

M0420N | MD-420

GB Digital Multimeter	2
CZ Digitální multimetr	7
SK Digitálny multimeter	12
PL Multimetr cyfrowy	17
HU Digitális multiméter	22
SI Digitalni multimeter	27
RS HR BA ME Digitalni multimeter	32
DE Digitales Multimeter	37
UA Цифровий мультиметр	42
RO MD Multimetru digital	47
LT Skaitmeninis multimetras	52
LV Digitālais multimetrs	57
EE Digitaalne multimeeter	62
BG Цифров мултиметър	67
FR BE Multimètre digital	72
IT Multimetro digitale	77
NL Digitale multimeter	82
ES Multimetro digital	88
PT Multimetro digital	93
GR CY Ψηφιακό πολύμετρο	98
SE Digital multimeter	104
FI Digitaalinen yleismittari	108
DK Digitalt multimeter	113

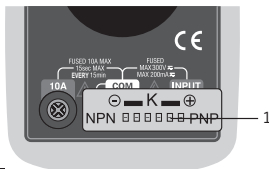
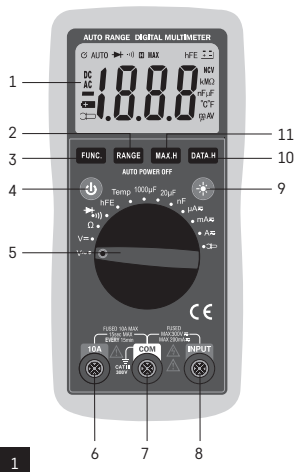
www.emos.eu



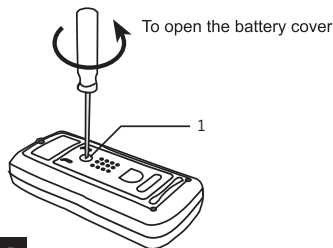
<https://en.b2b.emos.cz/download>



PL | 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. Obecność w sprzęcie niebezpiecznych substancji, mieszanin oraz części składowych ma potencjalny (szkodliwy) wpływ dla środowiska i zdrowie ludzi.



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 300 V, 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)
- alternating or direct current
- earthing
- double insulation
- diode
- fuse
- °C unit
- °F unit
- hold maximum value
- hold displayed value
- continuity test

measurement using clamp (optional)

AUTO 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 – [DATA] Button

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

11 – [MAX] Button

Pressing the button will automatically hold the highest measured value and the  [MAX] 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 × 75 × 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: ± [(% of reading) + (least significant digit)].

Direct Voltage (DC)

Range	Resolution	Accuracy
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)

Input impedance: 10 MΩ

Overload protection: 300 V DC/AC rms

 Maximum input voltage: 300 V DC

Alternating Voltage (AC)

Range	Resolution	Accuracy
2 V	0.001 V	+ (1 % + 5)
20 V	0.01 V	
200 V	0.1 V	
300 V	1 V	+ (1.2 % + 5)

Input impedance: 10 MΩ

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 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	

Overload protection:

µA 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 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	

Overload protection:

µA 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
measure- ment	 200 A	0.1 mV/0.1 A	+ (1.2 % + 5)
measure- ment	 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	+ (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 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)

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: + (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)

Capacity

Range	Resolution	Accuracy
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)

Open-circuit voltage: 1 V

Transistor hFE Test

Range	hFE	Testing current	Testing voltage
PNP and NPN	0 ~ 1 000	Is ≈ 2 μA	Vce ≈ 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 Ω	No load voltage: 2.1 V

Overload protection: 300 V DC/AC rms

For circuit continuity testing: When resistance is between 30 Ω and 100 Ω, the buzzer may but does not have to sound. When resistance is higher than 100 Ω, the buzzer will not sound.

Voltage Measurement

- 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.
- Turn the circular switch to set the type of measured voltage to $\sqrt{\text{AC}}$ or $\sqrt{\text{DC}}$. Select measurement in automatic range (AUTO appears on the screen) or press the RANGE button to set the multimeter to the expected voltage range.
- 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.
- 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:

- 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.
- 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

- 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.
- Turn the circular switch to set the measured current to μA , mA or A .
- 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.
- Use the FUNC button to switch between measuring direct or alternating current.
- Select measurement in automatic range (AUTO appears on the screen) or press the RANGE button to set the multimeter to the expected current range.
- 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  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 Ω 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 Ω , 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 μ F, 20 μ 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 .
3. Use the FUNC button to select circuit continuity measurement; the screen will display the  symbol.
4. Connect the measuring tips to the measured circuit.
If the resistance of the measured circuit is lower than 30 Ω , 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 .
3. Use the FUNC button to select diode measurement; the screen will display the  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 "C" or "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.

- 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.
- 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 °C to 250 °C. Measuring temperatures higher than 250 °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]** 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° (see fig. 3). Using brute force may result in damage to the rotary lock. Replace the drained batteries with 3 × 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. Remove 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

You can acquire technical aid from the supplier:

EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic

CZ | Digitální multimetr



Upozornění

Než začnete 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 větvící obvody a osvětlovací systémy ve velkých budovách.

Mezinárodní elektrické symboly

- střídavý proud (AC)
- stejnosměrný proud (DC)
- střídavý nebo stejnosměrný proud
- uzemnění
- dvojitá izolace
- dioda
- pojistka
- jednotka °C
- jednotka °F
- záznam maximální hodnoty
- záznam zobrazeného údaje
- test spousty
- měření pomocí kleští (volitelně)
- 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 poškrábaný a nejsou-li boční spoje rozklížené.
- Nemějte napětí vyšší jak 300 V nebo proud, který je vyšší jak 10 A!
- Svorka „COM“ musí 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 výsledek měření. Ty totiž mohou být způsobeny přerušenými spojkami. Pokud si nejste jisti příčinou závady, kontaktujte servisní středisko.
- Nepoužívejte a neskladujte multimetr v prostředí s vysokou teplotou, prašností a vlhkostí. Nedoporučujeme také používat přístroj v prostředí, kde se může vysky-

- tovat 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 specifikací. Výměnu provádějte při odpojení a vypnutém 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 proudu, 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 takovou 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 mycí prostředkem (saponát). Čistění provádějte pouze při odpojení a vypnutém multimetru.

- K čištění nepoužívejte rozpouštědla nebo brusné prostředky!
- Nepoužívejte-li multimetr delší dobu, vypněte jej a vyměňte 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 číselový 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 přidělením 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, laboratořích a domácnostech.

Čelní panel 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:

- Stiskněte 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 stiskněte 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 funkci a rozsahů

Přepínač slouží pro volbu požadované funkce a rozsahu.

6 – Zdíčka „10 A“

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

7 – Zdíčka „COM“

Zapojte do zdíčky koncovku černého (záporného) měřicího vodiče s hrotem.

8 – Zdíčka „INPUT“

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

9 – Tlačítko podsívacího displeje

Podržení tlačítka po dobu 2 sekund dojde k podsívacímu displeji. Podsívací automaticky zhasne po 15 sekundách nebo jej lze vypnout opětovným podržením tlačítka po dobu 2 sekund.

10 – [DATA] Tlačítka

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

11 – [MAX] Tlačítka

Po stisku tlačítka je automaticky zaznamenávána nejvyšší hodnota a na displeji bude nápis [MAX]. 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 (přiloženo 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	

Vstupní impedance: 10 MΩ

Frekvenční rozsah: 40 Hz až 400 Hz

Ochrana proti přetížení: 300 V DC/AC rms

Poznámka: Jde 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:

Zdíčka INPUT max. 200 mA

Zdíčka 10 A max. 10 A

(při měření proudů větších 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:

Zdíčka INPUT max. 200 mA



Zdíčka 10 A max. 10 A

(při měření proudů větších 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	
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	lb ≈ 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 buzák 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, buzák může a nemusí znít.
Když je odpor větší než 100 Ω, buzák nezazní.

Měření napětí

- Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřičho vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) pro měření napětí.
- Kruhovým přepínačem nastavte druh měřeného napětí $\sqrt{\text{~}}$ nebo ~ . 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 měřící hroty k měřenému zdroji napětí.
Na displeji se zobrazí hodnota měřeného napětí. Jedná-li se o stejnosměrné napětí, a červený měřící 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. Měřící hroty v tomto případě nebyly připojeny ke zdroji napětí. To je normální jev a nemá to vliv na měření.
- Nikdy multimetrem nemějte napětí, které přesahuje rozsah 300 V DC anebo 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 zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřičho vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" (pro proud menší jako 200 mA) zapojte koncovku červeného (kladného) měřičho hrotu pro měření proudu. Pokud je rozsah měřeného proudu v rozmezí 200 mA až 10 A, připojte červený měřící hrot do zdířky "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 měřící vodiče s hroty do série s měřeným proudem obvodu.

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

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 (šňoření pojistky, elektrickému výboji) případně k úrazu elektrickým proudem!
Před měřením se vždy ujistěte, že používáte správný rozsah měření!

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

Pro měření stejnosměrného proudu musíte použít měřící DC kleště.

Pro měření střídavého proudu musíte použít měřící AC kleště.

- Zapojte do zdířky "COM" koncovku černého (záporného) měřičho vodiče s hrotem a do zdířky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) měřičho vodiče.
- Přepněte do rozsahu ~ .
- Zvolte měření stejnosměrného nebo střídavého proudu tlačítkem FUNC.
- Vyberte měření v auto rozsahu (na displeji je zobrazen nápis AUTO) nebo pomoci stisku tlačítka RANGE v odpovídajícím rozsahu očekávané hodnoty proudu.
- 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!
- 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 měřící hrot je na plus pólu, je indikován jako kladná hodnota proudu. V opačném případě se na displeji objeví znaménko minus.

Poznámka: Sjednocení odchylky při měření citlivosti

1. Citlivost měření pomocí kleště je 0,1 A/0,1 mV. Pokud používáte přizpůsobené kleště, pak udávaná hodnota je stejná s naměřenou hodnotou.

2. Při použití kleští, jejíž 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 Ω – 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 Ω 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 μ F, 20 μ 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 Ω , dojde ke spuštění bzučáku.

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 redukcí pro měření tranzistorů do zdířek COM (minus) a INPUT (plus) podle obrázků 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 redukcí.

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 °C nebo °F tlačítkem FUNC.

3. Do zdířky COM zapojte černou koncovku (minus) 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. Chvilky počkejte a na displeji se objeví naměřená teplota.

⚠ *Poznámka: Teplotní sonda typu K, která je součástí multimetru, je určena pro rozsah měření teploty -20 °C až 250 °C. Při měření vyšší teploty než 250 °C může dojít k poškození teplotní sondy a multimetru! Pokud chcete měřit vyšší teplotu, použijte jinou vhodnou teplotní sondu s vyšším rozsahem měření!*

Automatické vypnutí

Multimetr se automaticky vypne po 15 minutách nečinnosti. Před automatickým vypnutím multimetr několikrát zaplá. Vypnutí nastane do 1 minuty a provádí jej další pípnutí.

Multimetr se zapne stiskem kteréhokoli tlačítka nebo otočením kruhového přepínače rozsahů.

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

Výměna baterií

Objeví-li se na displeji symbol batt , 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 zámků. 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. Multimetr 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 odpojeni měřiči hroty od měřeného obvodu nebo zařízení.

Příslušenství

1 ks návod

1 pár měřiči hroty

1 ks teplotní sonda typu K

1 ks redukce pro měření tranzistorů

1 ks zámek krytu baterií

Technickou pomoc lze získat u dodavatele:

EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic


SK | Digitální multiméter



Upozornenie

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

Mezinárodné 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 (voltageless)


 AUTO automatický rozsah


 vybitá batéria

 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 multiméter používať, pozorne skontrolujte, či nie je prístroj poškodený. Ak nájdete na tele prístroja zjavné poškodenia, nerobte žiadne merania!

Skontrolujte, či nie je povrch multimetra poškriabany a nie sú bočné spoje rozglejné.

- Nemerajte napätie vyššie ako 300 V alebo prúd, ktorý je vyšší ako 10 A!
- Svorica „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 multiméter, ak zistíte abnormálne výsledky meraní. Tie totiž môžu byť spôsobené prerušením poistky. Ak si nie ste istí príčinou závady, kontaktujte servisné stredisko.
- Nepoužívajte a neskladujte multiméter v prostrediach 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 multiméter správne pracuje. Otestujte obvod, pri ktorom poznáte jeho elektrické veličiny.
- Predtým, ako multiméter pripojíte k obvodu, pri ktorom sa chystáte merať prúd, vypnite napájanie daného obvodu.
- Ak budete vymieňať súčasť multimetra (napr. batériu, poistku), vždy použite náhradné diely rovnakého typu a špecifikácií. Výmene vykonávajte pri odpojení a vypnutom multimetri.
- Nemeňte alebo neupravujte vnútorné obvody multimetra!
- Dbajte na zvýšenú opatrnosť 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.
- Nevykonávajte merania, ak je kryt multimetra odstránený alebo ak je uvoľnený.
- Vymeňte batériu hned, ako sa na displeji objaví varovný indikátor vybitej batérie .
- 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 vybite 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

Upozornenie

Používajte multiméter 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 vybite 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 odpájate, 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 batérie.
- Multiméter neuchovávajte na mieste, kde je vysoká vlhkosť a teplota alebo v prostredí, kde je silné magnetické pole!

Popis prístroja

Multiméter 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. Multiméter je vybavený pridržaním maximálnej hodnoty a zobrazeného údaj. Indikuje prekročenie meraného rozsahu. Ďalej má funkciu automatického vypnutia. Multiméter poskytuje ochranu pred preťažením a informuje o nízkom stave batérie. Ideálne použitie multimetra je napr. v dielňach, laboratóriách a domácnostiach.

Čelny pohľad na multiméter

(pozri obr. 1)

1 – Displej

Zobrazuje 3,5 číslice a maximum zobrazenia je 1999.

2 – Prepínač merania rozsahov

Multiméter 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. Multiméter 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. Multiméter 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 – Zdieška „10 A“

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

7 – Zdieřka „COM“

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

8 – Zdieřka „INPUT“

Zapojte do zdieřky 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 **[DATA]**. Opätovné stlačenie tlačidla funkciu zruší a nápis zmizne.

11 – Tlačidlo

Po stlačení tlačidla je automaticky zaznamenávaná najvyššia hodnota a na displeji bude nápis **[MAX]**. 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 Rychlosť 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

Katéria 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	

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
300 V	1 V	+ (1 % + 5)

Vstupná impedancia: 10 M Ω

Ochrana proti preťaženiu: 300 V DC/AC rms

 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 M Ω

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.

 Maximálne vstupné napätie: 300 V AC rms

Jednosmerný prúd (DC)

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
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 μ A a mA: poistka F 250 mA L 300 V

Rozsah 10 A: poistka F 10 A L 300 V

Maximálny vstupný prúd:

Zdiearka INPUT max. 200 mA

Zdiearka 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 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
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 μ A a mA: poistka F 250 mA L 300 V

Rozsah 10 A: poistka F 10 A L 300 V

Maximálny vstupný prúd:

Zdiearka INPUT max. 200 mA



Zdiearka 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 k Ω	0,001 k Ω	+ (1 % + 5)
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	+ (1,2 % + 5)
20 M Ω	0,01 M Ω	+ (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	+ (5 % + 5)
2 μ F	0,001 μ F	
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1 000 μ F	1 μ F	+ (8 % + 10)

Napätie otvoreného obvodu: 1 V

Tranzistorový hFE test

Rozsah	hFE	Testovací prúd	Testovacie napätie
PNP a NPN	0 ~ 1 000	I _b \approx 2 μ A	V _{ce} \approx 1 V

Test diód a spojitosť obvodov

Rozsah	Popis	Poznámka
	Na displeji sa objaví približné napätie diódy v priepustnom smere	Napätie bez záťaže: 2,1 V
	Vstavaný bzučiak 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

1. Zapojte do zdieľky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdieľky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) pre meranie napätia.
2. Kruhovým prepínačom nastavte druh meraného napätia $\sqrt{\text{---}}$ alebo $\sqrt{\sim}$. Vyberte meranie v auto rozsahu (na displeji je zobrazený nápis AUTO) alebo stlačením tlačidla RANGE v zodpovedajúcom rozsahu očakávanej hodnoty napätia.
3. 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.
4. 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:

1. 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.
2. 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

1. Zapojte do zdieľky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdieľky "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 zdieľky "10 A".
2. Kruhovým prepínačom nastavte rozsah meraného prúdu v μA , mA, A alebo A.
3. Pri ručnom nastavení a pri neznámej hodnote prúdu vždy nastavte najvyšší rozsah, ktorý potom znižujete, až do zobrazenia zodpovedajúcej hodnoty prúdu. Ak sa na displeji objaví symbol "OL", je potrebné prepnúť na vyšší rozsah.
4. Zvoľte tlačidlom FUNC meranie jednosmerného alebo striedavého prúdu.
5. 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, elektrickým výbojom) 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.

1. Zapojte do zdieľky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdieľky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho vodiča.
2. Prepnite do rozsahu --- .
3. Zvoľte meranie jednosmerného alebo striedavého prúdu tlačidlom FUNC.
4. Vyberte meranie v auto rozsahu (na displeji je zobrazený nápis AUTO) alebo pomocou stlačenia tlačidla RANGE v zodpovedajúcom rozsahu očakávanej hodnoty prúdu.
5. Pri ručnom nastavení a pri neznámej hodnote prúdu vždy nastavte najvyšší rozsah, ktorý potom znižujete, až do zobrazenia zodpovedajúcej hodnoty prúdu. Ak sa na displeji objaví symbol "OL", je potrebné prepnúť na vyšší rozsah!
6. Meranie kliešťami vykonajte 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

1. Citlivosť merania pomocou klieští je 0,1 A/0,1 mV. Ak používate prispôbené kliešte, potom udávaná hodnota je rovnaká s nameranou hodnotou.
2. 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

1. Zapojte do zdieľky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdieľky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie odporu.
2. Prepnite do rozsahu Ω - meranie odporu.
3. 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.
4. Pripojte meracie hroty k meranému objektu (odporu). Na displeji sa zobrazí hodnota meraného odporu.

Poznámka:

1. Pri meraní odporov s hodnotou vyššou ako 1 M Ω je nutné počkať niekoľko sekúnd, kým sa meraná hodnota stabilizuje.
2. Pri neuzatvorení obvodu 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 zdieryky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdieryky "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 hrotky k meranému objektu (kondenzátora). Pokiaľ sa jedná napr. o elektrolýtický 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 hrotky v tomto prípade neboli pripojené k objektu (kondenzátora). To je normálny jav a nemá to vplyv na meranie.

Test spojitost' obvodov

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

Meranie diód

1. Zapojte do zdieryky "COM" koncovku čierneho (záporného) meracieho vodiča s hrotom a do zdieryky "INPUT" zapojte koncovku červeného (kladného) meracieho hrotu pre meranie diód.
2. Vyberte pomocou kruhového prepínača rozsah \rightarrow).
3. Pomocou tlačidla FUNC vyberte meranie diód a na displeji sa zobrazí symbol \rightarrow).
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 polarity sa na displeji objaví nápis "OL".

Meranie tranzistorov (zosilnenie)

1. Vyberte kruhovým prepínačom rozsah hFE.
2. Zapojte redukcii pre meranie tranzistorov do zdieryky 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 dier v redukcii.
4. Na displeji sa objaví približná hodnota tranzistorového zosilnenie hFE.

(pozri obr. 2)

1 – Zdieryka pre testovanie tranzistorov


Meranie teploty

1. Vyberte kruhovým prepínačom rozsah Temp.
2. Vyberte jednotku teploty $^{\circ}\text{C}$ alebo $^{\circ}\text{F}$ tlačidlom FUNC.

3. Do zdieryky COM zapojte čiernu koncovku (minus) a do zdieryky 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 rotočujúce 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° zámok krytu batérií na zadnej strane multimetra (viď obr. 3). Pri použití hrubej sily hrozí poškodenie otočného zámku. Vymeňte slabé batérie za nové $3 \times 1,5 \text{ V AAA}$. Použite batérie o predpísaných parametroch. Odporúčame použiť kvalitné alkalické batérie. Dodržujte polaritu vkladných batérií. Po výmene batérií nasadzte kryt a starostlivo otočte zámok.

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

Otvoriť kryt batérií


1 – Otočný zámok

Výmena poistky

Pokiaľ dôjde k pretaveniu 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. Nasadzte kryt batérií a starostlivo uzavrite.

Pre výmenu poistky F 10 A L 300 V kontaktujte servisné stredisko.

 Pred výmenou poistky musia byť odpojené meracie hrotky od meraného obvodu alebo zariadenia.

Príslušenstvo

1 ks návod

1 pár meracie hrotky

1 ks teplotná sonda typu K

1 ks redukcii pre meranie tranzistorov

1 ks zámok krytu batérií

Technickú pomoc možno získať u dodávateľa:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic

**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 zaczniesz 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 grotów pomiarowych, zwracamy uwagę, żeby trzymać je palcami za ogranicznikiem na uchwycie.
- Przed otworem 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 źródeł energii i rozładujemy 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 (sondę), a potem przewód czerwony

(sondę). 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 czyszcimy 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 – Przelicznik 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.

Abymy wybrać albo zakończyć tryb ręcznego ustawiania zakresu:

- a. Naciskamy przycisk RANGE. Multimetr przechodzi do trybu ręcznego, a symbol AUTO znika. Przy każdym kolejnym naciśnięciu RANGE zakres zwiększa się. Po dościsnięciu do największego zakresu, multimetr wraca z powrotem do najmniejszego zakresu pomiarowego.
- b. 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 – Przelicznik funkcji i zakresów

Przelicznik służy do wyboru wymaganej funkcji i zakresu pomiarowego.

6 – Gniazdko „10 A”

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

7 – Gniazdko „COM”

Do gniazdka włączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grottem.

8 – Gniazdko „INPUT”

Do gniazdka włączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego z grottem 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 wyciskając przycisk przez 2 sekundy.

