

## Avtomatski izklop

Multimeter se avtomatsko izklopi v 15 minutah neaktivnosti. Pred avtomatskim izklopom multimeter parkrat zapiska. Do izklopa pride v 1 minuti in ga spremlja daljši pisk. Multimeter se vklopi s pritiskom na katerokoli tipko ali z obrnitvijo preklonnega stikala obsegov.

Ko po avtomatskem izklopu pritisnete na tipko **[DATA]**, se funkcija avtomatskega izklopa izklopi.

## Zamenjava baterije

Če se na zaslonu prikaže simbol  $\text{BAT}$ , je baterije treba zamenjati. Za zamenjavo baterije uporabite primeren izvijač ustrezne velikosti (manjši tip ključavnice lahko poškoduje) in ključavnico pokrova za baterije na zadnji strani multimetra nežno obrnite za  $90^{\circ}$  (glej sliko 3). Pri uporabi surove sile grozi poškodovanje vrtljive ključavnice. Izpraznjene baterije za menjajte z novimi  $3 \times 1,5 \text{ V AAA}$ . Uporabite baterije z ustreznimi parametri. Svetujemo, da uporabite kakovostne alkalne baterije. Upoštevajte polarnost



vstavljenih baterij. Po zamenjavi baterij pokrov namestite in ključavnicu skrbno obrnite.

⚠ Pred zamenjavo baterij se morajo merilne konice izključiti iz merjenega tokokroga ali naprave.  
(glej sliko 3)

### Odpri pokrov za baterije

1 – Vrtljiva ključavnica

### Zamenjava varovalke

Če varovalka pregori, je vzrok za to večinoma napačno upravljanje. Multimeter uporabljajte varovalke z naslednjimi parametri: F 250 mA L 300 V, hiter odziv.

Varovalka je pod pokrovom za baterije. Zamenjavo varovalke izvedite vedno varovalko z enakim tipom in parametri. Pokrov za baterije namestite nazaj in skrbno zaprite.

Za zamenjavo varovalke F 10 A L 300 V se obrnite na servisni center.

⚠ Pred zamenjavo varovalke se morajo merilne konice izključiti iz merjenega tokokroga ali naprave.

### Pripor

1 kos navodila

1 par merilne konice

1 kos temperaturna sonda tipa K

1 kos nastavka za merjenje tranzistorjev

1 kos ključavnica pokrova za baterije

⚠ Naprave ne smejo uporabljati osebe (vključno otrok), ki jih fizična, čutna ali mentalna nesposobnost ali pomanjkanje izkušenj, in znanj ovirajo pri varni uporabi naprave, če pri tem ne bodo nadzorovane, ali če jih o uporabi naprave ni poučila oseba, ki je odgovorna za njihovo varnost. Nujen je nadzor nad otroki, da bo zagotovljeno, da se ne bodo z napravo igrali.

⚠ Električnih naprav ne odlagajte med mešane komunalne odpadke, uporabljajte zbirna mesta ločenih odpadkov. Za aktualne informacije o zbirnih mestih se obrnite na krajevne urade. Če so električne naprave odložene na odlagališčih odpadkov, lahko nevarne snovi pronicajo v podtalnico, pridejo v prehransko verigo in škodijo vašemu zdravju.

Emos spol. s r. o. izjavlja, da sta MD-420 v skladu z osnovnimi zahtevami in drugimi z njimi povezanimi določbami direktive. Naprava se lahko prosto uporablja v EU. Izjava o skladnosti je del navodil ali pa jo lahko najdete na spletnih straneh <http://www.emos.eu/download>.

### Tehnično pomoč zahtevajte pri svojem dobavitelju:

EMOS spol. s r. o., Šifava 295/17, 750 02 Přerov I-Město

## RS|HR|BA|ME | Digitalni multimeter

### ⚠ Upozorenje

Pažljivo prečitajte ovaj priručnik s uputama prije početka uporabe uređaja MD-420. U njemu se nalaze posebno označeni dijelovi koji navode način sigurne uporabe uređaja. Postupanjem u skladu s tim uputama izbjeći ćete moguće ozljede zbog strujnog udara ili oštećenje uređaja. Ovaj je multimeter dizajniran sukladno normi IEC-61010, koja se primjenjuje na elektroničke mjerne uređaje kategorije CAT III 300 V, stupnja zagađenja 2. Kategorija CAT III odnosi se na mjerenje sklopova napajanih putem fiksnog napajanja, kao što su releji, strujne utičnice, razvodne ploče, strujna napajanja i kratka strujna grananja i rasvjetni sustavi u velikim zgradama.

### Međunarodni električni simboli

~ izmjenična struja (AC)

=== istosmjerna struja (DC)

~ istosmjerna ili istosmjerna struja



uzemljenje

dvostruka izolacija

dioda

osigurač

°C jedinica

°F jedinica

MAX/BAT zadrži maksimalnu vrijednost

DATA zadrži prikazanu vrijednost

~ ispitivanje provodnosti

~ mjerenje pomoću stezaljke (opcija)

AUTO automatski raspon

+ baterija pri kraju

⚠ upozorenje

⚠ opasnost od ozljeda zbog strujnog udara

CE izjava o sukladnosti (CE)

⚠ Ovaj simbol označava opasnost od ozljeda zbog strujnog udara.

⚠ Ovaj simbol znači: upozorenje, opasnost. Pročitajte sve dijelove priručnika u kojima se koristi ovaj simbol!

### ⚠ UPOZORENJE

Prije svega, postupajte prema sljedećim uputama:

- Prije korištenja multimetra provjerite je li uređaj neoštećen. Ako pronađete bilo kakva oštećenja, ne koristite uređaj ni za kakva mjerenja! Na površini multimetra ne bi smjelo biti ogrebotina, niti bi se stranice smjele odvajati.
- Ne mjerite napone veće od 300 V niti struje veće od 10 A!
- »COM« terminal mora uvijek biti priključen na referentno mjesto uzemljenje.
- Provjerite i stanje mjernih vrhova. Izolacija na mjernim sondama ne smije imati vidljive tragove oštećenja. Ako je izolacija oštećena, postoji opasnost od ozljede zbog strujnog udara. Zato ne koristite oštećene mjerne sonde.
- Ne koristite multimeter ako uočite da pokazuje neobičajene rezultate. Takvi rezultati mogu se pojaviti zbog oštećenog osigurača. Ako niste sigurni u razlog kvara, obratite se servisnom centru.
- Ne koristite i ne držite multimeter na visokoj temperaturi, na prašini ili u vlažnim prostorima. Također se ne preporučuje upotrebljavati uređaj na mjestima s mogućim snažnim magnetskim poljima ili s rizikom od eksplozije ili požara.
- Ne koristite multimeter za mjerenje napona (ili struja) koji su veći od onih koji su navedeni na prednjoj ploči multimetra. U suprotnom postoji opasnost od ozljede električnom strujom ili oštećenja multimetra!
- Prije korištenja provjerite radi li multimeter kako valja. Provjerite vrijednosti nekog sklopa s poznatim svojstvima.
- Prije spajanja multimetra na sklop koji namjeravate izmjeriti, isključite napajanje tog sklopa.
- Ako je potrebna zamjena nekog dijela multimetra (npr. baterije ili osigurača), uvijek koristite rezervne dijelove istog tipa i specifikacija. Dijelove mijenjajte samo kada je multimeter iskopčan i isključen.
- Nemojte mijenjati niti preinačavati interne sklopove multimetra!
- Budite naročito oprezni prilikom mjerenja napona iznad 30 V izmjeničnog rms, 42 V vršnog ili 60 V istosmjernog.
- Opasnost od ozljede zbog strujnog udara!
- Prilikom uporabe mjernih vrhova, pripazite na to da ih držite za izolirani dio iza izbočenja.
- Prije otvaranja kućišta multimetra uvijek odvojite mjerne sonde od sklopa koji mjerite.
- Ne izvodite mjerenja ako je poklopac multimetra skinut ili je labav.



- Zamijenite bateriju kada se na zaslonu pokaže indikator upozorenja o istrošenoj bateriji .
- Ako to ne učinite, daljnja mjerenja neće biti točna. To može dovesti do pogrešnih i netočnih rezultata mjerenja i posljedične ozljede od strujnog udara!

### **Upozorenje**

Multimetar MD-420 koristite samo kako je dolje navedeno. Druge prijenosne korištenje može dovesti do oštećenja uređaja ili ozljeda. Postupajte prema sljedećim uputama:

- Prije mjerenja otpora, dioda ili struje, iskopčajte strujni krug s napajanja i ispraznite visokonaponske kondenzatore.
- Prije mjerenja provjerite je li prekidač za odabir mjernog područja u ispravnom položaju. Ni u kojem slučaju ne mijenjajte mjerne područje tijekom samog mjerenja (okretanjem kružnog prekidača). Time možete oštetiti uređaj.
- Ako mjerite struju, provjerite osigurač multimetra i isključite napajanje strujnog kruga prije priključivanja multimetra.
- Prilikom mjerenja, najprije priključite crni vodič (sondu), a nakon toga i crveni vodič (sondu). Prilikom iskapčanja mjernih sondi, najprije iskopčajte crvenu sondu.

## **Upute za održavanje multimetra**

### **Upozorenje**

Nemojte pokušavati izmijeniti niti popravljati multimetar ni na koji način, ako za to niste kvalificirani ili ako nemate potrebnu opremu za kalibriranje.

Pripazite da u multimetar ne prodre voda, jer inače može doći do ozljede od strujnog udara!

- Prije otvaranja kućišta multimetra uvijek odvojite mjerne sonde od sklopa koji mjerite.
- Redovito čistite kućište multimetra vlažnom krpom i blagim deterdžentom. Multimetar čistite samo kada je multimetar iskopčan i isključen.
- Za čišćenje ne koristite otapala niti abrazivna sredstva!
- Ako multimetar ne namjeravate koristiti dulje vrijeme, isključite ga i izvadite baterije.
- Ne držite multimetar na vlažnim ili vrućim mjestima ili na mjestima s jakim magnetskim poljem!

## **Opis uređaja**

Ovaj multimetar spada u seriju kompaktnih uređaja koji imaju zaslon veličine 3,5 a dizajnirani su za mjerenje istosmjernog i izmjeničnog napona, istosmjerne struje, otpora, kapaciteta, temperature, ispitivanje dioda i obavljanje zvučnih ispitivanja vodljivosti i sklopova. Ovaj multimetar može izmjeriti i trajno na zaslonu prikazati (zadržati) najveću izmjerenu vrijednost i trenutno prikazanu vrijednost. Uređaj dojavljuje i prekoračenje mjernog raspona. Također ima funkciju automatskog isključivanja. Ovaj multimetar ima zaštitu od preopterećenja i dojavljuje korisniku kada je baterija istrošena. Idealan je za korištenje u npr. radionicama, laboratorijima i u kućanstvu.

## **Izgled prednje strane multimetra**

(vidi Sl. 1)

### **1 – Zaslon**

Veličine 3,5 znamenki i prikaz maksimalne vrijednosti od 1999.

### **2 – Prekidač za odabir mjernog područja**

Ovaj multimetar automatski podešava mjerne područje ako mjerite napon, struju, otpor i kapacitet.

U načinu rada s automatskim odabirom mjernog područja, na zaslonu se prikazuje AUTO.

Za uključivanje ili isključivanje ručnog odabira mjernog područja:

- a. Pritisnite gumb RANGE. Multimetar se prebacuje u ručni odabir mjernog područja, a simbol AUTO više se ne prikazuje na zaslonu. Svakim sljedećim pritiskom na gumb RANGE povećava se mjerne područje. Nakon dostizanja

najvećeg mjernog područja, birač područja vraća se natrag na najmanje mjerne područje.

- b. Za isključivanje ručnog odabira mjernog područja, držite pritisnut gumb RANGE tijekom 2 sekunde. Multimetar se prebacuje natrag u automatski način rada, a na zaslonu se pojavljuje znak AUTO.

### **3 – Gumb FUNC**

Prilikom mjerenja struje, možete koristiti gumb FUNC za prebacivanje između mjerenja istosmjerne i izmjenične struje.

Prilikom mjerenja temperature, pritisak na gumb FUNC prebacuje se između mjernih jedinica temperature, °C i °F. Gumb FUNC također služi za prebacivanje između ispitivanja dioda i mjerenja provodnosti sklopova.

### **4 – Prekidač za uključivanje/isključivanje**

Pritisnite za uključivanje ili isključivanje uređaja.

### **5 – Prekidač za biranje mjernog područja i funkcije**

Ovaj se prekidač koristi za odabir željene funkcije i mjernog područja.

### **6 – Utičnica »10 A«**

Ovdje priključite utikač crvene (pozitivne) mjerne sonde za mjerenje struja u području 10 A AC/DC.

### **7 – Utičnica »COM«**

Ovdje priključite utikač crne (negativne) mjerne sonde.

### **8 – Utičnica »INPUT«**

Priključite utikač crvene (pozitivne) mjerne sonde za mjerenje napona, otpora, kapaciteta ili struje do 200 mA.

### **9 – Gumb pozadinskog osvjetljenja**

Osvjetljenje zaslona se uključuje tako da taj gumb držite pritisnut 2 sekunde. Pozadinsko osvjetljenje automatski se isključuje nakon 15 sekundi, a može se isključiti i ručno, tako da ponovno držite taj gumb pritisnut 2 sekunde.

### **10 – gumb**

Pritiskom na taj gumb zadržavate prikazanu vrijednost na zaslonu, što je označeno simbolom . Ponovni pritisak na taj gumb poništava tu funkciju, a navedeni simbol nestaje sa zaslona.

### **11 – gumb**

Pritiskom na taj gumb automatski se zadržava najviša izmjerena vrijednost, a na zaslonu će se pojaviti simbol . Ponovni pritisak na taj gumb poništava tu funkciju, a navedeni simbol nestaje sa zaslona.

U nekim mjernim područjima funkcija maksimalne izmjerene vrijednosti nije dostupna.

## **Specifikacije**

Zaslon: LCD, 1999 (3,5 znamenki) s automatskim označavanjem polariteta

Metoda mjerenja: dvostruko silazna ugrađena A/D konverzija

Brzina očitavanja: 2–3x u sekundi

Radna temperatura: 0 °C do 40 °C <75 %

Temperatura skladištenja: -10 °C do 50 °C, relativna vlaga <85 %

Raspon mjerenja temperature: -20 °C do 1 000 °C

(-20 °C do 250 °C koristeći priloženu temperaturnu sondu)

Napajanje: 3 baterije AAA od 1,5 V

Osigurači: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V,

ø 5x20 mm

Istrošena baterija: indikator putem simbola baterije  na zaslonu

Oznaka prekoračenja mjernog raspona: prikazuje se oznaka

»OL« na zaslonu

Kategorija mjerenja: CAT III (300 V)

Kućište: IP20

Dimenzije 158 x 75 x 35 mm

Težina: 200 g (uključuje baterije)

## Točnost

Točnost je definirana za razdoblje od jedne godine od dana kalibracije uređaja na 18 °C do 28 °C uz relativnu vlagu do 75 %. Točnost mjerenja navedena je kao:  $\pm$  [(% očitanja) + (zadnja decimala)].

## Istosmjerni napon (DC)

| Područje | Rezolucija | Točnost       |
|----------|------------|---------------|
| 200 mV   | 0,1 mV     | + (0,8 % + 5) |
| 2 V      | 0,001 V    |               |
| 20 V     | 0,01 V     |               |
| 200 V    | 0,1 V      |               |
| 300 V    | 1 V        | + (1 % + 5)   |

Ulazna impedancija: 10 M $\Omega$

Zaštita od preopterećenja: 300 V DC/AC rms

▲ Maksimalni ulazni napon: 300 V istosmjerna

## Izmjenični napon (AC)

| Područje | Rezolucija | Točnost       |
|----------|------------|---------------|
| 2 V      | 0,001 V    | + (1 % + 5)   |
| 20 V     | 0,01 V     |               |
| 200 V    | 0,1 V      |               |
| 300 V    | 1 V        | + (1,2 % + 5) |

Ulazna impedancija: 10 M $\Omega$

Frekvencijsko područje: 40 Hz do 400 Hz

Zaštita od preopterećenja: 300 V DC/AC rms

Napomena: prosječna vrijednost, koja odgovara kalibriranoj efektivnoj vrijednosti sinusoidnog vala.

▲ maks. ulazni napon: 300 V AC rms

## Istosmjerna struja (DC)

| Područje      | Rezolucija  | Točnost       |
|---------------|-------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |               |
| 20 mA         | 0,01 mA     |               |
| 200 mA        | 0,1 mA      |               |
| 2 A           | 0,001 A     | + (2 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A      |               |

Zaštita od preopterećenja:

$\mu$ A i mA područje: F 250 mA L 300 V osigurač

10 A područje: F 10 A L 300 V osigurač

Maksimalna ulazna struja:

Utičnica INPUT maks. 200 mA

Utičnica 10 A maks. 10 A

(prilikom mjerenja struja većih od 2 A, ne mjerite dulje od 15 sekundi, a mjerenje se može ponoviti tek nakon 15 minuta)

## Izmjenična struja (AC)

| Područje      | Rezolucija  | Točnost       |
|---------------|-------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |               |
| 20 mA         | 0,01 mA     |               |
| 200 mA        | 0,1 mA      |               |
| 2 A           | 0,001 A     | + (3 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A      |               |

Zaštita od preopterećenja:

$\mu$ A i mA područje: F 250 mA L 300 V osigurač

10 A područje: F 10 A L 300 V osigurač

Maksimalna ulazna struja:

Utičnica INPUT maks. 200 mA

Utičnica 10 A maks. 10 A

(prilikom mjerenja struja većih od 2 A, ne mjerite dulje od 15 sekundi, a mjerenje se može ponoviti tek nakon 15 minuta)

Frekvencijsko područje: 40 Hz do 400 Hz

Napomena: prosječna vrijednost, koja odgovara kalibriranoj efektivnoj vrijednosti sinusoidnog vala.

## Istosmjerna struja (mjerenje koristeći stezaljku – dodatni pribor za MD-420)

|           | Područje | Rezolucija   | Točnost       |
|-----------|----------|--------------|---------------|
| mjerjenje | 200 A    | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| mjerjenje | 1 000 A  | 1 mV/1 A     |               |

Maksimalni ulazni napon: 200 mV DC

## Izmjenična struja (mjerenje koristeći stezaljku – dodatni pribor za MD-420)

|           | Područje | Rezolucija   | Točnost       |
|-----------|----------|--------------|---------------|
| mjerjenje | 200 A    | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| mjerjenje | 1 000 A  | 1 mV/1 A     |               |

Maksimalni ulazni napon: 200 mV AC

Frekvencijsko područje: 40 Hz do 400 Hz

Napomena: prosječna vrijednost, koja odgovara kalibriranoj efektivnoj vrijednosti sinusoidnog vala.

## Otpor

| Područje       | Rezolucija       | Točnost       |
|----------------|------------------|---------------|
| 200 $\Omega$   | 0,1 $\Omega$     | + (1,2 % + 5) |
| 2 k $\Omega$   | 0,001 k $\Omega$ |               |
| 20 k $\Omega$  | 0,01 k $\Omega$  |               |
| 200 k $\Omega$ | 0,1 k $\Omega$   |               |
| 2 M $\Omega$   | 0,001 M $\Omega$ | + (1,2 % + 5) |
| 20 M $\Omega$  | 0,01 M $\Omega$  |               |

Napon otvorenog kruga: 1 V

Zaštita od preopterećenja: 300 V DC/AC rms

## Temperatura

| Područje          | Rezolucija | Točnost                        |
|-------------------|------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C       | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |            | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |            | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F       | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |            | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |            | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Kapacitet

| Područje      | Rezolucija    | Točnost      |
|---------------|---------------|--------------|
| 20 nF         | 0,01 nF       | + (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0,1 nF        |              |
| 2 $\mu$ F     | 0,001 $\mu$ F |              |
| 20 $\mu$ F    | 0,01 $\mu$ F  |              |
| 200 $\mu$ F   | 0,1 $\mu$ F   |              |
| 1 000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F     |              |

Napon otvorenog kruga: 1 V

## Ispitivanje hFE tranzistora

| Područje  | hFE       | Ispitivanje struje                 | Ispitivanje napona            |
|-----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| PNP i NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>B</sub> $\approx$ 2 $\mu$ A | V <sub>CE</sub> $\approx$ 1 V |

## Ispitivanje dioda i ispitivanje provodnosti sklopa

| Područje | Opis                                                                       | Napomena                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| →        | Približna vrijednost napona prikazat će se na zaslonu u smjeru toka struje | Bez naponskog opterećenja: 2,1 V |
| •  )     | Ugrađena zujalica dojavljuje kada je napon sklopa manji od 30 $\Omega$     | Bez naponskog opterećenja: 2,1 V |

Zaštita od preopterećenja: 300 V DC/AC rms

Za ispitivanje provodnosti sklopa: Kada je otpor između 30  $\Omega$  i 100  $\Omega$ , zujalica se može, ali se ne mora čuti.

Zujalica se neće oglasiti ako je otpor veći od 100  $\Omega$ .

## Mjerenje napona

1. Za mjerenje napona priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča za mjerenje napona u utičnicu »INPUT«.
2. Okrenite kružni preklopnik za odabir željene vrste mjerenja na  $V \sim$  ili  $V \sim$ . Odaberite mjerenje s automatskim određivanjem mjernog područja (na zaslonu se pojavljuje AUTO) ili pritisnite gumb RANGE za ručno postavljanje očekivanog mjernog područja.
3. Prilikom korištenja ručnog odabira mjernog područja za sklop s nepoznatim naponom, uvijek koristite najviše mjerno područje. Ako se tijekom mjerenja s korištenjem ručnog odabira područja na zaslonu pojavi simbol »OL«, morate odabrati više mjerno područje.
4. Postavite mjerne sonde na izvor napona koji mjerite. Na zaslonu će se prikazati izmjerena vrijednost napona. Ako je napon istosmjerni, a mjerna sonda je na pozitivnom polu, indikator pokazuje pozitivnu vrijednost napona. U suprotnom se na zaslonu vidi negativna vrijednost (predznak minus).

### Napomena:

1. *Kada je mjerno područje napona nisko, vrijednost napona na zaslonu može biti nestabilna. U tom slučaju mjerne sonde nisu bile u kontaktu s izvorom napona. To je uobičajena pojava i ne utječe na mjerenje.*

2. *Nikada ne koristite multimetar za mjerenje napona iznad 300 VDC ili 300 VAC.*

⚠ *Ako prijedete područje od 300 V, odmah prekinite mjerenje. U suprotnom, možete oštetiti multimetar i može doći do ozljede zbog strujnog udara.*

## Mjerenje struje

1. Za mjerenje struje priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT« (za struje manje od 200 mA). Ako je mjerena struja u području od 200 mA do 10 A, priključite crveni mjerni vodič u utičnicu »10 A«.
2. Kružni preklopnik postavite u položaj  $\mu A \approx$ , mA  $\approx$  ili A  $\approx$ .
3. Prilikom korištenja ručnog odabira mjernog područja za sklop s nepoznatom strujom, uvijek koristite najviše mjerno područje, a zatim ga postupno smanjujete dok se ne pokaže odgovarajuća vrijednost. Ako se na zaslonu pokaže »OL«, prebacite se na više mjerno područje.
4. Koristite gumb FUNC za prebacivanje između mjerenja istosmjerne i izmjenične struje.
5. Odaberite mjerenje s automatskim određivanjem mjernog područja (na zaslonu se pojavljuje AUTO) ili pritisnite gumb RANGE za ručno postavljanje očekivanog mjernog područja struje.
6. Priključite vrhove mjernih sondi serijski na mjereni strujni krug za mjerenje struje. Na zaslonu će se prikazati izmjerena vrijednost struje. Ako je struja istosmjerna, a mjerna sonda je na pozitivnom polu, indikator pokazuje pozitivnu vrijednost struje. U suprotnom se na zaslonu vidi negativna vrijednost (predznak minus).

⚠ **Nikada ne koristite uređaj za mjerenje struje u sklopovima u kojima je napon otvorenog kruga veći od 300 V.**

Mjerenje struje na visokom otvorenom naponu može dovesti do oštećenja uređaja (izgaranje osigurača, električni izboj) ili ozljede zbog strujnog udara!

Uvijek provjerite ispravno mjerno područje prije samog mjerenja!

## Mjerenje struje (mjerna stezaljka DM634 – dodatni pribor za MD-420)

Za mjerenje istosmjerne struje, morate koristiti mjernu stezaljku za istosmjernu struju (DC).

Za mjerenje izmjenične struje, morate koristiti mjernu stezaljku za izmjeničnu struju (AC).

1. Priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT«.
2. Prebacite se na područje  $\square \square$ .
3. Pritisnite gumb FUNC za prebacivanje između mjerenja istosmjerne i izmjenične struje.
4. Odaberite mjerenje s automatskim određivanjem mjernog područja (na zaslonu se pojavljuje AUTO) ili pritisnite gumb RANGE za ručno postavljanje očekivanog mjernog područja struje.
5. Prilikom korištenja ručnog odabira mjernog područja za sklop s nepoznatom strujom, uvijek koristite najviše mjerno područje, a zatim ga postupno smanjujete dok se ne pokaže odgovarajuća vrijednost. Ako se na zaslonu pokaže »OL«, morate se prebaciti na više mjerno područje!
6. Mjerenje se obavlja stezanjem mjerenog vodiča u sredinu stezaljke.

Odjednom možete mjeriti samo jedan vodič.

Na zaslonu će se prikazati izmjerena vrijednost struje. Ako je struja istosmjerna, a mjerna sonda je na pozitivnom polu, indikator pokazuje pozitivnu vrijednost struje. U suprotnom se na zaslonu pojavljuje negativna vrijednost (predznak minus).

### Napomena: Unificirana devijacija osjetljivosti mjerenja

1. *Osjetljivost mjerenja prilikom korištenja stezaljke je 0,1 A/0,1 mV. Ako koristite stezaljku odgovarajuće osjetljivosti, prikazana vrijednost je jednaka izmjerenoj vrijednosti.*
2. *Kada koristite stezaljku koja nema osjetljivost 0,1 A/0,1 mV, vrijednost morate pomnožiti s vrijednošću koja odgovara korištenoj stezaljci, tako da prikazana vrijednost odgovara izmjerenoj vrijednosti.*

⚠ Ne dodirujte mjereni sklop prstima niti bilo kojim drugim dijelom tijela.

## Mjerenje otpora

1. Za mjerenje otpora priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT«.
2. Prebacite se na područje  $\Omega$  za mjerenje otpora.
3. Odaberite automatsko ili ručno mjerno područje koristeći gumb RANGE. Ako mjerite u ručno odabranom području, a na zaslonu se pokaže »OL«, prebacite se na više mjerno područje.
4. Postavite mjerne sonde na mjereni objekt (otpornik). Na zaslonu će se prikazati izmjerena vrijednost otpora.

### Napomena:

1. *Prilikom mjerenja otpora većih od 1 M $\Omega$ , potrebno je pričekati nekoliko sekundi da se izmjerena vrijednost stabilizira.*
2. *U otvorenom krugu pojavit će se simbol »OL«, koji označava da je mjerno područje prekoračeno.*

⚠ Prije mjerenja otpora, provjerite jeste li isključili mjereni sklop iz napajanja i jesu li svi kondenzatori u potpunosti ispražnjeni.

## Mjerenje kapaciteta

1. Za mjerenje kapaciteta priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT«.
2. Kružni preklopnik postavite u položaj za područje 1,000  $\mu F$ , 20  $\mu F$  ili nF.

3. Odaberite automatsko ili ručno mjerno područje koristeći gumb RANGE.
4. Postavite mjerne sonde na mjereni objekt (kondenzator). Ako je objekt npr. elektrolitski kondenzator, pripazite na ispravan polaritet prilikom mjerenja. (crveni mjerni kabel mora biti povezan na pozitivni pol kondenzatora, a crni na negativni pol kondenzatora).

Na zaslonu će se prikazati izmjerena vrijednost kapaciteta.

**Napomena:** Kada je mjerno područje kapaciteta nisko, vrijednost kapaciteta na zaslonu može biti nestabilna. U tom slučaju mjerne sonde nisu bile u kontaktu s objektom (kondenzatorom). To je uobičajena pojava i ne utječe na mjerenje.

### Ispitivanje provodnosti sklopa

1. Za ispitivanje provodnosti sklopa, priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT«.
2. Kružni preklopnik postavite u položaj »I«).
3. Koristite gumb FUNC za odabir mjerenja provodnosti sklopa; na zaslonu će se vidjeti simbol »I«).
4. Postavite mjerne sonde na mjerni sklop. Ako je otpor mjerenog sklopa manji od 30 Ω, oglasit će se zujalica.

### Mjerenje dioda

1. Za mjerenje dioda, priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT«.
2. Kružni preklopnik postavite u položaj »D«.
3. Koristite gumb FUNC za odabir mjerenja dioda; na zaslonu će se vidjeti simbol »D«.
4. Priključite crvenu sondu na anodu diode, a crnu sondu na katodu.
5. Na zaslonu će se prikazati približna vrijednost napona u smjeru toka struje. Na zaslonu će se pojaviti »OL« ako je polaritet obrnut.

### Mjerenje tranzistora (gain)

1. Kružni preklopnik postavite u položaj hFE.
2. Priključite adapter za mjerenje tranzistora u utičnice COM (minus) i INPUT (plus) kako se vidi na slici 2. Pripazite na ispravnu orijentaciju!
3. Prije mjerenja, odredite je li tranzistor tipa PNP ili NPN i identifikirajte emiter, bazu i kolektor. Umetnite nožice tranzistora u odgovarajuće rupice adaptera.
4. Na zaslonu će se prikazati približna hFE gain vrijednost tranzistora.

(vidi Sl. 2)

1 – Utičnica za ispitivanje tranzistora

### Mjerenje temperature

1. Kružni preklopnik postavite na odgovarajuću temperaturnu vrijednost.
2. Koristite gumb FUNC za odabir mjernih jedinica, tj. °C ili °F.
3. Priključite utikač crnog (negativnog) ispitivača tipa K u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) ispitivača u utičnicu »INPUT«.
4. Pažljivo postavite kraj temperaturne sonde na mjerni objekt. Mjerni objekt ne smije biti pod naponom; pripazite na eventualne dijelove uređaja koji se okreću.
5. Nakon nekoliko trenutaka, na zaslonu će se prikazati izmjerena temperatura.



**Napomena:** Temperaturna sonda tipa K koja dolazi uz multimetar namijenjena je mjerenju temperatura od -20 °C do 250 °C. Mjerenje temperatura većih od 250 °C može oštetiti temperaturnu sondu i multimetar! Ako želite mjeriti više temperature, koristite drugu temperaturnu sondu za više temperaturno područje!

### Automatsko isključenje

Multimetar se automatski isključuje nakon 15 minuta neaktivnosti. Prije automatskog isključenja, multimetar će se nekoliko puta oglasiti zvučnim signalom. Nakon tih zvučnih signala, multimetar se isključuje u roku od 1 minute, uz zvučni signal duljeg trajanja. Multimetar se može ponovno uključiti pritiskom na bilo koji gumb ili okretanjem kružnog preklopnika.

Ako pritisnete gumb **[DATA]** nakon automatskog isključivanja, onemogućit ćete funkciju automatskog isključivanja.

### Zamjena baterija

Ako se na zaslonu vidi simbol , potrebno je zamijeniti baterije. Za zamjenu baterija koristite odvijač odgovarajuće veličine (manji odvijač može oštetiti bravicu) i lagano zakrenite bravicu sa stražnje strane multimetra za 90° (pogledajte sl. 3). Uporaba prevelike sile može oštetiti zakretnu bravicu. Prazne baterije zamijenite novim AAA baterijama od 1,5 V (3 komada). Koristite samo baterije navedenih svojstava. Preporučujemo korištenje kvalitetnih alkalnih baterija. Pobrinite se za ispravan polaritet prilikom umetanja baterija. Nakon zamjene baterija vratite natrag poklopac i pažljivo ponovno zaključajte bravicu.

 Prije zamjene baterija odvojite mjerne sonde od mjerenog sklopa ili uređaja.