10 – [DATA] Przycisk

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

11 – [MAX] 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 kompletem)

Zasilanie: baterie 3× 1,5 V AAA

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

Rozładowana bateria: wskazanie za pomocą symbolu baterii + na wyświetlaczu

Wskaźnik przekroczenia zakresu: wyświetlenie komunikatu „OL” na LCD

Kategorie pomiarów: CAT III (300 V)

Stopień ochrony: IP20

Wymiary 158 × 75 × 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 przecięciem: 300 V DC/AC rms

⚠ 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	

Impedancja wejściowa: 10 MΩ

Zakres częstotliwości: 40 Hz do 400 Hz

Ochrona przed przecięciem: 300 V DC/AC rms

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

⚠ Maks. napięcie wejściowe: 300 V AC rms

Natężenie prądu stałego (DC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
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	

Ochrona przed przecięciem:

Zakres pomiarowy μA 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 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	

Ochrona przed przecięciem:

Zakres pomiarowy μA 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	⊖ 200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
pomiar	⊖ 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	⊖ 200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5 % + 5)
pomiar	⊖ 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 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	

Ochrona obwodu otwartego: 1 V

Ochrona przed przecięciem: 300 V DC/AC rms

Temperatura

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-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)

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
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)

Napięcie obwodu otwartego: 1 V

Współczynnik wzmocnienia tranzystorów hFE

Zakres	hFE	Prąd testu	Napięcie testu
PNP i NPN	0 ~ 1 000	lb ≈ 2 μA	Vce ≈ 1 V

Test diod i ciągłości obwodu

Zakres	Opis	Uwaga
	Na wyświetlaczu pojawia się w przybliżeniu spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia	Napięcie bez obciążenia: 2.1 V
	Wbudowany brzęczyk sygnalizuje, że rezystancja w obwodzie jest mniejsza, niż 30 Ω	Napięcie bez obciążenia: 2.1 V

Ochrona przed przecięciem: 300 V DC/AC rms
Do testu ciągłości obwodu: Jeżeli rezystancja jest pomiędzy 30 Ω i 100 Ω, brzęczyk może, ale nie musi się odezwąć. Jeżeli rezystancja jest większa od 100 Ω, brzęczyk nie włącza się.

Pomiar napięcia

- Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grot, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru napięcia.
- Przełącznikiem obrotowym ustawiamy rodzaj mierzonego napięcia V_{AC} albo V_{DC} . 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 nieznanej 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.
- Grot pomiarowe 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:

- 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.
- 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

- Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grot, 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”.
- Przełącznikiem obrotowym ustawiamy zakres pomiarowy mierzonego prądu w μA , mA albo A.
- Przy ręcznym ustawianiu i przy nieznanej 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.

- Przyciskiem FUNC wybieramy pomiar natężenia prądu stałego albo przemiennego.
- Wybieramy pomiar w trybie auto (na wyświetlaczu jest wyświetlany napis AUTO) albo, naciskając przycisk RANGE, odpowiedni zakres zgodnie ze spodziewaną wartością prądu.
- 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.

- Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grot, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego.
- Przełączamy na zakres
- Przyciskiem FUNC wybieramy pomiar natężenia prądu stałego albo przemiennego.
- Wybieramy pomiar w trybie auto (na wyświetlaczu jest wyświetlany napis AUTO) albo, za pomocą naciśnięcia przycisku RANGE, odpowiedni zakres zgodnie ze spodziewaną wartością prądu.
- Przy ręcznym ustawianiu i przy nieznanej 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!
- Pomiar kleszczami wykonujemy tak, że mierzony przewód zamykamy w środku kleszczy. W danej chwili można zmierzyć 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

- Czułość pomiaru za pomocą kleszczy jest 0.1 A/0.1 mA. 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 grottem, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru rezystancji.
2. Przelączamy na zakres Ω – 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 przelączenie 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 Ω trzeba odczekać kilka sekund, aż mierzona wartość się ustabilizuje.*
2. *Przy otwartym obwodzie pojawia 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 grottem, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru pojemności.
2. Za pomocą przelącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy 1 000 μ F, 20 μ F albo nF.
3. Za pomocą przycisku RANGE wybieramy pomiar auto albo pomiar ręczny.
4. Grot pomiarowe 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 grottem, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru ciągłości obwodu.
2. Za pomocą przelącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy \bullet)).

3. Przyciskiem FUNC wybieramy pomiar pomiaru ciągłości obwodu, a na wyświetlaczu wyświetla się symbol \bullet)).
4. Grot pomiarowe podłączamy do mierzonego obwodu. Jeżeli je rezystancja mierzonego obwodu jest mniejsza, niż 30 Ω , dojdzie do włączenia brzęczyka.

Pomiar diod

1. Do gniazdka „COM” podłączamy końcówkę czarnego (ujemnego) przewodu pomiarowego z grottem, a do gniazdka „INPUT” podłączamy końcówkę czerwonego (dodatniego) przewodu pomiarowego do pomiaru diod
2. Za pomocą przelącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy \rightarrow).
3. Za pomocą przycisku FUNC wybieramy pomiar diod, a na wyświetlaczu pojawia się symbol \rightarrow).
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 przelącznika 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 przelącznika obrotowego wybieramy zakres pomiarowy Temp.
2. Za pomocą przycisku FUNC wybieramy jednostkę temperatury $^{\circ}$ C albo $^{\circ}$ 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 $^{\circ}$ C do 250 $^{\circ}$ C. Przy pomiarze temperatury wyższej od 250 $^{\circ}$ C może dojść do uszkodzenia sondy i multimetru! Jeżeli chcemy mierzyć wyższą temperaturę, to musimy zastosować inną sondę pomiarową o większym zakresie pomiarowym!*

Automatyczne wyłączenie

Multimetr wyłącza 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 któregokolwiek przycisku albo obróceniem przełącznika obrotowego zakresów.

Jeżeli naciśnięty 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 wkrętaka o odpowiedniej wielkości (mniejszy typ może uszkodzić zamknięcie) i delikatnie obracamy zamek pokrywki baterii na tylniej 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 pokrywkę 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 pokrywkę 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

Pomoc techniczną można uzyskać u dostawcy:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic

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 környezet-szennyezési szintű elektromos mérőkészülékekre vonatkozó IEC-61010 számú szabványnak megfelelően tervezték. A CAT III kategória az áramkörök (például relék, aljzatok, elosztók, tápvonalak, rövid elágazó áramkörök és nagy épületek világítási rendszere) fix kábelzéssel táplált berendezéssel történő mérésére szolgál.

Nemzetközi elektromos jelzések

váltakozó áram (AC)

egyenáram (DC)

váltakozó vagy egyenáram

földelés

dupla szigetelés

dióda

biztosíték

°C egység

°F egység

MAXI maximális érték tárolása

DATA megjelített érték tárolása

folytonossági teszt

mérés lakatfogó használatával (opcionális)

AUTO automatikus méréstartomány-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 minden szakaszát olvassa el, amelyben ez a jelzés látható!

⚠ FIGYELEM

Mindenekelőtt kövesse az alábbi utasításokat:

- A multiméter használata előtt győződjön meg a készülék épségéről. Ha bármilyen sérülést talál, ne végezzen mérést a készülékkel! Ellenőrizze, hogy a készülék burkolata nem karcolódott-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) terminálon mindig csatlakoztatva 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 mérőpálcákat.
- 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 megrongálódását 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 tartalékalkatrész használjon. A készülék részeinek

cseréje előtt mindig csatlakoztassa le és kapcsolja ki a multimétert.

- A multiméter belső áramkörreit ne módosítsa és más módon ne alakítsa át!
- Körültekintés járjon el, amikor 30 V AC rms-nél, 42 V csúcsimpulzusnál vagy 60 V DC-nél magasabb feszültségek 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 áramkörrel.
- 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 megrongálódását vagy személyi sérülést okozhat. Kövesse az alábbi utasításokat:

- Mielőtt ellenállást, diódákat vagy áramerősséget mérne, az áramkört válassza le az elektromos hálózatról, és süssé 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 kérosodásprogram-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 azután 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 áramkörrel.
- A készüléket rendszeresen tisztítsa benedvesített ronggyal és enyhe mosószerrel. A készülék tisztítása előtt mindig csatlakoztassa le és kapcsolja ki a multimétert.
- Ne használjon oldószerkelet vagy maró hatású tisztítószereket!
- Ha a multimétert 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 érték 1999.

2 – Mérési tartomány kapcsolója

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

A manuális tartománybeállítási mód kiválasztása és befejezése:

- a. 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.
- b. A manuális mód befejezéséhez nyomja meg és tartsa lenyomva 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) mérőcsúcs végén 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) mérőcsúcs végén lévő csatlakozót feszültség, ellenállás, kapacitás 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 – [DATA] gomb

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

11 – [MAXR] gomb

A gomb megnyomásával automatikusan tárolja a legmagasabb mért értéket, és a kijelzőn megjelenik a [MAXR] 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

Méreték: 158 × 75 × 35 mm

Súly: 200 g (elemekkel együtt)

Pontosság

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


A mérési 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 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	

Túlterhelés-védelem:

µA 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 nem mérjen 15 másodpercnél tovább, és a további mérések 15 perc után végezhetők)

Váltakozó áram (AC)

Tartomány	Felbontás	Pontosság
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	

Túlterhelés-védelem:

µA 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 nem mérjen 15 másodpercnél tovább, és a további mérések 15 perc után végezhetők)

Frekvenciatartomány: 40 Hz és 400 Hz között



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

Egyenáram (mérés lakotfogó 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 lakotfogó 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 szinuszhullám kalibrált effektív értékének megfelelően.

Ellenállítás

Tartomány	Felbontás	Pontosság
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)

Tartomány	Felbontás	Pontosság
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)

Nyitott áramkör feszültsége: 1 V
Tűlterhelés-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 μF	0,001 μF	
20 μF	0,01 μF	
200 μF	0,1 μF	
1 000 μF	1 μF	
		+ (8 % + 10)

Nyitott áramkör feszültsége: 1 V

hFE tranzisztorteszt

Tartomány	hFE	Tesztelési áramerősség	Tesztelési feszültség
PNP és NPN	0 ~ 1 000	Is ≈ 2 μA	Vce ≈ 1 V

Diódadvizsgálat és áramkör folytonossági tesztje

Tartomány	Leírás	Megjegyzés
→▶	A kijelzőn megjelenik a dióda hozzávetőleges nyitóirányú feszültségértéke.	Terhelés nélküli feszültség: 2,1 V
•)))	Hangjelzés hallható, ha az áramkör feszültsége kisebb, mint 30 Ω.	Terhelés nélküli feszültség: 2,1 V

Tűlterhelés-védelem: 300 V DC/AC rms
Az áramkör folytonossági teszteléséhez: Ha az ellenállás 30 Ω és 100 Ω közötti, előfordulhat, hogy megszólal a hangjelzés, de nem feltétlenül.

Ha az ellenállás nagyobb, mint 100 Ω, a hangjelzés nem szólal meg.

Feszültség mérése

- Feszültség méréséhez csatlakoztassa a fekete (negatív) mérőcsúcs csatlakozóját a „COM” (KOMMUNIKÁCIÓ) aljzathoz, a piros (pozitív) mérőcsúcs csatlakozóját pedig az „INPUT” (BEMENET) aljzathoz.
- Fordítsa el a kör alakú kapcsolót a mért feszültség beállításához $\sqrt{\sim}$ vagy $\sqrt{\sim}$ értékre. Válassza az automatikus tartománybeállítással (a kijelzőn megjelenik az AUTO felírat) 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 feszültségérték nem stabil a kijelzőn. Ebben az esetben a mérőcsúcsokat nem csatlakoztatta feszültségforráshoz. Ez normális jelenség, és nincs hatással a mérésre.
- 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 függesse fel a mérést. Ellenkező esetben a multiméter károsodhat, és Ön elektromos áramütést szenvedhet.

Áramerősség mérése

- 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.
- Fordítsa el a kör alakú kapcsolót a mért áramerősség beállításához μA , mA vagy A értékre.
- Ha a manuális beállítást ismeretlen áramerősség-értékek 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.
- A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válthat az egyenáram és a váltakozó áram mérése között.
- Válassza az automatikus tartománybeállítással (a kijelzőn megjelenik az AUTO felírat) történő mérést, vagy nyomja meg a RANGE (TARTOMÁNY) gombot a multiméter várható áramerősség-tartományra történő beállításához.
- 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 készüléket soha ne használja olyan áramkörök áramerősségének mérésére, amelyekben a nyitott áramkör üresjárati feszültsége nagyobb, mint 300 V.

Ha magasabb üresjárati feszültség mellett mér áramerősséget, az károsíthatja a készüléket (biztosíték kiégése, elektromos kisülés), 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 tartakfogó)

Egyenáram méréséhez DC lakatfogót kell használnia.

Váltakozó áram méréséhez AC lakatfogót kell használnia.

- 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  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-értékek használja, mindig a legnagyobb tartományt állítsa be, majd fokozatosan csökkentse azt, amíg a megfelelő áramerősség-érték jelenik meg a kijelzőn, nagyobb tartományra kell váltani!
Ha az „OL” szimbólum jelenik meg a kijelzőn, nagyobb tartományra kell váltani!
Egyszerre csak egy vezetőt mérhet.
6. A méréshez a mérni kívánt vezetőt a lakatfogó középebe kell fogni.
Egyszerre csak egy vezetőt mérhet.

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

Megegyezés: *Eltérés egyesítése érzékenységi mérésekor*
1. A mérés érzékenysége a lakatfogó használatával 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 áramkör nem 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 Ω 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.

Megegyezés:

1. 1 M Ω -nál nagyobb ellenállás mérésekor néhány másodpercet várnia kell, amíg a mért érték stabilizálódik.
2. Nyitott áramkörben megjelenik az „OL” szimbólum, jelezve, hogy a tartományt meghaladták.

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

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 μ F, a 20 μ 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 méréskor ügyeljen a helyes polarításra. (a piros mérőkábelt a kondenzátor pozitív pólusához, a feketét pedig a negatív pólusához kell csatlakoztatni).
A kijelzőn megjelenik a mért kapacitásérték.

Megegyezés: *Ha a kapacitásérték nagyon kicsi, előfordulhat, hogy a kapacitásérték nem stabil a kijelzőn. Ebben az esetben a mérőcsúcsokat nem csatlakoztassa 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 **(•••)** beállítást.
3. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válassza ki az áramkör folytonosságának mérést; a kijelzőn megjelenik a **(•••)** szimbólum.
4. Csatlakoztassa a mérőcsúcsokat a mérni kívánt áramkörhöz.
Ha a mért áramkör ellenállása kisebb, mint 30 Ω , 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 **(▶)** beállítást.
3. A FUNC (FUNKCIÓ) gombbal válassza ki a dióda mérést; a kijelzőn megjelenik a **(▶)** szimbólum.
4. A piros mérőcsúcsot csatlakoztassa a dióda anódjához, a feketét pedig a katódjához.
5. A kijelzőn megjelenik a hozzávetőleges nyitótárolási 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) (minusz) 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 hozzávetőleges hFE erősítési értéke.

(lásd az 2. ábrát)

1 – Tranzisztor tesztelési aljzata

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 hőmérsékletzonda fekete csatlakozóját (minusz) 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 mellékelt 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 perccel 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 polaritására. Az elemek cseréje után helyezze vissza a fedelet, és óvatosan zárja vissza a zárat.

⚠ Az elemek cseréje előtt a mérőcsúcsokat válassza le a mért áramkörrel vagy eszközzel. (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 ki, és zárja be az elemfedelezt. F 10 A L 300 V biztosíték cseréjéhez lépjen kapcsolatba az ügyfélszolgálatl.

⚠ A biztosíték cseréje előtt a mérőcsúcsokat válassza le a mért áramkörrel vagy eszközzel.

Tartozékok

- 1 használati útmutató
- 1 pár mérőcsúcs
- 1 K típusú hőmérsékletszonda
- 1 adapter tranzisztorok méréséhez
- 1 elemfedélzár

Technikai segítséget a beszállítótól kaphat:

EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic

SI | Digitális multiméter



Opozorilo

Preden začnete MD-420 používat, 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 razvejni tokokrogji 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
- zapis maksimalne vrednosti
- zapis prikazanega podatka
- test povezanosti
- merjenje s pomočjo klešč (opcija)
- 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 multiméter 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 uporabljate.
- Multimetra ne uporabljajte, če ugotovite abnormalne rezultate merjenja. Tem 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 (lin tokov), kot je označeno na sprednji strani multimetra. Obstaja nevarnost poškodbe 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 poškodbe 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 bi 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 številik. 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 prikazanega podatka. Prikazuje presegevanje 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 števila 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:

- 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.
- 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 preklapljate med izmeničnim enosmernim merjenjem.

Med merjenjem temperature s pomočjo tipke FUNC lahko preklapljate 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 želeno 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 pravljk 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 obsegh 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 sondo)

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)].

Enosmerni 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

 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	
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.

 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	
20 kΩ	0,01 kΩ	+ (1 % + 5)
200 kΩ	0,1 kΩ	
2 MΩ	0,001 MΩ	+ (1,2 % + 5)

Obseg	Ločljivost	Natančnost
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	
1 000 μF	1 μF	
		+ (8 % + 10)

Napetost odprtega tokokroga: 1 V

Tranzistorski hFE test

Obseg	hFE	Testni tok	Testna napetost
PNP a NPN	0 ~ 1 000	I _b ≈ 2 μA	V _{ce} ≈ 1 V

Testiranje diod in povezanosti tokokrogov

Obseg	Opis	Opomba
	Na zaslonu se prikaže približna napetost diode v prepusni 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 $\sqrt{\text{---}}$ ali $\sqrt{\text{---}}$. 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 enosmerni tok 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 μA , mA ali A .
- Pri ročni nastavitvi in neznanji vrednosti merjenega toka vedno nastavite najvišji obseg, ki ga pri merjenju postopoma znižujete, vse do prikaza ustrežne 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 zaslonu 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.
- Preklonite na 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.
- Pri ročni nastavitvi in neznanji vrednosti merjenega toka vedno nastavite najvišji obseg, ki ga pri merjenju postopoma znižujete, vse do prikaza ustrežne vrednosti toka. Če se na zaslonu prikaže simbol "OL", je treba prekloniti na višji obseg!
- 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: Uskladitve 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 D – 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 MΩ 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 μF, 20 μF 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 prikaže 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 ●)).
3. S tipko FUNC izberite merjenje povezanosti tokokrogov, na zaslonu pa se prikaže simbol ●)).
4. Merilne konice priključite na merjeni tokokrog. Če je upor merjenega tokokroga nižji kot 30 Ω, 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 °C ali °F.
3. Črno (negativno) merilno konico priključite v priključek "COM", rdečo (pozitivno) merilno konico pa v priključek "INPUT" temperaturne sonde tipa K.
4. Konec temperaturne 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 °C do 250 °C. Pri merjenju temperature višje kot 250 °C lahko pride do poškodb temperaturne 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 **DATAB**, se funkcija avtomatskega izklopa izklopi.

Zamenjava baterije

Če se na zaslonu prikaže simbol \oplus , je baterije treba zamenjati. Za zamenjavo baterije uporabite primeren izvijač ustrezne velikosti (manjši tip ključavnico lahko poškoduje) in ključavnico pokrova za baterije na zadnji strani multimetra nežno obrnite za 90° (glej sliko 3). Pri uporabi surove sile grozi poškodovanje vrtljive ključavnice. Izpraznjene baterije za menjajte z novimi 3x 1.5 V AAA. Uporabite baterije z ustreznimi parametri. Svetujemo, da uporabite kakovostne alkalne baterije. Upoštevajte polarnost vstavljenih baterij. Po zamenjavi baterij pokrov namestite in ključavnico skrbno obrnite.

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

(glej sliko 3)

Odprite pokrov za baterije


- 1 – Vrtljiva ključavnica

Zamjenjiva varovalke

Če varovalka pregori, je vzrok za to većinom napućno upravljanje. Multimeter uporablja 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.

Pribor

1 kos navodila

1 par merilne konice

1 kos temperaturna sonda tipa K

1 kos nastavek za merjenje tranzistorjev

1 kos ključavnica pokrova za baterije

Tehnično pomoć zahtevajte pri svojem dobavitelju:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic


RSIHR|BA|ME | Digitalni multimeter

Upozorenje

Pažljivo prečitajte ovaj priručnik s uputama prije početka uporabe uređaja MD-420. U njemu se nalaze posebno oznaćeni 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 elektronićke 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 ploće, strujna napajanja i kratka strujna grananja i rasvjetni sustavi u velikim zgradama.

Međunarodni elektrićni simboli

 izmjenićna struja (AC)

 istosmjerna struja (DC)

 izmjenićna ili istosmjerna struja

 uzemljenje

 dvostruka izolacija


 dioda

 osigurać


 °C jedinica

 °F jedinica

 MAX|B zadrži maksimalnu vrijednost

 DATA|B zadrži prikazanu vrijednost

  ispitivanje provodnosti


 mjerjenje pomoću stezaljke (opcija)


AUTO automatski raspon


 baterija pri kraju

 upozorenje

 opasnost od ozljeda zbog strujnog udara


 izjava o sukladnosti (CE)

 Ovaj simbol oznaćava opasnost od ozljeda zbog strujnog udara.