(vidi Sl. 3)

### Za otvaranje poklopca baterija

1 – Zakretna bravica

### Zamjena osigurača

Do izgaranja osigurača obično dolazi zbog nepravilnog korištenja. Ovaj multimetar koristi osigurače sljedećih svojstava: F 250 mA L 300 V, brzi.

Osigurač se nalazi ispod poklopca baterija. Osigurač mijenjajte isključivo drugim osiguračem istog tipa i istih karakteristika. Zamijenite osigurač i vratite poklopac baterija na mjesto.

Za zamjenu osigurača F 10 A L 300 V, obratite se servisnom centru.

 Prije zamjene osigurača, odvojite mjerne sonde od mjerenog sklopa ili uređaja.

### Pribor

- 1 priručnik
- 1 par mjernih sondi
- 1 temperaturna sonda tipa K
- 1 adapter za mjerenje tranzistora
- 1 bravica poklopca baterija

 Nije predviđeno da ovaj uređaj upotrebljavaju osobe (uključujući djecu) smanjenih fizičkih, osjetilnih ili mentalnih sposobnosti koje nemaju iskustva i znanja za sigurnu uporabu, osim kada su pod nadzorom ili kada dobivaju upute za korištenje ovog uređaja od strane osobe zadužene za njihovu sigurnost. Potrebno je djecu držati pod nadzorom, da se ne bi igrala ovim uređajem.



Ne bacajte električne uređaje kao nerazvrstani komunalni otpad, koristite centre za sakupljanje razvrstano otpada.

 Za aktualne informacije o centrima za sakupljanje otpada kontaktirajte lokalne vlasti. Ako se električni uređaji odlože na deponije otpada, opasne materije mogu prodrijeti u podzemne vode i ući u lanac ishrane i oštetiti vaše zdravlje.

Emos spol. s r. o. izjavljuje da su uređaj MD-420 sukladni osnovnim zahtjevima i ostalim važećim odredbama Direktive. Upotreba uređaja dopuštena je u zemljama članicama EU. Izjava o sukladnosti nalazi se na adresi <http://www.emos.eu/download>.

### Tehničku podršku možete dobiti od dobavljača:

EMOS spol. s r. o., Šifava 295/17, 750 02 Pferov I-City

## DE | Digitales Multimeter



### Hinweis

Vor der Verwendung des Multimeters MD-420 lesen Sie sich bitte aufmerksam diese Bedienungsanleitung durch. In dieser sind besonders wichtige Passagen in Bezug auf die Arbeitsschutzgrundsätze für dieses Gerät hervorgehoben. Auf diese Weise verhindern Sie einen elektrischen Stromunfall bzw. eine Beschädigung des Geräts. Das Multimeter wurde im Einklang mit der Norm IEC-61010 für elektronische Messgeräte entworfen, welche zur Kategorie (CAT III 300 V), Verunreinigungsgrad 2 gehören. Die Kategorie CAT III ist zum Messen von Kreisläufen bestimmt, wo die Stromversorgung über eine feste Installation erfolgt, wie z. B. Relais, Steckdosen, Verteilerplatten, Ladegeräte sowie kurze Zweigkreisläufe und Beleuchtungssysteme in großen Gebäuden.

### Internationale elektrische Symbole

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | Wechselstrom (AC)                     |
|  | Gleichstrom (DC)                      |
|  | Wechsel- oder Gleichstrom             |
|  | Erdung                                |
|  | doppelte Isolierung                   |
|  | Diode                                 |
|  | Sicherung                             |
|  | Einheit °C                            |
|  | Einheit °F                            |
|  | Höchstwertaufzeichnung                |
|  | Aufzeichnung der angezeigten Daten    |
|  | Verbindungstest                       |
|  | Messen mit Stromzangen (fakultativ)   |
|  | automatischer Bereich                 |
|  | leere Batterie                        |
|  | Hinweis                               |
|  | Unfallgefahr durch elektrischen Strom |
|  | Konformitätserklärung (CE)            |

Dieses Symbol bedeutet Unfallgefahr durch elektrischen Strom.

Dieses Symbol bedeutet: Warnung, Risiko, Gefahr. Lesen Sie sich diese Anweisung in allen Fällen durch, wo dieses Symbol verwendet wird!

### HINWEIS

Beachten Sie vor allem die nachfolgenden Anweisungen:

- Vor der Verwendung des Multimeters überprüfen Sie bitte, ob das Gerät beschädigt ist. Nehmen Sie keine Messungen vor, wenn sich am Gerätegehäuse eine offensichtliche Beschädigung befindet! Überprüfen Sie, ob die Oberfläche des Multimeters nicht verkratzt ist und ob die Seitenverbindungen stabil und unbeschädigt sind.
- Messen Sie keine Spannungen über 300 V oder Strom über 10 A!
- Die „COM“-Klemme ist immer an den Bezugsmesspunkt anzuschließen.
- Überprüfen Sie auch die Messspitzen. Die Isolierung an den Messsonden sollte nicht sichtbar beschädigt sein. Bei einer Beschädigung der Isolierung besteht Unfallgefahr durch elektrischen Strom. Verwenden Sie deswegen keine beschädigten Messsonden.
- Verwenden Sie das Multimeter nicht, wenn Sie feststellen, dass die Messergebnisse abnormal sind. Diese könnten nämlich zur Folge haben, dass die Versicherung unterbrochen wird. Wenn Ihrerseits Unsicherheit bezüglich der Mangelursache besteht, wenden Sie sich an die Servicezentrale.
- Verwenden und lagern Sie das Multimeter nicht in Umgebungen mit hoher Temperatur, Staubbildung und Feuch-

tigkeit. Es wird auch nicht empfohlen, das Gerät in einer Umgebung zu lagern, wo starke Magnetfelder auftreten können oder wo Explosions- bzw. Brandgefahr besteht.

- Messen Sie mit dem Multimeter keine höheren Spannungen (und Strom), als auf dem Vorderteil des Multimeters angegeben. Es besteht Unfallgefahr durch elektrischen Strom und das Multimeter könnte beschädigt werden!
- Überprüfen Sie vor der Verwendung des Multimeters, dass dieses korrekt funktioniert. Testen Sie einen Kreislauf, dessen elektrische Größen Ihnen bekannt sind.
- Bevor Sie das Multimeter an den Kreislauf anschließen, bei welchem Sie den Strom messen möchten, schalten Sie die Stromversorgung für den betreffenden Kreislauf ab.
- Bei einem Wechsel von Multimeter-Teilen (z. B. der Batterie, der Sicherung) verwenden Sie immer Ersatzteile vom gleichen Typ und Spezifikation. Nehmen Sie den Wechsel bei getrenntem und ausgeschaltetem Multimeter vor.
- Verändern oder modifizieren Sie nicht anderweitig die Innenkreisläufe des Multimeters!
- Lassen Sie beim Messen von Spannungen 30 V AC rms, 42 V Spitzenspannungen oder 60 V DC erhöhte Aufmerksamkeit walten.
- Es besteht Unfallgefahr durch elektrischen Strom!
- Vergewissern Sie sich bei der Verwendung der Messspitzen, dass Sie diese hinter dem Fingerschutz mit der Hand anfassen.
- Trennen Sie die Messspitzen vom getesteten Kreislauf, bevor Sie die Abdeckung des Multimeters öffnen.
- Nehmen Sie keine Messungen vor, wenn die Abdeckung des Multimeters nicht vorhanden oder locker ist.
- Wenn auf dem Display die Warnanzeige erscheint, dass die Batterie leer ist , wechseln Sie diese aus.
- Andernfalls könnten bei den nachfolgenden Messungen Ungenauigkeiten auftreten. Dies kann zu verzerrten oder falschen Messergebnissen sowie zum anschließenden Unfall durch elektrischen Strom führen!

### Hinweis

Verwenden Sie das Multimeter MD-420 nur in der Form, wie oben spezifiziert. Andernfalls könnte die zu Schäden am Gerät bzw. zu gesundheitlichen Schäden bei Ihnen führen. Beachten Sie die nachfolgenden Anweisungen:

- Bevor Sie Widerstände, Dioden oder den Strom messen, trennen Sie die Kreisläufe von der Stromversorgungsquelle und entladen Sie die Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich vorm Messen, dass sich der runde Umschalter für den Messbereich in der korrekten Position befindet. Nehmen Sie während der Messung auf keinen Fall Änderungen im Messbereich vor (durch leichtes Drehen des runden Umschalters für die Messprogramme). Das Gerät könnte beschädigt werden.
- Beim Messen des Stroms überprüfen Sie die Sicherung mit dem Multimeter und schalten Sie die Stromversorgung für den Kreislauf ab, bevor Sie das Multimeter an diesen anschließen.
- Schließen Sie beim Messen zuerst den schwarzen Leiter (die Sonde) an, danach den roten Leiter (die Sonde). Wenn Sie die Testleiter trennen, trennen Sie zuerst den roten Leiter.

## Hinweise und Anweisungen zur Wartung des Multimeters

### Hinweis

Versuchen Sie nicht, das Multimeter zu reparieren oder anderweitig zu modifizieren, wenn Sie nicht über die entsprechende Qualifikation für diese Tätigkeit verfügen und kein Eichungsgerät haben.

Um Unfälle durch elektrischen Strom zu verhindern, achten Sie darauf, dass kein Wasser in das Multimeter gelangt!

- Trennen Sie die Messspitzen vom getesteten Kreislauf, bevor sie die Abdeckung des Multimeters öffnen.
- Reinigen Sie das Multimetergehäuse regelmäßig mit einem feuchten Lappen und einem feinen Reinigungsmittel. Nehmen Sie die Reinigung nur bei getrenntem und ausgeschaltetem Multimeter vor.
- Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungs- und Scheuermittel!
- Wenn Sie das Multimeter längere Zeit nicht verwenden, schalten Sie es aus und nehmen die Batterien heraus.
- Lagern Sie das Multimeter nicht an einem Ort mit hoher Feuchtigkeit und Temperatur oder in einer Umgebung mit starkem Magnetfeld!

## Beschreibung des Geräts

Das Multimeter gehört zur Kompaktgerätereihe, die über eine 3,5-stellige Digitalanzeige verfügen und zur Messung von Gleichstrom oder Wechselstromspannung, zu Widerstands-, Kapazitäts- und Temperaturmessungen, zum Testen von Dioden sowie für akustische Tests der Leitfähigkeit und von Kreisläufen bestimmt sind. Das Multimeter verfügt Höchstwertaufzeichnung und Aufzeichnung der angezeigten Daten. Eine Überschreitung des Messbereichs wird angezeigt. Des Weiteren verfügt es über eine automatische Abschaltfunktion.

Das Multimeter bietet Schutz vor Überlastung und informiert über einen niedrigen Batteriestand. Das Multimeter ist zur Verwendung z. B. in Werkstätten, Labors und Haushalten ideal geeignet.

## Vorderansicht des Multimeters

(siehe Abb. 1)

### 1 – Display

Es besitzt eine 3,5-stellige Digitalanzeige und die maximale Anzeige geht bis 1999.

### 2 – Messbereich-Umschalter

Bei Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen verfügt das Multimeter über eine automatische Messbereichseinstellung.

Im automatischen Messbereichsmodus erscheint auf dem Display AUTO.

Zur Auswahl oder Beendigung des manuellen Messbereichsmodus:

- a. Betätigen Sie die Taste RANGE. Das Multimeter wechselt in den manuellen Modus und das Symbol AUTO erlischt. Bei jedem weiteren Betätigen der Taste RANGE erhöht sich der Bereich. Wenn der höchste Bereich erreicht ist, wechselt das Gerät wieder in den niedrigsten Bereich.
- b. Zur Beendigung des manuellen Modus halten Sie die RANGE für 2 Sekunden gedrückt. Das Multimeter wechselt wieder in den automatischen Modus und auf dem Display erscheint wieder AUTO.

### 3 – Taste FUNC

Bei Strommessungen können Sie mit der Taste FUNC zwischen Gleichstrom- und Wechselstrommessung wechseln.

Bei Temperaturmessungen können Sie mit der Taste FUNC zwischen °C und °F wechseln.

Mit der Taste FUNC kann man Diodenmessung oder Leitfähigkeitstest von Kreisläufen wählen.

### 4 – OFF-Schalter des Multimeters

Wenn dieser Schalter betätigt wird, schaltet sich das Gerät ein oder aus.

### 5 – Umschalter zwischen den Funktionen und Bereichen

Der Umschalter dient zur Auswahl der gewünschten Funktion und Bereiche.

### 6 – Ausgang „10 A“

Schließen Sie das Ende des roten (positiven) Messleiters mit Spitze zur Strommessung im Strombereich von 10 A AC/DC an den Ausgang an.

### 7 – Ausgang „COM“

Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang an.

### 8 – Ausgang „INPUT“

Schließen Sie das Ende des roten (positiven) Messleiters mit Spitze zur Spannungs-, Widerstands-, Kapazitäts- oder Strommessung bis 200 mA an den Ausgang an.

### 9 – Displaybeleuchtungstaste

Wenn Sie die Taste für 2 Sekunden gedrückt halten, schaltet sich die Displaybeleuchtung ein. Nach 15 Sekunden wird die Displaybeleuchtung automatisch ausgeschaltet bzw. kann diese ausgeschaltet werden, indem sie die Taste wieder für 2 Sekunden gedrückt halten.

### 10 – Taste

Nach Betätigen der Taste wird der eben gemessene Wert aufgezeichnet und auf dem Display erscheint das Symbol . Durch wiederholtes Betätigen der Taste wird die Funktion beendet und das Symbol erlischt.

### 11 – Taste

Nach dem Betätigen der Taste wird automatisch der Höchstwert aufgezeichnet und auf dem Display erscheint das Symbol . Durch wiederholtes Betätigen der Taste wird die Funktion beendet und das Symbol erlischt.

In einigen Bereichen ist die Aufzeichnungsfunktion des Höchstwerts nicht verfügbar.

## Technische Parameter

Display: LCD, 1999 (3,5-stellige Digitalanzeige) mit automatischer Polaritätsanzeige

Messverfahren: doppelte absteigende Integration durch

A-D-Umsetzer

Lesegeschwindigkeit: 2–3x pro Sekunde

Arbeitstemperatur: 0 °C bis 40 °C <75 %

Lagertemperatur: -10 °C bis 50 °C, relative Feuchtigkeit <85 %

Temperatur-Messbereich: -20 °C bis 1 000 °C (-20 °C bis 250 °C mit beigelegter Temperatursonde)

Stromversorgung: 3x 1,5-V-Batterien vom Typ AAA

Sicherungen: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Schwache Batterie: Anzeige über das Batteriesymbol  auf dem Display

Anzeige, wenn der Bereich überschritten wurde: Anzeige der Zahl „OL“ auf dem LCD

Messkategorie: CAT III (300 V)

Schutzart: IP20

Maße: 158 x 75 x 35 mm

Gewicht: 200 g (Batterien anbei)

## Genauigkeit

Die Genauigkeit ist über den Zeitraum eines Jahres ab der Eichung des Geräts bei einer Temperatur von 18 °C bis 28 °C und bei einer relativen Feuchtigkeit bis 75 % gegeben.

Die Messgenauigkeit wird in folgender Form angezeigt: + [(% des Bereichs) + (niedrigste gültige Zahl)].

## Gleichstromspannung (DC)

| Bereich | Abweichung | Genauigkeit   |
|---------|------------|---------------|
| 200 mV  | 0,1 mV     | + (0,8 % + 5) |
| 2 V     | 0,001 V    |               |
| 20 V    | 0,01 V     |               |
| 200 V   | 0,1 V      |               |
| 300 V   | 1 V        | + (1 % + 5)   |

Eingangsimpedance: 10 M $\Omega$

Überlastungsschutz: 300 V DC/AC rms

⚠ Maximale Eingangsspannung: 300 V DC

### Wechselspannung (AC)

| Bereich | Abweichung | Genauigkeit   |
|---------|------------|---------------|
| 2 V     | 0,001 V    | + (1 % + 5)   |
| 20 V    | 0,01 V     |               |
| 200 V   | 0,1 V      |               |
| 300 V   | 1 V        | + (1,2 % + 5) |

Eingangsimpedance: 10 M $\Omega$

Frequenzbereich: 40 Hz bis 400 Hz

Überlastungsschutz: 300 V DC/AC rms

Anmerkung: Es handelt sich um einen Durchschnittswert, welcher dem geeichten effektiven Sinusverlauf entspricht.

⚠ Maximale Eingangsspannung: 300 V AC rms

### Gleichstrom (DC)

| Bereich       | Abweichung  | Genauigkeit   |
|---------------|-------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |               |
| 20 mA         | 0,01 mA     |               |
| 200 mA        | 0,1 mA      |               |
| 2 A           | 0,001 A     | + (2 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A      |               |

Überlastungsschutz:

$\mu$ A- und mA-Bereich: Sicherung F 250 mA L 300 V

10-A-Bereich: Sicherung F 10 A L 300 V

Maximaler Eingangsstrom:

Ausgang INPUT max. 200 mA

Ausgang 10 A max. 10 A

bei Strommessungen von über 2 A; die Messlänge darf maximal 15 Sekunden betragen und die nächste Messung ist erst nach 15 Minuten zu wiederholen)

### Wechselstrom (AC)

| Bereich       | Abweichung  | Genauigkeit   |
|---------------|-------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |               |
| 20 mA         | 0,01 mA     |               |
| 200 mA        | 0,1 mA      |               |
| 2 A           | 0,001 A     | + (3 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A      |               |

Überlastungsschutz:

$\mu$ A- und mA-Bereich: Sicherung F 250 mA L 300 V

10-A-Bereich: Sicherung F 10 A L 300 V

Maximaler Eingangsstrom:

Ausgang INPUT max. 200 mA

Ausgang 10 A max. 10 A

bei Strommessungen von über 2 A; die Messlänge darf maximal 15 Sekunden betragen und die nächste Messung ist erst nach 15 Minuten zu wiederholen)

Frequenzbereich: 40 Hz bis 400 Hz

Anmerkung: Es handelt sich um einen Durchschnittswert, welcher dem geeichten effektiven Sinusverlauf entspricht.

### Gleichstrom (Messen mit Stromzange – wählbares

Zubehör für MD-420)

| Bereich                                                                                             | Abweichung   | Genauigkeit   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Messung  200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| Messung  1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maximale Eingangsspannung: 200 mV DC

### Wechselstrom (Messen mit Stromzange – wählbares

Zubehör für MD-420)

|                                                                                                   | Bereich | Abweichung   | Genauigkeit   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------------|
| Messung  200 A   |         | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| Messung  1 000 A |         | 1 mV/1 A     |               |

Maximale Eingangsspannung: 200 mV AC

Frequenzbereich: 40 Hz bis 400 Hz

Anmerkung: Es handelt sich um einen Durchschnittswert, welcher dem geeichten effektiven Sinusverlauf entspricht.

### Widerstand

| Bereich        | Abweichung       | Genauigkeit   |
|----------------|------------------|---------------|
| 200 $\Omega$   | 0,1 $\Omega$     | + (1,2 % + 5) |
| 2 k $\Omega$   | 0,001 k $\Omega$ | + (1 % + 5)   |
| 20 k $\Omega$  | 0,01 k $\Omega$  |               |
| 200 k $\Omega$ | 0,1 k $\Omega$   |               |
| 2 M $\Omega$   | 0,001 M $\Omega$ | + (1,2 % + 5) |
| 20 M $\Omega$  | 0,01 M $\Omega$  | + (1,5 % + 5) |

Spannung des offenen Kreislaufs: 1 V

Überlastungsschutz: 300 V DC/AC rms

### Temperatur

| Bereich           | Abweichung | Genauigkeit                    |
|-------------------|------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C       | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |            | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |            | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F       | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |            | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |            | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

### Kapazität

| Bereich       | Abweichung    | Genauigkeit  |
|---------------|---------------|--------------|
| 20 nF         | 0,01 nF       | + (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0,1 nF        | + (5 % + 5)  |
| 2 $\mu$ F     | 0,001 $\mu$ F |              |
| 20 $\mu$ F    | 0,01 $\mu$ F  |              |
| 200 $\mu$ F   | 0,1 $\mu$ F   |              |
| 1 000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F     | + (8 % + 10) |

Spannung des offenen Kreislaufs: 1 V

### Transistor-hFE-Test

| Bereich     | hFE       | Teststrom                          | Testspannung                  |
|-------------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| PNP und NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> $\approx$ 2 $\mu$ A | V <sub>ce</sub> $\approx$ 1 V |

### Diodentest und Leitfähigkeitstest der Kreisläufe

| Bereich                                                                             | Beschreibung                                                                                                  | Anmerkung                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Auf dem Display wird die ungefähre Diodenspannung in durchlässiger Richtung angezeigt                         | Spannung ohne Belastung: 2,1 V |
|  | Durch den integrierten Summer wird signalisiert, dass der Widerstand im Kreislauf kleiner als 30 $\Omega$ ist | Spannung ohne Belastung: 2,1 V |

Überlastungsschutz: 300 V DC/AC rms

Für den Leitfähigkeitstest der Kreisläufe: Wenn der Widerstand zwischen 30  $\Omega$  und 100  $\Omega$  liegt, kann der Summer, muss aber nicht ertönen.

Wenn der Widerstand größer als 100  $\Omega$  ist, ertönt der Summer nicht.



## Messen der Spannung

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie Ende des roten (positiven) Messleiters zur Messung der Spannung an den Ausgang "INPUT" an.
2. Mit dem runden Schalter stellen Sie die Art der gemessenen Spannung  $V\text{---}$  oder  $V\sim$  ein. Wählen Sie die Messung im automatischen Bereich (auf dem Display wird AUTO angezeigt) oder durch Betätigen der Taste RANGE im entsprechenden Bereich des erwarteten Spannungswerts.
3. Stellen Sie bei manueller Einstellung sowie bei unbekanntem Spannungswert immer den höchsten Bereich ein. Wenn bei der Messung im manuellen Einstellungsbereich das Symbol "OL" auf dem Display erscheint, ist in den höheren Bereich umzuschalten.
4. Schließen Sie die Messspitzen an die Spannungsmessquelle an. Auf dem Display erscheint der gemessene Spannungswert. Wenn es sich um Gleichstromspannung handelt und sich die rote Messspitze auf dem Plus-Pol befindet, wird er als positiver Spannungswert angezeigt. Umgekehrt würde auf dem Display das Minus-Vorzeichen angezeigt werden.

### Anmerkung:

1. Bei kleinem Spannungsbereich kann es sein, dass der Spannungswert instabil angezeigt wird. In diesem Fall waren die Messspitzen nicht an der Spannungsquelle angeschlossen. Dies ist normal und hat keine Auswirkungen auf die Messung.
2. Messen Sie mit dem Multimeter nie Spannungen, welche über dem Bereich von 300 V DC oder 300 V AC liegen.

⚠ Bei Überschreitung des Bereichs von 300 V beenden Sie sofort die Messung. Andernfalls kann das Multimeter beschädigt werden und es besteht Unfallgefahr durch elektrischen Strom.

## Strommessung

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie das Ende der roten (positiven) Messspitze zur Strommessung an den Ausgang "INPUT" (für Strom kleiner als 200 mA) an. Wenn sich der gemessene Strombereich im Bereich von 200 mA bis 10 A bewegt, schließen Sie die rote Messspitze an den Ausgang "10 A" an.
2. Stellen Sie mit dem runden Schalter den Bereich des gemessenen Stroms in  $\mu\text{A}$ , mA oder A ein.
3. Stellen Sie bei manueller Einstellung sowie bei unbekanntem Stromwert immer den höchsten Bereich ein, den Sie danach reduzieren, bis der entsprechende Stromwert angezeigt wird.

Wenn auf dem Display das Symbol "OL" erscheint, muss in einen höheren Bereich umgeschaltet werden.

4. Wählen Sie mit der Taste FUNC Gleich- oder Wechselstrommessung.
5. Wählen Sie die Messung im automatischen Bereich (auf dem Display wird AUTO angezeigt) oder durch Betätigen der Taste RANGE im entsprechenden Bereich des erwarteten Stromwerts.
6. Schließen Sie die Messleiter mit Spitzen an die Serie mit dem gemessenen Stromkreislauf an. Auf dem Display erscheint der gemessene Stromwert. Wenn es sich um Gleichstrom handelt und sich die rote Messspitze auf dem Plus-Pol befindet, wird er als positiver Stromwert angezeigt. Umgekehrt würde auf dem Display das Minus-Vorzeichen angezeigt werden.

⚠ Messen Sie mit dem Gerät nie dort Strom, wo sich Leerlaufspannung im offenen Kreislauf von über 300 V befindet.

Strommessungen bei höherer Leerlaufspannung können zur Beschädigung des Geräts (Beeinträchtigung der Sicherung, zur

elektrischen Entladung) bzw. zu Unfällen durch elektrischen Strom führen!

Vergewissern Sie sich vor dem Messen stets, dass Sie den korrekten Messbereich verwenden!

## Strommessung (Strommesszangen DM634 – wählbares Zubehör für MD-420)

Für Gleichstrommessungen müssen Sie immer eine DC-Strommesszange verwenden.

Für Wechselstrommessungen müssen Sie immer eine AC-Strommesszange verwenden.

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie Ende des roten (positiven) Messleiters an den Ausgang "INPUT" an.
2. Schalten Sie in den Bereich  $\square\sim$  um.
3. Wählen Sie mit der Taste FUNC Gleich- oder Wechselstrommessung.
4. Wählen Sie die Messung im automatischen Bereich (auf dem Display wird AUTO angezeigt) oder durch Betätigen der Taste RANGE im entsprechenden Bereich des erwarteten Stromwerts.
5. Stellen Sie bei manueller Einstellung sowie bei unbekanntem Stromwert immer den höchsten Bereich ein, den Sie danach reduzieren, bis der entsprechende Stromwert angezeigt wird. Wenn auf dem Display das Symbol "OL" erscheint, muss in einen höheren Bereich umgeschaltet werden!
6. Nehmen Sie die Messung mit den Strommesszangen derart vor, dass Sie den gemessenen Leiter in der Mitte der Strommesszange umklappen.

Es kann immer nur ein Leiter zu einem Zeitpunkt gemessen werden.

Auf dem Display wird der gemessene Stromwert angezeigt. Wenn es sich um Gleichstrom handelt und sich die rote Messspitze auf dem Plus-Pol befindet, wird er als positiver Stromwert angezeigt. Umgekehrt würde auf dem Display das Minus-Vorzeichen angezeigt werden.

Anmerkung: Vereinheitlichung der Abweichung bei der Messempfindlichkeit

1. Die Messempfindlichkeit mit Strommesszangen beträgt 0,1 A/0,1 mV. Wenn Sie angepasste Strommesszangen verwenden, ist der angegebene Wert gleich dem Messwert.
2. Wenn Strommesszangen verwendet werden, deren Empfindlichkeit nicht 0,1 A/0,1 mV beträgt, sollten sie mit dem Wert multipliziert werden, welcher durch diese Strommesszangen bestimmt wird, damit der Wert dem Messwert entspricht.

⚠ Berühren Sie den Messkreislauf weder mit den Händen noch mit anderen Körperteilen.

## Widerstandsmessungen

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie das Ende der roten (positiven) Messspitze zur Messung des Widerstands an den Ausgang "INPUT" an.
2. Schalten Sie in den  $\Omega$ -Bereich – Widerstandsmessung um.
3. Wählen Sie mit der Taste RANGE die automatische oder manuelle Messung. Wenn Sie in einem manuell eingestellten Bereich messen und auf dem Display das Symbol "OL" erscheint, muss in einen höheren Bereich umgeschaltet werden.
4. Schließen Sie die Messspitzen an das Messobjekt (den Widerstand) an. Auf dem Display wird der gemessene Widerstandswert angezeigt.

### Anmerkung:

1. Bei Widerstandsmessungen mit einem Wert von über 1 M $\Omega$  müssen Sie einige Sekunden warten, bis sich der Messwert stabilisiert.

2. Bei nicht geschlossenem Kreislauf erscheint das Symbol "OL" - so wie bei der Überschreitung des Bereichs.

⚠ Überzeugen Sie sich vor der Widerstandsmessung davon, dass das Messobjekt von der Stromversorgungsquelle getrennt ist und dass alle Kondensatoren komplett entladen sind.

### Messung der Kapazität

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie das Ende der roten (positiven) Messspitze zur Messung der Kapazität an den Ausgang "INPUT" an.
2. Wählen Sie mit dem runden Umschalter den Bereich 1 000 µF, 20 µF oder nF.
3. Wählen Sie mit der Taste RANGE die automatische oder manuelle Messung.
4. Schließen Sie die Messspitzen an das Messobjekt (den Kondensator) an. Wenn es sich z. B. um einen elektrolytischen Kondensator handelt, halten Sie die Messpolarität ein. (das rote Messkabel sollte an den Plus-Kondensator, das schwarze Messkabel an den negativen Kondensator-Pol angeschlossen werden).  
Auf dem Display wird der gemessene Kapazitätswert angezeigt.

Anmerkung: Bei kleinem Kapazitätsbereich kann es sein, dass der Kapazitätswert instabil angezeigt wird. Die Messspitzen waren in diesem Fall nicht am Objekt (am Kondensator) angeschlossen. Dies ist normal und hat keine Auswirkungen auf die Messung.

### Leitfähigkeitstest der Kreisläufe

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie das Ende der roten (positiven) Messspitze zur Messung der Leitfähigkeit der Kreisläufe an den Ausgang "INPUT" an.
2. •) Wählen Sie mit dem runden Umschalter den Bereich aus.
3. Wählen Sie mit der Taste FUNC Messung der Leitfähigkeit der Kreisläufe aus und auf dem Display wird das Symbol •) angezeigt.
4. Schließen Sie die Messspitzen an den Messkreislauf an. Wenn der Widerstand des gemessenen Kreislauks kleiner als 30 Ω ist, ertönt der Summer.

### Messung der Dioden

1. Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie das Ende der roten (positiven) Messspitze zur Messung der Dioden an den Ausgang "INPUT" an
2. Wählen Sie mit dem runden Umschalter den Bereich aus ➔.
3. Wählen Sie mit der Taste FUNC Messung der Dioden aus und auf dem Display wird das Symbol ➔ angezeigt.
4. Schließen Sie die rote Messspitze an die Anode der Diode und die schwarze Messspitze an die Kathode der Diode an.
5. Auf dem Display wird die ungefähre Spannung in durchlässiger Richtung angezeigt. Wenn die Polarität vertauscht wird, wird auf dem Display "OL" angezeigt.

### Messen der Transistoren (Verstärkung)

1. Wählen Sie mit dem runden Umschalter den hFE-Bereich aus.
2. Schließen Sie die Reduktion zur Messung der Transistoren an den Ausgang COM (Minus) und INPUT (Plus) entsprechend der Abbildung 2 an. Bitte den korrekten Anschluss beachten!
3. Ermitteln Sie vor der Messung, ob es sich um einen Transistorientyp mit NPN- oder PNP-Übergang handelt und bestimmen Sie die Basis, den Emittor und den Kollektor. Stecken Sie die Transistorableitungen in die gekennzeichneten Öffnungen in der Reduktion.
4. Auf dem Display erscheint der ungefähre hFE-Transistorenverstärkungswert.

(siehe Abb. 2)

- 1 – Buchse für den Transistorentest

### Temperaturmessungen

1. Wählen Sie mit dem runden Umschalter den Temperaturbereich aus.
2. Wählen Sie mit der Taste FUNC die Temperatureinheit °C oder °F.
3. Schließen Sie die das schwarze Ende (Minus) an den Ausgang COM sowie das rote Ende (Plus) der Temperatursonde vom Typus K an den Ausgang INPUT an.
4. Legen Sie das Ende der Temperatursonde vorsichtig an den Messgegenstand. Der Messgegenstand darf nicht unter Spannung stehen und bitte auf die rotierenden Teile der verschiedenen Anlagen aufpassen.
5. Nach einer Weile erscheint auf dem Display die gemessene Temperatur.



Anmerkung: Die Temperatursonde vom Typus K, welche zum Bestandteil des Multimeters gehört, ist für einen Temperaturmessbereich von -20 °C bis 250 °C bestimmt. Beim Messen von höheren Temperaturen als 250 °C können die Temperatursonde und das Multimeter beschädigt werden! Wenn Sie eine höhere Temperatur messen möchten, verwenden Sie eine andere geeignete Sonde mit einem höheren Messbereich!