 Ovaj simbol znaći: upozorenje, opasnost. Proćitajte 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 pronaćete 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 prikljućen na referentno merno uzemljenje.
- Provjerite i stanje mjernih rhova. 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 uoćite da pokazuje neuobićajene rezultate. Takvi rezultati mogu se pojaviti zbog oštećenog osiguraća. 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. Takoćer se ne preporučuje upotrebljavati uređaj na mjestima s mogućim snažnim magnetnim 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 ploći multimetra. U suprotnom postoji opasnost od ozljede elektrićnom 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 osiguraća), uvijek koristite rezervne dijelove istog tipa i specifikacija. Dijelove mjenjajte samo kada je multimeter iskopćan i iskljućen.
- Nemojte mjenjati niti preinaćavati interne sklopove multimetra!
- Budite naroćito oprezni prilikom mjerenja napona iznad 30 V izmjenićnog rms, 42 V vršnog ili 60 V istosmjernog.
- Opasnost od ozljede zbog strujnog udara!
- Prilikom uporabe mjernih rhova, pazite na to da ih držite za izolirani dio iza izboćenja.
- 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 pokaće indikator upozorenja o istrošenoj bateriji .
- Ako to ne učinite, daljnja mjerenja neće biti toćna. To moće dovesti do pogrešnih i netoćnih rezultata mjerenja i posljedice ozljede od strujnog udara!

Upozorenje

Multimeter MD-420 koristite samo kako je dolje navedeno. Drugaćije korištenje moće dovesti do oštećenja uređaja ili ozljeda. Postupajte prema sljedećim uputama:

- Prije mjerenja otpora, dioda ili struje, iskopćajte strujni krug s napajanja i ispraznite visokonaponske kondenzatore.
- Prije mjerenja provjerite je li prekidać za odabir mjernog područja u ispravnom poloćaju. Ni u kojem slućaju ne mjenjajte merno područje tijekom od oštećenja uređaja (okretanjem krućnog prekidaća). Time moće oštetiti uređaj.
- Ako mjerite struju, provjerite osigurać multimetra i isključite napajanje strujnog kruga prije prikljućivanja multimetra.

- Prilikom mjerenja, najprije priključite crni vodič (sondu), a nakon toga i crveni vodič (sondu). Prilikom iskapčanja mjernih sondi, najprije iskapčajte crvenu sondu.

Upute za održavanje multimetra

Upozorenje

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

Prizapete da u multimeter 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. Multimeter čistite samo kada je multimeter iskopčan i isključen.
- Za čišćenje ne koristite otapala niti abrazivna sredstva!
- Ako multimeter ne namjeravate koristiti dulje vrijeme, isključite ga i izvadite baterije.
- Ne držite multimeter na vlažnim ili vrućim mjestima ili na mjestima s jakim magnetskim poljem!

Opis uređaja

Ovaj multimeter spada u seriju kompaktnih uređaja koji imaju zaslon veličine 3,5 a dizajnirani su za mjerenje istosmjernog i izmjeničnog napona, istosmjernog struje, otpora, kapaciteta, temperature, ispitivanje dioda i obavljanje zvučnih ispitivanja vodljivosti i sklopova. Ovaj multimeter 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 multimeter ima zaštitu od preopterećenja i dojavljuje korisniku kada je baterija istrošena. Idealan je za korištenje u npr. radionicama, laboratorijima i u kćanstvu.

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 multimeter automatski podešava mjerno 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. Multimeter se prebacuje u ručni odabir mjernog područja, a simbol AUTO više se ne prikazuje na zaslonu. Svakim sljedećim pritiskom na gumb RANGE povećava se mjerno područje. Nakon dostizanja najvećeg mjernog područja, birač područja vraća se natrag na najmanje mjerno područje.
- b. Za isključivanje ručnog odabira mjernog područja, držite pritisnut gumb RANGE tijekom 2 sekunde. Multimeter 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 ispitivanje 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 osvijetljenja

Osvjetljenje zaslona se uključuje tako da taj gumb držite pritisnut 2 sekunde. Pozadinsko osvijetljenje 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 temperaturu sondu)

Napajanje: 3 baterije AAA od 1,5 V

Osiguraci: 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: ± [(% očitavanja) + (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 Ω

Zaštita od preopterećenja: 300 V DC/AC rms

Δ 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	

Ulazna impedancija: 10 M Ω

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.

Δ maks. ulazni napon: 300 V AC rms

Istosmjerna struja (DC)

Područje	Rezolucija	Točnost
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2 % + 5)
2 000 μ A	1 μ 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:

μ 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 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2 000 μ A	1 μ 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:

μ 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	
mjerenje	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
mjerenje	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	
mjerenje	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5 % + 5)
mjerenje	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 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)
2 k Ω	0,001 k Ω	+ (1 % + 5)
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	
20 M Ω	0,01 M Ω	+ (1,2 % + 5)
		+ (1,5 % + 5)

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 μ F	0,001 μ F	+ (5 % + 5)
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1 000 μ F	1 μ F	

Napon otvorenog kruga: 1 V

Ispitivanje hFE tranzistora

Područje	hFE	Ispitivanje struje	Ispitivanje napona
PNP i NPN	0 ~ 1 000	Ib \approx 2 μ A	Vce \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 Ω	Bez naponskog opterećenja: 2,1 V

Zaštita od preopterećenja: 300 V DC/AC rms
Za ispitivanje provodnosti sklopa: Kada je otpor između 30 Ω i 100 Ω, zujalica se može, ali se ne mora čuti.
Zujalica se neće oglasiti ako je otpor veći od 100 Ω.

Mjerenje napona

1. Za mjerenje napona priključite utikač crnog (negativnog) mjernog vodiča s vrhom u utičnicu »COM«, a utikač crvenog (pozitivnog) mjernog vodiča u utičnicu »INPUT«.
2. Otkrenite kružni preklopnik za odabir željene vrste mjerenja na $\sqrt{\text{AC}}$ ili $\sqrt{\text{DC}}$. 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 multimeter za mjerenje napona iznad 300 V DC ili 300 V AC.*

⚠ Ako prijedete područje od 300 V, odmah prekinite mjerenje. U suprotnom, možete oštetiti multimeter 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 mjerna struja u području od 200 mA do 10 A, priključite crveni mjerni vodič u utičnicu »10 A«.
2. Kružni preklopnik postavite u položaj μA , mA ili A .
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 mjerni 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 $\overline{\text{AC}}$.
3. Koristite 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 mjernog 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 mjerni 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 Ω za mjerenje otpora.
3. Odaberite automatski 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 mjerni objekt (otpornik). Na zaslonu će se prikazati izmjerena vrijednost otpora.

Napomena:

1. *Prilikom mjerenja otpora većih od 1 MΩ, potrebno je pričekati nekoliko sekundi da se izmjerena vrijednost stabilizira.*

2. U otvorenom krugu pojavit će se simbol »OL«, koji označava da je mjereno područje prekačeno.

⚠ 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 µF, 20 µF ili nF.
3. Odaberite automatski ili ručno mjereno 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 mjereno 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 **(••)**.
3. Koristite gumb FUNC za odabir mjerenja provodnosti sklopa; na zaslonu će se vidjeti simbol **(••)**.
4. Postavite mjerne sonde na mjereni 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 **→**.
3. Koristite gumb FUNC za odabir mjerenja dioda; na zaslonu će se vidjeti simbol **→**.
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 utičnicu 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 identificirajte 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 mjereni objekt. Mjereni 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 multimeter namijenjena je mjerenju temperatura od -20 °C do 250 °C. Mjerenje temperatura većih od 250 °C može oštetiti temperaturnu sondu i multimeter! Ako želite mjeriti više temperature, koristite drugu temperaturnu sondu za više temperaturno područje!

Automatsko isključenje

Multimeter se automatski isključuje nakon 15 minuta neaktivnosti. Prije automatskog isključenja, multimeter će se nekoliko puta oglasiti zvučnim signalom. Nakon tih zvučnih signala, multimeter se isključuje u roku od 1 minute, uz zvučni signal duljeg trajanja. Multimeter 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 odvijak odgovarajuće veličine (manji odvijak može oštetiti bravicu) i lagano zakrenite bravicu sa stražnje strane multimetra za 90° (pogledajte sl. 3). Uporaba prevlake 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 multimeter 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
















Tehničku podršku možete dobiti od dobavljača:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic

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)
-  AUTO 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 sichtlich 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 Feuchtigkeit. 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 Spitzenspannung 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

Hinweise

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:

- 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.
- 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 Bereichs.

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 beigefügter 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 Jahr 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)

Eingangsimpedanz: 10 M Ω

Überlastungsschutz: 300 V DC/AC rms

Δ 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	

Eingangsimpedanz: 10 M Ω

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.

Δ Maximale Eingangsspannung: 300 V AC rms

Gleichstrom (DC)

Bereich	Abweichung	Genauigkeit
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	+ (2 % + 10)
10 A	0,01 A	

Überlastungsschutz:

μ 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 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	+ (3 % + 10)
10 A	0,01 A	

Überlastungsschutz:

μ 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 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)
2 k Ω	0,001 k Ω	
20 k Ω	0,01 k Ω	+ (1 % + 5)
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	+ (1,2 % + 5)
20 M Ω	0,01 M Ω	

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	
2 μ F	0,001 μ F	
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	+ (5 % + 5)
1 000 μ F	1 μ F	
		+ (8 % + 10)

Spannung des offenen Kreislaufs: 1 V

Transistor-hFE-Test

Bereich	hFE	Teststrom	Testspannung
---------	-----	-----------	--------------

PNP und NPN	0 ~ 1 000	I _b ≈ 2 μA	V _{ce} ≈ 1 V
-------------	-----------	-----------------------	-----------------------

Diodentest und Leitfähigkeitstest der Kreisläufe

Bereich	Beschreibung	Anmerkung
→	Auf dem Display wird die ungefähre Diodespannung in durchlässiger Richtung angezeigt	Spannung ohne Belastung; 2,1 V
•))	Durch den integrierten Summer wird signalisiert, dass der Widerstand im Kreislauf kleiner als 30 Ω ist	Spannung ohne Belastung; 2,1 V

Überlastungsschutz: 300 V DC/AC rms

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

Wenn der Widerstand größer als 100 Ω ist, ertönt der Summer nicht.

Messen der Spannung

- 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.
- Mit dem runden Schalter stellen Sie die Art der gemessenen Spannung $\sqrt{\text{V}}$ oder $\sqrt{\text{V}}$ 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.
- Stellen Sie bei manueller Einstellung sowie bei unbekanntem Spannungswert immer den höchsten Bereich ein.
Wenn bei der Messung im manuellen Einstellungsbe- reich das Symbol "OL" auf dem Display erscheint, ist in den höheren Bereich umzuschalten.
- Schließen Sie die Messspitzen an die Spannungs- messquelle an.
Auf dem Display erscheint der gemessene Spannungs- wert. Wenn es sich um Gleichstromspannung handelt und sich die rote Messspitze auf dem Plus-Pol befindet, wird er als positiver Spannungswert angezeigt. Umge- kehrt würde auf dem Display das Minus-Vorzeichen angezeigt werden.

Anmerkung:

- 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 Auswir- kungen auf die Messung.
- Messen Sie mit dem Multimeter nie Spannungen, wel- che 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

- Schließen Sie das Ende des schwarzen (negativen) Messleiters mit Spitze an den Ausgang "COM" sowie das Ende der roten (positiven) Messspitze zur Strom- messung 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.

- Stellen Sie mit dem runden Schalter den Bereich des gemessenen Stroms in μA , mA oder A ein.
- Stellen Sie bei manueller Einstellung sowie bei be- kanntem 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.
- Wählen Sie mit der Taste FUNC Gleich- oder Wech- selstrommessung.
- 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.
- 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 Leer- laufspannung 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 elektri- schen Strom führen!

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

Strommessung (Strommessungen DM634 – wählba- res Zubehör für MD-420)

Für Gleichstrommessungen müssen Sie immer eine DC-Strommesszange verwenden.

Für Wechselstrommessungen müssen Sie immer eine AC-Strommesszange verwenden.

- 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.
- Schalten Sie in den Bereich \square um.
- Wählen Sie mit der Taste FUNC Gleich- oder Wech- selstrommessung.
- 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.
- Stellen Sie bei manueller Einstellung sowie bei be- kanntem 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!
- Nehmen Sie die Messung mit den Strommessungen 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 ange- zeigt. 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 Ω-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 MO 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 Kreislaufs 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 Transistorrentyp mit NPN- oder PNP-Übergang handelt und bestimmen Sie die Basis, den Emitter und den Kollektor. Stecken Sie die Transistorableitungen in die gekennzeichneten Öffnungen in der Reduktion.
4. Auf dem Display erscheint der ungefähre hFE-Transistorverstärkungswert.

(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 **[DATA]** 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 1,5 V 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

Technische Unterstützung gibt es beim Lieferanten:










EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic

UA | Цифровий 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 пристрем. Так захиститесь від ураження електричним струмом або пошкодження пристрою. Мультиметр був розроблений відповідно до стандарту IEC-61010 та належать до електронних вимірвальних 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)


 AUTO 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 користуватися мультиметром, уважно перевірте, чи пристрій не пошкоджений. Якщо на корпусі пристрою знайдете видимі пошкодження, не робіть жодних вимірювань! Перевірте, чи поверхня мультиметра не подряпана, 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 щупи вимірювання. Ізоляція на вимірвальних зондах не повинна бути видимо пошкоджена. Якщо пошкоджена ізоляція, існує ризик ураження електричним струмом. Тому не використовуйте пошкоджені вимірвальні 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 користуванням 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 батарейки, 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 щупи, обов'язково переконайтеся, чи їх тримаєте рукою в зазначеному для цього місці.
- Перед тим, як відкриєте задню кришку пристрою, від'єднайте вимірювальні щупи від електричного кола.
- Не проводьте вимірювання, якщо кришка мультиметра знята або розшатаана.
- Замініть батарейки, як тільки на дисплеї зобразиться іконка розрядженої батарейки .
- 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 дійти до пошкодження пристрою або Вашого здоров'я.

Дотримуйтесь наступних вказівок:

- Перш ніж будете виміряти опір, діоди або струм, відключіть електричне коло від джерел 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 можете 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 м'яким засобом. Чистіть лише тільки тоді коли мультиметр відключений та вимкнений.
- Не використовуйте для чищення розчинники чи абразивні матеріали!
- Якщо мультиметр не використовуєте довший 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 випробування провідності та електричного кола. Мультиметр оснащений зберіганням максимального значення і відображенням даних. Індикус перевищення вимірного діапазону. Він також має функцію автоматичного вимінення. Мультиметр надає захист від перевантаження та інформує Вас про стан батарейки. Ідеально використовувати мультиметр можливо наприклад в майстернях, лабораторіях та в домішках.

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 міряє 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 зникає. При кожному наступному натиску RANGE діапазон збігується. 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 перемикати між вимірами змінного струму та постійного струму.

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

Кнопкою FUNC вибирається вимірювання діод або тест провідності електричного кола.

4 – Вимикач 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 А 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 мА

9 – Кнопка підсвічення дисплея

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

10 – [DATA] Кнопка

Після натискання на кнопку діє до збереження поточною даною вимірюваної величини і на дисплеї зобразиться надпис [DATA]. Повторним натиском кнопки функція анулюється та надпис зникає.

11 – [MAX] Кнопка

Після натискання на кнопку, автоматично реєструється найбільша величина і на дисплеї зобразиться надпис [MAX]. Повторним натиском кнопки, функція анулюється та надпис зникає. 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 А / 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 доданням 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 батарея: 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 МО

Захист від перенавантаження: 300 В постійного / змінного струму rms

 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	
		+ (1,2 % + 5)

Вхідний імпеданс: 10 МО

Діапазон чистоти: від 40 Гц до 400 Гц

Захист від перенавантажень: 300 В постійного / змінного струму rms

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

 Макс. вхідна напруга: 300 В змінного струму rms

Постійний струм (DC)

Діапазон	Відмінність	Точність
200 µА	0,1 µА	+ (1,2 % + 5)
2 000 µА	1 µА	
20 мА	0,01 мА	
200 мА	0,1 мА	
2 А	0,001 А	+ (2 % + 10)
10 А	0,01 А	

Захист від перенавантаження:

Діапазон µА та мА: 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 µА	0,1 µА	+ (1,5 % + 5)
2 000 µА	1 µА	
20 мА	0,01 мА	
200 мА	0,1 мА	
2 А	0,001 А	+ (3 % + 10)
10 А	0,01 А	

Захист від перенавантаження:

Діапазон µА та мА: 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	
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	

Напруга розімкненого електричного кола: 1 В

Захист від перевантажень: 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 ~ 1 800 °F	1 °F	0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)
		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	+ (5 % + 5)
20 μF	0.01 μF	
200 μF	0.1 μF	
1 000 μF	1 μF	

Напруга розімкненого електричного кола: 1 В

Транзисторовий hFE тест

Діапазон	hFE	Випробувальний струм	Випробувальна напруга
PNP та NPN	0 ~ 1 000	I _b ≈ 2 μA	V _{ce} ≈ 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 перевантажень: 300 В постійного струму / змінного струму rms

Для тесту на безперервність електричного кола: Коли опір становить від 30 Ω до 100 Ω, то зумер може звучати або не звучати.

Коли опір більше 100 Ω, зумер не звучить.

Вимірювання напруги

1. Підключіть до гнізда "COM" кінцівку чорного (негативного) вимірального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT“ підключіть кінцівку червоного (позитивного) для вимірювання напруги.

2. Кільцевим перемикачем налаштуйте тип вимірюваної напруги V_{AC} або V_{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 налаштуваному діапазоні під час вимірювання на дисплеї з'являється символ „OL“, то необхідно переключити до вищого діапазону.

3. Підключіть вимірвальні щупи до джерела вимірювання напруги.

На дисплеї зобразиться значення виміряної напруги. Якщо говориться про постійну напругу, а червоний вимірвальний щуп знаходиться на плюсовому полюсі, він позначається як позитивна величина напруги. В іншому випадку на дисплеї з'являється знак мінус.

Примітка:

1. При малому діапазоні напруги параметри напруги можуть зображуватися нестабільно. Вимірвальні щупи в цьому випадку не були підключені до джерела напруги. Це є нормальне явище, і це не має впливу на вимірювання.

2. 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

1. Підключіть до гнізда "COM" кінець чорного (негативного) вимірального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT“ (для струму, меншого ніж 200 мА), підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірального щупу для вимірювання струму. Якщо діапазон вимірюваного струму в межах від 200 мА до 10 А, підключіть червоний вимірвальний щуп у гніздо «10A».

2. Кільцевим перемикачем налаштуйте діапазон вимірюваного струму в μA, mA або A.

3. 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.

4. Кнопкою FUNC виберіть вимірювання постійного або змінного струму.
5. Виберіть діапазон автоматичного вимірювання (на дисплеї відображається напис AUTO) або натискаючи кнопку RANGE у відповідному діапазоні очікуваної величини струму.
6. Вимірвальні провідники зі щупами підключіть до серії з вимірюваним струмом електричного кола. На дисплеї зобразиться значення вимірюваного струму. Якщо говориться про постійний струм, а червоний вимірвальний щуп знаходиться на плюсовому полюсі, він позначається як позитивна величина значення. В іншому випадку на дисплеї з'являється знак мінуса.

⚠ 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 переконайтеся, чи використовуєте правильний діапазон вимірювання!

Вимірювання струму (вимірвальні кліщі DM634 – вибрані компоненти для MD-420)

Для вимірювання постійного струму необхідно використовувати вимірвальні DC кліщі.

Для вимірювання змінного струму необхідно використовувати вимірвальні AC кліщі.

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірвального провідника зі щупом а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірвального провідника.
2. Перемикиніть у діапазон 
3. Кнопкою FUNC виберіть вимірювання постійного струму або змінного струму.
4. Виберіть діапазоні автоматичного вимірювання (на дисплеї відобразиться напис AUTO) або натиснувши кнопку RANGE у відповідному діапазоні очікуваної величини струму.
5. 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.
6. Вимірювання кліщами проведемо так, як вимірвальний провідник затисніть кліщами. У один момент можна виміряти лише один провід. На дисплеї відобразиться величина вимірюваного струму. Якщо говориться про постійний струм, а червоний вимірвальний 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 зображатись нестабільно. Вимірвальні щупи в цьому випадку не були підключені до джерела напруги. Це є нормальне явище, і це не має впливу на вимірювання.

Примітка: Об'єднані 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 помістити на величину, визначену цими кліщами, щоб величина відповідала вимірюваній величині.

⚠ Не торкайтеся рукою чи іншою частиною тіла, вимірюваного електричного кола.

Вимірювання опору

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірвального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірвального щупу для вимірювання опору.
2. Переключіть у діапазон 0 - вимірювання опору.
3. Використовуючи кнопку RANGE, виберіть автоматичне або ручне вимірювання. Якщо ви вимірюєте в діапазоні налаштування вручну, і на дисплеї з'являється символ „OL”, необхідно перемкнути на вищий діапазон.
4. Вимірвальні щупи приєднайте до вимірюваного об'єкту (опору). На дисплеї зобразиться значення вимірюваного опору.

Примітка:

1. Під час вимірювання опору з величиною більше як 1 MΩ необхідно почекати кілька секунд, перш ніж виміряне значення стабілізується.
2. При незакритому електричному полі зобразиться символ „OL” як у випадку перевищення діапазону.



⚠ Перед вимірюванням опору переконайтеся, чи вимірюваний об'єкт відключений від джерела живлення, і всі конденсатори повністю розряджені.

Вимірювання ємності

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірвального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірвального щупу для вимірювання ємності.
2. За допомогою кільцевого перемикача виберіть діапазон 1 000 μF, 20 μF або nF.
3. За допомогою кнопки RANGE виберіть автоматичне або ручне вимірювання.
4. Вимірвальні щупи підключіть до вимірюваного об'єкта (конденсатора). Якщо говориться наприклад про електролітичний конденсатор, при цьому слід дотримуватися полярності (червоний вимірвальний провідник має 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. Вимірвальні 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) вимірвального провідника зі щупом, а до гнізда „INPUT” підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірвального 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 вимірвальні щупи до вимірюваного електричного кола.

Якщо опір вимірюваного електричного кола менший ніж 30 Ω, вклучиться зуммер.