### Automatisches Ausschalten

Wenn das Multimeter 15 Minuten nicht in Betrieb war, schaltet es sich automatisch ab. Vor dem automatischen Abschalten ist ein mehrmaliger Piepton vom Multimeter zu vernehmen. Das Abschalten erfolgt innerhalb 1 Minute und ist mit einem längeren Piepton verbunden.

Durch Betätigen einer beliebigen Taste oder durch Drehen des runden Schalters zur Bereichsauswahl schaltet sich das Multimeter ein.

Wenn Sie nach dem automatischen Ausschalten die Taste **DATAB** betätigen, wird die automatische Ausschaltfunktion ausgeschaltet.

### Batteriewechsel

Wenn auf dem Display das Symbol erscheint, müssen die Batterien ausgewechselt werden. Verwenden Sie für den Batteriewechsel einen geeigneten Schraubendreher, welcher der Größe entspricht (durch einen kleineren Schraubendreher kann das Schloss beschädigt werden) und drehen Sie das Schloss vom Batteriefach auf der Rückseite des Multimeters behutsam um 90° s. Abb. 3). Bei Kraftanwendung kann das Drehschloss beschädigt werden. Tauschen Sie die schwachen Batterien gegen neue aus 3x 1,5V AAA. Verwenden Sie Batterien mit den vorgeschriebenen Parametern. Wir empfehlen, hochwertige Alkalibatterien zu verwenden. Beachten Sie beim Einlegen der neuen Batterien die korrekte Polarität. Setzen Sie nach dem Batteriewechsel die Abdeckung wieder auf das Multimeter und drehen Sie behutsam das Schloss.

⚠ Vorm Batteriewechsel sind die Messspitzen vom Messkreislauf oder vom Gerät zu trennen.

(siehe Abb. 3)

### Öffnen des Batteriefachs

- 1 – Drehschloss

### Wechsel der Sicherung

Wenn die Sicherung durchbrennt, liegt dies meistens an einem Bedienfehler. Das Multimeter verwendet Sicherungen mit folgenden Parametern: F 250 mA L 300 V, schnelle Reaktion.

Die Sicherung befindet sich unter dem Batteriefach. Verwenden Sie beim Wechseln der Sicherung immer Sicherungen des gleichen Typus und mit den gleichen Parametern. Setzen Sie den Batteriedeckel auf und verschließen Sie diesen gut.

Für den Wechsel der Sicherung F 10 A L 300 V wenden Sie sich bitte an die Servicezentrale.

⚠ **Vorm Wechsel der Sicherung** sind die Messspitzen vom Messkreislauf oder vom Gerät zu trennen.

### **Zubehör**

- 1 Anleitung
- 1 Paar Messspitzen
- 1 Temperatursonde vom Typus K
- 1 Reduktion zur Messung der Transistoren
- 1 Schloss für den Batteriedeckel

⚠ Dieses Gerät ist nicht zur Verwendung durch Personen vorgesehen (Kinder eingeschlossen), die über verminderte körperliche, sensorielle oder geistige Fähigkeiten bzw. über nicht ausreichende Erfahrung und Kenntnisse bezüglich der sicheren Verwendung des Geräts verfügen, außer sie haben von einer Person, die für ihre Sicherheit verantwortlich ist, Anweisungen für den Gebrauch des Geräts erhalten oder werden von dieser beaufsichtigt. Kinder müssen beaufsichtigt werden, um sicher zu gehen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.

⚠ Die Elektroverbraucher nicht als unsortierter Kommunalabfall entsorgen, Sammelstellen für sortierten Abfall bzw. Müll benutzen. Setzen Sie sich wegen aktuellen Informationen über die jeweiligen Sammelstellen mit örtlichen Behörden in Verbindung. Wenn Elektroverbraucher auf üblichen Mülldeponien gelagert werden, können Gefahrstoffe ins Grundwasser einsickern und in den Lebensmittelumlauf gelangen, Ihre Gesundheit beschädigen und Ihre Gemütlichkeit verderben.

Die Firma Emos spol. s r. o. erklärt, dass MD-420 mit den Grundanforderungen und den weiteren dazugehörigen Bestimmungen der EU-Richtlinie konform ist. Das Gerät kann innerhalb der EU frei betrieben werden. Die Konformitätserklärung finden Sie auf folgender Webseite: <http://www.emos.eu/download>.

### **Technische Unterstützung gibt es beim Lieferanten:**

EMOS spol. s r.o., Šifava 295/17, 750 02 Přerov I-Město

## **UA | Цифровой мультиметр**

### **⚠ Увага**

Перед тим, як почнете мультиметр MD-420 використовувати, уважно прочитайте цю інструкцію. В ній підкреслюються особливо важливі пункти, в яких говориться про дотримання правил безпеки праці під час роботи з цим пристроєм. Так захиститесь від ураження електричним струмом або пошкодження пристрою. Мультиметр був розроблений відповідно до стандарту IEC-61010 та належать до електронних вимірювальних приладів, які відповідають до категорії (CAT III 300 V), рівень забруднення 2. Категорія CAT III призначена для вимірювання електричного кола та обладнання, що працює на стаціонарній установці, такий як реле, розетки, розподільчі панелі, живильники і короткі електричні кола, також системи освітлення у великих будовах.

### **Міжнародні електричні символи**

- змінний струм (AC)
- постійний струм (DC)
- змінний або постійний струм
- заземлення
- подвійна ізоляція
- діод
- запобіжник
- одиниця °C
- одиниця °F
- запис максимальних параметрів
- запис зображених даних
- тест на безперервність

- вимірювання за допомогою кліщів (за бажанням)
- автоматичний діапазон
- розряджена батареяка
- увага
- небезпека ураження електричним струмом
- проголошення щодо відповідності (CE)

⚠ Цей символ вказує на небезпеку ураження електричним струмом.

⚠ Цей символ означає: увага, ризик небезпеки. Прочитайте цю інструкцію у всіх місцях, де цей знак використовується!

### **⚠ УВАГА**

Дотримуйтесь, зокрема, наступних інструкцій:

- Перед тим, як почнете користуватись мультиметром, уважно перевірте, чи пристрій не пошкоджений. Якщо на корпусі пристрою знайдете видимі пошкодження, не робіть жодних вимірювань! Перевірте, чи поверхня мультиметра не подрапана, та чи бокові з'єднання не розпадаються.
- Не вимірюйте напругу вище 300 В або напругу, котра вища 10 A!
- Клема, "COM" завжди повинна бути підключена до контрольної площини вимірювання.
- Також перевірте шупи вимірювання. Ізоляція на вимірювальних зондах не повинна бути видимо пошкоджена. Якщо пошкоджена ізоляція, існує ризик ураження електричним струмом. Тому не використовуйте пошкоджені вимірювальні зонди.
- Не використовуйте мультиметр, якщо ви помітили ненормальні результати вимірювань. Це може бути викликано перервою запобіжника. Якщо ви не впевнені в причині дефекту, зверніться у сервісний центр.
- Не використовуйте та не зберігайте мультиметр у приміщеннях з високою температурою, пилом та вологістю. Також не рекомендуємо використовувати пристрій у середовищі, де може виникнути сильне магнітне поле або де існує ризик вибуху або пожежі.
- Не вимірюйте мультиметром високу напругу (та струм), ніж ту, що вказана на передній панелі мультиметра. Існує ризик ураження електричним струмом та пошкодження мультиметра!
- Перед користування переконайтеся, що мультиметр працює належним чином. Перевірте електричне коло, де ви знаєте його електричні величини.
- Перш ніж підключити мультиметр до електричного кола, у якому хочете виміряти струм, вимкніть живлення даного електричного кола.
- Під час заміни компонентів мультиметра (наприклад батареї, запобіжника) завжди використовуйте компоненти такого ж типу та специфікації. Під час заміни мультиметр повинен бути відключений і вимкнений.
- Не змінюйте та жодним способом не переробляйте внутрішнє електричне коло мультиметра.
- Слід дотримуватися обережності при вимірюванні напруги вищої, ніж 30 В змінного струму rms, 42 В пік, або 60 В постійного струму.
- Існує небезпека ураження електричним струмом!
- Використовуючи вимірювальні шупи, обов'язково переконайтеся, чи їх тримаєте рукою в назначеному для цього місці.
- Перед тим, як відкриєте задню кришку пристрою, від'єднайте вимірювальні шупи від електричного кола.
- Не проводьте вимірювання, якщо кришка мультиметра знята або розшатаана.
- Замініть батареї, як тільки на дисплеї зобразиться іконка розрядженої батареїки

- У протилежному випадку всі вимірювання які проводяться можуть бути не точними. Це може призвести до спотворених чи помилкових результатів вимірювань та подальшого ураження електричним струмом!

### ⚠ Увага

Використовуйте мультиметр MD-420 тільки так, як зазначено нижче. В іншому випадку може діяти до пошкодження пристрою або Вашого здоров'я.

Дотримуйтесь наступних застережок:

- Перш ніж будете виміряти опір, діоди або струм, відключіть електричне коло від джерела енергії і розрядіть конденсатори високої напруги.
- Перед вимірюванням переконайтеся, що кільцевий перемикач діапазону вимірювання знаходиться в правильному положенні. У жодному разі не робіть ніяких змін під час вимірювань в діапазоні вимірювання (поворотом кільцевого перемикача програми вимірювання). Це може пошкодити пристрій.
- Якщо ви будете вимірювати струм, перевірте запобіжник мультиметра та вимкніть живлення електричного кола перед тим, як до нього підключити мультиметр.
- Коли проводите вимірювання, спочатку підключіть чорний провідник (зонд), потім червоний провідник (зонд). Перед тим як від'єднати випробувальні провідники, спочатку від'єднайте червоний провідник.

## Інструкція технічного обслуговування мультиметра

### ⚠ Увага

Не пробуйте мультиметр ремонтувати або будь-яким способом його змінювати, якщо ви не являєтесь кваліфікованим працівником для такої роботи і також якщо у вас немає необхідного пристрою калібрування. Будьте обережні, щоб в середину мультиметра не потрапила вода - цим може запобігти ураження електричним струмом!

- Перед тим, як відкрити кришку мультиметра, від'єднайте вимірювальні щупи від випробувального електричного кола.
- Регулярно очищайте корпус мультиметра вологою ганчіркою та миючим засобом. Чистіть лише тільки тоді коли мультиметр відключений та вимкнений.
- Не використовуйте для чищення розчинники чи абразивні матеріали!
- Якщо мультиметр не використовує довгий час, вимкніть його та вийміть з нього батарейки.
- Мультиметр не зберігайте у місцях з високою вологістю або температурою, чи в місцях де є сильне магнітне поле!

## Опис пристрою

Мультиметр являється компактним пристроєм, який має 3,5 цифровий дисплей та він призначений для вимірювання постійної і змінної напруги, постійного струму, опору, потужності, температури, тестування діодів, звукового випробовування провідності та електричного кола. Мультиметр оснащений зберіганням максимального значення і відображенням даних. Індикатор перевищення вимірюного діапазону. Він також має функцію автоматичного вимкнення. Мультиметр надає захист від перевантаження та інформує Вас про стан батарейки. Ідеально використовувати мультиметр можливо наприклад в майстернях, лабораторіях та в домівках.

## Передній погляд на мультиметр

(див мал. 1)

### 1 – Дисплей

Відображає 3,5 цифри і максимальне зображення є 1999.

## 2 – Перемикач вимірювання діапазону

Мультиметр має автоматичне налаштування діапазону, якщо міряєте напругу, струм, опір та потужність.

У режимі автоматичного діапазону на дисплеї відображається напис AUTO.

Щоб вибрати або вийти з ручного режиму діапазону:

- а. Стисніть кнопку RANGE. Мультиметр перемикається в ручний режим а символ AUTO зникне. При кожному наступному натиску RANGE діапазон збільшується. Після досягнення найвищого діапазону він знову повернеться до найнижчого діапазону.
- б. Щоб вийти з ручного режиму, натисніть кнопку RANGE протягом 2 секунд. Мультиметр повертається в автоматичний режим і на дисплеї зобразиться надпис AUTO

## 3 – Кнопка FUNC

Під час вимірювання струму за допомогою кнопки FUNC можете перемикач між вимірами змінного струму та постійного струму.

Вимірювати температуру, можете за допомогою кнопки FUNC. перемикач між °C та °F.

Кнопкою FUNC вибирається вимірювання діод або тест провідності електричного кола.

## 4 – Вмикач мультиметра

Після натискання кнопки пристрій вмикається або вимикається.

## 5 – Перемикач функцій та діапазонів

Перемикач використовується для вибору потрібної функції та діапазону.

## 6 – Гніздо „10 A”

Вставте в гніздо кінцівку червоного (позитивного) вимірювального провідника зі щупами для вимірювання струму в діапазоні 10 A змінного / постійного струму.

## 7 – Гніздо „COM”

Вставте в гніздо кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупами.

## 8 – Гніздо „INPUT”

Підключіть до гнізда кінцівку червоного (позитивного) вимірювального провідника зі щупами для вимірювання напруги, опору, ємності або струму до 200 mA

## 9 – \* Кнопка підсвічення дисплея

Тримаючи кнопку протягом 2 секунд, засвітиться дисплей. Підсвічений дисплей автоматично вимикається через 15 секунд або його можна вимкнути, повторно притримавши кнопку на протязі 2 секунд.

## 10 – [DATA] Кнопка

Після натискання на кнопку дійде до збереження поточної даної вимірюваної величини і на дисплеї зобразиться надпис [DATA]. Повторним натиском кнопки функція анулюється та надпис зникне.

## 11 – [MAXH] Кнопка

Після натискання на кнопку, автоматично реєструється найбільша величина і на дисплеї зобразиться надпис [MAXH]. Повторним натиском кнопки, функція анулюється та надпис зникне. У деяких діапазонах функція запису найвищої величини недоступна.

## Технічні параметри

Дисплей: РК-дисплей, 1999 (3,5 цифри) з автоматичною індикацією полярності

Метод вимірювання: подвійна низхідна інтеграція A / D перетворювачем

Швидкість читання: 2-3 рази в секунду

Робоча температура: від 0 °C до 40 °C <75 %

Температура зберігання: від -10 °C до 50 °C, відносна вологість <85 %

Діапазон вимірювання температури: від -20 °C до 1 000 °C (від -20 °C до 250 °C з додатним температурним зондом)

Живлення: 3x 1,5 В ААА батарейки

Запобіжники: F 250 мА/300 В, ø 5x20 мм, F 10 А/300 В, ø 5x20 мм

Розряджена батарейка: стан батарейки на дисплеї за допомогою символу **+**

Індикатор перевищення рівня: зображення числа „OL“ на РК-дисплеї

Категорія вимірювання: CAT III (300 В)

Ступінь захисту: IP20

Розміри: 158 x 75 x 35 мм

Вага: 200 г (включно батарейок)

### Точність

Точність пристрою триває протягом одного року після калібрування від 18 °C до 28 °C при відносній вологості до 75 %. Точність вимірювання задається у формі: + (% з діапазону) + (найнижча дійсна цифра)

### Постійна напруга (DC)

| Діапазон | Відмінність | Точність      |
|----------|-------------|---------------|
| 200 мВ   | 0,1 мВ      | + (0,8 % + 5) |
| 2 В      | 0,001 В     |               |
| 20 В     | 0,01 В      |               |
| 200 В    | 0,1 В       |               |
| 300 В    | 1 В         | + (1 % + 5)   |

Вхідний імпеданс: 10 МΩ

Захист від перенавантаження: 300 В постійного / змінного струму rms

Δ Вхідна напруга максимальна: 300 В постійного струму

### Змінний напруга (AC)

| Діапазон | Відмінність | Точність    |
|----------|-------------|-------------|
| 2 В      | 0,001 В     | + (1 % + 5) |
| 20 В     | 0,01 В      |             |
| 200 В    | 0,1 В       |             |
| 300 В    | 1 В         |             |

Вхідний імпеданс: 10 МΩ

Діапазон частоти: від 40 Гц до 400 Гц

Захист від перенавантаження: 300 В постійного / змінного струму rms

Примітка: *Говориться про середнє значення, що відповідає каліброваній ефективній синусоїдальній хвилі.*

Δ Макс. вхідна напруга: 300 В змінного струму rms

### Постійний струм (DC)

| Діапазон | Відмінність | Точність      |
|----------|-------------|---------------|
| 200 μA   | 0,1 μA      | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 μA | 1 μA        |               |
| 20 mA    | 0,01 mA     |               |
| 200 mA   | 0,1 mA      |               |
| 2 A      | 0,001 A     | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A      |               |

Захист від перенавантаження:

Діапазон μA та mA: запобіжник F 250 мА L 300 В

Діапазон 10 А: запобіжник F 10 А L 300 В

Максимальний вхідний струм:

Гніздо INPUT макс. 200 мА

Гніздо 10 А макс. 10 А

(при вимірюванні струму більш ніж 2 А; вимірювання повинне відбуватися не більше 15 секунд, а повторне вимірювання через 15 хвилин)

### Змінний струм (AC)

| Діапазон | Відмінність | Точність      |
|----------|-------------|---------------|
| 200 μA   | 0,1 μA      | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 μA | 1 μA        |               |
| 20 mA    | 0,01 mA     |               |
| 200 mA   | 0,1 mA      |               |
| 2 A      | 0,001 A     | + (3 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A      |               |

Захист від перенавантаження:

Діапазон μA та mA: запобіжник F 250 мА L 300 В

Діапазон 10 А: запобіжник F 10 А L 300 В

Максимальний вхідний струм:

Гніздо INPUT макс. 200 мА

Гніздо 10 А макс. 10 А

(при вимірюванні струму більше ніж 2 А; вимірювання повинне відбуватися не більше 15 секунд, а повторне вимірювання через 15 хвилин)

Діапазон частот: від 40 Гц до 400 Гц

Примітка: *Це середнє значення, що відповідає каліброваній ефективній синусоїдальній хвилі.*

### Постійний струм (вимірювання кліщами – додатковий компонент для MD-420)

|             | Діапазон | Розпізнання  | Точність      |
|-------------|----------|--------------|---------------|
| вимірювання | 200 A    | 0,1 мВ/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| вимірювання | 1 000 A  | 1 мВ/1 A     |               |

Максимальна вхідна напруга: 200 мВ постійного струму

### Змінний струм (вимірювання кліщами – додатковий компонент для MD-420)

|             | Діапазон | Розпізнання  | Точність      |
|-------------|----------|--------------|---------------|
| вимірювання | 200 A    | 0,1 мВ/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| вимірювання | 1 000 A  | 1 мВ/1 A     |               |

Максимальна вхідна напруга: 200 мВ змінного струму

Діапазон частот: від 40 Гц до 400 Гц

Примітка: *Це середнє значення, що відповідає каліброваній ефективній синусоїдальній хвилі.*

### Опір

| Діапазон | Розпізнання | Точність      |
|----------|-------------|---------------|
| 200 Ω    | 0,1 Ω       | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ     | 0,001 kΩ    | + (1 % + 5)   |
| 20 kΩ    | 0,01 kΩ     |               |
| 200 kΩ   | 0,1 kΩ      |               |
| 2 MΩ     | 0,001 MΩ    | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ    | 0,01 MΩ     | + (1,5 % + 5) |

Напруга розімкнутого електричного кола: 1 В

Захист від перенавантаження: 300 В постійного струму / змінного струму rms

### Температура

| Діапазон          | Розпізнання | Точність                       |
|-------------------|-------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C        | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |             | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |             | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
|                   |             | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F        | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |             | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Ємність

| Діапазон | Розпізнання | Точність     |
|----------|-------------|--------------|
| 20 nF    | 0,01 nF     | + (8 % + 10) |
| 200 nF   | 0,1 nF      |              |
| 2 μF     | 0,001 μF    |              |
| 20 μF    | 0,01 μF     |              |
| 200 μF   | 0,1 μF      | + (5 % + 5)  |
| 1 000 μF | 1 μF        |              |
|          |             | + (8 % + 10) |

Напруга розімкнутого електричного кола: 1 В

## Транзисторовий hFE тест

| Діапазон   | hFE       | Випробувальний струм  | Випробувальна напруга |
|------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| PNP та NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> ≈ 2 μA | V <sub>ce</sub> ≈ 1 В |

## Перевірка діодів і безперервності електричного кола

| Діапазон | Опис                                                                 | Примітка                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| →←       | На дисплеї зобразиться приблизна напруга діоду у прохідному напрямку | Напруга без навантаження: 2,1 В |
| •  )     | Вбудований зумер сигналізує, що опір в контурі менше, ніж 30 Ω       | Напруга без навантаження: 2,1 В |

Захист від переважання: 300 В постійного струму / змінного струму rms

Для тесту на безперервність електричного кола: Коли опір становиться від 30 Ω до 100 Ω, то зумер може звучати або не звучати.

Коли опір більше 100 Ω, зумер не звучить.

## Вимірювання напруги

- Підключіть до гнізда "COM" кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом, а до гнізда "INPUT" підключіть кінцівку червоного (позитивного) для вимірювання напруги.
- Кільцевим перемикачем налаштуйте тип вимірюваної напруги  $V_{\text{AC}}$  або  $V_{\text{DC}}$ . Виберіть вимірювання в автоматичному діапазоні (на дисплеї зобразиться надпис AUTO) або натиском кнопки RANGE у відповідному діапазоні очікуваної величини напруги.

Під час ручного налаштування та невідомій величині напруги завжди налаштуйте найвищий діапазон.

Якщо у вручну налаштованому діапазоні під час вимірювання на дисплеї з'явиться символ „OL“, то необхідно переключити до вищого діапазону.

- Підключіть вимірювальні щупи до джерела вимірювання напруги.

На дисплеї зобразиться значення вимірюваної напруги. Якщо говориться про постійну напругу, а червоний вимірювальний щуп знаходиться на плюсовому полюсі, він позначається як позитивна величина напруга. В іншому випадку на дисплеї з'явиться знак мінус.

### Примітка:

- При малому діапазоні напруги параметри напруги можуть зображуватись неспівбільно. Вимірювальні щупи в цьому випадку не були підключені до джерела напруги. Це є нормальне явище, і це не має впливу на вимірювання.
- Ніколи не вимірюйте мультиметром напругу, котра перевищує діапазон 300 В постійного або 300 В змінного струму.

⚠ При перевищенні діапазону 300 В, негайно зупиніть вимірювання. У іншому випадку існує ризик пошкодження мультиметра та ураження електричним струмом

## Вимірювання струму

- Підключіть до гнізда "COM" кінець чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом, а до гнізда "INPUT" (для струму, меншого ніж 200 mA), підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірювального щупу для вимірювання струму. Якщо діапазон вимірюваного струму в межах від 200 mA до 10 A, підключіть червоний вимірювальний щуп у гніздо «10A».
- Кільцевим перемикачем налаштує діапазон вимірюваного струму в  $\mu A$ , mA або A.
- Під час налаштування вручну та при невідомому поточному значенні, завжди налаштуйте найвищий діапазон, який потім буде зменшувати, до тих пір як зобразиться відповідна величина струму. Якщо на дисплеї з'явиться символ „OL“, необхідно перемкнути на більш високий діапазон.
- Кнопкою FUNC виберіть вимірювання постійного або змінного струму.
- Виберіть діапазон автоматичного вимірювання (на дисплеї відображається напис AUTO) або натискаючи кнопку RANGE у відповідному діапазоні очікуваної величини струму.
- Вимірювальні провідники зі щупами підключіть до серії з вимірюваним струмом електричного кола. На дисплеї зобразиться значення вимірюваного струму. Якщо говориться про постійний струм, а червоний вимірювальний щуп знаходиться на плюсовому полюсі, він позначається як позитивна величина значення. В іншому випадку на дисплеї з'явиться знак мінус.

⚠ Ніколи не вимірюйте пристроєм струм там, де напруга без навантаження у відкритому електричному колі вища ніж 300 В.

Вимірювання струму при високій напрузі без навантаження може призвести до пошкодження пристрою (спалення запобіжника, електричний розряд) або ураження електричним струмом!

Перед вимірюванням, завжди переконайтесь, чи використовуєте правильний діапазон вимірювання!

## Вимірювання струму (вимірювальні кліщі DM634

– вибрані компоненти для MD-420)

Для вимірювання постійного струму необхідно використовувати вимірювальні DC кліщі.

Для вимірювання змінного струму необхідно використовувати вимірювальні AC кліщі.

- У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом а до гнізда "INPUT" підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірювального провідника.
- Перемикніть у діапазон  $\rightarrow$ .
- Кнопкою FUNC виберіть вимірювання постійного струму або змінного струму.
- Виберіть діапазоні автоматичного вимірювання (на дисплеї відображається напис AUTO) або натиснувши кнопку RANGE у відповідному діапазоні очікуваної величини струму.
- Під час налаштування вручну та при невідомому поточному значенні, завжди налаштуйте найвищий діапазон, який потім буде зменшувати, до тих пір як зобразиться відповідна величина струму. Якщо на дисплеї з'явиться символ „OL“, необхідно перемкнути на більш високий діапазон.
- Вимірювання кліщами проведе так, що вимірювальний провідник затисніть кліщами. У один момент можна виміряти лише один провід.



На дисплеї відображається величина вимірюваного струму. Якщо говориться про постійний струм, а червоний вимірювальний щуп знаходиться на плюсовому полюсі, він позначається як позитивна величина струму. В іншому випадку на дисплеї з'являється знак мінус.

**Примітка:** При малому діапазоні напруги параметри напруги можуть зображуватись нестабільно. Вимірювальні щупи в цьому випадку не були підключені до джерела напруги. Це є нормальне явище, і це не має впливу на вимірювання.

**Примітка:** Об'єднавши відхилення при вимірюванні чутливості.

1. Чутливість вимірювання за допомогою кліщів є 0,1 A/0,1 мВ. Якщо ви використовуєте спеціальні кліщі, тоді вказана величина однакова, як виміряна величина.
2. При використанні кліщів, чутливість яких не дорівнює 0,1 A/0,1 мВ, слід помножити на величину, визначену цими кліщами, щоб величина відповідала вимірюваній величині.

⚠ Не торкайтесь рукою чи іншою частиною тіла, вимірюваного електричного кола.

### Вимірювання опору

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірювального щупу для вимірювання опору.
2. Переключіть у діапазон  $\Omega$  - вимірювання опору.
3. Використовуючи кнопку RANGE, виберіть автоматичне або ручне вимірювання. Якщо ви вимірюєте в діапазоні налаштованому вручну, і на дисплеї з'являється символ „OL”, необхідно перемкнути на вищий діапазон.
4. Вимірювальні щупи приєднайте до вимірюваного об'єкту (опору). На дисплеї зобразиться значення вимірюваного опору.

**Примітка:**

1. Під час вимірювання опору з величиною більше як 1 М $\Omega$  необхідно почекати кілька секунд, перш ніж виміряне значення стабілізується.
2. При некоректному електричному полі зобразиться символ „OL” як у випадку перевищення діапазону.

⚠ Перед вимірюванням опору переконайтесь, чи вимірюваний об'єкт відключений від джерела живлення, і всі конденсатори повністю розряджені.

### Вимірювання ємності

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірювального щупу для вимірювання ємності.
2. За допомогою кільцевого перемикача виберіть діапазон 1 000 пФ, 20 пФ або нФ.
3. За допомогою кнопки RANGE виберіть автоматичне або ручне вимірювання.
4. Вимірювальні щупи підключіть до вимірюваного об'єкта (конденсатора). Якщо говориться наприклад про електролітичний конденсатор, при цьому слід дотримуватися полярності (червоний вимірювальний провідник мав би бути підключений до плюса конденсатора, чорний до негативного полюсу конденсатора).

На дисплеї відображається значення вимірної ємності.

**Примітка:** При невеликому діапазоні ємності, значення ємності може зображатись нестабільним. Вимірювальні щупи в цьому випадку не були підключені до об'єкту (конденсатора). Це нормальне явище, і це не впливає на вимірювання.

### Перевірка безперервності електричного кола

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного)

вимірювального щупу для вимірювання безперервності електричного кола.

2. За допомогою кільцевого перемикача виберіть діапазон «»)).
3. За допомогою кнопки FUNC виберіть вимірювання безперервності електричного кола, і на дисплеї зобразиться символ «»)).
4. Підключіть вимірювальні щупи до вимірювального електричного кола. Якщо опір вимірюваного електричного кола менший ніж 30  $\Omega$ , включиться зуммер.

### Вимірювання діодів

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірювального щупу для вимірювання діодів.
2. За допомогою кільцевого перемикача виберіть діапазон «»».
3. За допомогою кнопки FUNC виберіть вимірювання діодів, і на дисплеї зобразиться символ «»».
4. Підключіть червоний щуп вимірювання до анода діода, а чорний щуп вимірювання до катода діода.
5. На дисплеї з'являється приблизна напруга у прямому напрямку. При зміні полярності, на дисплеї з'являється повідомлення "OL".

### Вимірювання транзисторів (посилення)

1. За допомогою кільцевого перемикача виберіть діапазон hFE.
2. Для вимірювання транзисторів редукцію підключіть до гнізда COM (мінус) та INPUT (плюс), як показано на малюнку 2. Зверніть увагу, чи правильно з'єднано!
3. Перед вимірюванням визначте, чи говориться про тип перехідного транзистора NPN або PNP, і визначте основу, емітор та колектор. Вставте штифти транзистора у помічені отвори редукції.
4. На дисплеї з'являється приблизна значення посилення транзистора hFE.

(див мал. 2)

1 – Гніздо для тестування транзисторів

### Вимірювання температури

1. Кільцевим перемикачем виберіть діапазон Temp.
2. Кнопкою FUNC виберіть одиницю температури °C або °F.
3. У гніздо COM підключіть чорну кінцівку (мінус), а до гнізда INPUT підключіть червону кінцівку (плюс) зонди температури типу K.
4. Обережно приложіть кінець зонди температури до вимірюваного предмету. Вимірюваний предмет не повинен бути під напругою та будь-яке обережні з обертаючими частинами в різних пристроях.
5. Зачекайте деякий час, і на дисплеї з'явиться виміряна температура.

⚠

**Примітка:** Зонда температури типу K, яка є частиною мультиметра, призначена для діапазону вимірювання температури від -20 °C до 250 °C. При вимірюванні температури вище 250 °C, температурний зонд і мультиметр можуть бути пошкоджені! Якщо ви хочете виміряти більш високу температуру, використовуйте інший відповідний зонд температури з вищим діапазоном вимірювання!

### Автоматичне вимикання

Мультиметр буде автоматично вимкнений через 15 хвилин бездіяльності. Перед автоматичним вимкненням мультиметр кілька разів видасть сигнал. Вимкнення відбувається протягом 1 хвилини і супроводжується довгим звуковим сигналом.



Мультиметр включається, натискаючи будь-яку кнопку або поворотом кільцевого перемикача. Якщо стиснете кнопку [DATA] після автоматичного вимикання, то вимкнеться функція автоматичного вимкнення.

### Заміна батарейок

Якщо на дисплеї з'явиться символ , необхідно замінити батарейки. Для заміни батарей використовуйте зручну викрутку відповідної величини (менший тип може пошкодити замок) і обережно повертайте на 90° фіксатор кришки батарейного відсіку на задній стороні мультиметра (див мал. 3). При насильному повертанні загрожує пошкодження фіксатора. Замініть старі батарейки новими 3x 1,5 В ААА. Використовуйте батарейки назначених параметрів. Рекомендуємо використовувати високоякісні лужні батарейки. Дотримуйтесь полярності вставлених батарейок. Після заміни батарейок, закрийте кришку батарейного відсіку та обережно поверніть фіксатор.

 Перш ніж замінити батарейки, шупи для вимірювання слід відключити від вимірювального електричного кола або пристрою.

(див мал. 3)

### Відкрити кришку батарейного відсіку

1 – Поворотний замок

### Заміна запобіжників

Якщо перегорів запобіжник, це в основному виникає із-за неправильного обслуговування. У мультиметра використовуються запобіжники з наступними параметрами: F 250 mA L 300 В, швидка реакція.