Вимірювання діодів

1. У гніздо "COM" підключіть кінцівку чорного (негативного) вимірювального провідника з шупом, а до гнізда „INPUT" підключіть кінцівку червоного (позитивного) вимірювального шупу 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 шуп вимірювання до анода діода, а чорний шуп вимірювання до катода діода.
5. На дисплеї з'явиться приблизна напруга у пряму напрямку. При зміні полярності, на дисплеї з'явиться 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'явиться приблизне значення посилення транзистора hFE.

(див мал. 2)

- 1 – Гніздо для тестування транзисторів

Вимірювання температури

1. Кільцевим перемикачем виберіть діапазон Temp.
2. Кнопкою FUNC виберіть одиоцидну температуру °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 будьте 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 вклучається, натискаючи будь-яку кнопку або поворотом кільцевого перемикача.

Якщо стиснете кнопку **[DATA]** після автоматичного вимкнення, 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. Рекоменуємо використовувати високоякісні лужні батарейки. Дотримуйтеся 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 K

1 шт. редукції для вимірювання транзисторів

1 шт. фіксатор кришки батарейного відсіку

Технічну допомогу можна отримати у постачальника:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic


RO|MD | Multimetru digital

Atenționare

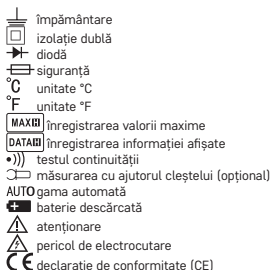
Înainte de folosirea MD-420 citiți cu atenție acest manual de utilizare. În acesta sunt evidențiate pasajele deosebit de importante, care privesc principiile de operare în siguranță cu acest aparat. Evitați astfel accidente posibile prin electrocutare sau deteriorarea aparatului. Multimetruul a fost 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



- ⚠ 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 10A!
- Borna „COM” trebuie conectată întotdeauna la sutul 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.
- Înainte de conectarea 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 valurilor 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 destrăns.
- 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 deformate 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 conductor negru (sonda), iar apoi conductorul 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 în amper, 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 gamelor de măsurare

Multimetrul are reglarea automată a gamelor la măsurarea tensiunii, curentului, rezistenței și capacității. În regimul gamei automate pe ecran este afișată inscripția AUTO. Pentru selectarea sau încheierea regimului manual al gamelor:

- 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 gamei

Selectorul servește la alegerea funcției și gamei solicitate.

6 – Mufa „10 A”

La mufa conectați fișa conductorului de măsurare roșu (pozitiv) cu sonda pentru măsurarea curentului în gama de curent 10 A AC/DC.

7 – Mufa „COM”

La mufa conectați fișa conductorului de măsurare negru (negativ) cu sondă.

8 – Mufa „INPUT”

La mufa 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 – [DATA] Butonul

După apăsarea butonului intervine păstrarea valorii actualmente măsurate iar pe ecran apare inscripția [DATA]. Reapăsarea butonului anulează funcția și inscripția dispăre.

11 – [MAXI] Butonul

După apăsarea butonului este înregistrată automat valoarea maximă și pe ecran va fi inscripția [MAXI]. 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)

Alimentare: baterii 3x 1,5 V AAA
Siguranțe: 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, corespuțătoare 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 % + 10)
2 A	0.001 A	
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 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	+ (3 % + 10)
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	

Protecție la suprasarcină:

Gama μ A și mA: siguranță F 250 mA L 300 V

Gama 10 A: siguranță F 10 A L 300 V

Curent intrare maxim: 200 mA

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.

Rezistența

Gamă	Rezoluție	Precizie
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)
2 k Ω	0,001 k Ω	
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	+ (1 % + 5)
2 M Ω	0,001 M Ω	
20 M Ω	0,01 M Ω	

Tensiunea circuitului deschis: 1 V

Protecție la suprasarcină: 300 V DC/AC rms

Temperatura

Gamă	Rezoluție	Precizie
-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)

Capacitatea



Gamă	Rezoluție	Precizie
20 nF	0,01 nF	+ (8 % + 10)
200 nF	0,1 nF	
2 μ F	0,001 μ F	+ (5 % + 5)
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1 000 μ F	1 μ F	+ (8 % + 10)

Tensiunea circuitului deschis: 1 V

Test tranzistori hFE

Gama	hFE	Curent testare	Tensiune testare
PNP și NPN	0 ~ 1 000	$I_b \approx 2 \mu$ A	$V_{ce} \approx 1$ 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 Ω	Tensiune fără sarcină: 2,1 V

Protecție la suprasarcină: 300 V DC/AC rms

Pentru testul continuității circuitelor: Când rezistența este între 30 Ω și 100 Ω , buzerul poate dar nu trebuie să sune.

Când rezistența este mai mare de 100 Ω , buzerul nu sună.

Măsurarea tensiunii

- Conectați fișa conductorului negru de măsurare (negativ) cu sondă în mufa "COM" iar fișa conductorului roșu (pozitiv) pentru măsurarea tensiunii în mufa "INPUT".
- Cu selectorul circular reglați tipul tensiunii măsurate $\sqrt{\square}$ sau $\sqrt{\sim}$. Selectați măsurarea în gama auto (pe ecran este afișată inscripția AUTO) sau prin apăsarea butonului RANGE în gama corespunzătoare valorii așteptate a tensiunii.
- 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.
- 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:

- 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.
- În niciun caz nu măsați cu multimetrul tensiunea ce depășește gama 300 V DC sau 300 V AC.

⚠ În cazul depășirii unei gamei 300 V încheiați imediat măsurarea. În caz contrar există riscul deteriorării multimetrului și electrocutării.

Măsurarea curentului

- 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 curen-

tului măsurat este în limita 200 mA la 10 A, conexiția sonda de măsurare roșie la mufa "10 A".

2. Cu selectorul circular reglați gama curentului măsurat în μA , mA, \overline{A} sau \overline{A} .
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 valoarea 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 \overline{A} .
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 cleștei. Într-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 valoarea pozitivă a curentului. În caz contrar, pe ecran s-ar ivi semnul minus.

Mențiune: Unificarea abaterii la măsurarea sensibilității

1. *Sensibilitatea măsurării cu ajutorul cleștei este 0,1 A/0,1 mV. Dacă folosiți clește acomodat, atunci valoarea indicată este identică cu valoarea măsurată.*

2. *În cazul utilizării cleștei, a cărei 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 Ω – 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 Ω , 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 μF , 20 μF 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 \rightarrow)).
3. Cu butonul FUNC selectați măsurarea continuității circuitelor și pe ecran apare simbolul \rightarrow)).
4. Conectați sondele de măsurare la circuitul măsurat. Dacă rezistența circuitului măsurat este mai mică de 30 Ω , pornește buzetul.

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)).

- Cu butonul FUNC selectați măsurarea diodelor și pe ecran se afișează simbolul .
- Conectați sonda de măsurare roșie la anodul diodei iar sonda de măsurare neagră la catodul diodei.
- Pe ecran apare tensiunea aproximativă în sensul admis. În cazul inversării polarității pe ecran apare inscripția "OL".

Măsurarea tranzistorilor (amplificarea)


- Cu comutatorul circular selectați gama hFE.
- Conectați reductia pentru măsurarea tranzistorilor în mufele COM (minus) și INPUT (plus) conform ilustrației
2. Atenție la conectare corectă!
- Înainte de măsurare 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 reductie.
- Pe ecran apare valoarea aproximativă a amplificării tranzistoriale hFE.

(vezi ilustr. 2)

- 1 – Mufă pentru testarea tranzistorilor

Măsurarea temperaturii


- Cu comutatorul circular selectați gama Temp.
- Selectați unitatea de temperatură °C sau °F cu butonul FUNC.
- La mufa COM conectați fișa neagră (minus) și la mufa INPUT conectați fișa roșie (plus) a sondei termice tip K.
- 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 oricărei 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 șurubelniță de mărime potrivită (un tip mai mic poate deteriora lacătul) și răscuți 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 stabili. Recomandăm folosirea bateriilor alcaline de calitate. Respectați polaritatea bateriilor introduse. După înlocuirea bateriilor atașați capacul și rotiți cu atenție lacătul.

 Înainte 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, aceasta 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.

 Înainte 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 reductie pentru măsurarea tranzistorilor
- 1 buc lacătul capacului bateriilor

Sprijin tehnic se poate obține la furnizor:










EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic


LT | Skaitmeninis multimetras

Įspėjimas



Prieš pradėdami naudoti MD-420 atidžiai perskaitykite šį vadovą. Jame yra parodyti ištraukų, kuriose išsamiai paaiškinami saugaus naudojimo principai. Jais vadovaujantis sumažės galimo sužeidimo el. srovės ar prietaiso sugadinimo pavojus. Multimetras sukurtas laikantis standarto IEC-61010, taikomo elektroniniams 2 teršimo laipsnio matavimo prietaisams CAT III 300 V kategorijoje. CAT III kategorija yra skirta matuoti grandines naudojant įrangą, maitinamą fiksuotais kabeliais, tokiais kaip relės, kištukiniai lizdai, šakotuvai, maitinimo linijos, trumpo išsišakojimo grandinės ir apšvietimo sistemose dideliuose pastatuose.


Tarptautiniai el. simboliai

-  kintamoji srovė (KS)
-  nuolatinė srovė (NS)
-  kintamoji arba nuolatinė srovė
-  žeminimas
-  dviguba izoliacija
-  diodas
-  saugiklis
-  °C vienetai
-  °F vienetai

 **MAX** išsaugoti didžiausią reikšmę


 **DATA** išsaugoti rodomą reikšmę


 **•**) ventisumo tikrinimas
 matavimas naudojant gnybtą (papildomas)
AUTO automatinis intervalas

 **B** įspėjimas apie išsikraunančią bateriją

 **A** įspėjimas

 **A** elektros srovės sukeltų sužeidimų pavojus


 **CE** atitikties deklaracija (CE)

 **A** Šis simbolis nurodo, kad galite patirti elektros traumą.

 **A** Šis simbolis reiškia: „dėmesio“, „pavojus“. Perskaitykite visas vadovo dalis, pažymėtas šiuo simboliu!

ĮSPĖJIMAS

Būtinai vykdykite šiuos nurodymus:

- Prieš pradėdami naudoti multimetrą, įsitinkinkite, kad prietaisas nepažeistas. Jei prietaisas pažeistas, jo nenaudokite! Patikrinkite, ar multimetro paviršius nesubraižytas, šoninės jungtys tvirtai laikosi.
- Nematuoikite aukštesnės nei 300 V įtampos ar stipresnės nei 10 A srovės!
- Jungtis „COM“ visuomet turi būti prijungta prie žeminių.
- 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 tikrė dėl gedimo priežasties, 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 sprogio arba gaisro pavojus.
- Nematuoikite aukštesnės įtampos ir srovės, nei nurodytos ant multimetro priekinio skydelio. Priešingu atveju galite patirti elektros smūgį ir sugadinti multimetrą!
- Prieš naudodami multimetrą įsitinkinkite, kad jis tinkamai veikia. Išmatuokite grandinę su žinomais elektros parametrais.
- Prieš prijungdami multimetrą prie grandinės, kurią matuosite, išjunkite grandinės maitinimą.
- Jei reikia pakeisti multimetro dalį (pvz., bateriją, saugiklį), naudokite tokias pat rūšies ir specifikacijų dalis. Dalis keiskite tik tuomet, kai multimetras atjungtas ir išjungtas.
- Nekeiskite ir nemodifikuokite vidinių multimetro grandinių!
- Būkite itin atidūs matuodami didesnę nei 30 V KS rms įtampą, įtampą, kurios didžiausia reikšmė siekia 42 V, arba 60 V NS įtampą.
- Elektros srovės sukeltų sužeidimų pavojus!
- Naudodami matavimo antgalius, nepamirškite jų suimti už pirštams skirtų užtvarelių.
- Prieš atidarydami multimetro korpusą, atjunkite matavimo antgalius nuo tikrinamos grandinės.
- Nematuoikite, jei multimetro korpusas yra nuimtas arba laisvas.
- Ekране atsiradus išsikraunančios baterijos indikatoriui, pakeiskite bateriją .
- Kitu atveju matavimai gali būti netikslūs. Matavimo rezultatai gali būti klaidingi arba iškraipyti, todėl galite susižeisti gavę el. smūgį!

Įspėjimas

Multimetras MD-420 naudokite tik toliau nurodytu būdu. Naudojant kitais tikslais galite sugadinti prietaisą ar susižeisti. Vykdykite šiuos nurodymus:

- Prieš matuodami varžą, diodus ar srovę, atjunkite grandines nuo maitinimo šaltinio ir iškraukite aukštos įtampos kondensatorius.
- Prieš matuodami įsitinkinkite, kad matavimo intervalo jungiklis yra tinkamoje padėtyje. Matuodami jokiū būdu nekeiskite matavimo intervalo (nesukite apskrito matavimo intervalo jungiklio). Galite pažeisti prietaisą.

- Jei matuosite srovės stiprį, patikrinkite multimetro saugiklį ir išjunkite grandinės maitinimo šaltinį, prieš prijungdami multimetrą.
- Atlikdami matavimus, pirma prijunkite juodą, paskui raudoną antgalį. Atjungdami antgalius, pirma atjunkite raudonąjį.

Įspėjimas techninės priežiūros instrukcijos

Spėjimas

Nebandykite sutaisyti ar modifikuoti multimetro, jei neturite reikiamų įgūdžių tokiam darbiui ir reikalingų kalibravimo įrankių.

Užtikrinkite, kad į multimetro vidų nepatektų vanduo – išvengsite el. smūgio pavojaus!

- Prieš atidarydami multimetro korpusą, atjunkite matavimo antgalius nuo tikrinamos grandinės.
- Reguliariai valykite multimetro korpusą drėgnu audiniu ir švelniu valikliu. Valykite tik tuomet, kai multimetras atjungtas ir išjungtas.
- Valymui nenaudokite tirpiklių ar braižančių medžiagų!
- Jei ilgą laiką nenaudosite multimetro, jį išjunkite ir išimkite baterijas.
- Nelaikykite multimetro 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, talpą, temperatūrą, tikrinti diodus ir atlikti garšinę laidumo ir grandinių patikrą. Multimetras gali išsaugoti ir ekrane atvaizduoti didžiausią išmatuotą reikšmę. Multimetras rodo, jei viršijamas matavimo intervalas. Taip pat jame yra automatinio išėjimo funkcija. Multimetras užtikrina apsaugą nuo perkrovos ir informuoja apie išsikraunančią bateriją. Multimetrą galima naudoti, pavyzdžiui, dirbtuvėse, laboratorijose ir namuose.

Multimetro vaizdas iš priekio

(Zr. 1 pav.)

1 – Ekranas

Rodo 3,5 skaičiaus, didžiausia rodoma reikšmė – 1999.

2 – Matavimo intervalo jungiklis

Multimetras turi automatinio intervalo nuostatą, jei matuojate įtampą, srovę, varžą ir talpą.

Veikiant automatinio intervalo režimui, ekrane atsiranda užrašas „AUTO“.

Norėdami pasirinkti arba išjungti rankinį intervalo režimą:

- a. Paspauskite mygtuką „RANGE“ (intervalas). Multimetro persijungia į rankinį režimą, ir ekrane nebelykia simbolio „AUTO“. Kiekvienas mygtuko „RANGE“ paspaudimas padidina matavimo intervalą. Pasiekus didžiausią intervalą ir vėl paspaudus intervalo mygtuką, grįžtama prie mažiausio intervalo.
- b. Norėdami užbaigti rankinį režimą, nuspauskite ir 2 sekundes laikykite mygtuką „RANGE“. Multimetro persijungis į automatinį režimą, ir ekrane atsiradus 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 ir grandinių laidumo patikros režimų.

4 – Įjungimo / išjungimo jungiklis

Nuspaudę įjungsite arba išjungsite prietaisą.

5 – Intervalo ir funkcijos jungiklis

Šis jungiklis naudojamas pasirinkti norimą funkciją ir intervalą.

6 – Lizdas „10 A“

Prijunkite raudoną (teigiama) matavimo antgalį prie šio lizdo, norėdami matuoti iki 10 A KS/NS srovę.

7 – Lizdas „COM“

Prijunkite juodą (neigiama) matavimo antgalį prie šio lizdo.

8 – Lizdas „INPUT“

Prijunkite raudoną (teigiama) matavimo antgalį prie šio lizdo, norėdami matuoti įtampą, varžą, talpą ar srovę iki 200 mA.

9 – ✱ Ekranio foninio apšvietimo mygtukas

Palaikius nuspausť mygtuką 2 sekundes, apšviečiamas ekranas. Foninis apšvietimas išsijungs automatiškai po 15 sekundžių. Taip pat jį galima išjungti rankiniu būdu vėl nuspaudus ir 2 sekundes palaikius apšvietimo mygtuką.

10 – [DATA] Mygtukas

Nuspaudus mygtuką, ekrane bus išsaugota išmatuota reikšmė, ekrane atsiras simbolis [DATA]. Dar kartą paspaudus šį mygtuką išsaugojimo funkcija atšaukiama, simbolis pradingęs.

11 – [MAXI] Mygtukas

Nuspaudus mygtuką bus automatiškai išsaugota didžiausia išmatuota reikšmė, ekrane atsiras simbolis [MAXI]. 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 automatinė poliarizavimo indikacija

Matavimo būdas: dvigubo gradiento integratinė 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 5×20 mm, F 10 A / 300 V, ø 5×20 mm

Įspėjimas apie išsikraunancias 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 × 75 × 35 mm

Svoris: 200 g (įskaitant baterijas)

Tikslumas

Tikslumas užtikrinamas vienerius metus po prietaiso kalibravimo, naudojant 18–28 °C temperatūroje, esant iki 75 % santykiniam drėgnumui.

Matavimo tikslumas: + [rodmens %] + (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	

Intervalas	Raiška	Tikslumas
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	

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 A	0.001 A	+ (2 % + 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 stipresnę 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 stipresnę 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 – papildoma MD-420 priedas)

	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	+ (1 % + 5)
20 kΩ	0,01 kΩ	
200 kΩ	0,1 kΩ	
2 MΩ	0,001 MΩ	
20 MΩ	0,01 MΩ	+ [1,2 % + 5]
		+ [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 ~ 1 800 °F	1 °F	0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)
		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	+ (5 % + 5)
2 μF	0,001 μF	
20 μF	0,01 μF	
200 μF	0,1 μF	
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 _b ≈ 2 μA	V _{ce} ≈ 1 V

Diody ir grandinės vientisumo patikra

Intervalas	Aprašymas	Pastaba
	Ekране bus rodoma apytikrė diodo įtampa srovės tekėjimo kryptimi	Įtampa nesant apkrovos: 2,1 V
•)))	Įmontuotojo skambučio signalas [spėja, 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

1. Norėdami išmatuoti įtampą, juodą [neigiamą] antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną [teigiamą] – į „INPUT“ lizdą.

2. Pasukite apskritajai jungiklį, kad nustatytumėte matuojamos įtamos rūšį: $\sqrt{\sim}$ arba $\sqrt{\sim}$. Pasirinkite automatinį matavimo intervalą [ekrane atsiras užrašas „AUTO“] arba paspauskite mygtuką „RANGE“, kad nustatytumėte norimą įtamos intervalą.

3. 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.

4. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamos įtamos šaltinio.

Ekране 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.

1. 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.

2. Niekada nenaudokite multimetro matuoti aukštesnė 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

1. 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.

2. Pasukite apskritajai jungiklį, kad nustatytumėte srovę: μA , mA arba A.

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.

Ekране 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.

⚠ Jokių 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 [perdega 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 priedas)


Norėdami matuoti nuolatinę srovę, turite naudoti NS matavimo gnybtą.

Norėdami matuoti kintamąją srovę, turite naudoti KS matavimo gnybtą.

1. Juoda (neigiama) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiama) – į „INPUT“ lizdą.
2. Nustatykite  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 didesnę 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 jutrumą

1. Matavimo naudojant gnybtą jutrumas yra 0,1 A / 0,1 mV. Jei naudojate atitinkamo jutrumo gnybtą, nurodytoji reikšmė sutampa su išmatuotąja.
2. Naudojant gnybtą, kurio jutrumas nėra 0,1 / 0,1 mV, reikšmes reikia padauginti atsižvelgiant į gnybtą, kad nurodytoji reikšmė sutaptų su išmatuotąja.


 Nelieskite matuojamos grandinės rankomis ar kita kūno dalimi.

Varžos matavimas

1. Norėdami išmatuoti varžą, juodą (neigiama) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiama) – į „INPUT“ lizdą.
2. Nustatykite matuojamos varžos Ω intervalą.
3. Pasirinkite automatinį arba rankinį intervalą, naudodami mygtuką „RANGE“. Jei intervalą nustatėte rankiniu būdu ir ekrane atsiranda simbolis „OL“, turėsite nustatyti didesnę intervalą.
4. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo daikto (rezistoriaus). Ekrane bus rodoma išmatuota varžos reikšmė.

Pastaba.

1. Matuojant varžą, didesnė nei 1 M Ω , reikia palaukti kelias sekundes, kad išmatuotoji reikšmė stabilizuotųsi.
2. Matuojant atvirą grandinę, ekrane atsiradęs simbolis „OL“ reiškia viršytą intervalą.

 Prieš matuodami varžą, įsitikinkite, kad matuojamas daiktas yra atjungtas nuo maitinimo šaltinio, o visi kondensatoriai visiškai iškruti.

Talpos matavimo funkcija

1. Norėdami išmatuoti talpą, juodą (neigiama) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiama) – į „INPUT“ lizdą.
2. Apskrituoju jungikliu nustatykite 1 000 μ F, 20 μ 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 poliškumą. 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 (neigiama) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiama) – į „INPUT“ lizdą.
2. Apskrituoju jungikliu pasirinkite **(•••)**.
3. Naudokite mygtuką „FUNC“ pasirinkti grandinės vientisumo matavimo režimą; ekrane bus rodomas simbolis **(•••)**.
4. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamos grandinės.
5. Įspėjimo signalas suskambės, jei matuojamos grandinės varža yra mažesnė nei 30 Ω .