Запобіжник знаходиться під кришкою батарейного відсіку. Замінійте запобіжник завжди тим самим типом і з тими ж параметрами.

Насадіть кришку батарейного відсіку та обережно її закрийте. Щоб замінити запобіжник F 10 A L 300 В, зверніться за допомогою у сервісний центр.

 Перед заміною запобіжника повинні бути відключені шупи від вимірювального електричного кола або пристрою.

### Компоненти

шт інструкції

1 пара вимірювальних шупів

1 шт. зонд температури типу К

1 шт. редукції для вимірювання транзисторів

1 шт. фіксатор кришки батарейного відсіку

 Цей пристрій не призначений для користування особам (включно дітей), для котрих фізична, почуттєва чи розумова нездібність, чи не достаток досвіду та знань забороняє ним безпечно користуватися, якщо така особа не буде під доглядом, чи якщо не була проведена для неї інструктаж відносно користування споживачем відповідною особою, котра відповідає за її безпечність. Необхідно дивитися за дітьми та забезпечити, щоб з пристроєм не гралися.

 Не викидуйте електричні пристрої як несортвані комунальні відходи, користуйтеся місцями збору комунальних відходів. За актуальною інформацією про місця збору звертайтеся до установ за місцем проживання. Якщо електричні пристрої розміщені на місцях з відходами, то небезпечні речовини можуть проникати до підземних вод і дістатися до харчового обігу та пошкоджувати ваше здоров'я. ТОВ «Емос спол.» повідомляє, що MD-420 відповідає основним вимогам та іншим відповідним положенням Директиви. Пристроєм можливо користуватися в ЄС. Декларація відповідності являється частиною інструкції для користування або можливо її знайти на веб-сайті <http://www.emos.eu/download>.

**Технічну допомогу можна отримати у постачальника:**

ТОВ «ЕМОС», Шірава 259/17, 750 02 Пржеворі-Місто

## RO | Multimetru digital

### Atenționare

Înainte de folosirea MD-420 citiți cu atenție acest manual de utilizare. În acesta sunt evidențiate pașele deosebit de importante, care privesc principiile de operare în siguranță cu acest aparat. Evitați astfel accidente posibile prin electrocutare sau deteriorarea aparatului. Multimetrul a fost proiectat în conformitate cu norma IEC-61010, care se referă la aparatele electronice de măsurare încadrate în categoria (CAT III 300 V), nivel de polulare 2. Categoria CAT III este destinată măsurării circuitelor din echipamentul alimentat prin instalație fixă, cum sunt relee, prize, panouri de distribuție, alimentatoare și circuite de ramificare scurte și sisteme de iluminat din clădiri mari.

### Simboluri electrice internaționale

|                                                                                   |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  | curent alternativ (AC)                     |
|  | curent continuu (DC)                       |
|  | curent alternativ sau continuu             |
|  | împământare                                |
|  | izolație dublă                             |
|  | diodă                                      |
|  | siguranță                                  |
|  | unitate °C                                 |
|  | unitate °F                                 |
|  | înregistrarea valorii maxime               |
|  | înregistrarea informației afișate          |
|  | testul continuității                       |
|  | măsurarea cu ajutorul cleștelui (opțional) |
|  | gama automată                              |
|  | baterie descărcată                         |
|  | atenționare                                |
|  | pericol de electrocutare                   |
|  | declarație de conformitate (CE)            |

 Acest simbol indică pericol de electrocutare.

 Acest simbol înseamnă: avertizare, risc de pericol. Studiați acest manual în toate cazurile unde este utilizat acest semn!

### ATENȚIONARE

Respectați în special următoarele instrucțiuni:

- Înainte de începerea utilizării multimetrului controlați cu atenție dacă aparatul nu este deteriorat. În cazul constatării deteriorării vizibile pe corpul aparatului, nu efectuați niciun fel de măsurători! Verificați dacă suprafața multimetrului nu este zgâriată și dacă îmbinările laterale nu sunt desfăcute.
- Nu măsurați tensiunea mai mare de 300 V, sau curentul mai mare de 10 A!
- Borna „COM” trebuie conectată întotdeauna la solul de referință măsurat.
- Verificați, de asemenea, bornele de măsurare. Izolația pe bornele de măsurare să nu fie deteriorată vizibil. În cazul izolației deteriorate există pericol de electrocutare. Nu folosiți, de aceea, bornele de măsurare deteriorate.
- Nu folosiți multimetrul la constatarea unor rezultate de măsurare anormale. Acestea pot fi provocate de siguranța întreruptă. Dacă nu sunteți siguri de cauza defecțiunii, contactați centrul de service.
- Nu utilizați și nu depozitați multimetrul în medii cu temperatura ridicată, praf și umiditate. Nu recomandăm utilizarea aparatului în medii în care ar putea exista câmp magnetic puternic sau unde există pericol de explozie sau incendiu.
- Nu măsurați tensiuni (și curenți) mai mari, decât cele indicate pe panoul din față al multimetrului. Există pericol de electrocutare și deteriorare a multimetrului!

- Înainte de utilizare verificați dacă multimetrul funcționează corect. Testați circuitul ale cărui măriri electrice le cunoașteți.
- Înaintea conectării multimetrului la circuitul, a cărui tensiune intenționați să o măsurați, opriți alimentarea acestui circuit.
- La înlocuirea pieselor multimetrului (de ex. bateria, siguranța) folosiți întotdeauna piese de schimb de același tip și specificație. Înlocuirea o efectuați cu multimetrul oprit și deconectat.
- Nu modificați în niciun fel circuitele interne ale multimetrului!
- Acordați atenție sporită la măsurarea tensiunii mai mari de 30 V AC rms, 42 V valorilor de vârf sau 60 V DC. Există pericol de electrocutare!
- Dacă folosiți sondele de măsurare, asigurați-vă că le apucați cu mâna în locul indicat.
- Înaintea deschiderii capacului multimetrului deconectați sondele de măsurare de la circuitul testat.
- Nu efectuați măsurarea dacă capacul multimetrului este îndepărtat sau distrus.
- Înlocuiți imediat bateria la apariția pe ecran a indicatorului de semnalizare a bateriei descărcate .
- În caz contrar se poate ajunge la situația, când măsurarea efectuată ulterior va fi eronată. Aceasta poate duce la rezultate false și deformatate ale măsurării, având ca urmare accidente prin electrocutare!

### ⚠ Atenționare

Folosiți multimetrul MD-420 doar astfel, cum este specificat mai jos. În caz contrar ar putea fi periclitată integritatea aparatului ori sănătatea dumneavoastră. Respectați următoarele indicații:

- Înainte de efectuarea măsurării rezistenței, diodelor sau curentului, deconectați circuitele de la sursele de energie și descărcați condensatorii de înaltă tensiune.
- Înaintea măsurării asigurați-vă că selectorul circular al gamei este în poziție corectă. În niciun caz nu efectuați niciun fel de modificări la gama de măsurare (prin rotirea selectorului circular al programelor de măsurare) în timpul măsurării! Aceasta ar putea provoca deteriorarea aparatului.
- Dacă veți măsura curentul, verificați siguranța multimetrului și deconectați alimentarea circuitului înainte de conectarea multimetrului.
- Când efectuați măsurarea, conectați mai întâi conectorul negru (sonda), iar apoi conectorul roșu (sonda). Când deconectați conductoarele de testare, deconectați mai întâi conductorul roșu.

### Indicații privind întreținerea multimetrului

#### ⚠ Atenționare

Nu încercați să reparați ori să modificați în orice fel multimetrul, dacă nu sunteți calificat pentru o asemenea activitate și dacă nu aveți la dispoziție aparatele de calibrare necesare. Pentru a preveni accidentarea prin electrocutare, evitați pătrunderea apei în interiorul multimetrului!

- Înaintea deschiderii capacului multimetrului, deconectați sondele de măsurare de la circuitul testat.
- Curățați regulat corpul multimetrului cu cârpă umedă și detergent fin. Curățarea o efectuați doar cu multimetrul oprit și deconectat.
- La curățare nu folosiți diluanți sau mijloace abrazive!
- Dacă nu folosiți multimetrul timp mai îndelungat, opriți-l și scoateți bateria.
- Nu lăsați multimetrul în locuri cu umiditate și temperatură ridicată sau mediu cu câmp magnetic puternic!

### Descrierea aparatului

Multimetrul face parte din seria aparatelor compacte, care au un ecran de 3,5 cifre și sunt destinate pentru măsurarea tensiunii continue și alternative, curentului continuu, rezistenței, capacității,

temperaturii, testării diodelor, verificării sonore a conductibilității și circuitelor. Multimetrul este dotat cu înregistrarea valorii maxime și a informației afișate. Indică depășirea gamei măsurate. Are funcția opririi automate. Multimetrul oferă protecție la suprasarcină și indică nivelul scăzut al bateriei. Utilizarea ideală a multimetrului este de ex. în ateliere, laboratoare și gospodărie.

### Imaginea frontală a multimetrului

(vezi ilustr. 1)

#### 1 – Ecran

Afișează 3,5 cifre și afișajul maxim este 1999.

#### 2 – Comutatorul gameilor de măsurare

Multimetrul are reglarea automată a gameilor la măsurarea tensiunii, curentului, rezistenței și capacității. În regimul gamei automate pe ecran este afișată inscripția AUTO.

Pentru selectarea sau încheierea regimului manual al gameilor:

- Apăsăți butonul RANGE. Multimetrul trece în regimul manual și inscripția AUTO dispăre. La fiecare apăsare următoare a butonului RANGE se mărește gama. După atingerea gamei maxime revine la gama minimă.
- Pentru încheierea regimului manual apăsați butonul RANGE timp de 2 secunde. Multimetrul revine la regimul automat și pe ecran apare inscripția AUTO.

#### 3 – Butonul FUNC

Măsurând curentul, cu ajutorul butonului FUNC puteți comuta între măsurare alternativă și continuă.

La măsurarea temperaturii, cu ajutorul butonului FUNC puteți să comutați între °C și °F.

Cu butonul FUNC se selectează măsurarea diodelor sau testul continuității circuitelor.

#### 4 – Întrerupătorul multimetrului

După apăsare intervine pornirea sau oprirea aparatului.

#### 5 – Selectorul funcțiilor și gameilor

Selectorul servește la alegerea funcției și gamei solicitate.

#### 6 – Mufa „10 A”

La mufă conectați fișa conductorului de măsurare roșu (pozitiv) și sonda pentru măsurarea curentului în gama de curent 10 A AC/DC.

#### 7 – Mufa „COM”

La mufă conectați fișa conductorului de măsurare negru (negativ) cu sondă.

#### 8 – Mufa „INPUT”

La mufă conectați fișa conductorului de măsurare roșu (pozitiv) cu sonda pentru măsurarea tensiunii, rezistenței, capacității sau curentului până la 200 mA.

#### 9 – Buton de iluminare a ecranului

Ținând butonul timp de 2 secunde, intervine iluminarea ecranului. Iluminarea se stinge automat peste 15 secunde ori se poate stinge prin reapăsarea butonului pe 2 secunde.

#### 10 – Butonul

După apăsarea butonului intervine păstrarea valorii actualmente măsurate iar pe ecran apare inscripția . Reapăsarea butonului anulează funcția și inscripția dispăre.

#### 11 – Butonul

După apăsarea butonului este înregistrată automat valoarea maximă și pe ecran va fi inscripția . Reapăsarea butonului anulează funcția și inscripția dispăre.

În unele game funcția înregistrării valorii maxime lipsește.

### Parametri tehnici

Ecranul: LCD, 1999 (3,5 cifre) cu indicarea automată a polarității  
Metoda de măsurare: integrare dublă descendentă cu convertor A/D

Viteza de citire: 2–3x pe secundă

Temperatura de funcționare: 0 °C la 40 °C < 75 %

Temperatura de depozitare: -10 °C la 50 °C, umiditate relativă <85 %

Gama de măsurare a temperaturii: -20 °C la 1 000 °C (-20 °C la 250 °C cu sondă termică atașată)

Alimentarea: baterii 3x 1,5 V AAA

Sigurante: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Baterie slabă: indicarea cu ajutorul simbolului bateriei  pe ecran

Indicarea depășirii gamei: afișarea inscripției „OL” pe ecranul LCD

Categoria de măsurare: CAT III (300 V)

Grad de protecție: IP20

Dimensiuni 158 x 75 x 35 mm

Greutate: 200 g (baterii incluse)

### Precizia

Precizia este specificată pe perioada unui an de la calibrarea aparatului și de la 18 °C la 28 °C și umiditatea relativă până la 75 %. Precizia măsurării este dată sub forma: + [(% din gamă) + (cifre minime valabile)].

### Tensiune continuă (DC)

| Gamă   | Rezoluție | Precizie      |
|--------|-----------|---------------|
| 200 mV | 0,1 mV    | + (0,8 % + 5) |
| 2 V    | 0,001 V   |               |
| 20 V   | 0,01 V    |               |
| 200 V  | 0,1 V     |               |
| 300 V  | 1 V       | + (1 % + 5)   |

Impedanță intrare: 10 MΩ

Protecție la suprasarcină: 300 V DC/AC rms

▲ Tensiune ieșire maximă: 300 V DC

### Tensiune alternativă (AC)

| Gamă  | Rezoluție | Precizie      |
|-------|-----------|---------------|
| 2 V   | 0,001 V   | + (1 % + 5)   |
| 20 V  | 0,01 V    |               |
| 200 V | 0,1 V     |               |
| 300 V | 1 V       |               |
|       |           | + (1,2 % + 5) |

Impedanță intrare: 10 MΩ

Gama de frecvență: 40 Hz la 400 Hz

Protecție la suprasarcină: 300 V DC/AC rms

Mențiune: Este vorba de o valoare medie, corespunzătoare unei efective sinusoidale calibrate.

▲ Tensiune max. intrare: 300 V AC rms

### Curent continuu (DC)

| Gamă     | Rezoluție | Precizie      |
|----------|-----------|---------------|
| 200 μA   | 0,1 μA    | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 μA | 1 μA      |               |
| 20 mA    | 0,01 mA   |               |
| 200 mA   | 0,1 mA    |               |
| 2 A      | 0,001 A   | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A    |               |

Protecție la suprasarcină:

Gama μA și mA: siguranță F 250 mA L 300 V

Gama 10 A: siguranță F 10 A L 300 V

Curent intrare maxim:

Mufa INPUT max. 200 mA

Mufa 10 A max. 10 A

(la măsurarea curentului mai mare de 2 A; durata măsurării trebuie să fie de maxim 15 secunde iar altă măsurare se poate repeta peste 15 minute)

### Curent alternativ (AC)

| Gamă     | Rezoluție | Precizie      |
|----------|-----------|---------------|
| 200 μA   | 0,1 μA    | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 μA | 1 μA      |               |
| 20 mA    | 0,01 mA   |               |
| 200 mA   | 0,1 mA    |               |
| 2 A      | 0,001 A   | + (3 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A    |               |

Protecție la suprasarcină:

Gama μA și mA: siguranță F 250 mA L 300 V

Gama 10 A: siguranță F 10 A L 300 V

Curent intrare maxim:

Mufa INPUT max. 200 mA

Mufa 10 A max. 10 A

(la măsurarea curentului mai mare de 2 A; durata măsurării trebuie să fie de maxim 15 secunde iar altă măsurare se poate repeta peste 15 minute)

Gama de frecvență: 40 Hz la 400 Hz

Mențiune: Este vorba de o valoare medie, corespunzătoare unei efective sinusoidale calibrate.

### Curent continuu (măsurarea cu clește – accesoriu opțional pentru MD-420)

|          | Gamă                                                                                      | Rezoluție    | Precizie      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| măsurare |  200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| măsurare |  1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Tensiune intrare maximă: 200 mV DC

### Curent alternativ (măsurarea cu clește – accesoriu opțional pentru MD-420)

|          | Gamă                                                                                      | Rezoluție    | Precizie      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| măsurare |  200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| măsurare |  1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Tensiune intrare maximă: 200 mV AC

Gama de frecvență: 40 Hz la 400 Hz

Mențiune: Este vorba de o valoare medie, corespunzătoare unei efective sinusoidale calibrate.

### Rezistență

| Gamă   | Rezoluție | Precizie      |
|--------|-----------|---------------|
| 200 Ω  | 0,1 Ω     | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ   | 0,001 kΩ  | + (1 % + 5)   |
| 20 kΩ  | 0,01 kΩ   |               |
| 200 kΩ | 0,1 kΩ    |               |
| 2 MΩ   | 0,001 MΩ  | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ  | 0,01 MΩ   | + (1,5 % + 5) |

Tensiunea circuitului deschis: 1 V

Protecție la suprasarcină: 300 V DC/AC rms

### Temperatura

| Gamă              | Rezoluție | Precizie                       |
|-------------------|-----------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C      | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |           | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |           | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F      | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |           | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |           | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Capacitatea

| Gamă          | Rezoluție     | Precizie     |
|---------------|---------------|--------------|
| 20 nF         | 0,01 nF       | + (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0,1 nF        |              |
| 2 $\mu$ F     | 0,001 $\mu$ F | + (5 % + 5)  |
| 20 $\mu$ F    | 0,01 $\mu$ F  |              |
| 200 $\mu$ F   | 0,1 $\mu$ F   | + (8 % + 10) |
| 1 000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F     |              |

Tensiunea circuitului deschis: 1 V

## Test tranzistori hFE

| Gama       | hFE       | Curent testare         | Tensiune testare  |
|------------|-----------|------------------------|-------------------|
| PNP și NPN | 0 ~ 1 000 | 1b $\approx$ 2 $\mu$ A | Vce $\approx$ 1 V |

## Testul diodelor și al continuității circuitelor

| Gamă | Descriere                                                                             | Mențiune                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      | Pe ecran apare tensiunea aproximativă a diodei în sensul admis                        | Tensiune fără sarcină: 2,1 V |
|      | Buzerul încorporat semnalizează că rezistența în circuit este mai mică de 30 $\Omega$ | Tensiune fără sarcină: 2,1 V |

Protecție la suprasarcină: 300 V DC/AC rms

Pentru testul continuității circuitelor: Când rezistența este între 30  $\Omega$  și 100  $\Omega$ , buzerul poate dar nu trebuie să sune.

Când rezistența este mai mare de 100  $\Omega$ , buzerul nu sună.

## Măsurarea tensiunii

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) pentru măsurarea tensiunii în mufa "INPUT".
2. Cu selectorul circular reglați tipul tensiunii măsurate  $V\sim$  sau  $V\sim$ . Selectați măsurarea în gama auto (pe ecran este afișată inscripția AUTO) sau prin apăsarea butonului RANGE în gama corespunzătoare valorii așteptate a tensiunii.
3. În cazul reglării manuale și a valorii necunoscute a tensiunii selectați întotdeauna gama maximă. Dacă în timpul măsurării în gama reglată manual pe ecran apare inscripția "OL", trebuie comutat la gama mai mare.
4. Conectați sondele de măsurare la sursa de tensiune măsurată.

Pe ecran se afișează valoarea tensiunii măsurate. Dacă este vorba de curent continuu și sonda de măsurare roșie este pe polul plus, este indicată ca valoare pozitivă a tensiunii. În caz contrar pe ecran s-ar ivi semnul minus.

### Mențiune:

1. În cazul gamei mici a tensiunii valoarea tensiunii se poate afișa instabil. În acest caz sondele de măsurare nu au fost conectate la sursa de tensiune. Acesta este un fenomen normal și nu are influență asupra măsurării.
2. În niciun caz nu măsurați cu multimetrul tensiunea ce depășește gama 300 V DC sau 300 V AC.

**⚠** În cazul depășirii gamei 300 V încheiați imediat măsurarea. În caz contrar există riscul deteriorării multimetrului și electrocutării.

## Măsurarea curentului

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) pentru măsurarea curentului în mufa "INPUT" (pentru curent mai mic de 200 mA). Dacă gama curentului măsurat este în limita 200 mA la 10 A, conectați sonda de măsurare roșie la mufa "10 A".
2. Cu selectorul circular reglați gama curentului măsurat  $\mu A\sim$ , mA $\sim$  sau A $\sim$ .

3. În cazul reglării manuale și a valorii necunoscute a curentului, selectați întotdeauna gama maximă, care se reduce apoi, până la afișarea valorii corespunzătoare a curentului. Dacă pe ecran apare inscripția "OL", trebuie comutat la gama mai mare.
  4. Cu butonul FUNC selectați măsurarea curentului continuu sau alternativ.
  5. Selectați măsurarea în gama auto (pe ecran este afișată inscripția AUTO) sau prin apăsarea butonului RANGE în gama corespunzătoare valorii așteptate a curentului.
  6. Conectați conductoarele de măsurare cu sonde în serie cu curentul măsurat al circuitului.
- Pe ecran se afișează valoarea curentului măsurat. Dacă este vorba de curent continuu și sonda de măsurare roșie este pe polul plus, este indicată ca valoare pozitivă a curentului. În caz contrar, pe ecran s-ar ivi semnul minus.

**⚠** În niciun caz nu măsurați cu acest aparat curentul acolo, unde tensiunea în gol în circuitul deschis este mai mare de 300 V.

Măsurarea curentului în cazul tensiunii în gol mai mari poate să ducă la deteriorarea aparatului (arderea siguranței, șoc electric) eventual la electrocutare!

Înainte de măsurare asigurați-vă că folosiți gama corectă de măsurare!

## Măsurarea curentului (clește de măsurat DM634

– accesoriu opțional pentru MD-420)

Pentru măsurarea curentului continuu trebuie să folosiți clește de măsurat DC.

Pentru măsurarea curentului alternativ trebuie să folosiți clește de măsurat AC.

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) de măsurare o conectați în mufa "INPUT"
  2. Comutați la gama  $\square\sim$ .
  3. Selectați măsurarea curentului continuu sau alternativ cu butonul FUNC.
  4. Selectați măsurarea în gama auto (pe ecran este afișată inscripția AUTO) sau prin apăsarea butonului RANGE în gama corespunzătoare valorii așteptate a curentului.
  5. În cazul reglării manuale și a valorii necunoscute a curentului, selectați întotdeauna gama maximă, care se reduce apoi, până la afișarea valorii corespunzătoare a curentului.
- Dacă pe ecran apare inscripția "OL", trebuie comutat la gama mai mare!
6. Măsurarea cu clește o efectuați astfel că, conductorul măsurat îl fixați la mijlocul cleștelui. Intr-un moment se poate măsura doar un singur conductor.
- Pe ecran se afișează valoarea curentului măsurat. Dacă este vorba de curent continuu și sonda de măsurare roșie este pe polul plus, este indicată ca valoare pozitivă a curentului. În caz contrar, pe ecran s-ar ivi semnul minus.

**Mențiune:** Unificarea abaterii la măsurarea sensibilității

1. Sensibilitatea măsurării cu ajutorul cleștelui este 0,1 A/0,1 mV. Dacă folosiți clește acomodat, atunci valoarea indicată este identică cu valoarea măsurată.
2. În cazul utilizării cleștelui, a cărui sensibilitate nu este 0,1 A/0,1 mV, ar trebui înmulțite cu valoarea care este stabilită de cleștele utilizat, pentru ca valoarea să fie corespunzătoare cu cea măsurată.

**⚠** Nu atingeți circuitul măsurat cu mâna nici cu altă parte a corpului.

## Măsurarea rezistenței

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) de măsurare a rezistenței în mufa "INPUT"

2. Comutați la gama  $\Omega$  – măsurarea rezistenței.
3. Selectați măsurarea auto sau măsurarea manuală cu ajutorul butonului RANGE. Dacă măsurați în gama selectată manual și pe ecran apare inscripția "OL", trebuie comutat la gamă mai mare.
4. Conectați sondele de măsurare la obiectul măsurat (rezistența). Pe ecran se afișează valoarea rezistenței măsurate.

#### Mențiune:

1. În cazul măsurării rezistenței cu valoarea mai mare de 1 M $\Omega$ , trebuie să așteptați câteva secunde, până se stabilizează valoarea măsurată.
  2. La circuitul deschis apare inscripția "OL" ca la depășirea gamei.
- ⚠ Înaintea măsurării rezistenței asigurați-vă că obiectul măsurat este deconectat de la alimentare și toate condensatoarele sunt descărcate.

### Măsurarea capacității

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) de măsurare a capacității în mufa "INPUT".
2. Cu ajutorul comutatorului circular selectați gama 1 000  $\mu$ F, 20  $\mu$ F sau nF.
3. Selectați măsurarea auto sau manuală cu ajutorul butonului RANGE.
4. Conectați sondele de măsurare la obiectul măsurat (condensator). Dacă este vorba de ex. de condensator electrolitic, la măsurare respectați polaritatea (cablul de măsurare roșu ar trebui să fie conectat la polul plus al condensatorului, cel negru la polul negativ al condensatorului).

Pe ecran se afișează valoarea capacității măsurate.

Mențiune: În cazul gamei mici a capacității valoarea capacității se poate afișa instabil. În acest caz sondele de măsurare nu au fost conectate la obiect (condensator). Acesta este un fenomen normal și nu are influență asupra măsurării.

### Testul continuității circuitelor

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) de măsurare a continuității circuitelor în mufa "INPUT".
2. Cu ajutorul comutatorului circular selectați gama  $\bullet$ )).
3. Cu butonul FUNC selectați măsurarea continuității circuitelor și pe ecran apare simbolul  $\bullet$ )).
4. Conectați sondele de măsurare la circuitul măsurat. Dacă rezistența circuitului măsurat este mai mică de 30  $\Omega$ , pornește buzzerul.

### Măsurarea diodelor

1. Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) de măsurare a diodelor în mufa "INPUT".
2. Cu ajutorul comutatorului circular selectați gama  $\rightarrow$ ).
3. Cu butonul FUNC selectați măsurarea diodelor și pe ecran se afișează simbolul  $\rightarrow$ ).
4. Conectați sonda de măsurare roșie la anodul diodei iar sonda de măsurare neagră la catodul diodei.
5. Pe ecran apare tensiunea aproximativă în sensul admis. În cazul inversării polarității pe ecran apare inscripția "OL".

### Măsurarea tranzistorilor (amplificarea)

1. Cu comutatorul circular selectați gama hFE.
2. Conectați reducția pentru măsurarea tranzistorilor în mufele COM (minus) și INPUT (plus) conform ilustrației 2. Atenție la conectare corectă!
3. Înaintea măsurării verificați dacă este vorba de tipul tranzistorului cu tranziție PNP sau NPN și stabiliți emițătorul, baza și colectorul. Introduceți terminalele tranzistorului în orificiile marcate în reducție.

4. Pe ecran apare valoarea aproximativă a amplificării tranzistoriale hFE.

(vezi ilustr. 2)

- 1 – Mufa pentru testarea tranzistorilor

### Măsurarea temperaturii

1. Cu comutatorul circular selectați gama Temp.
2. Selectați unitatea de temperatură °C sau °F cu butonul FUNC.
3. La mufa COM conectați fișa neagră (minus) și la mufa INPUT conectați fișa roșie (plus) a sondei termice tip K.
4. Atașați cu atenție capul sondei termice la obiectul măsurat. Obiectul măsurat să nu fie sub tensiune și atenție la piesele rotative ale diferitelor dispozitive.
5. Așteptați un moment apariția pe ecran a temperaturii măsurate.



Mențiune: Sonda termică de tip K, care este parte a multimetrului, este destinată pentru gama de măsurare a temperaturii de la -20 °C la 250 °C. La măsurarea temperaturii mai mari de 250 °C poate să se deterioreze sonda termică și multimetrul! Dacă doriți să măsurați temperatura mai mare, folosiți altă sondă termică potrivită cu gamă mai mare de măsurare!

### Oprirea automată

Multimetrul se oprește automat după 15 minute de inactivitate. Înainte de oprirea automată multimetrul piue de câteva ori. Oprirea intervine în 1 minut și este însoțită de alt piuit. Multimetrul pornește prin apăsarea oricărui buton sau prin rotirea comutatorului circular al gameilor. Dacă apăsați butonul **[DATA]** după oprirea automată, funcția opririi automate se anulează.

### Înlocuirea bateriilor

Dacă pe ecran apare simbolul , este necesară înlocuirea bateriilor. Pentru înlocuirea bateriilor folosiți o surubelniță de mărime potrivită (un tip mai mic poate deteriora lacătul) și răsucați fin cu 90° lacătul capacului bateriilor pe partea din spate a multimetrului (vezi fig. 3). În cazul folosirii forței dure riscați deteriorarea lacătului rotativ. Înlocuiți bateriile slabe cu altele noi 3x 1,5 V AAA. Folosiți baterii cu parametri stabiliți. Recomandăm folosirea bateriilor alcaline de calitate. Respectați polaritatea bateriilor introduse. După înlocuirea bateriilor atașați capacul și rotiți cu atenție lacătul.

⚠ Înaintea înlocuirii bateriilor trebuie deconectate sondele de măsurare de la circuitul măsurat sau dispozitiv.

(vezi ilustr. 3)

### Deschideți capacul bateriilor

- 1 – Lacăt rotativ

### Înlocuirea siguranței

Dacă se ajunge la topirea siguranței, acestea se datorează preponderent manipulării eronate. Multimetrul utilizează siguranțe cu următorii parametri: F 250 mA L 300 V, reacție rapidă.

Siguranța se află sub capacul bateriilor. Înlocuirea siguranței o efectuați întotdeauna cu același tip și parametri. Atașați capacul bateriilor și închideți cu grijă.

Pentru înlocuirea siguranței F 10 A L 300 V contactați centrul de service.

⚠ Înaintea înlocuirii siguranței trebuie deconectate sondele de măsurare de la circuitul măsurat sau dispozitiv.

### Accesorii

- 1 buc manual
- 1 pereche sonde de măsurare
- 1 buc sonda termică tip K
- 1 buc reducție pentru măsurarea tranzistorilor
- 1 buc lacătul capacului bateriilor

⚠ Acest aparat nu este destinat utilizării de către persoane (inclusiv copii) a căror capacitate fizică, senzorială sau mentală,

ori patirtis ir žinios yra nepakankamos, todėl draudžiama naudoti šį prietaisą be tinkamo išsilavinimo ar patirties. Jei neįmanoma gauti reikiamos informacijos, kreiptis į gamintoją arba į vietinį elektros inžinieriaus biurą.



Nu aruncijami konsumatoriai elektrici la deŖeuri komunale nesortate, folioŖi bazele de recepcije a deŖeuriuri sortate.

PrieŖ informacijai actualie privind bazele de recepcije contactați organele locale. Dacă conŖumatorii electrici sunt depozitați la stocuri de deŖeuri komunale, substanțele periculoase se pot infiltra în apele subterane și pot să ajungă în lanțul alimentar, periclitând sănătatea și confortul dumneavoastră.

Emos soc. cu r. l. declară, că MD-420 este în conformitate cu cerințele de bază și alte prevederi corespunzătoare ale directivei. Aparatul poate fi utilizat liber în UE. Declarația de conformitate sau se poate găsi pe paginile <http://www.emos.eu/download>.

**Supportul tehnic se poate obține la furnizor:**

EMOS spol. s r.o., Širava 295/17, 750 02 Přerov I-Město

## LT | Skaitmeninis multimetras

### ⚠ Įspėjimas

PrieŖ pradėdami naudoti MD-420 atidžiai perskaitykite šį vadovą. Jame yra paryškintų ištraukų, kuriose išsamiai paaiŖkinami saugaus naudojimo principai. Jais vadovaujantis sumažės galimo suŖeidimo el. srovės ar prietaiso sugadinimo pavojus. Multimetras sukurtas laikantis standarto IEC-61010, taikomo elektroniniams 2 terŖimo laipsnio matavimo prietaisams CAT III 300 V kategorijoje. CAT III kategorija yra skirta matuoti grandines naudojant įrangą, maitinamą fiksuotais kabeliais, tokiais kaip relės, kiŖtukiniai lizdai, Ŗakutuvai, maitinimo linijos, trumpo išŖiŖavimo grandinės ir apŖvietimo sistemos dideliuose pastatuose.