Diodų matavimo funkcija

1. Norėdami išmatuoti diodus, juodą (neigiama) antgalį įkiškite į „COM“ lizdą, o raudoną (teigiama) – į „INPUT“ lizdą.
2. Apskrituoju jungikliu pasirinkite .
3. Naudokite mygtuką „FUNC“ pasirinkti diodų matavimo režimą; ekrane bus rodomas simbolis .
4. Raudoną antgalį prijunkite prie anodo, juodą – prie katodo.
5. Ekrane bus rodoma apytikrė įtampa srovės tekėjimo kryptimi. Sumaišius poliškumą, ekrane atsiras simbolis „OL“.

Tranzistorių matavimas (stiprinimo matavimas)


1. Apskrituoju jungikliu pasirinkite hFE intervalą.
2. Tranzistorių matavimo adapterį įkiškite į „COM“ (neigiama) ir „INPUT“ (teigiama) 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 – Kontaktligzdą tranzistorius testėšanai

Temperatūros matavimas

1. Apskrituoju jungikliu pasirinkite temperatūros intervalą.
2. Mygtuku „FUNC“ pasirinkite °C ar °F matavimo vienetus.
3. Juodą (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 besiskandčias dalis.
5. Truputį palaukite ir ekrane pasirodys išmatuotoji temperatūra.

 Pastaba. K temperatūros matavimo antgalis, pridėdamas prie multimetra, yra skirtas matuoti –20–250 °C temperatūrai. Matuodami aukštesnę nei 250 °C temperatūrą, galite sugadinti

matavimo antgaļi ir multimetra! Jei norite matuoti aukštesnę temperatūrą, naudokite kitą temperatūros matavimo antgaļį, turintį didesnį matavimo intervalą!

Automatinis išjungimas

Multimetras automatiškai išsijungia nenaudojant 15 min. Prieš automatiškai išsijungdamas, multimetras keletą kartų supypsės. Po pytelėjimų multimetras išsijungs per 1 min., taip pat pasigirs ilgesnis pytelėjimas.

Multimetra įjungsite paspaudę bet kokį mygtuką arba pasukę apskritąjį intervalo jungiklį.

Jei multimetrai 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 (nažėsni atsuktuvu 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, uždeikite dangtelį ir atsargiai pasukite užraktą į pradinę padėtį.

⚠ Prieš keisdami baterijas, atjunkite matavimo antgaļius nuo grandinės ar prietaiso.

(žr. 3 pav.)

Atveriet akumulatora vairo

1 – Rotėjošais bloketėjais

Saugiklio keitimas

Saugiklis dažniausiai perdega dėl netinkamo naudojimo. Multimetrai tinka šių parametru saugikliui: F 250 mA L 300 V, sparčiojo veikimo.

Saugiklis yra po baterijų dangteliu. Perdegusį saugiklį visuomet pakeiskite tokios pat rūšies ir parametru saugikliu. Uždeikite ir uždarykite baterijų dangtelį.

Norėdami pakeisti F 10 A L 300 V saugiklį, susisiekite su techninės priežiūros centru.

⚠ Prieš keisdami saugiklį, atjunkite matavimo antgaļius nuo grandinės ar prietaiso.

Priedai

1 naudotojo vadovas

1 matavimo antgaļių pora

1 K temperatūros matavimo antgaļis

1 adapteris matuoti tranzistorius

1 baterijų dangtelio užraktas

Techninės pagalbos galite gauti iš tiekėjo:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic

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 mēritu elektriskās ķēdes caur

stacionāru kabeļu iekārtām, piemēram, relejiem, kontaktlīdžiem, pagarinātājiem, barotājiņiem un isas sazarotas ķēdes un apgaismes sistēmās lielās ēkās.

Starptautiskie elektriskie simboli

mainstrāva (AC)

līdzstrāva (DC)

mainstrāva vai līdzstrāva

zemējums

divkārša izolācija

diode

drošinātājs

°C mērvienība

°F mērvienība

MAX paturēt maksimālo vērtību

DATA paturēt atēloto vērtību

nepārtrauktības tests

mērīšana, izmantojot spaili (pēc izvēles)

AUTO automātiskais diapozons

zems baterijas enerģijas līmenis

brīdinājums

risks gūt elektriskās strāvas radītus savainojumus

atbilstības deklarācija (CE)

Šis simbols norāda, ka pastāv risks gūt elektriskās strāvas radītu traumu.

Šis simbols nozīmē: brīdinājums, briesmas. Izlasiet katru šīs lietošanas instrukcijas sadaļu, kurā izmantots šis simbols!

⚠ BRĪDĪNĀJUMS

Pirmām kārtām ievērojiet turpmāk norādītās instrukcijas.

- Pirms multimetra lietošanas pārliedziniet, 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!
- Spailēi „COM” ir vienmēr jābūt pievienotai atsaucēs mērīšanas zemei.
- Pārbaudiet arī mērīšanas uzgaļus. Mērīšanas zonu 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 novērojāt neparastus mērījumu rezultātus. Šādus rezultātus var izraisīt bojāts drošinātājs. Ja neesat pārliecināts par bojājuma cēloni, sazinieties ar servisa centru.
- Nelietojiet neglabājamie multimetru vidē ar augstu temperatūru, putekļainību vai mitrumu. Nav ieteicams izmantot ierīci arī vidē ar iespējamiem spēcīgiem magnētiskajam laukiem vai eksplozijas un ugunsgrēka risku.
- Nelietojiet multimetru, lai izmēritu augstāku spriegumu (un strāvu) nekā norādīts uz multimetra priekšējā paneļa. Pretējā gadījumā pastāv elektriskās strāvas radīts traumu risks vai risks sabojāt multimetru!
- Pirms lietošanas pārliedziniet, vai multimetrs darbojas pareizi. Pārbaudiet ķēdi ar zināmiem elektriskiem daudzumiem.
- Pirms multimetra savienošanas ar ķēdi, kuru plānojat mērit, izslēdziet ķēdi strāvas padevi.
- Ja nepieciešams nomainīt multimetra daļas (piemēram, baterijas, drošinātāju), vienmēr izmantojiet viena veida

un specifkācijas rezerves daļas. Nomainiet daļas tikai tad, kad multimetrs ir atvienots un izslēgts.

- Nomainiet vai citādi neparveidojiet 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 aizsargdžekļus.
- Pirms multimetra korpusa atvēršanas atvienojiet mērīšanas uzgaļus no pārbaudāmās ķēdes.
- Neveiciet mērījumus, ja multimetra korpusis ir noņemts vai vaļiģs.
- Nomainiet bateriju, tiklīdz ekrānā parādās zema baterijas enerģijas līmeņa brīdinājums **+**.
- Pretējā gadījumā turpmākie mērījumi var būt neprecīzi. Tas var izraisīt nepatīamus vai izkropļotus mērījumu rezultātus un sekojošas elektriskās strāvas radītas traumas!

⚠ Brīdinājums!

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 pārlicieties, vai mērīšanas diapazona slēdzis ir pareizā pozīcijā. Nekādā gadījumā neizmainiet mērīšanas diapazonu mērīšanas laikā (pagrieziet 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 metno elektrisko vadītāju (zondi) un pēc tam – sarkano elektrisko vadītāju (zondi). Atvienojiet elektriskos vadītājus, vispirms atvienojiet sarkano.

Multimetra tehnikās apkopes instrukcijas

⚠ Brīdinājums!

Nemēģiniet remontēt vai jebkādu 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 laika periodu, izslēdziet to un izņemiet baterijas.
- Neuzglabājiet 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 diodžu 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 mājaiņniecībās.

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 manuālā diapazona režīmu:

- a. Nospiediet pogu „RANGE”. Multimetrs pārslēdzas uz manuālo režīmu, un no ekrāna pazūd simbols „AUTO”. Katru nākamo reizi nospiežot pogu „RANGE”, diapazons tiek palielināts. Pēc maksimālā diapazona sasniegšanas slēdzis pārslēdzas atpakaļ uz zemāko diapazonu.
- b. Lai izslēgtu manuālo režīmu, nospiediet un divas sekundes turiet nospiestu pogu „RANGE”. Multimetrs pārslēdzies atpakaļ automātiskajam režīmam, 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 diodžu mērīšanu vai ķēžu vadītspējas pārbaudīšanu.

4 – Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis

Nospiežot slēdzi, ierīce tiek ieslēgta vai izslēgta.

5 – Diapazona un funkciju slēdzis

Slēdzi izmanto, lai izvēlētos vēlamo funkciju un diapazonu.

6 – „10 A” ligzda

Iespraidiet sarkanā (pozitīvā) mērīšanas elektriskā vadītāja uzgali, lai mēritu 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 mēritu 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 izslēdzies pēc 15 sekundēm, vai arī to var manuāli izslēgt, vēlreiz nospiežot pogu un turot divas sekundes.

10 – DATAtm poga

Nospiežot pogu, ekrānā tiks saglabāta izmērītā vērtība, ko norādīs simbols  DATAtm. Vēlreiz nospiežot pogu, funkcija tiks atcelta un simbols pazudīs.

11 – MAXtm poga

Nospiežot pogu, tiks automātiski saglabāta augstākā izmērītā vērtība un ekrānā parādīsies simbols  MAXtm. 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

Mērīšanas metode: dubultā lejupvērstā integrālā A/D pārveidošana

Lasišanas ātrums: 2-3* sekundē

Lietošanas temperatūra: 0 °C līdz 40 °C <75 %

Uzglabāšanas temperatūra: -10 °C līdz 50 °C, relatīvais mitrums <85 %

Temperatūras mērīšanas 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 5×20 mm, F 10 A/300 V, ø 5×20 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 aizsargātbūves pakāpe: IP20

Izmēri 158 × 75 × 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 %.

Mērīšanas precizitāte ir šāda: + [[% 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

 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	

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.

 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	
200 mA	0.1 mA	

Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
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	
20 kΩ	0.01 kΩ	+ (1 % + 5)
200 kΩ	0.1 kΩ	
2 MΩ	0.001 MΩ	
20 MΩ	0.01 MΩ	
20 MΩ	0.01 MΩ	

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		
2 μF	0,001 μF		
20 μF	0,01 μF		+ (5 % + 5)
200 μF	0,1 μF		
1 000 μF	1 μF	+ (8 % + 10)	

Atvērtas ķēdes spriegums: 1 V

Tranzistora hFE tests

Diapazons	hFE	Testēšanas strāva	Testēšanas spriegums
PNP un NPN	0 ~ 1 000	1b ≈ 2 μA	Vce ≈ 1 V

Diodes tests un ķēdes nepārtrauktības tests

Diapazons	Apraksts	Piezīme
	Ekrāns 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 pārbaudīšana: 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_{AC} vai V_{DC} . 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 augstāko 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

- 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.

- Nekad neizmantojiet multimetru, lai izmēritu spriegumu 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.
- Atlasiet mērījumu automātiskajā diapazonā (ekrānā parādās uzraksts „AUTO”) vai arī nospiediet pogu „RANGE”, lai iestatītu multimetru paredzamajā strāvas diapazonā.
- Sērjveidā pievienojiet mērīšanas elektriskos vadītājus ar uzgaliem pie mērāmās strāvas ķēde. 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 pārlicinieties, lai izmantotajam pareizo mērīšanas diapazonu!

Strāvas mērīšana (mērīšanas spaiļe 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 AC 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.

6. Mērījumu veic, ar spaili 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 uzgalis atrodas uz pozitīvā pola, tiks parādīta pozitīva strāvas vērtība. Pretējā gadījumā ekrānā parādīsies minus zīme.

Piezīme. Vienojoša novīze, mērot jutīgumu

1. Mērījuma jutība, izmantojot spaili ir $0,1 A / 0,1 mV$. Ja izmantojat spaili ar atbilstošu jutību, norādītā vērtība ir identiska izmērītajai vērtībai.
2. Izmantojot spaili, kurai nav jutība $0,1 A / 0,1 mV$, vērtības jāreizina ar vērtību, pamatojoties uz izmantoto spaili, lai norādītā vērtība atbilstu izmērītajai vērtībai.

⚠ Nepieskarieties mērāmajai ķēdei ar roku vai kādu citu ķermeņa daļu.

Pretestības mērīšana

1. Lai mēritu pretestību, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai.
2. Pārslēdzieties uz Ω diapazonu pretestības mērīšanai.
3. Izvēlieties automātisko vai manuālo mērīšanu, izmantojot pogu „RANGE”. Ja jūs mērat manuāli iestatītā diapazonā un ekrānā parādās uzraksts „OL”, jums jāpārslēdzas uz augstāku diapazonu.
4. Pievienojiet mērīšanas uzgalus 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. Atvērta ķēde 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 mēritu kapacitāti, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai.
2. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos starp $1000 \mu F$, $20 \mu F$ vai nF diapazonu.
3. Izvēlieties automātisko vai manuālo mērīšanu, izmantojot pogu „RANGE”.
4. Pievienojiet mērīšanas uzgalus 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 mērījumu.

Ķēdes nepārtrauktības tests

1. Lai pārbaudītu ķēdes nepārtrauktību, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM”

ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai.

2. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos (•)).
3. Izmantojiet pogu „FUNC”, lai izvēlētos ķēdes nepārtrauktības mērīšanu; ekrānā parādīsies simbols (•)).
4. Pievienojiet mērīšanas uzgalus ķēdei, kas tiek mērīta. Ja mērāmās ķēdes pretestība būs mazāka nekā 30Ω , atskanēs skaņas signāls.

Diodes mērīšana

1. Lai mēritu diodes, pievienojiet melnā (negatīvā) elektriskā vadītāja ar uzgali spraudni „COM” ligzdai un sarkanā (pozitīvā) elektriskā vadītāja spraudni „INPUT” ligzdai.
2. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos \rightarrow .
3. Izmantojiet pogu „FUNC”, lai izvēlētos diozu mērīšanu; ekrānā parādīsies simbols \rightarrow .
4. Pievienojiet sarkano mērīšanas uzgali diodes anodam un melno mērīšanas uzgali katodam.
5. Ekrāns parādīs aptuveno spriegumu strāvas plūsmas virzienā uz polaritāte ir apzīmēta, ekrānā parādīsies „OL”.

Transistora mērīšana (pastiprinājums)

1. Izmantojiet apaļo slēdzi, lai izvēlētos hFE diapazonu.
2. Pievienojiet adapteri, lai mēritu tranzistorus „COM” (minus) un „INPUT” (plus) ligzdās saskaņā ar 2. attēlu. Pārlecieties, 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 tranzistoriū bandymui

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” ligzdai un zondes sarkano galu (plus) „INPUT” ligzdai.
4. Rūpīgi novietojiet temperatūras zondes galu uz mērāmā objekta. Mērāmās objekts nedrīkst būt pieslēgts spriegumam; uzmanieties no dažādu ierīču rotoļošajām detaļām.
5. Uzgaidiet brīdi, un ekrānā parādīsies izmērītā temperatūra.


⚠


Piezīme. Multimetra komplektācijā iekļautā „K” tipa temperatūras zonde ir paredzēta temperatūras mērīšanai diapazonā no $-20^{\circ}C$ līdz $250^{\circ}C$. Mērot temperatūru, kas augstāka par $250^{\circ}C$, var izraisīt temperatūras zondes un multimetra bojājumu! Ja vēlaties izmērit augstāku temperatūru, izmantojiet citu temperatūras zondi ar augstāku mērījumu diapazonu!

Automātiska izslēgšanās

Multimetrs automātiski izslēdzas pēc 15 minūtes ilga neaktīvā perioda. Pirms automātiskas izslēgšanās multimetrs vairākas reizes nopīkstēs. Pēc tam multimetrs izslēgsies 1 minūtes laikā, par ko norādīs garāks piktiens. Multimetru var ieslēgt atpakaļ, nospiežot jebkuru pogu vai pagriežot apaļo diapazona slēdzi. Nospiežot pogu **[DATA]** pēc automātiskās izslēgšanās, automātiskā izslēgšanās funkcija tiks atspējota.

Bateriju nomaia

Ja ekrānā parādās simbols , ir nepieciešams nomainīt baterijas. Lai nomainītu baterijas, izmantojiet atbilstoša lieluma skrūvgriezi (mazāks skrūvgriezis var bojāt fiksatoru) un viegli pagrieziet 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 sārma baterijas. Ievērojiet pareizo polaritāti. Kad esat nomainījis baterijas, uzlieciet atpakaļ vāciņu un uzmanīgi pagrieziet atpakaļ fiksatoru.

 Pirms bateriju nomaņas atvienojiet mērīšanas uzgāzni no mērāmās ķēdes vai ierīces. (skatīt 3. attēlu)

Atidarykite baterijos dangtelį


1 – Rotacinis spyru

Drošinātāja nomaia

Jā 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. Vienmēr 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 nomaņas atvienojiet mērīšanas uzgāzni no mērāmās ķēdes vai ierīces.

Piederumi

1 lietošanas instrukcija

1 mērīšanas uzgāzni pāris

1 „K” tipa temperatūras zonde

1 adapteris tranzistoru mērīšanai

1 bateriju nodalījuma vāciņa fiksators

Jūs varat saņemt tehnisko palīdzību no piegādātāja:






EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic

EE | Digitālais multimeeter

Hoiatus!

Enne MD-420 kasutamise alustamist lugege see kasutusjuhend läbi. See sisaldab esiletõstatud lauseid, milles kirjeldatakse seadme kasutamise ohutuse põhimõtteid. Neid järgides ennetate elektrilöögist põhjustatud vigastust või seadme kahjustamist. Multimeeter on konstrueeritud vastavalt standardile IEC-61010, mis kehtib kategooria CAT III 300 V elektrooniliste mõõteriistadele, saastetasemega 2. Kategooria CAT III on ette nähtud vooluahelate mõõtmiseks püsikaablite toitega töötavate seadmete, näiteks releede, pistikupesade, voolukaablite, toitelinide ja lühikeste hargvooluringide ja valgussüsteemide kaudu suurtes hoonetes.

Rahvusvaheline elektriseadme sümbol

-  vahelduvvool (AC)
-  alalisvool (DC)
-  vahelduv- või alalisvool
-  maandus
-  kahekordne isolatsioon
-  diod
-  kaitses

°C °C ühik

°F °F ühik


 MAXIM märkus maksimaalse väärtuse kohta

 DATA märkus kuvatud väärtuse kohta

))) pidevustest

 määramine klambriga (valikuline)


 AUTO automaatne vahemik


 + aku on tühi

 hoiatus

 elektrilöögiiga vigastuse oht

 vastavusdeklaratsioon (CE)


 See sümbol näitab elektrilöögist põhjustatud vigastuse ohtu.

 See sümbol tähendab: hoiatus, oht. Lugege kasutusjuhendi iga osa, kus seda sümbolit kasutatakse!

HOIATUS!

Ennekoike järgige neid juhiseid:

- Enne multimeetri kasutamise alustamist veenduge, et seade pole kahjustatud. Kui leiate kahjustusi, ärge tehke seadmega mingeid mõõtmisi! Veenduge, et multimeetri pind pole kriimustatud ja külgmised liigendid ei ole lahti.
- Ärge mõõtk pingeid, mis on üle 300 V või voolu üle 10 A!
- COM-terminal peab alati olema ühendatud võrdlusmõõtmise maandusega.
- Kontrollige ka mõõteotsasid. Mõõteotsade isolatsiooni ei tohi olla nähtavaid kahjustusi. Kui isolatsioon on kahjustatud, tekib elektrilöögist põhjustatud vigastuse oht. Seetõttu ärge kasutage kahjustatud mõõteotsade.
- Ärge kasutage multimeetrit, kui saate ebanormaalsed mõõtmistulemused. Sellised tulemused võivad olla põhjustatud kahjustatud kaitsmest. Kui te pole defekti põhjuses kindel, võtke ühendust teeninduskeskusega.
- Ärge kasutage ega hoiundage multimeetrit kõrge temperatuuriga, tolmustes ja niisketes keskkondades. Samuti ei ole soovitatav seadet kasutada keskkondades, kus võivad esineda tugevad magnetväljad või plahvatused või tulekahju oht.
- Ärge kasutage multimeetrit, et mõõta kõrgemaid pingeid (ja voolu), kui on märgitud multimeetri esipaneelil. Vastasel juhul tekib elektrilöögist põhjustatud vigastuse ja multimeetri kahjustuse oht!
- Enne kasutamist veenduge, et multimeeter töötab õigesti. Kontrollige vooluahelat kindlaksmääratud elektriliste suuruste abil.
- Enne multimeetri ühendamist vooluringiga, mida soovite mõõta, lülitage toide välja.
- Kui teil on vaja asendada mõni multimeetri osa (nt aku, kaitses), kasutage alati sama tüüpi ja spetsifikatsiooniga varuosi. Asendage osad ainult siis, kui multimeeter on lahti ühendatud ja välja lülitatud.
- Ärge muutke ega muul moel muutke multimeetri sisemist vooluahelat!
- Olge ettevaatlik, kui moodetakse pinget üle 30 V vahelduvvoolu rms, 42 V tipu või 60 V alalisvoolu.
- Elektrivoolust tingitud vigastuse oht!
- Mõõteotsade kasutamisel veenduge, et hoiate neid sõrmetekete tagant.
- Enne multimeetri korpuse avamist ühendage mõõteotsad testitud vooluahelast lahti.
- Ärge tehke mõõtmisi, kui multimeetri korpus on eemaldatud või lahti võetud.

- Asendage aku, kui ekraanil on aku tühjenemise hoiatussignaal .
- Vastasel juhul ei pruugi hiljem kasutusele võetud meetmed toimida. See võib põhjustada vale või moonutatud mõõtmistulemusi ja elektrilöögist põhjustatud vigastuse ohtu!

Hoiatus!

Kasutage multimeetrit MD-420 allpool täpsustatud viisil. Muud kasutused võivad põhjustada seadme või tervisekahjustuse. Järgige neid juhiseid:

- Enne takistuse, diodide või voolu mõõtmist ühendage vooluahelad toiteallikast lahti ja tühjendage nende kõrgepingekondensaatorid.
- Enne mõõtmiste teostamist veenduge, et mõõtevahemiku lülitid on õiges asendis. Mõõtmisvahemiku ei toimi mingil juhul mõõtmise ajal [pöörates ringikujulise mõõtmisprogrammi lüliti pööramisega] muuta. See võib seadet kahjustada.
- Kui mõõdate voolu, kontrollige multimeetri kaitses ja lülitage enne multimeetri ühendamist välja vooluahela toide.
- Mõõtmiste tegemisel ühendage kõigepealt must elektrijuht (sond) kõigepealt ja seejärel punane elektrijuht (sond). Elektrijuhtide lahtiuhendamine 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 sisse.

- Enne multimeetri korpuse avamist ühendage mõõtetead testitud vooluahelast lahti.
- Puhastage multimeetri korpus 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 kompaktsete 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 helisignaale testimiseks. Multimeeter suudab salvestada ja säilitada maksimaalselt mõõdetud väärtust ja kuvatavat väärtust ekraanil. See näitab mõõtevahemiku ületamist. Sellel on ka automaatne väljalülitusfunktsioon.

Multimeeter tagab kaitses 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 lülitid

Multimeetrit 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 vahemiku. 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 vahet.

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 mõõtejuhi otsak pesasse, et mõõta voolu 10 A vaheldu-/alalisvoolu vahemikus.

7 – Pesa „COM“

Sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejuhi otsak pesasse.


8 – Pesa „INPUT“

Sisestage punase (positiivse) otsaga mõõtejuhi otsak pingele, takistuse, võimsuse ja voolu mõõtmiseks kuni 200 mA pesasse.


9 – Ekraani taustvalguse nupp

Nupu alhoidmisel 2 sekundiks süttib ekraan. Taustvalgustus lülitub automaatselt 15 sekundi pärast välja või selle saab välja lülitada käsitsi. Hoides nuppu veel 2 sekundit all.

10 – Nupp

Nupu vajutamisel säilib ekraanil mõõdetud väärtus, mida tähistab sümbol . Järgmine nupuvajutus tühistab funktsiooni ja sümbol kaob.

11 – Nupp

Nupu vajutamisel hoitakse ekraanil automaatselt kõige kõrgemat mõõdetud väärtust ja sümbol  ilmub ekraanile. Järgmine nupuvajutus tühistab funktsiooni ja sümbol kaob. Mõnes vahemikus ei ole maksimaalne väärtuse funktsioon saadaval.

Spetsifikatsioonid

Ekraan: LCD, 1999 (3,5 numbrit) automaatse polaaruse indikaatoriga

Mõõtmismeetod: laadimiselt-tühjendamisel põhinev integreeritav muundur

Lugemiskiirus: 2–3x sekundis

Töötemperatuur: 0 °C kuni 40 °C < 75 °C

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 × 1,5 V AAA patareid

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

Sisendnäivtakistus: 10 MΩ

Sagedusvahemik: 40 Hz – 400 Hz

Ülekoormuskaitse: 300 V alalis-/vahelduvvoolu rms

Märkus. See on keskmine väärtus, mis vastab kalibreeritud efektiivsele siinuslainele.

⚠ 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 mõõtku 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 mõõtku 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 siinuslainele.

Alalisvool (mõõtmise klambriaga – vatikuline lisatarvik 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

Vahelduvvool (mõõtmise klambri abil – lisatarvik 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 siinuslainele.

Takistus

Vahemik	Eristus	Täpsus
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	

Avatud vooluringi pinge: 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)

Elektrimahtvus

Vahemik	Eristus	Täpsus
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)

Avatud vooluringi pinge: 1 V

Transistori hFE test

Vahemik	hFE	Testimisvool	Testimispinge
PNP ja NPN	0 ~ 1 000	Ib ≈ 2 µA	Vce ≈ 1 V

Diiodikatsed ja vooluahela pidevustest

Vahemik	Kirjeldus	Märkus.
→ ←	Ekraanil kuvatakse diodi ligikaudne pinge praeguse voolu suunas	Koormuse pinge puudub: 2,1 V
•))	Sisesehitatud sumisti näitab, et vooluahela pinge on madalam kui 30 Ω	Koormuse pinge puudub: 2,1 V

Ülekoormuskaitse: 300 V alalis-/vahelduvvoolu rms
Vooluringi pidevustestiks: Kui takistus jääb vahemikku 30 Ω kuni 100 Ω, võib sumisti helisignaali koostada, kuid ei pruugi.
Kui takistus on suurem kui 100 Ω, siis sumisti ei kostu.

Pinge mõõtmine

1. Pinge mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejahi otsak pesasse COM ja punase (positiivse) otsaga elektrijahi otsak pesasse INPUT.
2. Pöörake ringikujulist lülitit, et määrata mõõdetud pinge tüüp valikule $\sqrt{\text{---}}$ või $\sqrt{\text{~}}$. Valige mõõtmine automaativahemikus (ekraanile ilmub AUTO) või vajutage nuppu RANGE, et seada multimeeter oodatavasse pingevahemikku.
3. Kui kasutate manuaalseadistust teadmata pingega vooluahelal, määrake alati suurim võimalik vahemik. Kui manuaalselt määratud vahemikus mõõtmisel kuvatakse ekraanile „OL“ peate lülituma kõrgemale vahemikule.
4. Ühendage mõõtesaad mõõdetud pinge allikaga. Ekraanil kuvatakse mõõdetud pinge väärtus. Kui pinge on otsene ja mõõtetes 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 mõõtetead pingevalikuga ühendatud. See on normaalne nähtus ega mõjuta mõõtmist.
2. Ärge kunagi kasutage multimeetrit, et mõõta pingeid väljaspool vahemikku 300 V alalis- või 300 V vahelduvvoolu.

⚠ 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 mõõtejahi otsak pesasse COM ja punase (positiivse) elektrijahi otsak pesasse INPUT (voolude korral alla 200 mA). Kui mõõdetud vool on vahemikus 200 mA kuni 10 A, ühendage punane mõõtejahi selle asemel pesasse „10 A“.
2. Pöörake ringikujulist lülitit, et määrata mõõdetud voolu ühikuks μA , mA 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 automaativahemikus (ekraanile ilmub AUTO) või vajutage nuppu RANGE, et seadistada multimeeter eeldatavale vahemikule.
6. Ühendage otsadega mõõtejahi vooluahelas järjestikusselt mõõdetavate vooludega. Ekraan näitab mõõdetud voolu väärtust. Kui tegemist on alalisvooluga ja mõõtetsoak 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, elektrilühendus) või elektrilöökest põhjustatud vigastusi!
Enne mõõtmist veenduge alati, et kasutate õiget mõõtevahemikku!

Voolu mõõtmine (mõõteklemm DM634 – valikuline lisatarvik MD-420-le)

Alalisvoolu mõõtmiseks peate kasutama alalisvoolu mõõteklemmi.

Vahelduvvoolu mõõtmiseks peate kasutama vahelduvvoolu mõõteklemmi.

1. Sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõdejahi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) elektrijahi otsak pesasse „INPUT“.
2. Lülitage vahemikule \square .
3. Alalis- või vahelduvvoolu mõõtmisele lülitamiseks kasutage nuppu FUNC.
4. Valige mõõtmine automaativahemikus (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 mõõtejahi klemmi keskele. Korraga saate mõõta ainult ühte elektrijahi. Ekraan näitab mõõdetud voolu väärtust. Kui tegemist on alalisvooluga ja mõõtetsoak positiivsel poolusel, näidatakse positiivse voolu väärtust. Vastasel juhul ilmub ekraanile miinusmärk.

Märkus. Ühildub 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 tundlikkuse 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 mõõtejahi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) elektrijahi otsak pesasse „INPUT“.
2. Lülitage takistuse mõõtmiseks Ω vahemikule.
3. Valige automaatne või manuaalne mõõtmine nupuga RANGE. Kui mõõdate manuaalselt seatud vahemikku ja ekraanile ilmub „OL“, peate lülituma kõrgemale vahemikule.
4. Ühendage mõõtesaad 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 mõtmist veenduge, et mõõdetud objekt oleks toiteallikast lahti ühendatud ja kõik kondensaatorid oleksid täielikult tühjenenud.

Mahutavuse mõõtmine

1. Mahutavuse mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõdujuhi 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 (kondensaator), 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 (kondensaator). See on normaalne nähtus ja see ei mõjuta mõõtmist.

Vooluahela pidevustest

1. Vooluahela pidevuse testimiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejuhi 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 sumist.

Diodi mõõtmine

1. Dioidide mõõtmiseks sisestage musta (negatiivse) otsaga mõõtejuhi otsak pesasse „COM“ ja punase (positiivse) otsaga elektrijuhi otsak pesasse „INPUT“.
2. Kasutage ringikujulist lülitit, et valida \rightarrow .
3. Diodi mõõtmise valimiseks kasutage nuppu FUNC; ekraanil kuvatakse sümbol \rightarrow .
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 transistorite 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 kasvategur.

(vt joonist 2)

- 1 – Transistori testpesa

Temperatuuri mõõtmine

1. Kasutage temperatuurivahemiku valimiseks kasutage 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-minutilist mitteaktiivsust. Enne automaatselt väljalülitamist peaks multimeeter mitu korda. Seejärel lülitub multimeeter ühe minuti jooksul välja, millele järgneb pikem piiks. 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 joonis 3). Toore jõu kasutamine võib pöördluku kahjustada. Asendage tühid patareid 3x 1,5 V AAA patareidega. Kasutage ettenähtud parameetritega patareisid. Soovitame kasutada kvaliteetseid leelispareiseid. 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)

Akupeska 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, kiirraageerimine. Kaitsme asub akupeska kaane all. Asendage kaitsme alati sama tüüpi ja samade parameetritega kaitsmega. Asetage akupeska kate tagasi ja sulgege see. F10 A L 300 V kaitsme vahetamiseks võtke ühendust teeninduskeskusega.

⚠ Enne kaitsme vahetamist eemaldage mõõteotsad mõõdetava vooluahela või seadme küljest.

Liseseadmed

- 1 manuaalne
- 1 mõõteotsade paar
- 1 K-tüüpi temperatuurisond
- 1 transistoride mõõtmiseks mõeldud adapter
- 1 akupeska kate lukk

Tehnilise abi saamiseks pöörduge tarnija poole:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic



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
- MAXH** максимална стойност на задържане
- DATASH** 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 надрасна 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 повишени 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. Подменяйте части само когато мултиметърът е разсичан 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 високочестотните кондензатори.
- Преди измерванията се уверете, че превключвателят 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 превключвател за програмата за измерване). Това може да повреди устройството.
- Ако измервате ток, проверете предпазителите 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 разкачане 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 сервиси, лаборатории 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:

- a. Натиснете бутонa RANGE. Мултиметърът превключва към ръчен режим и символът „AUTO“ изчезва от екрана. Всяко следващо натискане на бутонa RANGE увеличава обхвата. След достигане на максимален диапазон, превключвателят се връща отново към най-ниския диапазон.
- b. За да изключите ръчния режим, натиснете и задръжте бутонa 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 бутонa 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 задържане на бутонa за 2 секунди. Подсветката се изключва автоматично след 15 секунди или може да се изключи ръчно като задържите отворен бутонa за 2 секунди.

10 – Бутон

При натискане на бутонa, измерената стойност се запазва на екрана, което се обозначава чрез символа . Следващо натискане на бутонa отменя функцията и символът изчезва.

11 – Бутон

При натискане на бутонa автоматично се запазва най-високата измерена стойност и символът  се появява на екрана. Следващо натискане на бутонa отменя функцията и символът изчезва.

При някои диапазони, функцията за задържане на максимална стойност не е налична.

Технически характеристики

Екран: LCD, 1999 (3,5 цифри) | Автоматична индикация на поляриността

Метод на измерване: двойно нисходящо интегрално A/C преобразуване

Скорост на отчитане: 2–3× 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 доставянен температурен пробник)

Захранване: 3× 1,5 V AAA батерии

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

Изтощена батерия: индикация със символ на батерия  на екрана

Индикация за надвишен диапазон: показване на „OL“ на LCD екрана

Категория на измерването: CAT III (30 V)

Степен на защита: IP20

Размери 158 × 75 × 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 M Ω

Защита от претоварване: 300 V DC/AC rms

Δ Максимално входно напрежение: 300 V DC

Промениливо 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	

Входен импеданс: 10 M Ω

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.

Δ Максимално входно напрежение: 300 V AC rms

Постоянен ток (DC)

Диапазон	Разделителна способност	Точност
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
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:

μ 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)

Променилив ток (AC)

Диапазон	Разделителна способност	Точност
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2 000 μ A	1 μ 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:

μ 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

Променилив 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 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)
2 k Ω	0,001 k Ω	
20 k Ω	0,01 k Ω	+ (1 % + 5)
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	+ (1,2 % + 5)
20 M Ω	0,01 M Ω	

Напрежение при празен ход: 1 V

Защита от претоварване: 300 V DC/AC rms

Температура

Диапазон	Разделителна способност	Точност
-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)

Капацитет



Диапазон	Разделителна способност	Точност
20 nF	0,01 nF	+ (8 % + 10)
200 nF	0,1 nF	
2 μ F	0,001 μ F	+ (5 % + 5)
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1 000 μ F	1 μ F	

Напрежение при празен ход: 1 V

Транзисторен hFE тест

Диапазон	hFE	Тестови ток	Тестово напрежение
PNP и NPN	0 ~ 1 000	I _b \approx 2 μ A	V _{ce} \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 Ω	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 Ω и 100 Ω, зумерът може да прозвучи, а може и да не прозвучи.

Когато съпротивлението е над 100 Ω, зумерът няма да прозвучи.

Измерване на напрежение

- Свържете щепсела на черния (отрицателен) измервателен проводник с крак крайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“, за да измерите напрежението.
- Завъртете кръглия превключвател, за да зададете типа измерено напрежение като V_{DC} или V_{AC} . 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 ръчната 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 крак крайници към източника на напрежение, който измервате.
На екрана ще се покаже измерената стойност за напрежението. Ако напрежението е постоянно и измервателният крак крайник 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 крак крайници 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 крак крайник 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 μA , mA или A.

- 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.
- Използвайте бутона 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 крак крайници последователно към измервания ток във веригата. На екрана ще се покаже измерената стойност на тока. Ако токът е постоянен и измервателният крак крайник 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 повреда по устройството (изгаряне на предпазител, електрически разряд) или наранявания, причинени от електричество!

Винаги проверявайте дали използвате правилния диапазона 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 крак крайник в гнездото „COM“ и щепсела на червения (положителен) проводник в гнездото „INPUT“.
- Превключете към DC 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 крак крайник 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

1. 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.
2. При използване на щипка, която няма чувствителност от $0,1 A/0,1 mV$, стойностите 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

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 съпротивлението.
2. Превключете към Ω диапазона за измерване на съпротивление.
3. Изберете автоматично или ръчно измерване с помощта на бутона RANGE. Ако измервате в диапазон, който сте задали ръчно и на екрана се изписва „OL“, трябва да превключите на по-висок диапазон.
4. Свържете измервателните накрайници с измервания обект (резистор). На екрана ще се покаже измерената стойност на съпротивлението.

Забелжка:

1. При измерване на съпротивление, по-високо от $1 M\Omega$, е необходимо да изчакате няколко секунди, преди да се стабилизира измерената стойност.
2. 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 разкъсан от електрозахранването и всички кондензатори са изцяло разредени.

Измерване на капацитет

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 капацитета.
2. Използвайте кръглия превключвател, за да изберете $1\ 000\ \mu F$, $20\ \mu F$ или nF диапазона.
3. 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.

Забелжка: 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 \bullet)).
3. Използвайте бутона FUNC, за да изберете измерване на непрекъснатостта на верига; на екрана ще се покаже символът \bullet)).
4. Свържете измервателните накрайници с измерваната верига.
Зумерът ще се включи, ако съпротивлението на измерваната верига е по-ниско от $30\ \Omega$.

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 \rightarrow).
3. Използвайте бутона FUNC, за да изберете диодно измерване; на екрана ще се покаже символът \rightarrow).
4. Свържете червения измервателен накрайник с анода на диода, а черния измервателен накрайник към катода.
5. Екранът показва приблизителното напрежение в посока на протичащия ток. На екрана ще се покаже „OL“, ако полупроводникът е превключен.

Измерване на транзистор (усилване)

1. Използвайте кръглия превключвател, за да изберете hFE диапазона.
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 бутона FUNC, за да изберете $^{\circ}C$ или $^{\circ}F$.
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.

⚠

Забелжка: Температурният датчик тип K, с който се предлага мултиметърът, е предназначен за измерване на температури в диапазона от $-20\ ^{\circ}C$ до $250\ ^{\circ}C$. Измерването на температури, по-високи от $250\ ^{\circ}C$, може да повреди температурния датчик и мултиметър! 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 изтощените батерии с 3x 1,5 V 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 – Въртач се заключващ механизъм

Подмяна на предпазителя

Ако изгори предпазителят, това най-често се дължи на неправилна употреба. Мултиметърът използва предпазители със следните параметри: F 250 mA L 300 V, бърз отклик. Предпазителят 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 предпазителя, се свържете със сервизен център.

 Преди да подмените предпазителя, разскачете 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

Можете да получите техническа помощ от доставчика: EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic



















FRIBE | Multimètre digital


Avertissement


Lire attentivement la présente notice avant de commencer à utiliser l'appareil MD-420. Les passages importants qui traitent des principes de sécurité liés à l'utilisation de cet appareil y sont en effet mis en évidence. Vous réduirez ainsi les risques d'accidents électriques et/ou de détérioration de l'appareil. Le multimètre a été conçu conformément à la norme CEI-61010 relative aux appareils de mesure électroniques appartenant à la catégorie CAT III 300 V, niveau de pollution 2. La catégorie CAT III est destinée à la mesure des circuits d'équipements alimentés par une installation fixe,

tels que les relais, les prises, les panneaux de distribution, les alimentations et les circuits de dérivation courts, ainsi que les systèmes d'éclairage dans les grands bâtiments.

Symboles électriques internationaux

-  Courant alternatif (AC)
-  Courant continu (DC)
-  Courant alternatif ou continu
-  Mise à la Terre
-  Double isolation
-  Diode
-  Fusible
-  Unité °C
-  Unité °F
-  Enregistrement de la valeur maximale
-  Enregistrement des données affichées
-  Test de continuité
-  Mesure à l'aide d'une borne (en option)
-  Plage automatique
-  Pile plate
-  Avertissement
-  Risque d'accident électrique
-  Déclaration de conformité (CE)


 Ce symbole indique un risque d'électrocution.

 Ce symbole signifie : avertissement, risque de danger. Lire attentivement ces instructions chaque fois que ce symbole apparaît !

AVERTISSEMENTS

Porter une attention particulière aux instructions suivantes :

- Avant de commencer à utiliser le multimètre, toujours vérifier que l'appareil est en bon état. Ne réaliser aucune mesure si vous voyez que le corps de l'appareil montre des traces de détérioration ! Vérifier que la surface du multimètre n'est pas griffée et que les raccords latéraux ne sont pas disloqués.
- Ne pas mesurer une tension supérieure à 300 V ou un courant supérieur à 10 A !
- La borne « COM » doit toujours être connectée à la terre de référence.
- Vérifier également les pointes de mesure. L'isolation des sondes de mesure ne doit pas présenter de dommages visibles. Si l'isolation est dégradée, il existe un risque d'accident électrique. Ne jamais donc utiliser des sondes de mesure qui seraient endommagées ou détériorées .
- Si les résultats de la mesure sont anormaux, il conviendra de ne plus utiliser le multimètre. Celles-ci peuvent être causées par une coupure de fusible. Si vous n'êtes pas certains de la cause du défaut, contactez un centre de SAV.
- Ne pas utiliser ni entreposer le multimètre dans des endroits où les températures, le taux de poussière et l'humidité sont élevés. Nous vous déconseillons également d'utiliser cet appareil dans des endroits où peuvent exister des champs magnétiques puissants et/ou dans des endroits où il existe un risque d'explosion ou d'incendie.
- Ne pas utiliser le multimètre pour mesurer la tension (et le courant) supérieurs à ceux indiqués sur le panneau avant du multimètre et sur les mâchoires. Il existe en effet un risque d'accident électrique et/ou de détérioration du multimètre !

- Avant toute utilisation, vérifier que le multimètre fonctionne correctement. Pour ce faire, tester un circuit dont vous connaissez les valeurs électriques.
- Avant de raccorder le multimètre au circuit dont vous souhaitez mesurer le courant, couper l'alimentation du circuit en question.
- Si vous remplacez des composants du multimètre (par exemple, la pile, le fusible), utiliser toujours des pièces de rechange du même type et présentant les mêmes spécifications. Ne remplacer les composants que lorsque le multimètre est débranché et éteint.
- Ne pas modifier ni adapter les circuits intérieurs du multimètre !
- Être très prudents lorsque vous mesurez des tensions supérieures à 30 V AC rms, des pics de 42 V ou 60 V DC.
- Il existe en effet un risque d'accident électrique !
- Lorsque vous utilisez les pointes de mesure, toujours s'assurer de les tenir au-dessus de la collerette de protection des doigts.
- Avant d'ouvrir le carter du multimètre, débrancher les pointes de mesure du circuit testé.
- Ne procéder à aucune mesure lorsque le carter du multimètre a été retiré ou s'il est desserré.
- Remplacer la pile dès que l'icône représentant une pile déchargée  s'affiche à l'écran
- Dans le cas contraire, les mesures effectuées par la suite pourraient être inexactes. Cela pourrait déboucher sur des résultats faussés ou erronés et engendrer un risque d'accident électrique !