### Tarptautiniai el. simboliai

|  |                                           |
|--|-------------------------------------------|
|  | kintamoji srovė (KS)                      |
|  | nuolatinė srovė (NS)                      |
|  | kintamoji arba nuolatinė srovė            |
|  | žemė                                      |
|  | dviguba izoliacija                        |
|  | diodas                                    |
|  | saugiklis                                 |
|  | °C vienetai                               |
|  | °F vienetai                               |
|  | iŖsaugoti didžiausią reikŖmę              |
|  | iŖsaugoti rodomą reikŖmę                  |
|  | vientisumo tikrinimas                     |
|  | matavimas naudojant gnybtą (papildomas)   |
|  | automatinis intervalas                    |
|  | įspėjimas apie išŖiskraunantią bateriją   |
|  | įspėjimas                                 |
|  | elektros srovės sukeltų suŖeidimų pavojus |
|  | atitiktis deklaracija (CE)                |

⚠ Šis simbolis nurodo, kad galite patirti elektros traumą.

⚠ Šis simbolis reiŖkia: „dėmesio“, „pavojus“. Perskaitykite visus vadovo dalis, pažymėtas Ŗiu simboliu!

### ⚠ ĮSPĖJIMAS

Būtinai vykdykite Ŗiuos nurodymus:

- PrieŖ pradėdami naudoti multimetrą, įsitikinkite, kad prietaisas nepažeistas. Jei prietaisas pažeistas, jo nenaudokite! Patikrinkite, ar multimetro pavirŖius nesubraižytas, Ŗoninės jungtys tvirtai laikosi.
- Nematuokite aukštesnės nei 300 V įtampos ar stipresnės nei 10 A srovės!

- Jungtis „COM“ visuomet turi būti prijungta prie žemėnimo.
- Taip pat patikrinkite ir matavimo antgalius. Ant matavimo antgalių neturi matytis pažeidimų. Jei izoliacija pažeista, gali kilti elektros smūgio pavojus. Nenaudokite pažeistų matavimo antgalių.
- Nenaudokite multimetro, jei matavimo rezultatai yra nenormalūs. Juos gali sukelti pažeistas saugiklis. Jei nesate tikri dėl gedimo prieŖiŖstis, kreipkitės į priežiūros centrą.
- Nenaudokite ir nelaikykite multimetro aplinkoje, kurioje aukšta temperatūra, daug dulkių ar didelė drėgmė. Prietaiso taip pat nerekomenduojama naudoti aplinkoje, kur gali būti stiprių magnetinių laukų ar sprogimo arba gaisro pavojus.
- Nematuokite aukštesnės įtampos ir srovės, nei nurodytos ant multimetro priekinio skydelio. PrieŖingu atveju galite patirti elektros smūgį ir sugadinti multimetrą!
- PrieŖ naudodami multimetrą įsitikinkite, kad jis tinkamai veikia. Išmatuokite grandinę su žinomais elektros parametrais.
- PrieŖ prijungdami multimetrą prie grandinės, kurią matuosite, išjunkite grandinės maitinimą.
- Jei reikia pakeisti multimetro dalį (pvz., bateriją, saugiklį), naudokite tokios pat rūŖies ir specifikacijų dalis. Dalis keiskite tik tuomet, kai multimetras atjungtas ir išjungtas.
- Nematuokite ir nemodifikuokite vidinių multimetro grandinių! Būkite itin atidūs matuodami didesnę nei 30 V KS rms įtampą, kuriuos didžiausia reikŖmė siekia 42 V, arba 60 V NS įtampą.
- Elektros srovės sukeltų suŖeidimų pavojus!
- Naudodami matavimo antgalius, nepamirŖkite jų suimti už pirštams skirtų užtvarelių.
- PrieŖ atidarydami multimetro korpusą, atjunkite matavimo antgalius nuo tikrinamos grandinės.
- Nematuokite, jei multimetro korpusas yra nuimtas arba laisvas.
- Ekrane atsiradus išŖiskraunantiŖs baterijos indikatoriui, pakeiskite bateriją.
- Kitu atveju matavimai gali būti netikslius. Matavimo rezultatai gali būti klaidingi arba iškraipyti, todėl galite susiŖeisti gavę el. smūgį!

### ⚠ Įspėjimas

Multimetrą MD-420 naudokite tik toliau nurodytu būdu. Naudojant kitais tikslais galite sugadinti prietaisą ar susiŖeisti. Vykdykite Ŗiuos nurodymus:

- PrieŖ matavimais varžą, diodus ar srovę, atjunkite grandines nuo maitinimo Ŗaltinio ir iškraukite aukštos įtampos kondensatorius.
- PrieŖ matuodami įsitikinkite, kad matavimo intervalo jungiklis yra tinkamoje padėtyje. Matuodami jokių būdu nekeiskite matavimo intervalo (nesukite apskrito matavimo intervalo jungiklio). Galite pažeisti prietaisą.
- Jei matuosite srovės stiprį, patikrinkite multimetro saugiklį ir išjunkite grandinės maitinimo Ŗaltinį, prieŖ prijungdami multimetrą.
- Atlikdami matavimus, pirma prijunkite juodą, paskui raudoną antgalį. Atjungdami antgalius, pirma atjunkite raudonąjį.

### Multimetro techninės priežiūros instrukcijos

#### ⚠ Įspėjimas

Nebandykite sutaisyti ar modifikuoti multimetro, jei neturite reikiamų įgūdžių tokiam darbui ir reikalingų kalibravimo įrankių. Užtikrinkite, kad į multimetro vidų nepatektų vanduo – išvengsite el. smūgio pavojaus!

- PrieŖ atidarydami multimetro korpusą, atjunkite matavimo antgalius nuo tikrinamos grandinės.
- Reguliariai valykite multimetro korpusą drėgnu audiniu ir Ŗvelniu valikliu. Valykite tik tuomet, kai multimetras atjungtas ir išjungtas.

- Valymui nenaudokite tirpiklių ar braižančių medžiagų!
- Jei ilgą laiką nenaudosite multimetrio, jį išjunkite ir išimkite baterijas.
- Nelaikykite multimetrio ten, kur didelė drėgmė ir aukšta temperatūra arba stiprus magnetinis laukas!

## Prietaiso aprašymas

Multimetras priklauso kompaktiškų gaminių serijai. Šie gaminiai turi 3,5 skaitmens ekraną ir yra skirti matuoti NS ir KS įtampą, tiesioginę srovę, varžą, temperatūrą, tikrinti diodus ir atlikti garinę laidumo ir grandinių patikrą. Multimetras gali išsaugoti ir ekrane atvaizduoti didžiausią išmatuotą reikšmę. Multimetras rodo, jei viršijamas matavimo intervalas. Taip pat jame yra automatinio išsijungimo funkcija. Multimetras užtikrina apsaugą nuo perkrovos ir informuoja apie išsikraunantį bateriją. Multimetru galima naudoti, pavyzdžiui, dirbtuvėse, laboratorijose ir namuose.

## Multimetrio vaizdas iš priekio

(žr. 1 pav.)

### 1 – Ekranas

Rodo 3,5 skaičiaus, didžiausia rodama reikšmė – 1999.

### 2 – Matavimo intervalo jungiklis

Multimetras turi automatinę intervalo nuostatą, jei matuojate įtampą, srovę, varžą ir talpą.

Veikiant automatinio intervalo režimui, ekrane atsiranda užrašas „AUTO“.

Norėdami pasirinkti arba išjungti rankinį intervalo režimą:

- Paspauskite mygtuką „RANGE“ (intervalas). Multimetras persijungia į rankinį režimą, ir ekrane nebelieka simbolio „AUTO“. Kiekvienas mygtuko „RANGE“ paspaudimas padidina matavimo intervalą. Pasiekus didžiausią intervalą ir vėl paspaudus intervalo mygtuką, grįžtama prie mažiausio intervalo.
- Norėdami užbaigti rankinį režimą, nuspauskite ir 2 sekundes laikykite mygtuką „RANGE“. Multimetras persijungis į automatinį režimą, ir ekrane atsiras simbolis „AUTO“.

### 3 – Mygtukas „FUNC“ (funkcija)

Matuodami srovę, galite naudoti mygtuką „FUNC“ persijungti tarp NS ir KS matavimo.

Matuojant temperatūrą, mygtuku „FUNC“ galite keisti temperatūros matavimo vienetus (°C arba °F).

Mygtukas „FUNC“ taip pat leidžia persijungti tarp diodų matavimo ar grandinių laidumo patikros režimų.

### 4 – Įjungimo / išjungimo jungiklis

Nuspaudę įjungsite arba išjungs site prietaisą.

### 5 – Intervalo ir funkcijos jungiklis

Šis jungiklis naudojamas pasirinkti norimą funkciją ir intervalą.

### 6 – Lizdas „10 A“

Prijunkite raudoną (teigiamą) matavimo antgalį prie šio lizdo, norėdami matuoti iki 10 A KS/NS srovę.

### 7 – Lizdas „COM“

Prijunkite juodą (neigiamą) matavimo antgalį prie šio lizdo.

### 8 – Lizdas „INPUT“

Prijunkite raudoną (teigiamą) matavimo antgalį prie šio lizdo, norėdami matuoti įtampą, varžą, talpą ar srovę iki 200 mA.

### 9 – \* Ekran foninio apšvietimo mygtukas

Palaikys nuspaustą mygtuką 2 sekundes, apšviečiamas ekranas. Foninis apšvietimas išsijungs automatiškai po 15 sekundžių. Taip pat jį galima išjungti rankiniu būdu vėl nuspaudus ir 2 sekundes palaikys apšvietimo mygtuką.

### 10 – [MAX] Mygtukas

Nuspaudus mygtuką, ekrane bus išsaugota išmatuota reikšmė, ekrane atsiras simbolis [DATA]. Dar kartą paspaudus šį mygtuką išsaugojimo funkcija atšaukiama, simbolis pradingęs.

### 11 – [MAX] Mygtukas

Nuspaudus mygtuką bus automatiškai išsaugota didžiausia išmatuota reikšmė, ekrane atsiras simbolis [MAX]. Dar kartą paspaudus šį mygtuką išsaugojimo funkcija atšaukiama, simbolis pradingęs. Matuojant tam tikrą intervalą, didžiausios reikšmės funkcija yra neprieinama.

## Specifikacijos

Ekranas: skystųjų kristalų, 1999 (3,5 skaičiaus), su automatine poliarizavimo indikacija

Matavimo būdas: dvigubo gradiento integralinė K/N konversija

Nuskaitymo sparta: 2–3 k. per sekundę

Darbinė temperatūra: 0–40 °C < 75 %

Laikymo temperatūra: -10–50 °C, santykinė drėgmė < 85 %

Temperatūros matavimo intervalas: -20–1 000 °C (-20–250 °C

naudojant pridėtą temperatūros matavimo zoną)

Maitinimo šaltinis: 3 vnt. 1,5 V AAA baterijų

Saugikliai: F 250 mA / 300 V, ø 5x20 mm, F 10 A / 300 V,

ø 5x20 mm

Įspėjimas apie išsikraunančias baterijas: ekrane rodomas [ ] baterijų simbolis

Įspėjimas apie viršijamą matavimo intervalą: skystųjų kristalų ekrane rodomas simbolis „OL“

Matavimo kategorija: CAT III (300 V)

Apsauga: IP20

Matmenys 158 x 75 x 35 mm

Svoris: 200 g (įskaitant baterijas)

## Tikslumas

Tikslumas užtikrinamas vienerius metus nuo prietaiso kalibravimo, naudojant 18–28 °C temperatūroje, esant iki 75 % santykiniam drėgnumui.

Matavimo tikslumas: + [rodmenis %] + (nereikšmingiausias skaitmuo)].

## Nuolatinė įtampa (NS)

| Intervalas | Raiška  | Tikslumas     |
|------------|---------|---------------|
| 200 mV     | 0,1 mV  | + (0,8 % + 5) |
| 2 V        | 0,001 V |               |
| 20 V       | 0,01 V  |               |
| 200 V      | 0,1 V   |               |
| 300 V      | 1 V     | + (1 % + 5)   |

Įvesties varža: 10 MΩ

Apsauga nuo perkrovimo: 300 V NS/KS rms

Δ Didžiausia įvesties įtampa: 300 V NS

## Kintamoji įtampa (KS)

| Intervalas | Raiška  | Tikslumas     |
|------------|---------|---------------|
| 2 V        | 0,001 V | + (1 % + 5)   |
| 20 V       | 0,01 V  |               |
| 200 V      | 0,1 V   |               |
| 300 V      | 1 V     | + (1,2 % + 5) |

Įvesties varža: 10 MΩ

Dažnio intervalas: nuo 40 Hz iki 400 Hz

Apsauga nuo perkrovimo: 300 V NS/KS rms

Pastaba. Tai vidutinė reikšmė, atitinkanti sukalibruotą momentinę sinusoidės reikšmę.

Δ Didž. įvesties įtampa: 300 V KS rms

## Nuolatinė srovė (NS)

| Intervalas | Raiška  | Tikslumas     |
|------------|---------|---------------|
| 200 µA     | 0,1 µA  | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 µA   | 1 µA    |               |
| 20 mA      | 0,01 mA |               |
| 200 mA     | 0,1 mA  | + (2 % + 10)  |
| 2 A        | 0,001 A |               |
| 10 A       | 0,01 A  |               |



Apsauga nuo perkrovimo:

μA ir mA intervalas: F 250 mA L 300 V saugiklis

10 A intervalas: F 10 A L 300 V saugiklis

Didžiausia įvesties srovė:

lizdo „INPUT“ maks. 200 mA

lizdo „10 A“ maks. 10 A

(matuodami stipresnė nei 2 A srovę, matuokite ne ilgiau 15 sek.,

o tolesnius matavimus atlikite tik po 15 min.)

### Kintamoji srovė (KS)

| Intervalas | Raiška  | Tikslumas     |
|------------|---------|---------------|
| 200 μA     | 0,1 μA  | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 μA   | 1 μA    |               |
| 20 mA      | 0,01 mA |               |
| 200 mA     | 0,1 mA  |               |
| 2 A        | 0,001 A | + (3 % + 10)  |
| 10 A       | 0,01 A  |               |

Apsauga nuo perkrovimo:

μA ir mA intervalas: F 250 mA L 300 V saugiklis

10 A intervalas: F 10 A L 300 V saugiklis

Didžiausia įvesties srovė:

lizdo „INPUT“ maks. 200 mA

lizdo „10 A“ maks. 10 A

(matuodami stipresnė nei 2 A srovę, matuokite ne ilgiau 15 sek.,

o tolesnius matavimus atlikite tik po 15 min.)

Dažnio intervalas: nuo 40 Hz iki 400 Hz

*Pastaba. Tai vidutinė reikšmė, atitinkanti sukalibruotą momentinę sinusoidės reikšmę.*

### Tiesioginė srovė (matavimas naudojant gnybtą –

papildomą MD-420 priedą)

|           | Intervalas | Raiška       | Tikslumas     |
|-----------|------------|--------------|---------------|
| matavimas | 200 A      | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| matavimas | 1 000 A    | 1 mV/1 A     |               |

Didžiausia įvesties įtampa: 200 mV NS

### Kintamoji srovė (matavimas naudojant gnybtą –

papildomą MD-420 priedą)

|           | Intervalas | Raiška       | Tikslumas     |
|-----------|------------|--------------|---------------|
| matavimas | 200 A      | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| matavimas | 1 000 A    | 1 mV/1 A     |               |

Didžiausia įvesties įtampa: 200 mV KS

Dažnio intervalas: nuo 40 Hz iki 400 Hz

*Pastaba. Tai vidutinė reikšmė, atitinkanti sukalibruotą momentinę sinusoidės reikšmę.*

### Varža

| Intervalas | Raiška   | Tikslumas     |
|------------|----------|---------------|
| 200 Ω      | 0,1 Ω    | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ       | 0,001 kΩ |               |
| 20 kΩ      | 0,01 kΩ  | + (1 % + 5)   |
| 200 kΩ     | 0,1 kΩ   |               |
| 2 MΩ       | 0,001 MΩ | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ      | 0,01 MΩ  | + (1,5 % + 5) |

Atviros grandinės įtampa: 1 V

Apsauga nuo perkrovimo: 300 V NS/KS rms

### Temperatūra

| Intervalas        | Raiška | Tikslumas                      |
|-------------------|--------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C   | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |        | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |        | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
|                   |        | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F   | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |        | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

### Talpa

| Intervalas | Raiška   | Tikslumas    |
|------------|----------|--------------|
| 20 nF      | 0,01 nF  | + (8 % + 10) |
| 200 nF     | 0,1 nF   |              |
| 2 μF       | 0,001 μF | + (5 % + 5)  |
| 20 μF      | 0,01 μF  |              |
| 200 μF     | 0,1 μF   | + (8 % + 10) |
| 1 000 μF   | 1 μF     |              |

Atviros grandinės įtampa: 1 V

### Tranzistorių hFE bandymas

| Intervalas | hFE       | Bandomoji srovė       | Bandomoji įtampa      |
|------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| PNP ir NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> ≈ 2 μA | V <sub>ce</sub> ≈ 1 V |

### Diodų ir grandinės vientisumo patikra

| Intervalas | Aprašymas                                                                        | Pastaba                       |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| →          | Ekrane bus rodoma apytikrė diodo įtampa srovės tekėjimo kryptimi                 | Įtampa nesant apkrovos: 2,1 V |
| •))        | Įmontuotojo skambučio signalas įspėja, kad grandinės įtampa yra žemesnė nei 30 Ω | Įtampa nesant apkrovos: 2,1 V |

Apsauga nuo perkrovimo: 300 V NS/KS rms

Grandinės vientisumo tikrinimas: jei varža yra 30–100 Ω, signalas gali skambėti arba neskambėti.

Garsinis signalas neskambės, je varža bus didesnė nei 100 Ω.

### Įtamos matavimas

- Norėdami išmatuoti įtampą, juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą.
- Pasukite apskritąjį jungiklį, kad nustatytumėte matuojamos įtamos rūšį: V<sub>~</sub> arba V<sub>~</sub>. Pasirinkite automatinį matavimo intervalą (ekrane atsiras užrašas „AUTO“) arba paspauskite mygtuką „RANGE“, kad nustatytumėte norimą įtamos intervalą.
- Jei nustatote intervalą rankiniu būdu nežinodami grandinės įtamos, visuomet nustatykite didžiausią įmanomą intervalą. Jei ekrane atsiras simbolis „OL“ matuojant rankiniu būdu nustatytą intervalą, turėsite nustatyti didesnį intervalą.
- Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamos įtamos šaltinio. Ekrane bus rodoma išmatuota įtamos reikšmė. Jei įtampa yra nuolatinė, o matavimo antgalis pridėtas prie teigiamo poliaus, bus rodoma teigiama įtamos reikšmė. Priešingu atveju ekrane atsiras minuso ženklas.

*Pastaba.*

- Kai įtamos intervalas yra mažas, ekrane rodoma įtamos reikšmė gali būti nepastovi. Gali būti, kad matavimo antgaliai nebuvo prijungti prie įtamos šaltinio. Tai normalus reiškinys, neturintis įtakos matavimui.
- Niekada nenaudokite multimetromatui aukštesnę nei 300 V NS arba 300 V KS įtampą.

⚠ Jei įtampa viršija 300 V intervalą, nedelsdami nutraukite matavimą. Priešingu atveju galite sugadinti multimetrą ir patirti el. smūgį.

### Srovės matavimas

- Norėdami išmatuoti srovę, juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą (jei matuojate mažesnę nei 200 mA įtampą). Jei matuojama įtampa yra nuo 200 mA iki 10 A, raudoną antgalį įkiškite į „10 A“ lizdą.
- Pasukite apskritąjį jungiklį, kad nustatytumėte srovę: μA<sub>~</sub>, mA<sub>~</sub> arba A<sub>~</sub>.

3. Jei srovę nustatote rankiniu būdu nežinodami matuojamos srovės stiprio, visuomet nustatykite didžiausią intervalą ir jį palaipsniui mažinkite, kol ekrane bus rodoma tinkama srovės reikšmė.  
Jei ekrane atsiras simbolis „OL“, turėsite nustatyti didesnį intervalą.
4. Naudokite mygtuką „FUNC“, kad nustatytumėte nuolatinę ar kintamąją srovę.
5. Pasirinkite automatinį matavimo intervalą (ekrane atsiras užrašas „AUTO“) arba paspauskite mygtuką „RANGE“, kad nustatytumėte norimą srovės intervalą.
6. Matavimo antgalius nuosekliai prijunkite prie matuojamos grandinės srovės.  
Ekrane bus rodoma išmatuota srovės reikšmė. Jei srovė yra nuolatinė, o matavimo antgalis pridėtas prie teigiamo poliaus, bus rodoma teigiama srovės reikšmė. Priešingu atveju ekrane atsiras minuso ženklas.

**⚠ Joki būdu nenaudokite prietaiso matuoti grandinių, kurių tuščiosios eigos atviros grandinės įtampa yra didesnė nei 300 V, srovę.**

Matuodami įtampą esant aukštesnei tuščiosios eigos įtampai, galite sugadinti prietaisą (perdegia saugiklis, įvyksta el. iškrova) arba patirti el. smūgį!

Prieš matuodami visuomet įsitikinkite, kad pasirinkote tinkamą matavimo intervalą!

**Srovės matavimas (matavimo gnybtas DM634**

– papildomas MD-420 priedą)

Norėdami matuoti nuolatinę srovę, turite naudoti NS matavimo gnybtą.

Norėdami matuoti kintamąją srovę, turite naudoti KS matavimo gnybtą.

1. Juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą.
2. Nustatykite  $\square$  intervalą.
3. Naudokite mygtuką „FUNC“, kad nustatytumėte nuolatinę ar kintamąją srovę.
4. Pasirinkite automatinį matavimo intervalą (ekrane atsiras užrašas „AUTO“) arba paspauskite mygtuką „RANGE“, kad nustatytumėte norimą srovės intervalą.
5. Jei srovę nustatote rankiniu būdu nežinodami matuojamos srovės stiprio, visuomet nustatykite didžiausią intervalą ir jį palaipsniui mažinkite, kol ekrane bus rodoma tinkama srovės reikšmė.  
Jei ekrane atsiras simbolis „OL“, turėsite nustatyti didesnį intervalą!
6. Matavimas atliekamas pritvirtinus matuojamą laidininką gnybto viduryje.  
Vienu metu galite matuoti tik vieną laidininką.  
Ekrane bus rodoma išmatuota srovės reikšmė. Jei srovė yra nuolatinė, o matavimo antgalis pridėtas prie teigiamo poliaus, bus rodoma teigiama srovės reikšmė. Priešingu atveju ekrane atsiras minuso ženklas.

*Pastaba. Nuokrypio suvienodinimas matuojant įtaurumą*

1. Matavimo naudojant gnybtą įtaurumas yra  $0,1 A / 0,1 mV$ . Jei naudojate atitinkamo įtaurumo gnybtą, nurodytoji reikšmė sutampa su išmatuotąja.
2. Naudojant gnybtą, kurio įtaurumas nėra  $0,1 / 0,1 mV$ , reikšmės reikia padauginyti atsižvelgiant į gnybtą, kad nurodytoji reikšmė sutaptų su išmatuotąja.

**⚠ Neliaskite matuojamos grandinės rankomis ar kita kūno dalimi.**

**Varžos matavimas**

1. Norėdami išmatuoti varžą, juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą.
2. Nustatykite matuojamos varžos  $\Omega$  intervalą.

3. Pasirinkite automatinį arba rankinį intervalą, naudodami mygtuką „RANGE“. Jei intervalą nustatėte rankiniu būdu ir ekrane atsiranda simbolis „OL“, turėsite nustatyti didesnį intervalą.

4. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo daikto (rezistoriaus). Ekrane bus rodoma išmatuota varžos reikšmė.

*Pastaba.*

1. *Matuojant varžą, didesnę nei  $1 M\Omega$ , reikia palaukti kelias sekundes, kad išmatuotoji reikšmė stabilizuotųsi.*
2. *Matuojant atvirą grandinę, ekrane atsiradęs simbolis „OL“ reiskia viršytą intervalą.*

**⚠ Prieš matuodami varžą, įsitikinkite, kad matuojamas daiktas yra atjungtas nuo maitinimo šaltinio, o visi kondensatoriai visiškai iškrauti.**

**Talpos matavimo funkcija**

1. Norėdami išmatuoti talpą, juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą.
2. Apskrituoju jungikliu nustatykite  $1\ 000\ \mu F$ ,  $20\ \mu F$  arba  $nF$  intervalą.
3. Pasirinkite automatinį arba rankinį intervalą, naudodami mygtuką „RANGE“.
4. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo daikto (kondensatoriaus). Jei matuojamas daiktas yra, pavyzdžiui, elektrolitinis kondensatorius, matuodami atsižvelkite į poliskumą. Raudonas matavimo antgalis turi būti prijungtas prie teigiamo poliaus, juodas – prie neigiamo.  
Ekrane bus rodoma išmatuota talpos reikšmė.

*Pastaba. Kai talpos intervalas yra mažas, ekrane rodoma talpos reikšmė gali būti nepastovi. Gali būti, kad matavimo antgaliai nebuvo prijungti prie daikto (kondensatoriaus). Tai normalus reiškinys, neturintis įtakos matavimui.*

**Grandinės vientisumo tikrinimas**

1. Norėdami išmatuoti grandinės vientisumą, juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą.
2. Apskrituoju jungikliu pasirinkite  $\bullet$ )).
3. Naudokite mygtuką „FUNC“ pasirinkti grandinės vientisumo matavimo režimą; ekrane bus rodomas simbolis  $\bullet$ )).
4. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamos grandinės.
5. Įspėjimo signalas suskambės, jei matuojamos grandinės varža yra mažesnė nei  $30\ \Omega$ .

**Diodų matavimo funkcija**

1. Norėdami išmatuoti diodus, juodą (neigiamą) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiamą) – į „INPUT“ lizdą.
2. Apskrituoju jungikliu pasirinkite  $\rightarrow$ .
3. Naudokite mygtuką „FUNC“ pasirinkti diodų matavimo režimą; ekrane bus rodomas simbolis  $\rightarrow$ .
4. Raudoną antgalį prijunkite prie anodo, juodą – prie katodo.
5. Ekrane bus rodoma apytikrė įtampa srovės tekėjimo kryptimi. Sumažius poliskumą, ekrane atsiras simbolis „OL“.

**Tranzistorių matavimas (stiprinimo matavimas)**

1. Apskrituoju jungikliu pasirinkite hFE intervalą.
2. Tranzistorių matavimo adapterį įkiškite į „COM“ (neigiamą) ir „INPUT“ (teigiamą) lizdus, kaip parodyta 2 pav. Įsitikinkite, kad tinkamai prijungėte adapterį!
3. Prieš matuodami, nustatykite, ar tranzistorius yra PNP ar NPN tipo, taip pat nustatykite, kur yra bazė, kolektorius ir emiteris. Tranzistoriaus jungiamuosius laidus įkiškite į tam skirtas ertmes adapteryje.
4. Ekrane bus rodoma apytikrė tranzistoriaus hFE reikšmė.  
(žr. 2 pav.)

1 – Kontaktligzda tranzistoru testėšanai

**Temperatūros matavimas**

1. Apskrituoju jungikliu pasirinkite temperatūros intervalą.

2. Mygtuku „FUNC” pasirinkite °C ar °F matavimo vienetus.
3. Judo (neigiama) K temperatūros antgalį įkiškite į „COM” lizdą, o raudoną (teigiama) – į „INPUT” lizdą.
4. Atsargiai uždėkite temperatūros zondo antgalį ant matuojamo daikto. Matuojamu daiktu negali tekėti el. srovė, taip pat atsižvelkite į įvairių prietaisų besiuskančias dalis.
5. Truputį palaukite ir ekrane pasirodys išmatuotoji temperatūra.



**Pastaba.** K temperatūros matavimo antgalis, pridedamas prie multimetro, yra skirtas matuoti -20–250 °C temperatūrą. Matuodami aukštesnę nei 250 °C temperatūrą, galite sugadinti matavimo antgalį ir multimetrą! Jei norite matuoti aukštesnę temperatūrą, naudokite kitą temperatūros matavimo antgalį, turintį didesnę matavimo intervalą!

### Automatinis išjungimas

Multimetras automatiškai išsijungia nenaudojant 15 min. Prieš automatiškai išsijungdamas, multimetras keletą kartų supypsės. Po pyptelėjimų multimetras išsijungs per 1 min., taip pat pasigirs ilgisnis pyptelėjimas.

Multimetra įjungsite paspaudę bet kokį mygtuką arba pasukę apskritąjį intervalo jungiklį.

Jei multimetrui automatiškai išsijungus paspausite mygtuką [DATA], automatinio išsijungimo funkcija bus išjungta.

### Baterijų keitimas

Jei ekrane rodomas  simbolis, reikia pakeisti baterijas. Norėdami pakeisti baterijas, tinkamo dydžio atsuktuvu (mažesnis atsuktuvus gali pažeisti užraktą) švelniai pasukite multimetro užpakalinėje dalyje esantį užraktą 90° (žr. 3 pav.). Naudodami grubią jėgą galite pažeisti sukamąjį užraktą. Išsikrovusias baterijas pakeiskite 3x 1,5 V AAA baterijomis. Naudokite nustatytus parametrus atitinkančias baterijas. Rekomenduojame naudoti kokybiškas šarmines baterijas. Įsitikinkite, kad baterijas įdėjote tinkamai pagal poliškumą. Pakeitę baterijas, uždėkite dangtelį ir atsargiai pasukite užraktą į pradinę padėtį.

⚠ Prieš keisdami baterijas, atjunkite matavimo antgalius nuo grandinės ar prietaiso.  
(žr. 3 pav.)

### Atveriet akumulatora vācinu

1 – Rotėjošais bloketājs

### Saugiklio keitimas

Saugiklis dažniausiai perdegia dėl netinkamo naudojimo. Multimetrui tinka šių parametrų saugikliai: F 250 mA L 300 V, sparčiojo veikimo.

Saugiklis yra po baterijų dangteliu. Perdegusį saugiklį visuomet pakeiskite tokios pat rūšies ir parametrų saugikliu. Uždėkite ir uždarykite baterijų dangtelį.

Norėdami pakeisti F 10 A L 300 V saugiklį, susisiekite su techninės priežiūros centru.

⚠ Prieš keisdami saugiklį, atjunkite matavimo antgalius nuo grandinės ar prietaiso.

### Priedai

- 1 naudotojo vadovas
- 1 matavimo antgalio pora
- 1 K temperatūros matavimo antgalis
- 1 adapteris matuoti tranzistorius
- 1 baterijų dangtelio užraktas

⚠ Šis prietaisas nėra skirtas naudoti asmenims (įskaitant vaikus), kurių fiziniai, jutimo ar protiniai trūkumai arba patirties ir kompetencijos stoka neleidžia jiems saugiai naudoti prietaiso, nebent jie yra prižiūrimi asmens, atsakingo už jų saugumą. Vaikus būtina prižiūrėti, kad būtų užtikrinta, kad jie nežaizdžia su prietaisu.



Nemeskite kartu su buitinėmis atliekomis. Pristatykite į specialius rūšiuojamoms atliekoms skirtus surinkimo punktus. Susisiekite su vietinėmis valdžios institucijomis, kad šios suteiktų informaciją apie surinkimo punktus. Jei elektrosiniai prietaisai yra išmetami atliekų užkasimo vietoje, kenksmingos medžiagos gali patekti į gruntinio vandens, o paskui ir į maisto grandinę, ir tokiu būdu pakenkti žmonių sveikatai.

EMOS spol. s r. o. deklaruoja, kad MD-420 atitinka pagrindinius Direktyvos reikalavimus ir susijusias nuostatas. Prietaisą galima laisvai naudoti ES. Atitikties deklaracija galima rasti adresu <http://www.emos.eu/download>.

### Techninės pagalbos galite gauti iš tiekėjo:

EMOS spol. s r. o., Šifava 295/17, 750 02 Přerov I-City

## LV | Digitālais multimetrs



### Brīdinājums!

Pirms sākat lietot MD-420, rūpīgi izlasiet šo lietošanas instrukciju. Tajā ir izcelti teksta fragmenti, kuros sīki aprakstīti ierīces lietošanas drošības principi. Šo instrukciju ievērošana ļaus novērst iespējamās elektriskās strāvas izraisītās traumas vai ierīces bojājumus. Multimetrs ir izstrādāts saskaņā ar standartu IEC-61010, kas attiecas uz elektroniskajām mērierīcēm, CAT III 300 V, ar 2. piesārņojuma pakāpi. Kategorija CAT III ir paredzēta, lai mērītu elektriskās ķēdes caur stacionāru kabeļu iekārtām, piemēram, relejiem, kontaktligzdām, pagarinātajiem, barotājiem un īsas sazarotās ķēdes un apgaismes sistēmas lielas ēkas.