Avertissement

Ne pas utiliser le multimètre MD-420 que de la manière spécifiée ci-après. Dans le cas contraire, vous risqueriez d'endommager l'appareil ou de porter atteinte à votre santé. Toujours veiller à respecter les consignes suivantes :

- Avant de mesurer une résistance, des diodes ou un courant, toujours débrancher les circuits de leurs sources d'alimentation et décharger les condensateurs haute tension.
- Avant de procéder à la mesure, vérifier que le commutateur rond se trouve dans la bonne position. Ne modifier en aucune circonstance la plage de mesure de l'appareil (en faisant pivoter le commutateur des programmes de mesure) alors que vous êtes en train de réaliser une mesure. Vous risqueriez en effet d'endommager l'appareil.
- Si vous mesurez un courant, vérifier le fusible du multimètre et couper l'alimentation du circuit avant d'y brancher le multimètre.
- Lorsque vous réalisez une mesure, raccorder tout d'abord le câble noir (sonde) et ensuite le câble rouge (sonde). Lorsque vous débranchez le câble testeur, débrancher tout d'abord le câble rouge.

Instructions d'entretien du multimètre

Avertissement

Ne pas essayer de réparer ou de modifier le multimètre si vous n'êtes pas qualifié pour réaliser ce genre d'opération et si vous ne disposez pas des appareils de calibration nécessaires. Pour éviter tout risque d'électrocution, veiller à ne pas laisser d'eau pénétrer dans le multimètre !

- Avant d'ouvrir le carter du multimètre, débrancher les pointes de mesure du circuit testé.
- Nettoyer régulièrement le corps du multimètre en utilisant un chiffon humide et un produit de nettoyage

doux (savon). Ne réaliser ce nettoyage que lorsque le multimètre est débranché et éteint.

- Lors du nettoyage, ne pas utiliser de solvants ni de produits abrasifs !
- Si vous n'utilisez pas le multimètre durant une longue période, toujours l'éteindre et en retirer les piles.
- Ne pas conserver le multimètre dans un endroit où l'humidité et la température sont élevées ou dans un environnement où le champ magnétique est puissant !

Description de l'appareil

Le multimètre fait partie d'une gamme d'appareils compacts dotés d'un écran à 3,5 chiffres et destinés à mesurer la tension continue et alternative, le courant continu, la résistance, la capacité, la température, et à tester les diodes, à effectuer des tests acoustiques de conductivité et de circuits. Le multimètre est équipé d'une fonction de maintien de la valeur maximale et des données affichées. Il indique un dépassement de la plage de mesure. Il dispose également d'une fonction d'arrêt automatique.

Le multimètre offre une protection contre les surcharges et signale lorsque la pile est faible. Le multimètre est idéal pour une utilisation dans les ateliers, les laboratoires et les foyers, par exemple.

Vue de face du multimètre

(Voir la Fig. 1.)

1 – Écran

Il affiche 3,5 chiffres et le maximum affiché est 1999.

2 – Sélecteur de plage de mesure

Le multimètre dispose d'un réglage automatique des plages lorsque vous mesurez la tension, le courant, la résistance et la capacité.

En mode plage automatique, l'inscription AUTO s'affiche à l'écran.

Pour sélectionner ou quitter le mode manuel des plages :

- Appuyer sur la touche RANGE. Le multimètre passe en mode manuel et le symbole AUTO disparaît. Chaque pression supplémentaire sur RANGE augmente la plage. Une fois la plage maximale atteinte, il revient à la plage minimale.
- Pour quitter le mode manuel, appuyer sur la touche RANGE pendant 2 secondes. Le multimètre revient en mode automatique et l'indication AUTO s'affiche à l'écran.

3 – Touche FUNC

Lors de la mesure du courant, vous pouvez passer de la mesure alternative à la mesure continue à l'aide de la touche FUNC.

Lors de la mesure de la température, vous pouvez passer de °C à °F à l'aide de la touche FUNC.

La touche FUNC permet de sélectionner la mesure des diodes ou le test de conductivité des circuits.

4 – Interrupteur du multimètre

Une fois actionné, l'appareil s'allume ou s'éteint.

5 – Sélecteur de fonctions et de plages

Le commutateur sert à sélectionner la fonction et la plage souhaitées.

6 – Prise « 10 A »

Y connecter du câble de mesure rouge (positif) avec la pointe pour mesurer le courant dans la plage de courant 10 A AC/DC.

7 – Prise « COM »

Connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise.


8 – Prise « INPUT »

Y connecte le câble de mesure rouge (positif) avec une pointe pour mesurer la tension, la résistance, la capacité ou le courant jusqu'à 200 mA.


9 – Touche du rétro-éclairage de l'écran

Maintenir la touche enfoncée pendant 2 secondes pour activer le rétro-éclairage de l'écran. Le rétro-éclairage s'éteint automatiquement après 15 secondes ou peut être désactivé en appuyant à nouveau sur la touche pendant 2 secondes.

10 – Touche

Après avoir appuyé sur cette touche, la valeur mesurée est conservée et le message «  » s'affiche à l'écran. Appuyer une nouvelle fois sur la touche pour annuler la fonction – l'inscription disparaît.

11 – Touche

Après avoir appuyé sur cette touche, la valeur maximale est automatiquement enregistrée et l'inscription «  » s'affiche à l'écran. Appuyer une nouvelle fois sur la touche pour annuler la fonction – l'inscription disparaît.

Dans certaines plages, la fonction d'enregistrement de la valeur maximale n'est pas disponible.

Paramètres techniques

Écran : LCD, 1999 (3,5 chiffres) avec indication automatique de la polarité

Méthode de mesure : double intégration descendante par convertisseur A/D

Vitesse de lecture : 2-3x par seconde


Température de service : 0 °C à 40 °C < 75 %

Température de stockage : -10 °C à 50 °C, humidité relative < 85 %

Plage de mesure de la température : -20 °C à 1 000 °C (-20 °C à 250 °C avec sonde de température en contact)

Alimentation : 3x pile de 1,5 V, de type AAA

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

Pile faible : indication à l'aide du symbole de pile  sur l'écran

Indications de dépassement de la plage : affichage du

numéro « OL » sur l'écran LCD

Catégorie de mesure : CAT III (300 V)

Indice de protection : IP20

Dimensions 158 x 75 x 35 mm

Masse : 200 g (piles incluses)

Précision


La précision est garantie pendant un an à compter de la date d'étalonnage de l'appareil, à une température comprise entre 18 °C et 28 °C et à une humidité relative inférieure à 75 %. La précision de la mesure est donnée sous la forme : ± [(% de la plage) + (chiffre minimum valide)].

Tension continue (DC)

Plage	Résolution	Précision
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)

Impédance d'entrée : 10 MΩ

Protection contre les surcharges : 300 V DC/AC rms

 Tension d'entrée maximale : 300 V DC

Tension alternative (AC)


Plage	Résolution	Précision
2 V	0,001 V	+ (1 % + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	+ (1,2 % + 5)

Impédance d'entrée : 10 MΩ

Plage de fréquences : 40 Hz à 400 Hz

Protection contre les surcharges : 300 V DC/AC rms

Commentaire : Il s'agit d'une valeur moyenne correspondant à une courbe sinusoïdale effective calibrée.

 Tension d'entrée max. : 300 V AC rms

Courant continu (DC)

Plage	Résolution	Précision
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	

Protection contre la surcharge :

plage µA et mA : fusible F 250 mA L 300 V

plage 10 A : fusible F 10 A L 300 V

Courant d'entrée maximal :

Prise INPUT max. 200 mA

Prise 10 A max. 10 A

(Lors de la mesure d'un courant supérieur à 2 A ; la durée de la mesure doit être de 15 secondes maximum et la mesure suivante ne doit être répétée qu'après 15 minutes)

Courant alternatif (AC)

Plage	Résolution	Précision
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	

Protection contre la surcharge :

plage µA et mA : fusible F 250 mA L 300 V

plage 10 A : fusible F 10 A L 300 V

Courant d'entrée maximal :

Prise INPUT max. 200 mA



Prise 10 A max. 10 A

(Lors de la mesure d'un courant supérieur à 2 A ; la durée de la mesure doit être de 15 secondes maximum et la mesure suivante ne doit être répétée qu'après 15 minutes)

Plage de fréquences : 40 Hz à 400 Hz

Commentaire : Il s'agit d'une valeur moyenne correspondant à une courbe sinusoïdale effective calibrée.

Courant continu (mesure à l'aide de pinces – accessoire en option pour MD-420)

	Plage	Résolution	Précision
Mesure 	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
Mesure 	1 000 A	1 mV/1 A	

Tension d'entrée maximale : 200 mV DC

Courant continu (mesure à l'aide de pinces – accessoire en option pour MD-420)

	Plage	Résolution	Précision
Mesure	200 A	0.1 mV/0.1 A	+ (1,5 % + 5)
Mesure	1 000 A	1 mV/1 A	

Tension d'entrée maximale : 200 mV AC

Plage de fréquences : 40 Hz à 400 Hz

Commentaire : Il s'agit d'une valeur moyenne correspondant à une courbe sinusoïdale effective calibrée.

Résistance

Plage	Résolution	Précision
200 Ω	0.1 Ω	+ (1,2 % + 5)
2 k Ω	0.001 k Ω	
20 k Ω	0.01 k Ω	+ (1 % + 5)
200 k Ω	0.1 k Ω	
2 M Ω	0.001 M Ω	+ (1,2 % + 5)
20 M Ω	0.01 M Ω	+ (1,5 % + 5)

Tension du circuit ouvert : 1 V

Protection contre la surcharge : 300 V DC/AC rms

Température

Plage	Résolution	Précision
-20 °C à 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)

Capacité

Plage	Résolution	Précision
20 nF	0.01 nF	+ (8 % + 10)
200 nF	0.1 nF	
2 μ F	0.001 μ F	+ (5 % + 5)
20 μ F	0.01 μ F	
200 μ F	0.1 μ F	
1 000 μ F	1 μ F	

Tension du circuit ouvert : 1 V

Test hFE des transistors

Plage	hFE	Courant d'essai	Tension d'essai
PNP et NPN	0 ~ 1 000	Ib \approx 2 μ A	Vce \approx 1 V

Test des diodes et de continuité des circuits

Plage	Description	Commentaire
	À l'écran, la valeur approximative de la tension diode, dans la direction passante, apparaîtra	Tension sans charge : 2.1 V
	Un buzzer intégré signale que la résistance dans le circuit est inférieure à 30 Ω	Tension sans charge : 2.1 V

Protection contre la surcharge : 300 V DC/AC rms

Test de continuité des circuits : Lorsque la résistance est comprise entre 30 Ω et 100 Ω , le buzzer peut s'activer ou non. Si la résistance est supérieure à 100 Ω , le buzzer ne sonne pas.

Mesure de tension

1. connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble rouge (positif) à la prise « V Ω mA ».
2. Régler le type de tension mesurée à l'aide du commutateur rotatif $\sqrt{\text{---}}$ ou $\sqrt{\sim}$. Sélectionner la mesure en mode automatique (l'inscription AUTO s'affiche à l'écran) ou appuyer sur la touche RANGE dans la plage correspondante de la valeur de tension attendue.
3. En cas de réglage manuel et de valeur de tension inconnue, régler toujours la plage la plus élevée.

Si le symbole « OL » apparaît sur l'écran lors d'une mesure dans une plage définie manuellement, il est nécessaire de passer à une plage supérieure.

4. Connecter les points de mesure à la source de tension à mesurer.

La valeur de tension mesurée s'affiche à l'écran. S'il s'agit d'une tension continue et que la pointe de mesure rouge est sur le pôle positif, la tension est indiquée comme valeur positive. Dans le cas contraire, un signe moins apparaîtrait à l'écran.

Commentaire :

1. Lorsque la tension est faible, la valeur affichée peut être instable. Dans ce cas, les pointes de mesure n'étaient pas connectées à la source de tension. C'est un phénomène normal qui n'a aucune incidence sur les mesures.
2. Ne jamais mesurer avec un multimètre une tension supérieure à 300 V DC ou 300 V AC.

⚠ Si la valeur dépasse 300 V, arrêter immédiatement la prise de mesure. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager le multimètre et de vous exposer à un choc électrique.

Mesure du courant

1. Brancher la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble de mesure rouge (positif) à la prise « INPUT » [pour un courant inférieur à 200 mA] afin de mesurer le courant. Si l'amplitude du courant mesuré est comprise entre 200 mA et 10 A, connecter la pointe de mesure rouge dans la prise « 10 A ».
2. Régler la plage du courant mesuré en mA $\sqrt{\text{---}}$, mA $\sqrt{\sim}$ ou A $\sqrt{\text{---}}$ à l'aide du commutateur rotatif.
3. En cas de réglage manuel et lorsque la valeur du courant est inconnue, régler toujours la plage maximale, puis la réduire jusqu'à ce que la valeur correspondante du courant s'affiche.

Si le symbole « OL » apparaît à l'écran, il est nécessaire de passer à une plage supérieure.

4. Sélectionner la prise de mesure du courant alternatif ou continu à l'aide de la touche FUNC.
5. Sélectionner la mesure en mode automatique (l'inscription AUTO s'affiche à l'écran) ou appuyer sur la touche RANGE dans la plage correspondante de la valeur de tension attendue.
6. Connecter les câbles de mesure avec les pointes en série avec le circuit à mesurer.

La valeur de courant mesuré s'affiche à l'écran. S'il s'agit d'un courant continu et que la pointe de mesure rouge est sur le pôle positif, le courant est indiquée comme valeur positive. Dans le cas contraire, un signe moins apparaîtrait à l'écran.

⚠ Ne jamais mesurer le courant avec l'appareil lorsque la tension à vide dans un circuit ouvert est supérieure à 300 V.

La mesure du courant à une tension à vide plus élevée pourrait endommager l'appareil (fusible grillé, décharge électrique) ou provoquer un choc électrique !

Avant de procéder à la mesure, s'assurer toujours d'utiliser la plage de mesure correcte !

Mesure du courant (pince ampèremétrique DM634 – accessoire en option pour MD-420)

Pour mesurer le courant continu, vous devez utiliser une pince ampèremétrique DC.

Pour mesurer le courant alternatif, vous devez utiliser une pince ampèremétrique AC.

1. Connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble de mesure rouge (positif) à la prise « INPUT ».
2. Passer à la plage \square .
3. Sélectionner la prise de mesure du courant alternatif ou continu à l'aide de la touche FUNC.
4. Sélectionner la mesure en mode automatique (l'inscription AUTO s'affiche à l'écran) ou appuyer sur la touche RANGE dans la plage correspondante de la valeur de tension attendue.
5. En cas de réglage manuel et lorsque la valeur du courant est inconnue, régler toujours la plage maximale, puis la réduire jusqu'à ce que la valeur correspondante du courant s'affiche.
Si le symbole « OL » apparaît à l'écran, il est nécessaire de passer à une plage supérieure !
6. Pour effectuer la mesure à l'aide d'une pince, placer le conducteur à mesurer au centre de la pince.

Un seul conducteur peut être mesuré à la fois.

La valeur de courant mesuré s'affiche à l'écran. S'il s'agit d'un courant continu et que la pointe de mesure rouge est sur le pôle positif, le courant est indiquée comme valeur positive. Dans le cas contraire, un signe moins apparaît à l'écran.

Commentaire : Unification des écarts lors de la mesure de la sensibilité

1. La sensibilité de mesure à l'aide d'une pince est de 0,1 A/0,1 mV. Si vous utilisez une pince personnalisée, la valeur indiquée est identique à la valeur mesurée.
2. Lorsque vous utilisez des pinces dont la sensibilité n'est pas de 0,1 A/0,1 mV, vous devez multiplier la valeur par le facteur déterminé par ces pinces afin que la valeur corresponde à celle mesurée.

⚠ Ne pas toucher le circuit mesuré avec les mains ou toute autre partie du corps.

Mesure de la résistance

1. Connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble de mesure rouge (positif) pour mesurer la résistance à la prise « INPUT ».
2. Passer à la plage 0 – mesure de la résistance.
3. Sélectionner la mesure automatique ou manuelle à l'aide de la touche RANGE. Si le symbole « OL » apparaît sur l'écran lors d'une mesure dans une plage définie manuellement, il est nécessaire de passer à une plage supérieure.
4. Raccorder les pointes de mesure à l'objet que vous allez mesurer (résistance). La valeur de la résistance mesurée s'affichera à l'écran.

Commentaire :

1. Lors de la mesure de résistances supérieures à 1 M Ω , il est nécessaire d'attendre quelques secondes avant que la valeur mesurée se stabilise.

2. Dans le cas d'un circuit qui n'est pas fermé, le symbole « OL » apparaîtra comme lors d'un dépassement de la plage.

⚠ Avant de mesurer la résistance, s'assurer que l'objet mesuré est déconnecté de l'alimentation électrique et que tous les condensateurs sont complètement déchargés.

Mesure de la capacité

1. Connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble de mesure rouge (positif) pour mesurer la capacité à la prise « INPUT ».
2. Sélectionner la plage 1 000 μ F, 20 μ F ou nF à l'aide du commutateur rotatif.
3. Sélectionner la mesure automatique ou manuelle à l'aide de la touche RANGE.
4. Raccorder les pointes de mesure à l'objet à mesurer (condensateur). S'il s'agit par exemple d'un condensateur électrolytique, respecter la polarité lors de la mesure. (Le câble de mesure rouge doit être connecté au pôle positif du condensateur, le câble noir au pôle négatif du condensateur).

La valeur de la capacité mesurée s'affiche à l'écran.

Commentaire : Lorsque la capacité est faible, la valeur de la capacité affichée peut être instable. Dans ce cas, les pointes de mesure n'étaient pas connectées à l'objet (condensateur). C'est un phénomène normal qui n'a aucune incidence sur les mesures.

Test de continuité des circuits

1. Connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble de mesure rouge (positif) pour mesurer la continuité des circuits à la prise « INPUT ».
2. Sélectionner la plage à l'aide du commutateur rotatif \bullet)).
3. Sélectionner la mesure de continuité des circuits à l'aide de la touche FUNC. Le symbole \bullet) s'affiche alors à l'écran.
4. Raccorder les pointes de mesure au circuit que vous allez mesurer.
Si la résistance du circuit mesuré est inférieure à 30 Ω , le buzzer sonnera.

Mesure des diodes

1. Connecter la pointe du câble de mesure noir (négatif) à la prise « COM » et la pointe du câble de mesure rouge (positif) pour mesurer les diodes à la prise « INPUT ».
2. Sélectionner la plage à l'aide du commutateur rotatif \rightarrow .
3. Sélectionner la mesure de continuité des circuits à l'aide de la touche FUNC. Le symbole \rightarrow s'affiche alors à l'écran.
4. Connecter la pointe de mesure rouge à l'anode de la diode et la pointe de mesure noire à la cathode de la diode.
5. La valeur approximative de la tension dans la direction passant s'affichera à l'écran. En cas d'inversion de la polarité, le symbole « OL » apparaîtra à l'écran.

Mesure des transistors (amplification)

1. Sélectionner la plage hFE à l'aide du commutateur rotatif.

2. Connecter le réducteur pour la mesure des transistors dans les prises COM (moins) et INPUT (plus) conformément à la figure 2. Veiller à ce que le branchement soit correct !
3. Avant la prise de mesure, vérifier s'il s'agit d'un transistor de type NPN ou PNP et identifier la base, l'émetteur et le collecteur. Insérer les broches du transistor dans les trous marqués sur l'adaptateur.
4. La valeur approximative du gain transistor hFE s'affiche à l'écran.

(Voir la Fig. 2)

- 1 – Prise pour tester les transistors

Mesure de la température

1. Sélectionner la plage hFE à l'aide du commutateur rotatif.
2. Sélectionner l'unité de température °C ou °F à l'aide de la touche FUNC.
3. Connecter la pointe noire (négative) à la prise COM et la pointe rouge (positive) de la sonde de température de type K à la prise INPUT.
4. Poser délicatement la pointe de la sonde de température sur l'objet à mesurer. L'objet testé ne doit pas être sous tension et il faut faire attention aux pièces rotatives des différents appareils.
5. Patienter quelques instants et la température mesurée s'affichera à l'écran.

⚠ Commentaire : La sonde de température de type K, qui fait partie du multimètre, est conçue pour mesurer des températures comprises entre -20 °C et 250 °C. La mesure de températures supérieures à 250 °C peut endommager la sonde de température et le multimètre ! Si vous souhaitez mesurer une température plus élevée, utiliser une autre sonde de température appropriée avec une plage de mesure plus élevée !

Arrêt automatique

Le multimètre s'éteint automatiquement après 15 minutes d'inactivité. Avant de s'éteindre automatiquement, le multimètre émet plusieurs bips. La mise hors tension s'effectue en moins d'une minute et s'accompagne d'un bip prolongé. Le multimètre s'allume en appuyant sur n'importe quelle touche ou en tournant le sélecteur rotatif.

Lorsque la touche « **DATAB** » est actionnée après la mise hors tension automatique, la fonction de mise hors tension automatique est désactivée.

Remplacement des piles

Si le symbole **+** apparaît à l'écran, il est nécessaire de remplacer les piles. Pour remplacer les piles, utiliser un tournevis de taille appropriée (un tournevis trop petit pourrait endommager le verrou) et tourner doucement de 90° le verrou du compartiment à piles situé à l'arrière du multimètre (voir la fig. 3). L'utilisation d'une force excessive risque d'endommager la serrure pivotante. Remplacer les piles faibles par 3 nouvelles piles de 1,5 V de type AAA. Utiliser des piles qui répondent aux paramètres prescrits. Nous vous recommandons d'utiliser des piles alcalines de qualité. Respecter la polarité des piles. Après avoir remplacé les piles, remettre le couvercle en place et tourner soigneusement la serrure.