### Starptautiskie elektriskie simboli

|                                                                                     |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    | maiņstrāva (AC)                                                                |
|    | līdzstrāva (DC)                                                                |
|    | maiņstrāvai vai līdzstrāvai                                                    |
|    | zemējums                                                                       |
|    | divkārša izolācija                                                             |
|    | diode                                                                          |
|    | drošinātājs                                                                    |
|    | °C mērvienība                                                                  |
|    | °F mērvienība                                                                  |
|    | paturēt maksimālo vērtību                                                      |
|    | paturēt atēloto vērtību                                                        |
|    | nepārtrauktības tests                                                          |
|    | mērīšana, izmantojot spaili (pēc izvēles)                                      |
|    | automātiskais diapazons                                                        |
|   | zems baterijas enerģijas līmenis                                               |
|  | brīdinājums                                                                    |
|  | rīks gūt elektriskās strāvas radītus savainojumus atbilstības deklarācija (CE) |

⚠ Šis simbols norāda, ka pastāv risks gūt elektriskās strāvas radītus traumas.

⚠ Šis simbols nozīmē: brīdinājums, briesmas. Izlasiet katru šīs lietošanas instrukcijas sadaļu, kurā izmantots šis simbols!

### BRĪDINĀJUMS

Pirmām kārtām ievērojiet turpmāk norādītās instrukcijas.

- Pirms multimetra lietošanas pārlecieties, vai ierīce nav bojāta. Ja konstatējat bojājumus, neveiciet mērījumus ar ierīci! Pārbaudiet, vai multimetra virsmai nav skrāpējumu un vai sānu savienojumi nav atvienojušies.
- Nemēriet spriegumu, kas ir augstāks par 300 V, vai strāvu, kas ir augstāka par 10 A!
- Spaiļi „COM” ir vienmēr jābūt pievienotai atsaucies mērīšanas zemei.
- Pārbaudiet arī mērīšanas uzgaļus. Mērīšanas zonžu izolācijai nedrīkst būt redzamas bojājumu pazīmes. Ja izolācija ir

bojāta, pastāv risks gūt elektriskās strāvas radītu traumu. Tādēļ nelietojiet bojātas mērīšanas zondes.

- Nelietojiet multimetru, ja novērojat neparastus mērījumu rezultātus. Šāds rezultāts var izraisīt bojātas drošinātājs. Ja neesat pārliecināts par bojājuma cēloni, sazinieties ar servisa centru.
- Nelietojiet un neglabāiet multimetru vidē ar augstu temperatūru, putekļainību vai mitrumu. Nav ieteicams izmantot ierīci arī vidē ar iespējamiem spēcīgiem magnētiskajiem laukiem vai eksplozijas un ugunsgrēka risku.
- Nelietojiet multimetru, lai izmērītu augstāku spriegumu (un strāvu) nekā norādīts uz multimetra priekšējā panela. Pretējā gadījumā pastāv elektriskās strāvas radīts trauma risks vai risks sabojāt multimetru!
- Pirms lietošanas pārliecinieties, vai multimetrs darbojas pareizi. Pārbaudiet ķēdi ar zināmiem elektriskiem daudzumiem.
- Pirms multimetra savienošanas ar ķēdi, kuru plānojat mērīt, izslēdziet ķēdi strāvas padevi.
- Ja nepieciešams nomainīt multimetra daļas (piemēram, baterijas, drošinātāju), vienmēr izmantojiet viena veida un specifikācijas rezerves daļas. Nomainiet daļas tikai tad, kad multimetrs ir atvienots un izslēgts.
- Nemainiet vai citādi nepārveidojiet multimetra iekšējās elektriskās shēmas!
- Ievērojiet piesardzību, mērot spriegumu, kas ir augstāks nekā 30 V AC vidējais kvadrātiskais spriegums, maksimāli 42 V vai 60 V DC.
- Risks gūt elektriskās strāvas radītus savainojumus!
- Izmantojot mērīšanas uzgaļus, turiet tos, lietojot pirkstu aizsarglīdzekļus.
- Pirms multimetra korpusa atvēršanas atvienojiet mērīšanas uzgaļus no pārbaudāmās ķēdes.
- Neveiciet mērījumus, ja multimetra korpusi ir noņemti vai vaļīgi.
- Nomainiet bateriju, tiklīdz ekrānā parādās zema baterijas enerģijas līmeņa brīdinājums .
- Pretējā gadījumā turpmākie mērījumi var būt neprecīzi. Tas var izraisīt nepatiesus vai izkropļotus mērījumu rezultātus un sekojošas elektriskās strāvas radītas traumas!

### **Bridinājums!**

Izmantojiet multimetru MD-420 tikai tā, kā norādīts turpmāk. Citi lietošanas veidi var izraisīt ierīces bojājumus vai kaitējumu jūsu veselībai. Ievērojiet tālāk norādītās instrukcijas.

- Pirms pretestības, diodes vai strāvas mērīšanas atvienojiet ķēdes no strāvas padeves un iztukšojiet to augstsprieguma kondensatorus.
- Pirms mērīšanas pārliecinieties, vai mērīšanas diapazona slēdzis ir pareizā pozīcijā. Nekādā gadījumā neizmantojiet mērīšanas diapazonu mērīšanas laikā (pagriežot apaļo mērīšanas programmas slēdzi). Tādējādi var tikt bojāta ierīce.
- Ja mērat strāvu, pārbaudiet multimetra drošinātāju un izslēdziet strāvas padevi ķēdei pirms multimetra pievienošanas.
- Veicot mērījumus, vispirms pievienojiet melno elektrisko vadītāju (zondi) un pēc tam – sarkano elektrisko vadītāju (zondi). Atvienojot elektriskos vadītājus, vispirms atvienojiet sarkano.

## **Multimetra tehniskās apkopes instrukcijas**

### **Bridinājums!**

Nemēģiniet remontēt vai jebkāda veidā pārveidot multimetru, ja jūs neesat kvalificēts veikt šādas darbības un ja jūsu rīcībā nav nepieciešamo kalibrēšanas instrumentu.

Lai novērstu elektriskās strāvas radītas traumas, nodrošiniet, ka ūdens neiekļūst multimetra iekšpusē!

- Pirms multimetra korpusa atvēršanas atvienojiet mērīšanas uzgaļus no pārbaudāmās ķēdes.

- Regulāri tīriet multimetra korpusu ar mitru drānu un vāju mazgāšanas līdzekli. Veiciet tīrīšanu tikai tad, kad multimetrs ir atvienots un izslēgts.
- Nelietojiet tīrīšanai šķīdinātājus vai abrazīvus līdzekļus!
- Ja plānojat nelietot multimetru ilgāku laiku periodu, izslēdziet to un izņemiet baterijas.
- Neuzglabāiet multimetru vietā ar lielu mitrumu un augstu temperatūru vai vidē ar spēcīgu magnētisko lauku!

## **Ierīces apraksts**

Multimetrs ietilpst kompaktu ierīču sērijā – tām ir 3,5 collu ekrāns, tās ir paredzētas līdzstrāvas un maiņstrāvas sprieguma, līdzstrāvas, pretestības, kapacitātes, temperatūras, testa diodu mērīšanai un vadītspējas un ķēžu audio pārbaudei veikšanai. Multimetrs spēj uztvert un saglabāt maksimālo izmērīto vērtību un attēloto vērtību ekrānā. Tas norāda mērīšanas diapazona pārsniegšanu. Tam ir arī automātiska izslēgšanas funkcija.

Multimetrs nodrošina aizsardzību pret pārslodzi un informē lietotāju, ja baterijas enerģijas līmenis ir zems. Multimetrs ir ideāli piemērots lietošanai, piemēram, darbnīcās, laboratorijās un mājāsaimniecībā.

## **Multimetra priekšējais skats**

(skatīt 1. attēlu)

### **1 – Ekrāns**

Attēlo 3,5 ciparus un var parādīt maksimālo vērtību 1999.

### **2 – Mērīšanas diapazona slēdzis**

Multimetram ir automātiska diapazona iestatījums, ja jūs mērat spriegumu, strāvu, pretestību un kapacitāti.

Automātiskā diapazona režīmā ekrānā parādās uzraksts „AUTO”. Lai izvēlētos vai izslēgtu manuālo diapazona režīmu:

- a. Nospiežiet pogu „RANGE”. Multimetrs pārslēdzas uz manuālo režīmu, un no ekrāna pazūd simbols „AUTO”. Katru nākamo reizi nospiežot pogu „RANGE”, diapazonu tiek palielināts. Pēc maksimālā diapazona sasniegšanas slēdzis pārslēdzas atpakaļ uz zemāko diapazonu.
- b. Lai izslēgtu manuālo režīmu, nospiežiet un divas sekundes turiet nospiestu pogu „RANGE”. Multimetrs pārslēgsies atpakaļ automātiskajā režīmā, un ekrānā parādīsies vārds „AUTO”.

### **3 – Poga „FUNC”**

Mērot strāvu, jūs varat pārslēgties starp maiņstrāvas un līdzstrāvas mērīšanu, izmantojot pogu „FUNC”.

Mērot temperatūru, ar pogu „FUNC” var pārslēgties starp °C un °F mērvienībām.

Ar pogu „FUNC” var pārslēgties arī starp diodu mērīšanu un ķēžu vadītspējas pārbaudi.

### **4 – Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis**

Nospiežot slēdzi, ierīce tiek ieslēgta vai izslēgta.

### **5 – Diapazona un funkciju slēdzis**

Slēdzi izmanto, lai izvēlētos vēlamu funkciju un diapazonu.

### **6 – „10 A” ligzda**

Iespraidiet sarkanā (pozitīvā) mērīšanas elektriskā vadītāja uzgali, lai mērītu strāvu 10 A AC/DC strāvas diapazonā.

### **7 – „COM” ligzda**

Iespraidiet melnā (negatīvā) mērīšanas elektriskā vadītāja uzgali.

### **8 – „INPUT” ligzda**

Iespraidiet sarkanā (pozitīvā) mērīšanas elektriskā vadītāja uzgali, lai mērītu spriegumu, pretestību, kapacitāti vai strāvu līdz 200 mA.

### **9 – Ekrāna fona apgaismojuma poga**

Nospiežot pogu un turot to nospiestu divas sekundes, tiek izgaismots ekrāns. Apgaismojums automātiski izslēgsies pēc 12 sekundēm, vai arī to var manuāli izslēgt, vēlreiz nospiežot pogu un turot divas sekundes.

## 10 – [DATA] poga

Nospiežot pogu, ekrānā tiks saglabāta izmērītā vērtība, ko norādīs simbols [DATA]. Vēlreiz nospiežot pogu, funkcija tiks atcelta un simbols pazudīs.

## 11 – [MAX] poga

Nospiežot pogu, tiks automātiski saglabāta augstākā izmērītā vērtība un ekrānā parādīsies simbols [MAX]. Vēlreiz nospiežot pogu, funkcija tiks atcelta un simbols pazudīs.

Dažos diapazonos maksimālās vērtības funkcija nav pieejama.

## Specifikācija

Ekrāns: LCD, 1999 (3,5 cipari) ar automātisku polaritātes indikāciju

Mērišanas metode: dubultā lejupvērstā integrālā A/D pārveidošana

Lasīšanas ātrums: 2–3× sekundē

Lietošanas temperatūra: 0 °C līdz 40 °C <75 %

Uzglabāšanas temperatūra: -10 °C līdz 50 °C, relatīvais mitrums <85 %

Temperatūras mērišanas diapazons: -20 °C līdz 1 000 °C (-20 °C līdz 250 °C ar pievienoto temperatūras zondi)

Strāvas padeve: trīs 1,5 V AAA tipa baterijas  
Drošinātāji: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Zems bateriju enerģijas līmenis: ekrānā redzams indikators ar baterijas simbolu

Pārsniegta diapazona indikācija: LCD displejā redzams uzraksts „OL”

Mērījumu kategorija: CAT III (300 V)

Elektroiekārtas korpusa aizsargātības pakāpe: IP20

Izmēri 158 x 75 x 35 mm

Svars: 200 g (baterijas iekļautas)

## Precizitāte

Precizitāte ir noteikta uz vienu gadu ilgu periodu pēc ierīces kalibrēšanas 18 °C līdz 28 °C temperatūrā ar relatīvo mitrumu līdz 75 %. Mērišanas precizitāte ir šāda: a) [(% no rādījuma) + (vismazāk nozīmīgais cipars)].

## Līdzspriegums (DC)

| Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|-----------|--------------|---------------|
| 200 mV    | 0,1 mV       | + (0,8 % + 5) |
| 2 V       | 0,001 V      |               |
| 20 V      | 0,01 V       |               |
| 200 V     | 0,1 V        |               |
| 300 V     | 1 V          | + (1 % + 5)   |

Ieejas pretestība: Ne 10 MΩ

Pārslodzes aizsardzība: 300 V DC/AC vidējais kvadrātiskais spriegums

Δ Maksimālais ieejas spriegums: 300 V līdzstrāva

## Mainspriegums (AC)

| Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|-----------|--------------|---------------|
| 2 V       | 0,001 V      | + (1 % + 5)   |
| 20 V      | 0,01 V       |               |
| 200 V     | 0,1 V        |               |
| 300 V     | 1 V          | + (1,2 % + 5) |

Ieejas pretestība: Ne 10 MΩ

Frekvences diapazons: 40 līdz 400 Hz

Pārslodzes aizsardzība: 300 V DC/AC vidējais kvadrātiskais spriegums

Piezīme. Tā ir vidējā vērtība, kas atbilst sinusa viļņa kalibrētai efektīvai vērtībai.

Δ Maks. ieejas spriegums: 300 V AC vidējais kvadrātiskais spriegums

## Līdzstrāva (DC)

| Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|-----------|--------------|---------------|
| 200 μA    | 0,1 μA       | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 μA  | 1 μA         |               |
| 20 mA     | 0,01 mA      |               |
| 200 mA    | 0,1 mA       |               |
| 2 A       | 0,001 A      | + (2 % + 10)  |
| 10 A      | 0,01 A       |               |

Pārslodzes aizsardzība:

μA un mA diapazons: F 250 mA L 300 V drošinātājs

10 A diapazons: F 10 A L 300 V drošinātājs

Maksimālā ieejas strāva:

„INPUT” ligzda maks. 200 mA

10 A ligzda maks. 10 A

(mērot strāvu, kas pārsniedz 2 A, neveiciet mērīšanu ilgāk par 15 sekundēm, un turpmākos mērījumus var atkārtot tikai pēc 15 minūtēm)

## Mainstrāva (AC)

| Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|-----------|--------------|---------------|
| 200 μA    | 0,1 μA       | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 μA  | 1 μA         |               |
| 20 mA     | 0,01 mA      |               |
| 200 mA    | 0,1 mA       |               |
| 2 A       | 0,001 A      | + (3 % + 10)  |
| 10 A      | 0,01 A       |               |

Pārslodzes aizsardzība:

μA un mA diapazons: F 250 mA L 300 V drošinātājs

10 A diapazons: F 10 A L 300 V drošinātājs

Maksimālā ieejas strāva:

„INPUT” ligzda maks. 200 mA

10 A ligzda maks. 10 A

(mērot strāvu, kas pārsniedz 2 A, neveiciet mērīšanu ilgāk par 15 sekundēm, un turpmākos mērījumus var atkārtot tikai pēc 15 minūtēm)

Frekvences diapazons: 40 līdz 400 Hz

Piezīme. Tā ir vidējā vērtība, kas atbilst sinusa viļņa kalibrētai efektīvai vērtībai.

**Līdzstrāva (mērīšana, izmantojot spaili – MD-420 papildu piederums)**

|          | Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|----------|-----------|--------------|---------------|
| mērījums | ☐ 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| mērījums | ☐ 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maksimālais ieejas spriegums: 200 mV DC

**Mainstrāva (mērīšana, izmantojot spaili – MD-420 papildu piederums)**

|          | Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|----------|-----------|--------------|---------------|
| mērījums | ☐ 200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| mērījums | ☐ 1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maksimālais ieejas spriegums: 200 mV AC

Frekvences diapazons: 40 līdz 400 Hz

Piezīme. Tā ir vidējā vērtība, kas atbilst sinusa viļņa kalibrētai efektīvai vērtībai.

## Pretestība

| Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte   |
|-----------|--------------|---------------|
| 200 Ω     | 0,1 Ω        | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ      | 0,001 kΩ     | + (1 % + 5)   |
| 20 kΩ     | 0,01 kΩ      |               |
| 200 kΩ    | 0,1 kΩ       |               |
| 2 MΩ      | 0,001 MΩ     | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ     | 0,01 MΩ      | + (1,5 % + 5) |

Atvērtas ķēdes spriegums: 1 V  
Pārslodzes aizsardzība: 300 V DC/AC vidējais kvadrātiskais spriegums

### Temperatūra

| Diapazons         | Izšķirtspēja | Precizitāte                    |
|-------------------|--------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C         | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |              | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |              | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F         | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |              | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |              | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

### Kapacitāte

| Diapazons | Izšķirtspēja | Precizitāte  |
|-----------|--------------|--------------|
| 20 nF     | 0,01 nF      | + (8 % + 10) |
| 200 nF    | 0,1 nF       | + (5 % + 5)  |
| 2 μF      | 0,001 μF     |              |
| 20 μF     | 0,01 μF      |              |
| 200 μF    | 0,1 μF       | + (8 % + 10) |
| 1 000 μF  | 1 μF         |              |

Atvērtas ķēdes spriegums: 1 V

### Tranzistora hFE tests

| Diapazons  | hFE       | Testēšanas strāva     | Testēšanas spriegums  |
|------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| PNP un NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> ≈ 2 μA | V <sub>ce</sub> ≈ 1 V |

### Diodes tests un ķēdes nepārtrauktības tests

| Diapazons | Apraksts                                                                | Piezīme                     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| →         | Ekrānā parādīs aptuveno diodes spriegumu strāvas plūsmas virzienā       | Bezslodzes spriegums: 2,1 V |
| •))       | Iebūvētais skaņas signāls norāda, ka ķēdes spriegums ir mazāks par 30 Ω | Bezslodzes spriegums: 2,1 V |

Pārslodzes aizsardzība: 300 V DC/AC vidējais kvadrātiskais spriegums

Ķēdes nepārtrauktības pārbaudīšanai: ja pretestība ir no 30 līdz 100 Ω, skaņas signāls var skanēt un var neskanēt.

Ja pretestība pārsniedz 100 Ω, skaņas signāls neskanēs.

### Sprieguma mērīšana

- Lai mēritu spriegumu, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai.
- Pagrieziet apaļo slēdzi, lai iestatītu mērītā sprieguma tipu kā V<sub>~</sub> vai V<sub>~</sub>. Atlasiet mērījumu automātiskajā diapazonā (ekrānā parādās uzraksts „AUTO”) vai arī nospiediet pogu „RANGE”, lai iestatītu multimetru paredzamajā sprieguma diapazonā.
- Izmantojot manuālo iestatījumu, mērot ķēdi ar nezināmu spriegumu, vienmēr iestatiet augstāko iespējamo diapazonu. Ja ekrānā parādās uzraksts „OL”, mērot manuāli iestatītā diapazonā, jums jāpārslēdzas uz augstāku diapazonu.
- Pievienojiet mērīšanas uzgali sprieguma avotam, kas tiek mērīts. Ekrānā tiks parādīta izmērītā sprieguma vērtība. Ja spriegums ir līdzspriegums un mērīšanas uzgali atrodas uz pozitīvā pola, tiks parādīta pozitīva sprieguma vērtība. Pretējā gadījumā ekrānā parādīsies minus zīme.

Piezīme.

1. Ja sprieguma diapazons ir zems, sprieguma vērtība ekrānā var būt nestabila. Tādā gadījumā mērīšanas uzgali nav bijuši savienoti ar sprieguma avotu. Tā ir normāla parādība, un tā neietekmē mērījumus.

2. Nekad neizmantojiet multimetru, lai izmēritu spriegumus ārpus 300 V DC vai 300 V AC diapazona.

⚠ Nekavējoties pārtrauciet mērīšanu, ja pārsniedzat 300 V diapazonu. Pretējā gadījumā multimetrs var tikt bojāts un jūs varat gūt elektriskās strāvas radītas traumas.

### Strāvas mērīšana

- Lai mēritu strāvu, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai (strāvai, kas ir zemāka par 200 mA). Ja izmērītā strāva ir 200 mA līdz 10 A diapazonā, pievienojiet sarkano mērīšanas elektrisko vadītāju pie „10 A” ligzdas.
- Pagrieziet apaļo slēdzi, lai iestatītu mērītās strāvas mērvienību μA, mA vai A.
- Izmantojot manuālo iestatījumu ar nezināmu strāvas vērtību, vienmēr iestatiet augstāko diapazonu, pēc tam pakāpeniski samaziniet to, līdz tiek parādīta atbilstošā strāvas vērtība. Ja ekrānā parādās uzraksts „OL”, jums jāpārslēdzas uz augstāku diapazonu.
- Izmantojiet pogu „FUNC”, lai pārslēgtos starp līdzstrāvas vai maiņstrāvas mērīšanu.
- Seriāli pievienojiet mērīšanas elektriskos vadītājus ar uzgaliem pie mērāmās strāvas ķēdē. Ekrānā tiks parādīta izmērītā strāvas vērtība. Ja strāva ir līdzstrāva un mērīšanas uzgali atrodas uz pozitīvā pola, tiks parādīta pozitīva strāvas vērtība. Pretējā gadījumā ekrānā parādīsies minus zīme.

⚠ Nekad neizmantojiet ierīci, lai izmēritu strāvu ķēdēs, kurās tukšgaitas atvērtās ķēdes spriegums ir lielāks par 300 V. Strāvas mērīšana pie augstāka tukšgaitas sprieguma var izraisīt ierīces bojājumus (drošinātāju izdegšanu, elektrības izlādi) vai elektriskās strāvas radītas traumas!

Pirms mērīšanas vienmēr pārliecinieties, vai izmantojat pareizo mērīšanas diapazonu!

### Strāvas mērīšana (mērīšanas spaiļi DM634 – MD-420 papildu piederums)

Lai mēritu līdzstrāvu, jums jāizmanto līdzstrāvas mērīšanas spaiļi. Lai mēritu maiņstrāvu, jums jāizmanto maiņstrāvas mērīšanas spaiļi.

- Pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai.
- Pārslēdzieties uz  $\square$  diapazonu.
- Izmantojiet pogu „FUNC”, lai pārslēgtos starp līdzstrāvas vai maiņstrāvas mērīšanu.
- Atlasiet mērījumu automātiskajā diapazonā (ekrānā parādās uzraksts „AUTO”) vai arī izmantojiet pogu „RANGE”, lai iestatītu multimetru paredzamajā strāvas diapazonā.
- Izmantojot manuālo iestatījumu ar nezināmu strāvas vērtību, vienmēr iestatiet augstāko diapazonu, pēc tam pakāpeniski samaziniet to, līdz tiek parādīta atbilstošā strāvas vērtība. Ja ekrānā parādās uzraksts „OL”, jums jāpārslēdzas uz augstāku diapazonu.
- Mērījumu veic, ar spaiļi centrā satverot mērāmo elektrisko vadītāju. Jūs varat vienlaicīgi mērit tikai vienu elektrisko vadītāju. Ekrānā tiks parādīta izmērītā strāvas vērtība. Ja strāva ir līdzstrāva un mērīšanas uzgali atrodas uz pozitīvā pola, tiks

parādīta pozitīva strāvas vērtība. Pretējā gadījumā ekrānā parādīsies minus zīme.

*Piezīme. Vienojošā novirze, mērot jutīgumu*

1. Mērījuma jutība, izmantojot spaili ir 0,1 A / 0,1 mV. Ja izmantojat spaili ar atbilstošu jutību, norādītā vērtība ir identiska izmēritajai vērtībai.
2. Izmantojot spaili, kurai nav jutība 0,1 A / 0,1 mV, vērtības jāreizinā ar vērtību, pamatojoties uz izmantoto spaili, lai norādītā vērtība atbilstu izmēritajai vērtībai.

⚠ Nepieskarieties mērāmajai ķēdei ar roku vai kādu citu ķermeņa daļu.

### Pretestības mērīšana

1. Lai mērītu pretestību, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” līgzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” līgzdai.
2. Pārslēdzieties uz  $\Omega$  diapazonu pretestības mērīšanai.
3. Izvēlieties automātisko vai manuālo mērīšanu, izmantojot pogu „RANGE”. Ja jūs mērat manuāli iestatīt diapazonā un ekrānā parādās uzraksts „OL”, jums jāpārslēdzas uz augstāku diapazonu.
4. Pievienojiet mērīšanas uzgaļus mērāmajam objektam (rezistoram). Ekrānā tiks parādīta izmērītā pretestības vērtība.

*Piezīme.*

1. Mērot pretestību, kas pārsniedz 1 M $\Omega$ , ir jānogaida dažas sekundes, līdz izmērītā vērtība tiek stabilizēta.
2. Atvērtā ķēdē parādīsies simbols „OL”, kas norāda, ka šis diapazons ir pārsniegts.

⚠ Pirms pretestības mērīšanas pārbaudiet, vai objekts, ko vēlaties mērit, ir atvienots no strāvas padeves un vai visi kondensatori ir pilnībā izlādēti.

### Kapacitātes mērīšana

1. Lai mērītu kapacitāti, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” līgzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” līgzdai.
2. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos starp 1 000  $\mu$ F, 20  $\mu$ F vai nF diapazonu.
3. Izvēlieties automātisko vai manuālo mērīšanu, izmantojot pogu „RANGE”.
4. Pievienojiet mērīšanas uzgaļus mērāmajam objektam (kondensatoram). Ja objekts ir, piemēram, elektrolītiskais kondensators, mērīšanas laikā ievērojiet pareizu polaritāti (sarkanais mērīšanas kabelis jāpievieno kondensatora pozitīvajam polam, melnais - kondensatora negatīvajam polam). Ekrānā tiks parādīta izmērītā kapacitātes vērtība.

*Piezīme. Ja kapacitātes diapazons ir zems, kapacitātes vērtība ekrānā var būt nestabila. Tādā gadījumā mērīšanas uzgali nav bijuši savienoti ar objektu (kondensatoru). Tā ir normāla parādība, un tā neietekmē mērījumus.*

### Ķēdes nepārtrauktības tests

1. Lai pārbaudītu ķēdes nepārtrauktību, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” līgzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” līgzdai.
2. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos »)).
3. Izmantojiet pogu „FUNC”, lai izvēlētos ķēdes nepārtrauktības mērīšanu; ekrānā parādīsies simbols »)).
4. Pievienojiet mērīšanas uzgaļus ķēdei, kas tiek mērīta. Ja mērāmās ķēdes pretestība būs mazāka nekā 30  $\Omega$ , atskanēs skaņas signāls.

### Diodes mērīšana

1. Lai mērītu diodes, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” līgzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” līgzdai.
2. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos  $\rightarrow$ .
3. Izmantojiet pogu „FUNC”, lai izvēlētos diodžu mērīšanu; ekrānā parādīsies simbols  $\rightarrow$ .

4. Pievienojiet sarkano mērīšanas uzgali diodes anodam un melno mērīšanas uzgali katodam.
5. Ekrānā parādīs aptuveno spriegumu strāvas plūsmas virzienā. Ja polaritāte ir apgriezta, ekrānā parādīsies „OL”.

### Tranzistora mērīšana (pastiprinājums)

1. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos hFE diapazonu.
2. Pievienojiet adapteri, lai mērītu tranzistorus „COM” (minus) un „INPUT” (plus) līgzdās saskaņā ar 2. attēlu. Pārliecinieties, vai savienojums ir pareizs!
3. Pirms mērīšanas nosakiet, vai tranzistora tips ir „NPN” vai „PNP”, un nosakiet bāzi, starotāju un kolektoru. Pievienojiet tranzistora vadus tiem paredzētajos adaptera caurumos.
4. Ekrānā parādīsies tranzistora aptuvenais hFE pastiprinājuma vērtības pieaugums.

(skatīt 2. attēlu)

1 – Līdzas tranzistoriju bandumi

### Temperatūras mērīšana

1. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos Temp diapazonu.
2. Izmantojiet pogu „FUNC”, lai izvēlētos starp °C vai °F mērvienībām.
3. Pievienojiet „K” tipa temperatūras zondes melno galu (minus) „COM” līgzdai un zondes sarkano galu (plus) „INPUT” līgzdai.
4. Rūpīgi novietojiet temperatūras zondes galu uz mērāmā objekta. Mērāmais objekts nedrīkst būt pieslēgts spriegumam; uzmanieties no dažādu ierīču rotējošajām detaļām.
5. Uzgaidiet brīdi, un ekrānā parādīsies izmērītā temperatūra.

⚠

*Piezīme. Multimetra komplektācijā iekļautā „K” tipa temperatūras zonde ir paredzēta temperatūras mērīšanai diapazonā no -20°C līdz 250°C. Mērot temperatūru, kas augstāka par 250°C, var izraisīt temperatūras zondes un multimetra bojājumus! Ja vēlaties izmērīt augstāku temperatūru, izmantojiet citu temperatūras zondi ar augstāku mērījumu diapazonu!*

### Automātiska izslēgšanās

Multimetrs automātiski izslēdzas pēc 15 minūtes ilga neaktivitātes perioda. Pirms automātiskas izslēgšanās multimetrs vairākas reizes nopīkstēs. Pēc tam multimetrs izslēgsies 1 minūtes laikā, par ko norādīs garās pikstiens.

Multimetru var ieslēgt atpakaļ, nospiežot jebkuru pogu vai pagriežot apaļo diapazona slēdzi.

Nospiežot pogu **[DATA]** pēc automātiskās izslēgšanās, automātiskā izslēgšanās funkcija tiks atspējota.

### Bateriju nomaina

Ja ekrānā parādās simbols , ir nepieciešams nomainīt baterijas. Lai nomainītu baterijas, izmantojiet atbilstoša lieluma skrūvgriezi (mazāks skrūvgriezis var bojāt fiksatoru) un viegli pagriežiet multimetra aizmugurē esošo fiksatoru par 90° (sk. 3. att.). Izmantojot brutālu spēku, var tikt bojāts rotējošais fiksators. Nomainiet tukšās baterijas pret trīs 1,5 V AAA tipa baterijām. Izmantojiet tikai baterijas ar norādītajiem parametriem. Mēs iesakām izmantot augstas kvalitātes sāma baterijas. Ievietojot baterijas, ievērojiet pareizo polaritāti. Kad esat nomainījis baterijas, uzlieciet atpakaļ vāciņu un uzmanīgi pagriežiet atpakaļ fiksatoru.

⚠ Pirms bateriju nomainas atvienojiet mērīšanas uzgaļus no mērāmās ķēdes vai ierīces.

(skatīt 3. attēlu)

### Atidarykrite baterijas dangteli

1 – Rotacinis spyna

### Drošinātāja nomaina

Ja drošinātājs izdeg, to visbiežāk izraisījis nepareiza lietošana. Multimetrā izmantoti drošinātāji ar tālāk norādītajiem parametriem. F 250 mA L 300 V, ātra reakcija.



Drošinātājs atrodas zem bateriju nodalījuma vāciņa. Viennēr nomainiet drošinātāju pret tāda paša veida drošinātāju ar tādiem pašiem parametriem. Uzlieciet atpakaļ un aizveriet bateriju nodalījuma vāciņu.

Lai nomainītu F 10 A L 300 V drošinātāju, sazinieties ar servisa centru.

⚠ Pirms drošinātāja nomainīšanas atvienojiet mērīšanas uzgaļus no mērāmās ķēdes vai ierīces.

### Piederumi

- 1 lietošanas instrukcija
- 1 mērīšanas uzgaļu pāris
- 1 „K” tipa temperatūras zonde
- 1 adapteris tranzistoru mērīšanai
- 1 bateriju nodalījuma vāciņa fiksators

⚠ Ši ierīce nav paredzēta izmantošanai personām (tostarp bērniem), kuru fiziskā, uztveres vai garīgā nespēja vai pieredzes un zināšanu trūkums nelaiķ to droši lietot, ja vien šīs personas neuzrauga vai norādījumus par ierīces lietošanu tām nesniedz par viņu drošību atbildīgā persona. Bērni jāpieskata, lai viņi nespēļotos ar ierīci.

⚠ Neizmēti kopā ar sadzīves atkritumiem. Šim nolūkam izmantojiet īpašus atkritumu šķirošanas un savākšanas punktus. Lai gūtu informāciju par šādiem savākšanas punktiem, sazinieties ar vietējo pašvaldību. Ja elektroniskās ierīces tiek likvidētas izgāztuvē, bīstamas vielas var nonākt pazemes ūdeņos un tālāk arī barības ķēdē, kur tās var ietekmēt cilvēka veselību.

Emos spol. s r.o. apliecina, ka MD-420 atbilst Direktīvas pamatprasībām un pārējiem atbilstošajiem noteikumiem. Ierīci var brīvi lietot ES. Atbilstības deklarācija ir pieejama <http://www.emos.eu/download>.

**Jūs varat saņemt tehnisko palīdzību no piegādātāja:**

EMOS spol. s r.o., Šifava 295/17, 750 02, Přerov I-Město

## EE | Digitaļnāla multimeetrs

### ⚠ Hoiatusi!

Enne MD-420 kasutamise alustamist lugeje see kasutusjuhend lābi. See sisaldab esiletōstetud lauseid, milles kirjeldatakse seadme kasutamise ohtuse pōhimōtteid. Neid jārgides ennetate elektrilōōgist pōhjustatud vigastust vōi seadme kahjustamist. Multimeetrs on konstrueeritud vastavalt standartile IEC-61010, mis kehtib kategooria CAT III 300 V elektroonilistele mōōteristadele, saastetasemega 2. Kategooria CAT III on ette nāhtud vooluahelate mōōtmiseks pūsikaablite toitega tōōtāvat seadmet, nāiteks releede, pistikupesade, voolukaablite, toiteliinide ja lūhikeste hargvooluringide ja valgussüsteemide kaudu suurtes hoonetes.

### Rahvusvaheline elektriseadme sūmbol

- vahelduvvool (AC)
- alalisvool (DC)
- vahelduv- vōi alalisvool
- maandus
- kahekordne isolatsioon
- diod
- kaitse
- °C ūhik
- °F ūhik
- mārks maksimaalse vārtuse kohta
- mārks kuvatud vārtuse kohta
- pidevustest
- mōōtmine klambriga (valikuline)
- automaatne vahemik

- aku on tūhi
- hoiatust
- elektrilōōgiga vigastuse oht
- vastavusdeklaratsioon (CE)

⚠ See sūmbol nāitab elektrilōōgist pōhjustatud vigastuse ohtu.

⚠ See sūmbol tāhēdab: hoiatust, oht. Lugeje kasutusjuhendi iga osa, kus seda sūmbolit kasutatakse!

### ⚠ HOIATUS!

Ennekōike jārgeje neid juhiseid:

- Enne multimeetri kasutamise alustamist veenduge, et seade pole kahjustatud. Kui leiate kahjustusi, ārge tehke seadmega mingeid mōōtmisi! Veenduge, et multimeetri pind pole kriimustatud ja kŭlgmised liigendid ei ole lahti.
- Ārge mōōtke pingeid, mis on ūle 300 V vōi voolu ūle 10 A!
- COM-terminal peab alati olema ūhendatud vōrdluskōōt-mise maandusega.
- Kontrollige ka mōōteotsasid. Mōōtesondide isolatsioonil ei tohi olla nāhtavaid kahjustusi. Kui isolatsioon on kahjustatud, tekib elektrilōōgist pōhjustatud vigastuse ohtu. Seetōttu ārge kasutage kahjustatud mōōtesonde.
- Ārge kasutage multimeetrit, kui saate ebanormaalsed mōōtmistulemused. Sellised tulemused vōivad olla pōhjustatud kahjustatud kaitsemest. Kui te pole defekti pōhjuses kindel, vōtke ūhendust teeninduskeskusega.
- Ārge kasutage ega hoiundage multimeetrit kōrge temperatuuriga, tolmustes ja niisketes keskkondades. Samuti ei ole soovitatav seadet kasutada keskkondades, kus vōivad esineda tugevad magnetvāljad vōi plahvatuse vōi tulekahju oht.
- Ārge kasutage multimeetrit, et mōōta kōrgemaid pingeid (ja voolu), kui on mārgitud multimeetri esipaneelil. Vastasel juhul tekib elektrilōōgist pōhjustatud vigastuse ja multimeetri kahjustuse oht!
- Enne kasutamist veenduge, et multimeeter tōōtab õigesti. Kontrollige vooluahelat kindlaksmāratud elektrilistele suuruste abil.
- Enne multimeetri ūhendamist vooluringiga, mida soovite mōōta, lŭlitage toide vālja.
- Kui teil on vaja asendada mōni multimeetri osa (nt aku, kaitse), kasutage alati sama tŭipi ja spetsifikatsiooniga varuosi. Asendage osad ainult siis, kui multimeeter on lahti ūhendatud ja vālja lŭlitatud.
- Ārge muutke ega muul moel muutke multimeetri sisemist vooluahelat!
- Olge ettevaatlik, kui mōōdetakse pinget ūle 30 V vahelduvvoolu rms, 42 V tŭipi vōi 60 V alalisvoolu.
- Elektrivoolust tingitud vigastuse oht!
- Mōōteotsade kasutamisel veenduge, et hoiate neid sōrmetōkete tagant.
- Enne multimeetri korpusse avamist ūhendage mōōteotsad testitud vooluahelast lahti.
- Ārge tehke mōōtmisi, kui multimeetri korpus on eemaldatud vōi lahti vōetud.
- Asendage aku, kui ekrānil on aku tŭihenemise hoiatussignaali .
- Vastasel juhul ei pruugi hiljem kasutusele vōetud meetmed toimida. See vōib pōhjustada vale vōi moonutatud mōōtmistulemusi ja elektrilōōgist pōhjustatud vigastuse ohtu!

### ⚠ Hoiatusi!

Kasutage multimeetrit MD-420 allpool tāpsustatud viisil. Muud kasutused vōivad pōhjustada seadme vōi tervisekahjustuse.

Jārgeje neid juhiseid:

- Enne takistuse, diodide vōi voolu mōōtmist ūhendage vooluahelat toiteallikast lahti ja tŭhendage nende kōrgepingekondensaatoreid.

- Enne mõõtmiste teostamist veenduge, et mõõtevahemiku lüliti on õiges asendis. Mõõtmisvahemikku ei toimi mingil juhul mõõtmise ajal (pöörates ringikujulise mõõtmisprogrammi lüliti pööramisega) muuta. See võib seadet kahjustada.
- Kui mõõdate voolu, kontrollige multimeetri kaitset ja lülitage enne multimeetri ühendamist välja vooluahela toide.
- Mõõtmiste tegemisel ühendage kõigepealt must elektrijuht (sond) kõigepealt ja seejärel punane elektrijuht (sond). Elektrijuhtide lahtiühendamisel eemaldage kõigepealt punane.

## Multimeetri hooldusjuhised

### ⚠ Hoiatus!

Ärge üritage multimeetrit parandada ega muul viisil muuta, kui te ei ole sellise tegevuse jaoks kvalifitseeritud ja kui teil pole vajalikke kalibreerimisvahendeid.

Elektrilöögist põhjustatud vigastuste vältimiseks veenduge, et vesi ei satuks multimeetri sisseusse!

- Enne multimeetri korpuse avamist ühendage mõõteotsad testitud vooluahelast lahti.
- Puhastage multimeetri korpust regulaarselt niiske lapi ja pehme pesuvahendiga. Puhastage ainult siis, kui multimeeter on lahti ühendatud ja välja lülitatud.
- Ärge puhastage lahustite ega abrasiivsete ainetega!
- Kui te ei kavatse multimeetrit pikema aja jooksul kasutada, lülitage see välja ja eemaldage akud.
- Ärge hoiundage multimeetrit kõrge niiskuse või temperatuuriga kohas või keskkonnas, kus on tugev magnetväli!

## Seadme kirjeldus

Multimeeter kuulub kompaksete seadmete sarja, millel on 3,5-kohaline ekraan ja mis on mõeldud alalis- ja vahelduvvoolu pingele, alalisvoolu, takistuse, võimsuse, temperatuuri, testidiodide mõõtmiseks ning elektrijuhtivuse ja -ahelate helisignaalide testimiseks. Multimeeter suudab salvestada ja säilitada maksimaalselt mõõdetud väärtust ja kuvatavat väärtust ekraanil. See näitab mõõtevahemiku ületamist. Sellel on ka automaatne väljalülitusfunktsioon.

Multimeeter tagab kaitse ülekoormuse eest ja teavitab kasutajat, kui aku on tühi. Multimeeter on ideaalne kasutamiseks näiteks töökodades, laborites ja kodumajapidamistes.

## Multimeetri esikülg

(vt joonist 1)

### 1 – Ekraan

Kuvab 3,5 numbrit ja selle maksimaalne väärtus on 1999.

### 2 – Mõõtevahemiku lüliti

Multimeetril on automaatne vahemiku seadistus, kui mõõdate pinget, voolu, takistust ja võimsust.

Automaatse vahemiku režiimis ilmub ekraanile AUTO.

Manuaalse vahemiku režiimi valimiseks või lõpetamiseks tehke järgmist:

- Vajutage nuppu RANGE. Multimeeter lülitub manuaalrežiimile ja sümbol AUTO kaob ekraanilt. Iga järgnev nupu RANGE vajutus suurendab vahemikku. Kui maksimaalne vahemik on saavutatud, lülitub lüliti tagasi madalaimale vahemikule.
- Manuaalrežiimi lõpetamiseks vajutage ja hoidke nuppu RANGE 2 sekundit all. Multimeeter lülitub tagasi automaatrežiimile ja sõna AUTO ilmub ekraanile.

### 3 – Nupp FUNC

Voolu mõõtmisel võite kasutada vaheldu- ja alalisvoolu mõõtmise vahel valimiseks nuppu FUNC.

Temperatuuri mõõtmisel saab nuppu FUNC kasutada °C ja °F ühikute vahel valimiseks.

Nupuga FUNC saab valida diodide mõõtmise või vooluahelatele elektrijuhtivuskatsete tegemise vahel.

## 4 – Sisse/välja-lüliti

Selle nupu vajutamisel saab seadme sisse või välja lülitada.

## 5 – Vahemiku ja funktsioonilüliti

Seda lülitit kasutatakse soovitud funktsiooni ja vahemiku valimiseks.

### 6 – Pesa, „10 A“

Sisestage punase (positiivse) otsaga mõõtejahi otsak pesasse, et mõõta voolu 10 A vahelduv-/alalisvoolu vahemikus.

### 7 – Pesa, „COM“

Sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejahi otsak pesasse.

### 8 – Pesa, „INPUT“

Sisestage punase (positiivse) otsaga mõõtejahi otsak pingele, takistuse, võimsuse ja voolu mõõtmiseks kuni 200 mA pesasse.

## 9 – ✱ Ekraani taustvalguse nupp

Nupu allhoidmisel 2 sekundis süttib ekraan. Taustvalgustus lülitub automaatselt 15 sekundi pärast välja või selle saab välja lülitada käsitsi, hoides nuppu veel 2 sekundit all.

### 10 – [DATA] Nupp

Nupu vajutamisel säilib ekraanil mõõdetud väärtus, mida tähistab sümbol [DATA]. Järgmine nupuvajutus tühistab funktsiooni ja sümbol kaob.

### 11 – [MAXI] Nupp

Nupu vajutamisel hoitakse ekraanil automaatselt kõige kõrgemat mõõdetud väärtust ja sümbol [MAXI] ilmub ekraanile. Järgmine nupuvajutus tühistab funktsiooni ja sümbol kaob.

Mõnes vahemikus ei ole maksimaalse väärtuse funktsioon saadaval.

## Spetsifikatsioonid

Ekraan: LCD, 1999 (3,5 numbrit) automaatse polaarsuse indikaatoriga

Mõõtmismeetod: laadimisel-tühjendamisel põhinev integreeritud muundur

Lugemiskiirus: 2–3x sekundis

Töötemperatuur: 0 °C kuni 40 °C <75 %

Säilitustemperatuur: -10 °C kuni 50 °C, suhteline niiskus <85 %  
Temperatuuri mõõtevahemik: -20 °C kuni 1 000 °C (-20 °C kuni 250 °C suletud temperatuurisondiga)

Toide: 3 x 1,5 V AAA patareid

Kaitsmed: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Tühi aku: seda näitab aku sümbol  ekraanil

Ületatud vahemiku näit: LCD-ekraanil kuvatakse „OL“

Mõõtekategooria: CAT III (300 V)

Kaitseaste: IP20

Mõõdud 158 x 75 x 35 mm

Kaal: 200 g (patareid kaasas)

## Täpsus

Täpsus on määratletud üheaastase perioodina pärast seadme kalibreerimist temperatuuril 18 °C kuni 28 °C suhtelise õhuniiskusega kuni 75 %.

Mõõtmise täpsus on märgitud järgmiselt: + [(% näidust) + (madalaim numbrikoht)].

## Alalisvool (DC)

| Vahemik | Eristus | Täpsus        |
|---------|---------|---------------|
| 200 mV  | 0,1 mV  | + (0,8 % + 5) |
| 2 V     | 0,001 V |               |
| 20 V    | 0,01 V  |               |
| 200 V   | 0,1 V   |               |
| 300 V   | 1 V     | + (1 % + 5)   |

Sisendnäivtakistus: 10 MΩ

Ülekoormuskaitse: 300 V alalis-/vahelduvvoolu rms

⚠ Maksimaalne sisendpinge: 300 V alalisvool

## Vahelduvvool (AC)

| Vahemik | Eristus | Täpsus        |
|---------|---------|---------------|
| 2 V     | 0,001 V | + (1 % + 5)   |
| 20 V    | 0,01 V  |               |
| 200 V   | 0,1 V   |               |
| 300 V   | 1 V     | + (1,2 % + 5) |

Sisendnäivtakistus: 10 MΩ

Sagedusvahemik: 40 Hz – 400 Hz

Ülekoormuskaitse: 300 V alalis-/vahelduvvoolu rms

Märkus. See on keskmine väärtus, mis vastab kalibreeritud efektiivsele siinusalainele.

▲ Max sisendpinge: 300 V vahelduvvoolu rms

## Alalisvool (DC)

| Vahemik  | Eristus | Täpsus        |
|----------|---------|---------------|
| 200 μA   | 0,1 μA  | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 μA | 1 μA    |               |
| 20 mA    | 0,01 mA |               |
| 200 mA   | 0,1 mA  |               |
| 2 A      | 0,001 A | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A  |               |

Ülekoormuskaitse:

μA ja mA vahemik: F 250 mA L 300 V kaitse

10 A vahemik: F 10 A L 300 V kaitse

Maksimaalne sisendvool:

Pesa INPUT max 200 mA

Pesa 10 A max 10 A

(kui mõõdetav vooluhulk on suurem kui 2 A, ärge mõõtke kauem kui 15 sekundit ja edasisi mõõtmisi saab korrata ainult 15 minuti möödumisel)

## Vahelduvvool (AC)

| Vahemik  | Eristus | Täpsus        |
|----------|---------|---------------|
| 200 μA   | 0,1 μA  | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 μA | 1 μA    |               |
| 20 mA    | 0,01 mA |               |
| 200 mA   | 0,1 mA  |               |
| 2 A      | 0,001 A | + (3 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A  |               |

Ülekoormuskaitse:

μA ja mA vahemik: F 250 mA L 300 V vahemik

10 A vahemik: F 10 A L 300 V vahemik

Maksimaalne sisendvool:

Pesa INPUT max 200 mA

Pesa 10 A max 10 A

(kui mõõdetav vooluhulk on suurem kui 2 A, ärge mõõtke kauem kui 15 sekundit ja edasisi mõõtmisi saab korrata ainult 15 minuti möödumisel)

Sagedusvahemik: 40 Hz – 400 Hz

Märkus. See on keskmine väärtus, mis vastab kalibreeritud efektiivsele siinusalainele.

## Alalisvool (mõõtmine klambriga – valikuline lisatarvike

MD-420-le)

| Vahemik                                                                                          | Eristus      | Täpsus        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| mõõt  200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,2 % + 5) |
| mõõt  1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maksimaalne sisendpinge: 200 mV alalisvoolu

## ahelduvvool (mõõtmine klambri abil – lisatarvike MD-420-le)

| Vahemik                                                                                          | Eristus      | Täpsus        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| mõõt  200 A   | 0,1 mV/0,1 A | + (1,5 % + 5) |
| mõõt  1 000 A | 1 mV/1 A     |               |

Maksimaalne sisendpinge: 200 mV vahelduvvoolu

Sagedusvahemik: 40 Hz – 400 Hz

Märkus. See on keskmine väärtus, mis vastab kalibreeritud efektiivsele siinusalainele.

## Takistus

| Vahemik | Eristus  | Täpsus        |
|---------|----------|---------------|
| 200 Ω   | 0,1 Ω    | + (1,2 % + 5) |
| 2 kΩ    | 0,001 kΩ | + (1 % + 5)   |
| 20 kΩ   | 0,01 kΩ  |               |
| 200 kΩ  | 0,1 kΩ   |               |
| 2 MΩ    | 0,001 MΩ | + (1,2 % + 5) |
| 20 MΩ   | 0,01 MΩ  | + (1,5 % + 5) |

Avatud vooluringi ping: 1 V

Ülekoormuskaitse: 300 V alalis-/vahelduvvoolu rms

## Temperatuur

| Vahemik           | Eristus | Täpsus                         |
|-------------------|---------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C    | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |         | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |         | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F    | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |         | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |         | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

## Elektrimahtuvus

| Vahemik  | Eristus  | Täpsus       |
|----------|----------|--------------|
| 20 nF    | 0,01 nF  | + (8 % + 10) |
| 200 nF   | 0,1 nF   | + (5 % + 5)  |
| 2 μF     | 0,001 μF |              |
| 20 μF    | 0,01 μF  |              |
| 200 μF   | 0,1 μF   |              |
| 1 000 μF | 1 μF     | + (8 % + 10) |

Avatud vooluringi ping: 1 V

## Transistori hFE test

| Vahemik    | hFE       | Testimisvool          | Testimispinge         |
|------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| PNP ja NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> ≈ 2 μA | V <sub>ce</sub> ≈ 1 V |

## Dioodikate ja vooluahela pidevustest

| Vahemik | Kirjeldus                                                            | Märkus.                      |
|---------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| →       | Ekraanil kuvatakse dioodi ligikaudne pinge praeguse voolu suunas     | Koormuse ping: puudub; 2,1 V |
| • )     | Sisseehitatud sumisti näitab, et vooluahela ping on madalam kui 30 Ω | Koormuse ping: puudub; 2,1 V |

Ülekoormuskaitse: 300 V alalis-/vahelduvvoolu rms

Vooluringi pidevustestiks: Kui takistus jääb vahemikku 30 Ω kuni 100 Ω, võib sumisti helisignaali kostuda, kuid ei pruugi.

Kui takistus on suurem kui 100 Ω, siis sumisti ei kostu.

## Pinge mõõtmine

- Pinge mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejuhi otsak pesasse COM ja punase (positiivse) otsaga elektrijuhi otsak pesasse INPUT.
- Pöörake ringikujulist lülitit, et määrata mõõdetud ping tüüpi valikule V<sub>~</sub> või V<sub>~</sub>. Valige mõõtmine automaatsvahemikus (ekraanile ilmub AUTO) või vajutage nuppu RANGE, et seada multimeeter oodatavasse pingevahemikku.
- Kui kasutate manuaalseadistust teadmata pingega vooluahela, määrake alati suurim võimalik vahemik. Kui manuaalselt määratud vahemikus mõõtmisel kuvatakse ekraanile „OL“ peate lülitama kõrgemale vahemikule.

4. Ühendage mõõteotsad mõõdetud pinge allikaga. Ekraanil kuvatakse mõõdetud pinge väärtus. Kui pinge on otsene ja mõõteots asub positiivsel poolusel, näidatakse positiivse pinge väärtust. Vastasel juhul ilmub ekraanile miinusmärk.

Märkus.

1. Kui pingevahemik on madal, võib pinge väärtus ekraanil olla ebastabiilne. Sellisel juhul ei olnud mõõteotsad pingeallikaga ühendatud. See on normaalne nähtus ega mõjuta mõõtmist.
2. Ärge kunagi kasutage multimeetrit, et mõõta pinget väljaspool vahemikku 300 V alalis- või 300 V vahelduvvoolu.

⚠ Kui ületate 300 V vahemiku, peate mõõtmise kohe katkestama. Vastasel juhul, võib multimeeter saada kahjustada ja elektrivool võib teid vigastada.

## Voolu mõõtmine

1. Voolu mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejuhti otsak pesasse COM ja punase (positiivse) elektrijuhi otsak pesasse INPUT (voolude korral alla 200 mA). Kui mõõdetud vool on vahemikus 200 mA kuni 10 A, ühendage punane mõõtejuht selle asemel pesasse „10 A“.
2. Pöörake ringikujulist lülitit, et määrata mõõdetud voolu ühikuks mA, A või A~.
3. Manuaalseadistuste kasutamisel teadmata vooluväärtusega määrake alati kõrgeim vahemik, seejärel vähendage seda järk-järgult, kuni kuvatakse vastav vooluväärtus. Kui ekraanile ilmub „OL“, peate lülituma kõrgemale vahemikule.
4. Alalis- või vahelduvvoolu mõõtmisele lülitamiseks kasutage nuppu FUNC.
5. Valige mõõtmine automaatvahemikus (ekraanile ilmub AUTO) või vajutage nuppu RANGE, et seadistada multimeeter eeldatavale vahemikule.
6. Ühendage otsadega mõõdetühid vooluahelas järjestikuseelt mõõdetavate vooludega. Ekraan näitab mõõdetud voolu väärtust. Kui tegemist on alalisvooluga ja mõõteotsak on positiivsel poolusel, näidatakse positiivse voolu väärtust. Vastasel juhul ilmub ekraanile miinusmärk.

⚠ **Ärge kasutage seadet kunagi voolu mõõtmiseks vooluahelates, kui tühikäigu avatud ahela pinge on kõrgem kui 300 V.**

Voolu mõõtmine kõrgemal tühikäigu pingel võib põhjustada seadme kahjustusi (kaitsme läbipõlemine, elektrilahendus) või elektrilöögid põhjustatud vigastusi!

Enne mõõtmist veenduge alati, et kasutate õiget mõõtevahemikku!

## Voolu mõõtmine (mõõteklemm DM634 – valikuline

lisatarviku MD-420-le)

Alalisvoolu mõõtmiseks peate kasutama alalisvoolu mõõteklemmi.

Vahelduvvoolu mõõtmiseks peate kasutama vahelduvvoolu mõõteklemmi.

1. Sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõdejuhi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) elektrijuhi otsak pesasse „INPUT“.
2. Lülitage vahemikule  $\square$ .
3. Alalis- või vahelduvvoolu mõõtmisele lülitamiseks kasutage nuppu FUNC.
4. Valige mõõtmine automaatvahemikus (ekraanile ilmub AUTO) või kasutage nuppu RANGE, et seadistada multimeeter eeldatavale vahemikule.
5. Manuaalseadistuste kasutamisel teadmata vooluväärtusega määrake alati kõrgeim vahemik, seejärel vähendage seda järk-järgult, kuni kuvatakse vastav vooluväärtus.

Kui ekraanile ilmub „OL“, peate lülituma kõrgemale vahemikule!

6. Mõõtmiseks kinnitage mõõtejuht klemmi keskele. Korraga saate mõõta ainult ühte elektrijuhti. Ekraan näitab mõõdetud voolu väärtust. Kui tegemist on alalisvooluga ja mõõteotsak on positiivsel poolusel, näidatakse positiivse voolu väärtust. Vastasel juhul ilmub ekraanile miinusmärk.

Märkus. Ühilduv kõrvalekalle tundlikkuse mõõtmisel

1. Mõõtmise tundlikkuse klemmiga on 0,1 A / 0,1 mV. Kui kasutate vastava tundlikkusega klemmi, on määratud väärtus sama mõõdetud väärtusega.

2. Kui kasutatakse klemmi, mille tundlikkus ei ole 0,1 A / 0,1 mV, tuleb väärtused korrutada väärtusega, mis põhineb kasutataval klemmil, nii et näidatud väärtus vastab mõõdetud väärtusele.

⚠ Ärge puudutage mõõdetud ahelat käe ega mõne teise kehaosaga.

## Takistuse mõõtmine

1. Resistentsuse mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejuhi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) elektrijuhi otsak pesasse „INPUT“.
2. Lülitage takistuse mõõtmiseks Q vahemikule.
3. Valige automaatne või manuaalne mõõtmine nupuga RANGE. Kui mõõdate manuaalselt seatud vahemikku ja ekraanile ilmub „OL“, peate lülituma kõrgemale vahemikule.
4. Ühendage mõõteotsad mõõdetud objektiga (takisti). Ekraan näitab mõõdetud takistuse väärtust.

Märkus.

1. Kui mõõdetud takistus on suurem kui 1 MΩ, tuleb mõni sekund enne mõõdetud väärtuse stabiliseerumist oodata.
2. Avatud vooluringis näitab tähis „OL“, et vahemik on ületatud.

⚠ Enne takistuse mõõtmist veenduge, et mõõdetud objekt oleks toiteallikast lahti ühendatud ja kõik kondensaatid oleksid täielikult tühjenedud.

## Mahutavuse mõõtmine

1. Mahutavuse mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõdejuhi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) elektrijuhi otsak pesasse „INPUT“.
2. Kasutage ringikujulist lülitit, et valida vahemik 1 000 µF, 20 µF või nF.
3. Valige automaatne või manuaalne mõõtmine nupuga RANGE.
4. Ühendage mõõteotsad mõõdetud objektiga (kondensaatid). Kui objekt on näiteks elektrilülitiline kondensaatid, jälgige mõõtmise ajal õiget polaarsust. Punane mõõtekaabel tuleb ühendada kondensaatori positiivse poolusega, must kondensaatori negatiivse poolusega. Ekraanil kuvatakse mõõdetud mahutavuse väärtus.

Märkus. Kui mahutavuse vahemik on madal, võib ekraanil olev mahutavuse väärtus olla ebastabiilne. Sellisel juhul ei olnud mõõteotsad objektiga ühendatud (kondensaatid). See on normaalne nähtus ja see ei mõjuta mõõtmist.

## Vooluahela pidevustest

1. Vooluahela pidevuse testimiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõdejuhi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) otsaga elektrijuhi otsak pesasse „INPUT“.
2. Kasutage ringikujulist lülitit, et valida  $\bullet$ )).
3. Vooluahela pidevuse mõõtmise valimiseks kasutage nuppu FUNC; ekraanil kuvatakse sümbol  $\bullet$ )).
4. Ühendage mõõteotsad mõõdetava vooluahelaga. Kui mõõdetava vooluahela takistus on alla 30 Ω, lülitub sisse sumisti.

## Diodi mõõtmine

1. Diodide mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejahi otsak pesa „COM“ ja punase (positiivse) otsaga elektrijahi otsak pesasse „INPUT“.
2. Kasutage ringikujulist lülitit, et valida ➔.
3. Diodi mõõtmise valimiseks kasutage nuppu FUNC; ekraanil kuvatakse sümbol ➔.
4. Ühendage punane mõõteotsik diodi anoodiga ja must mõõteotsik katoodiga.
5. Ekraanil kuvatakse ligikaudne pinge praeguse voolu suunas. Kui polaarsus on sisse lülitatud, ilmub ekraanile „OL“.

## Transistori mõõtmine (juurdekasv)

1. Vahemiku hFE valimiseks kasutage ringikujulist lülitit.
2. Ühendage transistori mõõtmiseks mõeldud adapter pesadesse COM (miinus) ja INPUT (pluss) vastavalt joonisele 2. Veenduge, et ühendus on õige!
3. Enne mõõtmist kontrollige, kas transistor on NPN või PNP tüüpi ning määrake baas, kollektor ja emitter. Ühendage transistori juhtmed adapteri ettenähtud avadesse.
4. Ekraanil kuvatakse transistori ligikaudne hFE kasvutegur.

(vt joonist 2)

- 1 – Transistori testpesa

## Temperatuuri mõõtmine

1. Kasutage temperatuurivahemiku valimiseks kasutuge ringikujulist lülitit.
2. Kasutage nuppu FUNC, et valida °C või °F ühikute vahel.
3. Ühendage K-tüüpi temperatuurisondi must otsak (miinus) pesasse COM ja sondi punane otsak (pluss) pesasse INPUT.
4. Asetage temperatuurisondi ots mõõdetavale objektile. Mõõdetav objekt ei tohi olla voolu all; jälgige seadme pöörlevaid osi.
5. Oodake hetke ja ekraan kuvab mõõdetud temperatuuri.



**Märkus.** Multimeetrisse kuuluv K-tüüpi temperatuurisond on mõeldud temperatuuride mõõtmiseks vahemikus -20 °C kuni 250 °C. 250 °C kõrgemate temperatuuride mõõtmine võib põhjustada temperatuurisondi ja multimeetri kahjustamise! Kui soovite mõõta kõrgemaid temperatuure, kasutage kõrgema mõõtevahemikuga temperatuurisondi!

## Automaatne väljalülitamine

Multimeeter lülitub automaatselt välja pärast 15-minutist mitteaktiivsust. Enne automaatselt väljalülitamist piiksub multimeeter mitu korda. Seejärel lülitub multimeeter ühe minuti jooksul välja, millele järgneb pikem piik.

Multimeetrit saab tagasi sisse lülitada, vajutades ükskõik millist nuppu või pöörates ringikujulist lülitit.

Kui vajutate pärast automaatselt väljalülitust nuppu **[DATA]**, lülitatakse automaatne väljalülitusfunktsioon välja.

## Patareide vahetamine

Kui ekraanil on sümbol , tuleb akusid vahetada. Akude vahetamiseks kasutage vastava suurusega kruvikeerajat (väiksem kruvikeeraja võib lukku kahjustada) ja pöörake multimeetri tagakülje lukku 90° võrra (vt joonist 3). Toore jõu kasutamine võib pöördlukku kahjustada. Asendage tühjad patareid 3x 1,5 V AAA patareidega. Kasutage ettenähtud parameetritega patareisid. Soovitame kasutada kvaliteetseid leelisipatareisid. Veenduge, et jälgite patareide õiget polaarsust. Kui olete patareid vahetanud, asetage kaas tagasi ja keerake lukk ettevaatlikult tagasi.

⚠ Enne patareide väljavahetamist eemaldage mõõteotsad mõõdetud vooluahela või seadme küljest.

(vt joonist 3)

## Akupsa kaane avamiseks

- 1 – Pöördlukk

## Kaitsme vahetamine

Kui kaitsme põleb läbi, on selle põhjus kõige sagedamini sobimatu kasutamine. Multimeeter kasutab järgmiste parameetritega kaitsmeid: F 250 mA L 300 V, kiirreageerimine.

Kaitse asub akupsa kaane all. Asendage kaitse alati sama tüüpi ja samade parameetritega kaitsmega. Asetage akupsa kate tagasi ja sulgege see.

F10 A L 300 V kaitsme vahetamiseks võtke ühendust teeninduskusega.

⚠ Enne kaitsme vahetamist eemaldage mõõteotsad mõõdetava vooluahela või seadme küljest.

## Lisaseadmed

- 1 manuaalne
- 1 mõõteotsade paar
- 1 K-tüüpi temperatuurisond
- 1 transistoride mõõtmiseks mõeldud adapter
- 1 akupsa kate lukk

⚠ Seade ei ole ette nähtud kasutamiseks isikutele (sealhulgas lastele), kelle füüsiline, sensoorne või vaimne puue või kogemuste ja teadmiste puudumine takistab ohutut kasutamist, välja arvatud juhul, kui nend jälgib või juhendab selle seadme kasutamisel nende turvalisuse eest vastutav isik. Lapsi tuleb alati jälgida ning nad ei tohi seadmega mängida.



⚠ Ärge visake ära koos olmejäätmetega. Kasutage spetsiaalseid sorteeritud jäätmete kogumispunkte. Teavet kogumispunktide kohta saate kohalikul omavalitsuselt. Elektroonikaseadmete prügimäele viskamisel võivad ohtlikud ained pääseda põhjavele ja seejärel toiduahelasse ning mõjutada nii inimeste tervist.

Emos spol. s r.o. kinnitab, et toode koodiga MD-420 on kooskõlas direktiivi nõuete ja muude sätetega. Seda seadet tohib ELi riikides vabalt kasutada. Vastavusdeklaratsioon on osa kasutusjuhendist ja see on leitav ka kodulehel <http://www.emos.eu/download>.

## Tehnilise abi saamiseks pöörduge tarnija poole:

EMOS spol. s r.o., Šifava 295/17, 750 02 Pířov I-City

## BG Цифров мултиметър

### ⚠ Предупреждение

Прочетете настоящото ръководство с инструкции внимателно преди да използвате MD-420. То съдържа подчертани пасажии, които описват подробно принципите за безопасност при използване на устройството. Спазването им предотвратява евентуални наранявания, причинени от електрически ток или щети по устройството. Цифровият мултиметър е проектиран в съответствие със стандарт IEC-61010 относно електронните измервателни инструменти, попадащи в категорията CAT III 300 V, ниво на замърсяване 2. Категория CAT III е предназначена за измервания на вериги чрез оборудване, захранвано от постоянни кабели, като релета, гнезда, розетки, захранващи проводници и вериги с къси разклонения, както и осветителни системи в големи сгради.

### Международни електрически символи

-  променлив ток (AC)
-  постоянен ток (DC)
-  променлив или прав ток
-  заземяване
-  двойна изолация
-  диод
-  предпазител
-  °C единици
-  °F единици

- MAX** максимална стойност на задържане  
**DAT** показана стойност на задържане  
**•|||** тест за непрекъснатост  
 измерване с помощта на скоба (опция)  
**AUTO** автоматичен обхват  
 изтощена батерия  
 предупреждение  
 риск от наранявания, причинени от електричество  
 декларация за съответствие (CE)

 Този символ обозначава риск от наранявания, причинени от електричество.

 Този символ означава: предупреждение, опасност. Прочетете всеки раздел на ръководството, където се използва този символ!

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Преди всичко следвайте тези инструкции:

- Внимателно проверете дали устройството не е повредено, преди да започнете да използвате мултиметъра. Ако откриете повреда, не правете измервания с устройството! Уверете се, че повърхността на мултиметъра не е надраскана и страничните съединения не са разделени.
- Не измервайте напрежения над 300 V или ток над 10 A!
- Клемата „COM“ трябва винаги да се свързва с референтната измервателна маса.
- Проверете и измервателните накрайници. Изолацията на измервателните пробници не трябва да е видимо повредена. Ако изолацията е повредена, има риск от наранявания, причинени от електричество. В такъв случай не използвайте повредените измервателни пробници.
- Не използвайте мултиметъра, ако установите необичайни резултати при измерване. Подобни резултати могат да се дължат на повреден предпазител. Ако не сте сигурни каква е причината за дефекта, свържете се със сервисния център.
- Не използвайте или съхранявайте мултиметъра в среди с висока температура, прах и влага. Също така не е препоръчително да се използва устройството в среди, в която има силни магнитни полета или където има опасност от експлозия или пожар.
- Не използвайте мултиметъра за измерване на по-високи напрежения (и токове) от тези, посочени върху предния панел на мултиметъра. В противен случай има опасност от наранявания в резултат на токов удар и опасност от повреждане на мултиметъра!
- Преди употреба се уверете, че мултиметърът работи правилно. Проверете веригата с познати електрически параметри.
- Изключете електрозахранването на веригата, преди да свържете мултиметъра към кръга, който възнамерявате да измервате.
- Ако трябва да смените част на мултиметъра (напр. батерия, предпазител), винаги използвайте резервни части от същия тип и спецификация. Подменните части само когато мултиметърът е разкачен и изключен.
- Не сменяйте и не променяйте по друг начин вътрешните кръгове на мултиметъра!
- Бъдете внимателни при измерване на напрежения над 30 V AC rms, 42 V пик или 60 V DC.
- Има опасност от наранявания, причинени от електричество!
- При използване на измервателните накрайници се уверете, че ги държите за преградите за пръсти.
- Разкачете измервателните накрайници от изпитваната верига, преди да отворите капака на мултиметъра.

- Не правете измервания, ако капакът на мултиметъра е свален или хлабав.
- Подменете батерията, когато на екрана се появи предупредителен индикатор за изтощена батерия .
- В противен случай следващите измервания може да са неточни. Това може да доведе до неправилни или неточни резултати от измерванията и да последват наранявания, причинени от електричество!

## ▲ Предупреждение

Използвайте мултиметъра MD-420 само според посоченото по-долу. Другите начини на използване могат да доведат до повреди на устройството и да навредят на здравето Ви. Следвайте тези инструкции:

- Преди измерване на съпротивление, диоди или ток, разкачете веригите от електрозахранването и освободете високоволтовите кондензатори.
- Преди измерванията се уверете, че преклювачателят за диапазона на измерване е в правилната позиция. При никакви обстоятелства не трябва да промените диапазона на измерване по време на измерване (като завъртате кръглия преклювачател за програмата за измерване). Това може да повреди устройството.
- Ако измервате ток, проверете предпазителя на мултиметъра и изключете електрозахранването на веригата, преди да свържете мултиметъра.
- Когато правите измервания, първо свържете черния проводник (пробник), а червения проводник (пробник) след него. При разкачване на проводниците първо откачете червения.

## Инструкции за поддръжка на мултиметъра

### ▲ Предупреждение

Не се опитвайте да ремонтирате или да промените по какъвто и да е начин мултиметъра, ако не сте квалифициран да извършвате такава дейност и не разполагате с необходимите устройства за калибриране.

За да предотвратите нараняване от токов удар, се уверете, че във вътрешността на мултиметъра не навлиза вода!

- Разкачете измервателните накрайници от изпитваната верига, преди да отворите капака на мултиметъра.
- Редовно почиствайте корпуса на мултиметъра с влажна кърпа и слаб почистващ препарат. Почиствайте мултиметъра само когато е разкачен и изключен.
- Не почиствайте с разтворители или абразивни препарати!
- Ако няма да използвате мултиметъра дълго време, изключете го и извадете батериите.
- Не съхранявайте мултиметъра на място, където има висока влажност или температура, или в среда със силно магнитно поле!

## Описание на устройството

Мултиметърът е част от серия компактни устройства с 3,5 цифров екран, които са проектирани за измерване на DC и AC напрежение, постоянен ток, съпротивление, капацитет, температура, диоди за изпитване и провеждане на звуково изпитване на проводимост и вериги. Мултиметърът може да отчита и запазва максималната измерена стойност и показаната на екрана стойност. Той указва превишаване на измервателния диапазон. Също така разполага с функция за автоматично изключване.

Мултиметърът предлага защита от претоварване и информира потребителя, когато батерията е изтощена. Идеалната употреба на мултиметъра е напр. в сервисни, лабораторни и домакинства.

## Изглед отпред на мултиметъра

(вж. Фиг. 1)

### 1 – Екран

Показва 3,5 цифри и може да изписва максимална стойност от 1999.

### 2 – Превключвател за диапазона на измерване

Мултиметърът има автоматичен диапазон за измерване на напрежение, ток, съпротивление и капацитет.

В режим на автоматичен диапазон, на екрана се изписва „AUTO“.

За да изберете или изключите режима на ръчен диапазон:

- Натиснете бутона RANGE. Мултиметърът превключва към ръчен режим и символът „AUTO“ изчезва от екрана. Всяко следващо натискане на бутона RANGE увеличава обхвата. След достигане на максимален диапазон, превключвателят се връща отново към най-ниския диапазон.
- За да изключите ръчния режим, натиснете и задръжте бутона RANGE за 2 секунди. Мултиметърът превключва към автоматичен режим и на екрана се изписва думата „AUTO“.

### 3 – Бутон FUNC

При измерване на тока, може да използвате бутона FUNC, за да превключите между измерване на AC и DC.

При измерване на температура бутонът FUNC превключва между °C и °F единици.

Бутонът FUNC също превключва между измерващи диоди или изпитвания за проводимост на веригите.

### 4 – Бутон за включване/изключване

При натискане се включва или изключва устройството.

### 5 – Превключвател за диапазон и функция

Превключвателят се използва за избор на желаната функция и диапазон.

### 6 – Гнездо „10 A“

Свържете щепсела на червения (положителен) проводник с измервателен накрайник, за да измервате ток в диапазона 10 A AC/DC.

### 7 – Гнездо „COM“

Свържете щепсела на черния (отрицателен) проводник с измервателен накрайник.

### 8 – Гнездо „INPUT“

Свържете щепсела на червения (положителен) проводник с измервателен накрайник, за да измерите напрежение, съпротивление, капацитет или ток до 200 mA.

### 9 – \* Бутон за подсветката на екрана

Екранът светва при натискане и задръжане на бутона за 2 секунди. Подсветката се изключва автоматично след 15 секунди или може да се изключи ръчно като задръжите отново бутона за 2 секунди.

### 10 – [DATA] Бутон

При натискане на бутона, измерената стойност се запазва на екрана, което се обозначава чрез символа [DATA]. Следващо натискане на бутона отменя функцията и символът изчезва.

### 11 – [MAX] Бутон

При натискане на бутона автоматично се запазва най-високата измерена стойност и символът [MAX] се появява на екрана. Следващо натискане на бутона отменя функцията и символът изчезва.

При някои диапазони, функцията за задръжане на максимална стойност не е налична.

## Технически характеристики

Екран: LCD, 1999 (3,5 цифри) с автоматична индикация на полярността

Метод на измерване: двойно низоходящо интегрално A/LC преобразуване

Скорост на отчитане: 2–3x в секунда

Околна температура по време на работа: 0 °C до 40 °C <75 %

Температура на съхранение: -10 °C до 50 °C, относителна влажност <85 %

Диапазон на измерване на температурата: -20 °C до 1 000 °C (-20 °C до 250 °C с доставения температурен пробник)

Захранване: 3x 1,5 V AAA батерии

Предпазители: F 250 mA/300 V, ø 5x20 mm, F 10 A/300 V, ø 5x20 mm

Изтощена батерия: индикация със символ на батерията на екрана

Индикация за надвишен диапазон: показване на „OL“ на LCD екрана

Категория на измерването: CAT III (300 V)

Степен на защита: IP20

Размери 158 x 75 x 35 mm

Тегло: 200 g (с батериите)

## Точност

Точността е определена за период от една година от калибрирането на устройството при 18 °C до 28 °C с относителна влажност до 75 %.

Посочената точност на измерване е: + [(% от отчетеното) + (последната значима цифра)].

## Постоянно напрежение (DC)

| Диапазон | Разделителна способност | Точност       |
|----------|-------------------------|---------------|
| 200 mV   | 0,1 mV                  | + (0,8 % + 5) |
| 2 V      | 0,001 V                 |               |
| 20 V     | 0,01 V                  |               |
| 200 V    | 0,1 V                   |               |
| 300 V    | 1 V                     | + (1 % + 5)   |

Входен импеданс: 10 MΩ

Защита от претоварване: 300 V DC/AC rms

▲ Максимално входно напрежение: 300 V DC

## Променливо напрежение (AC)

| Диапазон | Разделителна способност | Точност       |
|----------|-------------------------|---------------|
| 2 V      | 0,001 V                 | + (1 % + 5)   |
| 20 V     | 0,01 V                  |               |
| 200 V    | 0,1 V                   |               |
| 300 V    | 1 V                     |               |
|          |                         | + (1,2 % + 5) |

Входен импеданс: 10 MΩ

Честотен диапазон: 40 Hz до 400 Hz

Защита от претоварване: 300 V DC/AC rms

Забележка: Това е средна стойност, отговаряща на калибрираната ефективна стойност на синусоидната вълна.

▲ Максимално входно напрежение: 300 V AC rms

## Постоянен ток (DC)

| Диапазон | Разделителна способност | Точност       |
|----------|-------------------------|---------------|
| 200 µA   | 0,1 µA                  | + (1,2 % + 5) |
| 2 000 µA | 1 µA                    |               |
| 20 mA    | 0,01 mA                 |               |
| 200 mA   | 0,1 mA                  |               |
| 2 A      | 0,001 A                 | + (2 % + 10)  |
| 10 A     | 0,01 A                  |               |

Защита от претоварване:

µA и mA диапазон: F 250 mA L 300 V предпазител

10 A диапазон: F 10 A L 300 V предпазител

Максимален входен ток:



Гнездо ВХОД макс. 200 mA

Гнездо „10 A“ макс. 10 A

(при измерване на ток по-голям от 2 A, не измервайте за по-дълго от 15 секунди, като повторните измервания могат да се повтарят след 15 минути)

### Променив ток (AC)

| Диапазон      | Разделителна способност | Точност       |
|---------------|-------------------------|---------------|
| 200 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A             | + (1,5 % + 5) |
| 2 000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A               |               |
| 20 mA         | 0,01 mA                 |               |
| 200 mA        | 0,1 mA                  |               |
| 2 A           | 0,001 A                 | + (3 % + 10)  |
| 10 A          | 0,01 A                  |               |

Защита от претоварване:

$\mu$ A и mA диапазон: F 250 mA L 300 V предпазител

10 A диапазон: F 10 A L 300 V предпазител

Максимален входен ток:

Гнездо ВХОД макс. 200 mA

Гнездо „10 A“ макс. 10 A

(при измерване на ток, по-голям от 2 A, не измервайте за по-дълго от 15 секунди, като повторните измервания могат да се повтарят след 15 минути)

Честотен диапазон: 40 Hz до 400 Hz

Забележка: Това е средна стойност, отговаряща на калибрираната ефективна стойност на синусоидната вълна.

**Постоянен ток** (измерване с помощта на щипка – опционална принадлежност към MD-420)

|           | Диапазон | Разделителна способност | Точност       |
|-----------|----------|-------------------------|---------------|
| измерване | 200 A    | 0,1 mV/0,1 A            | + (1,2 % + 5) |
| измерване | 1 000 A  | 1 mV/1 A                |               |

Максимално входно напрежение: 200 mV DC

**Променив ток** (измерване с помощта на щипка – опционална принадлежност към MD-420)

|           | Диапазон | Разделителна способност | Точност       |
|-----------|----------|-------------------------|---------------|
| измерване | 200 A    | 0,1 mV/0,1 A            | + (1,5 % + 5) |
| измерване | 1 000 A  | 1 mV/1 A                |               |

Максимално входно напрежение: 200 mV AC

Честотен диапазон: 40 Hz до 400 Hz

Забележка: Това е средна стойност, отговаряща на калибрираната ефективна стойност на синусоидната вълна.

### Съпротивление

| Диапазон       | Разделителна способност | Точност       |
|----------------|-------------------------|---------------|
| 200 $\Omega$   | 0,1 $\Omega$            | + (1,2 % + 5) |
| 2 k $\Omega$   | 0,001 k $\Omega$        |               |
| 20 k $\Omega$  | 0,01 k $\Omega$         | + (1 % + 5)   |
| 200 k $\Omega$ | 0,1 k $\Omega$          |               |
| 2 M $\Omega$   | 0,001 M $\Omega$        | + (1,2 % + 5) |
| 20 M $\Omega$  | 0,01 M $\Omega$         | + (1,5 % + 5) |

Напрежение при празен ход: 1 V

Защита от претоварване: 300 V DC/AC rms

### Температура

| Диапазон          | Разделителна способност | Точност                        |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------|
| -20 °C ~ 1 000 °C | 1 °C                    | -20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)     |
|                   |                         | 0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)     |
|                   |                         | 400 °C ~ 1 000 °C: + (2 % + 3) |
| 0 °F ~ 1 800 °F   | 1 °F                    | 0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)      |
|                   |                         | 50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)    |
|                   |                         | 750 °F ~ 1 800 °F: + (2 % + 6) |

### Капацитет

| Диапазон      | Разделителна способност | Точност      |
|---------------|-------------------------|--------------|
| 20 nF         | 0,01 nF                 | + (8 % + 10) |
| 200 nF        | 0,1 nF                  |              |
| 2 $\mu$ F     | 0,001 $\mu$ F           | + (5 % + 5)  |
| 20 $\mu$ F    | 0,01 $\mu$ F            |              |
| 200 $\mu$ F   | 0,1 $\mu$ F             | + (8 % + 10) |
| 1 000 $\mu$ F | 1 $\mu$ F               |              |

Напрежение при празен ход: 1 V

### Транзисторен hFE тест

| Диапазон  | hFE       | Тестови ток                        | Тестово напрежение            |
|-----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|
| PNP и NPN | 0 ~ 1 000 | I <sub>b</sub> $\approx$ 2 $\mu$ A | V <sub>ce</sub> $\approx$ 1 V |

### Изпитване на диоди и изпитване за непрекъснатост на веригата

| Диапазон | Описание                                                                            | Забележка                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|          | Екранът показва приблизителното напрежение на диода в посока на протичащия ток      | Напрежение без товар: 2,1 V |
|          | Вграденият зумер показва, когато напрежението на веригата е по-ниско от 30 $\Omega$ | Напрежение без товар: 2,1 V |

Защита от претоварване: 300 V DC/AC rms

За изпитване на непрекъснатост на верига: Когато съпротивлението е между 30  $\Omega$  и 100  $\Omega$ , зумерът може да прозвучи, а може и да не прозвучи.

Когато съпротивлението е над 100  $\Omega$ , зумерът няма да прозвучи.

### Измерване на напрежение

- Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“, за да измерите напрежението.
- Завъртете кръглия превключател, за да зададете типа измерено напрежение като V $\approx$  или V $\sim$ . Изберете измерване с автоматичен диапазон (на екрана се изписва „AUTO“) или натиснете бутона RANGE, за да настроите мултиметъра за очаквания диапазон на напрежение.
- Когато използвате ръчна настройка за верига с известно напрежение, винаги задавайте възможно най-високия диапазон.  
Ако на екрана се изпише „OL“ по време на измерване при ръчно зададен диапазон, трябва да превключите на по-висок диапазон.

- Свържете измервателните накрайници към източника на напрежение, който измервате.  
На екрана ще се покаже измерената стойност за напрежението. Ако напрежението е постоянно и измервателният накрайник е на положителния полюс, се посочва положителна стойност на напрежението. В противен случай на екрана се появява символ – минус.

#### Забележка:

- Когато диапазонът на напрежението е нисък, стойността на напрежението на екрана може да е нестабилна. В такъв случай, измервателните накрайници не са били свързани с източник на напрежение. Това е нормално явление и не се отразява на измерването.
- Никога не използвайте мултиметъра за измерване на напрежения извън диапазона 300 V DC или 300 V AC.

⚠ Незабавно спрете измерването, ако надвишите диапазона от 300 V. В противен случай мултиметърът може да се повреди и може да получите наранявания, причинени от електричество.

### Измерване на ток

- Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“ (за ток по-малък от 200 mA), за да измерите тока. Ако измереният ток е в диапазона от 200 mA до 10 A, свържете червения измервателен проводник с гнездото „10 A“.
- Завъртете кръглия превключвател, за да настроите дали измерваният ток на  $\mu A$ , mA или A.
- Когато използвате ръчната настройка с неизвестна стойност на тока, винаги задавайте най-високия диапазон, след което го намалете постепенно, докато се изпие съответната стойност за тока.  
Ако на екрана се изпише „OL“, трябва да превключите на по-висок диапазон.
- Използвайте бутон FUNC, за да превключите между измерване на постоянен и променлив ток.
- Изберете измерване с автоматичен диапазон (на екрана се изписва „AUTO“) или натиснете бутона RANGE, за да настроите мултиметъра за очаквания диапазон на тока.
- Свържете измерващите проводници с накрайници последователно към измервания ток във веригата.  
На екрана ще се покаже измерената стойност на тока. Ако токът е постоянен и измервателният накрайник е на положителния полюс, се посочва положителна стойност на тока. В противен случай на екрана се появява символ – минус.

⚠ Никога не използвайте устройството за измерване на ток във вериги, при които напрежението при празен ход е по-високо от 300 V.

Измерването на ток при по-високо напрежение при празен ход може да причини повреди по устройството (изгаряне на предпазител, електрически разряд) или наранявания, причинени от електричество!

Винаги проверявайте дали използвате правилния диапазон преди измерване!

**Управление на тока** (измерване с помощта на щипка DM634 – опционална принадлежност към MD-420)

За да измерите постоянен ток, трябва да използвате DC измерваща щипка.

За да измерите променлив ток, трябва да използвате AC измерваща щипка.

- Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“.
- Превключете към  $\square$  диапазон.

- Използвайте бутона FUNC, за да превключите между измерване на постоянен и променлив ток.
- Изберете измерване с автоматичен диапазон (на екрана се изписва „AUTO“) или използвайте бутона RANGE, за да настроите мултиметъра за очаквания диапазон на тока.
- Когато използвате ръчната настройка с неизвестна стойност на тока, винаги задавайте най-високия диапазон, след което го намалете постепенно, докато се изпише съответната стойност за тока.  
Ако на екрана се изпише „OL“, трябва да превключите на по-висок диапазон!
- Измерването се осъществява чрез захващане на измервателния проводник в центъра на щипката.  
Можете да измервате само по един проводник в даден момент.  
На екрана ще се покаже измерената стойност на тока. Ако токът е постоянен и измервателният накрайник е на положителния полюс, се посочва положителна стойност на тока. В противен случай на екрана се появява символ – минус.

Забележка: Общо отклонение при измерване на чувствителност

- Чувствителността на измерването с помощта на щипката е 0,1 A/0,1 mV. Ако използвате щипка със съответната чувствителност, посочената стойност е идентична с измерената.
- При използване на щипка, която няма чувствителност от 0,1 A/0,1 mV, стойността трябва да се умножат със стойността в зависимост от използваната щипка, за да може посочената стойност да съответства на измерената.

⚠ Не докосвайте измерваната верига с ръка или друга част на тялото.

### Измерване на съпротивление

- Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“, за да измерите съпротивлението.
- Превключете към  $\Omega$  диапазона за измерване на съпротивление.
- Изберете автоматично или ръчно измерване с помощта на бутона RANGE. Ако измервате в диапазон, който сте задали ръчно и на екрана се изпише „OL“, трябва да превключите на по-висок диапазон.
- Свържете измервателните накрайници с измервания обект (резистор). На екрана ще се покаже измерената стойност на съпротивлението.

#### Забележка:

- При измерване на съпротивление, по-високо от 1 M $\Omega$ , е необходимо да изчакате няколко секунди, преди да се стабилизира измерената стойност.
- При отворена верига, символът „OL“ се показва, за да обозначи, че диапазонът е бил надвишен.

⚠ Преди измерване на съпротивлението се уверете, че измервания обект е разкачен от електрозахранването и всички кондензатори са изцъпоза разреждени.

### Измерване на капацитет

- Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“, за да измерите капацитета.
- Използвайте кръглия превключвател, за да изберете 1 000  $\mu F$ , 20  $\mu F$  или nF диапазон.
- Изберете автоматично или ръчно измерване с помощта на бутона RANGE.

4. Свържете измервателните накрайници с измервания обект (кондензатор). Ако обектът е напр. електролитен кондензатор, спазвайте правилната полярност при измерване. (Червеният измерващ кабел трябва да се свърже с положителния полюс на кондензатора, а черният с отрицателния полюс на кондензатора).

На екрана ще се покаже измерената стойност за капацитета.

**Забележка:** Когато диапазонът на капацитета е нисък, стойността на капацитета на екрана може да е нестабилна. В такъв случай, измервателните накрайници не са били свързани с обекта (капацитет). Това е нормално явление и не се отразява на измерването.

#### Изпитване за непрекъснатост на веригата

1. Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“, за да изпитате непрекъснатостта на веригата.
  2. Използвайте кръглия превключвател, за да изберете «»).
  3. Използвайте бутон FUNC, за да изберете измерване на непрекъснатостта на верига; на екрана ще се покаже символът «»).
  4. Свържете измервателните накрайници с измерваната верига.
- Зумърът ще се включи, ако съпротивлението на измерваната верига е по-ниско от 30 Ω.

#### Диодно измерване

1. Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с накрайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“, за да измерите диодите.
2. Използвайте кръглия превключвател, за да изберете «».
3. Използвайте бутон FUNC, за да изберете диодно измерване; на екрана ще се покаже символът «».
4. Свържете червения измервателен накрайник с анода на диода, а черния измервателен накрайник към катода.
5. Екранът показва приблизителното напрежение в посока на протичащ ток. На екрана ще се покаже „OL“, ако поларитетът е превключен.

#### Измерване на транзистор (усилване)

1. Използвайте кръглия превключвател, за да изберете hFE диапазон.
2. Свържете адаптера за измерване на транзистори към COM (минус) и INPUT (плюс) гнездата, както е посочено на фигура 2. Уверете се, че са свързани правилно!
3. Преди измерването определете дали транзисторът е тип NPN или PNP и определете базата, излъчвателя и колектора. Поставете проводниците на транзистора в обозначените отвори на адаптера.
4. На екрана се изписва приблизителна стойност на hFE усилването на транзистора.

(вж. Фиг. 2)

- 1 – Гнездо за изпитване на транзистор

#### Измерване на температурата

1. Използвайте кръглия превключвател, за да изберете диапазон на температурата.
2. Използвайте бутон FUNC, за да изберете „C“ или „F“.
3. Свържете черния щепсел (минус) на температурен датчик тип K с гнездото „COM“, а червения щепсел (плюс) на датчика с гнездото „INPUT“.
4. Внимателно поставете края на температурния датчик върху измервания обект. Измерваният обект не трябва да е под напрежение; внимавайте за въртящи се части на различните устройства.

5. Изчакайте известно време и на екрана ще се покаже измерената температура.



**Забележка:** Температурният датчик тип K, с който се предлага мултиметърът, е предназначен за измерване на температури в диапазона от -20 °C до 250 °C. Измерването на температури, по-високи от 250 °C, може да повреди температурния датчик и мултиметъра! Ако искате да измервате по-високи температури, използвайте различен температурен датчик с по-висок диапазон на измерване!

#### Автоматично изключване

Мултиметърът се изключва автоматично след 15 минути без активност. Преди да се изключи автоматично, мултиметърът издава звуков сигнал няколко пъти. След което мултиметърът се изключва в рамките на 1 минута, което се придружава от продължителен звуков сигнал.

Мултиметърът може да се включи отново чрез натискане на някой бутон или завъртане на кръглия превключвател за диапазон.

Ако натиснете бутон **[DATA]** след автоматично изключване, функцията за автоматично изключване се деактивира.

#### Смяна на батериите

Ако на екрана се появи символът «», трябва да смените батериите. За да смените батериите, използвайте отвертка с подходящ размер (по-малка отвертка може да повреди заключващия механизъм) и внимателно завъртете заключващия механизъм на гърба на мултиметъра на 90° (вж. Фиг. 3). Използването на груба сила може да повреди въртящия се заключващ механизъм. Подменете източените батерии с 3x 1,5V AAA батерии. Използвайте батерии с предписаните параметри. Препоръчваме употребата на висококачествени алкални батерии. Задължително спазвайте посочената полярност на батериите. След като смените батериите, поставете отново капака и внимателно завъртете заключващия механизъм.

**⚠** Преди да подмените батериите, разкачайте измервателните накрайници от измерваната верига или устройство.

(вж. Фиг. 3)

#### За отваряне на капака на батериите

- 1 – Въртящ се заключващ механизъм

#### Подмяна на предпазител

Ако изгори предпазител, това най-често се дължи на неправилна употреба. Мултиметърът използва предпазители със следните параметри: F 250 mA L 300 V, бърз отклик.

Предпазителът е разположен под капака на батериите. Винаги подменяйте предпазителя с такъв от същия тип и със същите параметри. Подменете и затворете капака на батериите.

За да подмените F 10 A L 300 V предпазител, се свържете със сервизен център.

**⚠** Преди да подмените предпазител, разкачайте измервателните накрайници от измерваната верига или устройство.

#### Акcesoари

- 1 ръководство
- 1 чифт измервателни накрайници
- 1 температурен датчик тип K
- 1 адаптер за измерване на транзистори
- 1 заключващ механизъм за капака на батериите

**⚠** Устройството не е предназначено за използване от лица (включително деца), чиито физически, сетивни или умствени способности, или липса на опит и познания не им позволяват да използват устройството безопасно, освен когато са наблюдавани или инструктирани да използват това устройство от лице, отговарящо за тяхната безопасност. Необходимо е

да наблюдавате децата, за да се уверите, че не си играят с устройството.

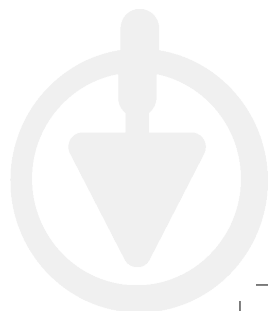


Не изхвърляйте електрически уреди с несортираните домакински отпадъци; предавайте ги в пунктовете за събиране на сортирани отпадъци. Актуална информация относно пунктовете за събиране на сортирани отпадъци може да получите от компетентните местни органи. При изхвърляне на електрически уреди на сметищата е възможно в подпочвените води да попаднат опасни вещества, които след това да преминат в хранителната верига и да увредят здравето на хората.

Emos spol. s r. o. декларира, че MD-420 отговаря на основните изисквания и други разпоредби на Директива. Оборудването може да се използва свободно в рамките на ЕС. Декларацията за съответствие е част от това ръководство и може да бъде намерена също на уебсайта <http://www.emos.eu/download>.

**Можете да получите техническа помощ от доставчика:**

EMOS spol. s r. o., Širava 295/17, 750 02 Přerov I-City







## GARANCIJSKA IZJAVA

1. Izjavljamo, da jamčimo za lastnosti in brezhibno delovanje v garancijskem roku.
2. Garancijski rok prične teči z datumom izročitve blaga in velja 24 mesecev.
3. EMOS SI d.o.o. jamči kupcu, da bo v garancijskem roku na lastne stroške odpravil vse pomanjkljivosti na aparatu zaradi tovarniške napake v materialu ali izdelavi.
4. Za čas popravila se garancijski rok podaljša.
5. Če aparat ni popravljen v roku 45 dni od dneva prijave okvare lahko prizadeta stranka zahteva novega ali vračilo plačanega zneska.
6. Garancija preneha, če je okvara nastala zaradi:
  - nestrokovnega-nepooblaščenega servisa
  - predelave brez odobritve proizvajalca
  - neupoštevanja navodil za uporabo aparata
7. Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.
8. Če ni drugače označeno, velja garancija na ozemeljskem območju Republike Slovenije.
9. Proizvajalec zagotavlja proti plačilu popravilo, vzdrževanje blaga, nadomestne dele in priklonpe aparate tri leta po poteku garancijskega roka.
10. Naravna obraba aparata je izključena iz garancijske obveznosti. Isto velja tudi za poškodbe zaradi nepravilne uporabe ali preobremenitve.

### NAVODILA ZA REKLAMACIJSKI POSTOPEK

Lastnik uveljavlja garancijski zahtevek tako, da ugotovljeno okvaro prijavi pooblaščen delavnic (EMOS SI d.o.o., Ob Savinji 3, 3313 Polzela) pisno ali ustno. Kupec je odgovoren, če s prepozno prijavo povzroči škodo na aparatu. Po izteku garancijskega roka preneha pravica do uveljavljanja garancijskega zahtevka. Priložen mora biti potrjen garancijski list z originalnim računom. EMOS SI d.o.o. se obvezuje, da bo aparat zamenjal z novim, če ta v tem garancijskem roku ne bi deloval brezhibno.

ZNAMKA:

Digitalni multimeter

TIP:

MD-420

DATUM IZROČITVE BLAGA:

Servis: EMOS SI, d.o.o., Ob Savinji 3, 3313 Polzela, Slovenija

tel: +386 8 205 17 21

e-mail: naglic@emos-si.si