⚠ Avant de remplacer les piles, les pointes de mesure doivent être déconnectées du circuit ou de l'appareil mesuré. (Voir la Fig. 3)

Ouvrir le couvercle des piles

- 1 – Serrure pivotante

Remplacement du fusible

Si le fusible fond, cela est généralement dû à une mauvaise utilisation. Le multimètre utilise des fusibles présentant les caractéristiques suivantes : F 250 mA L 300 V, réaction rapide. Le fusible se trouve sous le couvercle du compartiment à piles. Toujours remplacer le fusible par un fusible de même type et de mêmes paramètres. Remettre le couvercle du compartiment à piles et le fermer soigneusement. Pour remplacer le fusible F 10 A L 300 V, contacter le centre de service.

⚠ Avant de remplacer le fusible, les pointes de mesure doivent être déconnectées du circuit ou de l'appareil mesuré.

Accessoires

- 1 mode d'emploi
- 1 paire de pointes de mesure
- 1 sonde de température de type K
- 1 réducteur pour la mesure des transistors
- 1 verrou du couvercle du compartiment à piles

Une assistance technique est disponible auprès du fournisseur :

EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Přerov, République tchèque

IT | Multimetro digitale


⚠ Avvertenza

Si prega di leggere attentamente queste istruzioni per l'uso prima di utilizzare il dispositivo MD-420. Nelle istruzioni sono evidenziati passaggi particolarmente importanti che trattano i principi per un utilizzo sicuro di questo dispositivo. In questo modo è possibile per prevenire possibili scosse elettriche o danni all'apparecchio. Il multimetro è stato progettato in conformità con la norma IEC-61010 relativa agli apparecchi di misura elettronici appartenenti alla categoria (CAT III 300 V), livello di contaminazione 2. La categoria CAT III è destinata alla misurazione di circuiti di apparecchiature alimentate da impianti fissi, quali relè, prese, quadri elettrici, alimentatori e circuiti brevi di derivazione e sistemi di illuminazione in edifici di grandi dimensioni.

Simboli elettrici internazionali


- corrente alternata (AC)
- corrente continua (DC)
- messa a terra
- doppio isolamento
- diodo
- fusibile
- unità °C
- unità °F
- registrazione del valore massimo
- registrazione del valore visualizzato
- test di continuità
- misurazione con pinza (opzionale)
- portata automatica
- batteria scarica
- avvertenza
- pericolo di scossa elettrica
- dichiarazione di conformità (CE)

⚠ Questo simbolo indica il pericolo di scossa elettrica.

 Questo simbolo significa: avviso, rischio di pericolo. Leggere attentamente queste istruzioni ogni volta che viene utilizzato questo simbolo!

AVVERTENZA

Rispettare soprattutto le seguenti istruzioni:

- Prima di utilizzare il multimetro, ispezionarlo attentamente per controllare che l'apparecchio non sia danneggiato. Non effettuare alcuna misurazione se si riscontrano danni evidenti sul corpo dell'apparecchio! Verificare che la superficie del multimetro non sia graffiata e che le giunzioni laterali non siano allentate.
- Non misurare tensioni superiori a 300 V o correnti superiori a 10 A!
- Il morsetto "COM" deve essere sempre collegato alla relativa messa a terra.
- Controllare anche i puntali di misura. L'isolamento delle sonde di misura non deve presentare danni evidenti. In caso di danneggiamento dell'isolamento esiste il rischio di scossa elettrica. Non utilizzare quindi sonde di misura danneggiate.
- In caso di risultati di misurazione anomali, non utilizzare il multimetro. Questi possono essere causati dall'interruzione del fusibile. In caso di dubbi sulla causa del guasto, contattare il centro assistenza.
- Non utilizzare o stoccare il multimetro in ambienti con elevata temperatura, polvere e umidità. Si sconsiglia inoltre di utilizzare il dispositivo in ambienti in cui potrebbe essere presente un forte campo magnetico o dove esiste il rischio di esplosione o incendio.
- Non misurare tensioni (e correnti) superiori a quelle indicate sul pannello frontale del multimetro e sulle pinze. Si rischiano scosse elettriche e danni al multimetro!
- Prima dell'uso, verificare che il multimetro funzioni correttamente. Testare circuiti di cui si conoscono i parametri elettrici.
- Spegnerne l'alimentazione al circuito di cui si misurerà la corrente prima di collegare il multimetro al circuito.
- Quando si sostituiscono i componenti del multimetro (ad esempio la batteria o il fusibile), utilizzare sempre pezzi di ricambio dello stesso tipo e con le stesse specifiche. Effettuare la sostituzione con il multimetro scollegato e spento.
- Non alterare né modificare in alcun modo i circuiti interni del multimetro!
- Fare particolare attenzione quando si misurano tensioni superiori a 30 V AC rms, 42 V di picco oppure 60 V DC.
- Esiste il pericolo di scosse elettriche!
- Quando si usano i puntali di misura, assicurarsi di afferrarle con la mano appena dietro la protezione delle dita.
- Prima di aprire il coperchio del multimetro, scollegare i puntali di misura dal circuito in prova.
- Non misurare con il coperchio del multimetro rimosso o allentato.
- Sostituire la batteria non appena sul display appare l'indicatore di batteria scarica .
- In caso contrario, potrebbe verificarsi una situazione in cui le misurazioni successive risulteranno imprecise. Ciò potrebbe comportare risultati di misurazione distorti o errati e relative scosse elettriche!

Avvertenza

Utilizzare il multimetro MD-420 solo come specificato di seguito. In caso contrario l'apparecchio stesso potrebbe

danneggiarsi anche con rischi per la salute dell'utente. Rispettare le seguenti istruzioni:

- Scollegare i circuiti dalle fonti di alimentazione e scaricare i condensatori ad alta tensione prima di effettuare misurazioni di resistenza, diodi o corrente.
- Prima della misurazione, assicurarsi che l'interruttore circolare della portata di misura sia impostato nella posizione corretta. Non alterare mai in nessun caso la portata di misura (ruotando l'interruttore circolare dei programmi di misura) durante la misurazione. Ciò potrebbe danneggiare l'apparecchio.
- Per misurare la corrente, controllare il fusibile del multimetro e spegnere l'alimentazione al circuito prima di collegarlo al multimetro.
- Durante la misurazione, collegare prima il filo nero (sonda), quindi il filo rosso (sonda). Scollegare il cavo rosso prima di scollegare il cavo di prova.

Istruzioni per la manutenzione del multimetro

Avvertenza

Non tentare di riparare o manomettere in alcun modo il multimetro se non si ha la qualifica per eseguire questa operazione e non si dispone dell'attrezzatura di calibrazione necessaria. Impedire all'acqua di penetrare all'interno del multimetro per evitare scosse elettriche!

- Prima di aprire il coperchio del multimetro, scollegare i puntali di misura dal circuito in prova.
- Pulire regolarmente il corpo del multimetro con un panno umido e un detergente delicato (acqua saponata). Effettuare la pulizia con il multimetro scollegato e spento.
- Non utilizzare solventi o abrasivi per la pulizia!
- Se non si utilizzerà il multimetro per un lasso di tempo più lungo, spegnerlo e rimuovere le batterie.
- Non conservare il multimetro in luoghi con elevata umidità e temperatura o in ambienti con forti campi magnetici!

Descrizione dell'apparecchio

Il multimetro fa parte di una serie di apparecchi compatti dotati di display a 3,5 cifre e destinati alla misurazione di tensione continua e alternata, corrente continua, resistenza, capacità, temperatura, test dei diodi, prove acustiche di conducibilità e circuiti. Il multimetro è dotato di una funzione di mantenimento del valore massimo e dei dati visualizzati. Indica il superamento della portata di misura. Ha inoltre la funzione di spegnimento automatico.

Il multimetro offre protezione dal sovraccarico e avvisa quando la batteria è scarica. Il multimetro è ideale per l'uso in officine, laboratori e abitazioni private.

Vista frontale del multimetro

(*cf. fig. 1*)

1 – Display

Visualizza 3,5 cifre e il valore massimo visualizzabile è 1999.

2 – Interruttore delle portate di misura

Il multimetro dispone di impostazione automatica delle portate per la misurazione di tensione, corrente, resistenza e capacità.

In modalità automatica, sul display compare la scritta AUTO. Per selezionare o terminare la modalità manuale delle portate:

- a. Premere il pulsante RANGE. Il multimetro passa alla modalità manuale e il simbolo AUTO scompare. Ogni volta che si preme RANGE, la portata aumenta.

Dopo aver raggiunto la portata massima, tornerà nuovamente alla portata minima.

- b. Per uscire dalla modalità manuale, premere il pulsante RANGE per 2 secondi. Il multimetro torna alla modalità automatica e sul display compare la scritta AUTO.

3 – Pulsante FUNC

Durante la misurazione della corrente, è possibile passare dalla misurazione continua a quella alternata con il pulsante FUNC.

Durante la misurazione della temperatura, è possibile passare da °C a °F e viceversa utilizzando il pulsante FUNC.

Il pulsante FUNC consente di selezionare la misurazione dei diodi o il test di conducibilità dei circuiti.

4 – Interruttore del multimillimetro

Dopo aver premuto il pulsante, l'apparecchio si accende o si spegne.

5 – Interruttore di funzioni e portate

L'interruttore serve per selezionare la funzione e la portata desiderate.

6 – Porta "10 A"

Collegare nella porta il terminale del cavo di misura rosso (positivo) con il puntale di misura della corrente nella portata di corrente 10 A AC/DC.

7 – Presa "COM"

Collegare il terminale del cavo di misura nero (negativo) con il puntale alla presa.

8 – Presa "INPUT"

Collegare alla presa il terminale del cavo di misura rosso (positivo) con il puntale di misura per misurare tensione, resistenza o corrente fino a 200 mA.

9 – Pulsante di retroilluminazione del display

Tenendo premuto il pulsante per 2 secondi, il display si retroillumina. La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 15 secondi oppure può essere disattivata tenendo premuto il pulsante per 2 secondi.

10 – [DATA] Pulsante

Dopo aver premuto il pulsante, il valore appena misurato viene mantenuto e sul display appare la scritta [DATA]. Premendo nuovamente il pulsante si annulla la funzione e la scritta scompare.

11 – [MAX] Pulsante

Dopo aver premuto il pulsante si registra automaticamente il valore massimo e sul display compare la scritta [MAX]. Premendo nuovamente il pulsante si annulla la funzione e la scritta scompare.

In alcune portate, la funzione di registrazione del valore massimo non è disponibile.

Parametri tecnici

Display: LCD, 1999 (3,5 cifre) con indicazione automatica della polarità

Metodo di misurazione: doppia integrazione discendente con convertitore A/D

Velocità di lettura: 2-3 volte al secondo

Temperatura di esercizio: da 0 °C a 40 °C <75%


Temperatura di conservazione: da -10 °C a 50 °C, umidità relativa <85%

Portata di misura della temperatura: da -20 °C a

1 000 °C (da -20 °C a 250 °C con sonda di temperatura appoggiata)

Alimentazione: 3 batterie AAA da 1,5 V

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

Batteria scarica: indicazione tramite simbolo della batteria  sul display

Indicazione di superamento della portata: visualizzazione del numero "OL" sul display LCD

Categoria di misurazione: CAT III (300 V)

Grado di protezione: IP20

Dimensioni 158 × 75 × 35 mm

Peso: 200 g (batterie incluse)

Precisione

La precisione è garantita per un anno dalla calibrazione dello strumento a una temperatura compresa tra 18 °C e 28 °C con umidità relativa fino al 75%.


La precisione della misurazione è data nella forma: ± [(% della portata) + (cifra valida più bassa)].

Tensione continua (DC)

Portata	Incrementi	Precisione
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)

Impedenza di ingresso: 10 MΩ

Protezione da sovraccarico: 300 V DC/AC rms

 Tensione massima in ingresso: 300 V DC

Tensione alternata (AC)

Portata	Incrementi	Precisione
2 V	0,001 V	+ (1% + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	
		+ (1,2% + 5)

Impedenza di ingresso: 10 MΩ

Portata della frequenza: da 40 Hz a 400 Hz

Protezione da sovraccarico: 300 V DC/AC rms

Nota: Si tratta di un valore medio, corrispondente al ciclo sinusoidale effettivo calibrato.

 Tensione massima in ingresso: 300 V AC rms

Corrente continua (DC)

Portata	Incrementi	Precisione
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	

Protezione da sovraccarico:

Portata µA ed mA: fusibile F 250 mA L 300 V

Portata 10 A: fusibile F 10 A L 300 V

Corrente massima in ingresso:

Presse INPUT max. 200 mA

Presse 10 A max. 10 A

(quando si misurano correnti superiori a 2 A; la durata della misurazione deve essere al massimo di 15 secondi e le misurazioni successive devono essere ripetute solo dopo 15 minuti)

Corrente alternata (AC)

Portata	Incrementi	Precisione
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	

Protezione da sovraccarico:

Portata µA ed mA: fusibile F 250 mA L 300 V

Portata 10 A: fusibile F 10 A L 300 V

Corrente massima in ingresso:

Presse INPUT max. 200 mA

Presse 10 A max. 10 A

(quando si misurano correnti superiori a 2 A; la durata della misurazione deve essere al massimo di 15 secondi e le misurazioni successive devono essere ripetute solo dopo 15 minuti)

Portata della frequenza: da 40 Hz a 400 Hz

Nota: Si tratta di un valore medio, corrispondente al ciclo sinusoidale effettivo calibrato.

Corrente continua (misurazione con pinze – accessorio opzionale per MD-420)

	Portata	Incrementi	Precisione
di misurazione	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2% + 5)
di misurazione	1 000 A	1 mV/1 A	

Tensione massima in ingresso: 200 mV DC

Corrente continua (misurazione con pinze – accessorio opzionale per MD-420)

	Portata	Incrementi	Precisione
di misurazione	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5% + 5)
di misurazione	1 000 A	1 mV/1 A	

Tensione massima in ingresso: 200 mV AC

Portata della frequenza: da 40 Hz a 400 Hz

Nota: Si tratta di un valore medio, corrispondente al ciclo sinusoidale effettivo calibrato.

Resistenza

Portata	Incrementi	Precisione
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)

Tensione del circuito aperto: 1 V

Protezione da sovraccarico: 300 V DC/AC rms

Temperatura

Portata	Incrementi	Precisione
-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)

Capacità

Portata	Incrementi	Precisione
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	

Tensione del circuito aperto: 1 V

Test hFE dei transistor

Portata	hFE	Corrente di prova	Tensione di prova
PNP e NPN	0 ~ 1 000	I _b ≈ 2 µA	V _{ce} ≈ 1 V

Test dei diodi e di continuità dei circuiti

Portata	Descrizione	Nota
	Il display mostrerà la tensione diretta approssimativa del diodo nella direzione di flusso	Tensione senza carico: 2,1 V
	Il cicalino integrato segnala che la resistenza nel circuito è inferiore a 30 Ω	Tensione senza carico: 2,1 V

Protezione da sovraccarico: 300 V DC/AC rms

Per il test di continuità dei circuiti: Quando la resistenza è compresa tra 30 Ω e 100 Ω, il cicalino può attivarsi o meno. Se la resistenza è superiore a 100 Ω, il cicalino non suona.

Misurazione della tensione

- Collegare alla presa "COM" il terminale del cavo di misura nero (negativo) con la punta e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) alla presa "INPUT".
- Utilizzare l'interruttore rotante per impostare il tipo di tensione misurata $\sqrt{\text{rms}}$ o $\sqrt{\text{peak}}$. Selezionare la misurazione in modalità automatica (sul display compare la scritta AUTO) oppure premere il pulsante RANGE nella portata corrispondente al valore di tensione previsto.
- In caso di impostazione manuale e di valore di tensione sconosciuto, impostare sempre la portata massima. Se sul display compare il simbolo "OL", è necessario passare a una portata superiore.
- Collegare i puntali di misura alla fonte da misurare. Il display visualizza il valore della tensione misurata. Se si tratta di tensione continua e la punta di misura rossa è sul polo positivo, viene indicato un valore di tensione positivo. In caso contrario, sul display comparirebbe il segno meno.

Nota:

- Con una portata di tensione ridotta, il valore della tensione potrebbe essere visualizzato in modo instabile. In questo caso, i puntali di misura non erano collegati alla fonte di tensione. È un fenomeno normale che non influisce sulla misurazione.
- Non misurare mai con il multimetro tensioni superiori a 300 V DC o 300 V AC.

Se si supera il limite di 300 V, interrompere immediatamente la misurazione. In caso contrario, sussiste il rischio di danneggiare il multimetro e di scosse elettriche.

Misurazione della corrente

1. Collegare il terminale del cavo di misura nero (negativo) con il puntale alla presa "COM" e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) con punta alla presa "INPUT" (per correnti inferiori a 200 mA) per misurare la corrente. Se la portata della corrente misurata è compresa tra 200 mA e 10 A, collegare la punta di misura rossa alla presa "10 A".
2. Utilizzare l'interruttore rotante per impostare la portata di corrente misurata in μA , mA o A.
3. In caso di impostazione manuale e di valore di corrente sconosciuto, impostare sempre la portata massima, che verrà poi ridotto fino alla visualizzazione del valore di corrente corrispondente.
Se sul display compare il simbolo "OL", è necessario passare a una portata superiore.
4. Selezionare la misurazione della tensione continua o alternata con il pulsante FUNC.
5. Selezionare la misurazione in modalità automatica (sul display compare la scritta AUTO) oppure premere il pulsante RANGE nella portata corrispondente al valore di corrente previsto.
6. Collegare i cavi di misura con i puntali in serie con la corrente misurata del circuito.
Sul display compare il valore della corrente misurata. Se si tratta di tensione continua e il puntale di misura rosso è sul polo positivo, viene indicato un valore di tensione positivo. In caso contrario, sul display comparirebbe il segno meno.

⚠ Non misurare mai con l'apparecchio la corrente in un circuito aperto con tensione a vuoto superiore a 300 V.

La misurazione della corrente a tensione a vuoto elevata può causare danni all'apparecchio (bruciatura del fusibile, scarica elettrica) o addirittura scosse elettriche!

Prima di effettuare la misurazione, assicurarsi sempre di utilizzare la portata di misura corretta!

Misurazione della corrente (pinza di misura DM634 – accessorio opzionale per MD-420)

Per misurare la corrente continua è necessario utilizzare una pinza di misura DC.

Per misurare la corrente continua è necessario utilizzare una pinza di misura AC.

1. Collegare alla presa "COM" il terminale del cavo di misura nero (negativo) con la punta e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) alla presa "INPUT".
2. Passare alla portata \square .
3. Selezionare la misurazione della corrente continua o alternata con il pulsante FUNC.
4. Selezionare la misurazione in modalità automatica (sul display compare la scritta AUTO) oppure premere il pulsante RANGE nella portata corrispondente al valore di tensione previsto.
5. In caso di impostazione manuale e di valore di corrente sconosciuto, impostare sempre la portata massima, che verrà poi ridotta fino alla visualizzazione del valore di corrente corrispondente.
Se sul display compare il simbolo "OL", è necessario passare a una portata superiore!
6. Per eseguire la misurazione con le pinze, inserire il conduttore da misurare al centro delle pinze.
È possibile misurare solo un conduttore alla volta.
Sul display compare il valore della corrente misurata. Se si tratta di tensione continua e il puntale di misura rosso

è sul polo positivo, viene indicato un valore di tensione positivo. In caso contrario, sul display compare il segno meno.

Nota: Unificazione delle deviazioni nella misurazione della sensibilità

1. La sensibilità di misurazione con le pinze è di 0,1 A/0,1 mV. Se si utilizzano pinze personalizzate, il valore indicato è uguale al valore misurato.
2. Quando si utilizzano pinze la cui sensibilità non è pari a 0,1 A/0,1 mV, è necessario moltiplicare il valore ottenuto per il fattore determinato dalle pinze utilizzate, in modo che il valore risultante corrisponda a quello misurato.

⚠ Non toccare con le mani o altre parti del corpo il circuito misurato.

Misurazione della resistenza

1. Collegare alla presa "COM" il terminale del cavo di misura nero (negativo) con il puntale e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) del puntale di misura alla presa "INPUT" per misurare la resistenza.
2. Passare alla portata Ω – misurazione della resistenza.
3. Selezionare la misurazione automatica o manuale utilizzando il pulsante RANGE. Se si misura con una portata impostata manualmente e sul display compare il simbolo "OL", è necessario passare a una portata superiore.
4. Collegare i puntali di misura all'oggetto (resistenza) da misurare. Il valore della resistenza misurata viene visualizzato sul display.

Nota:

1. Quando si misurano resistenze con valori superiori a 1 M Ω , è necessario attendere alcuni secondi affinché il valore misurato si stabilizzi.
2. Se il circuito non è chiuso, apparirà il simbolo "OL" come se la portata fosse stata superata.

⚠ Prima di misurare la resistenza, assicurarsi che l'oggetto da misurare sia scollegato dall'alimentazione e che tutti i condensatori siano completamente scarichi.

Misurazione della capacità

1. Collegare alla presa "COM" il terminale del cavo di misura nero (negativo) con il puntale e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) del puntale di misura alla presa "INPUT" per misurare la capacità.
2. Selezionare con l'interruttore circolare la portata 1 000 μF , 20 μF o nF.
3. Selezionare la misurazione automatica o manuale utilizzando il pulsante RANGE.
4. Collegare i puntali di misura all'oggetto (condensatore) da misurare. Se si tratta, ad esempio, di un condensatore elettrolitico, rispettare la polarità durante la misurazione. (Il cavo di misurazione rosso deve essere collegato al polo positivo del condensatore, quello nero al polo negativo).
Il display visualizza il valore della capacità misurata.

Nota: Con una portata di tensione ridotta, il valore della tensione potrebbe essere visualizzato in modo instabile. In questo caso, i puntali di misura non erano collegati all'oggetto (condensatore). È un fenomeno normale che non influisce sulla misurazione.

Test di continuità dei circuiti

1. Collegare alla presa "COM" il terminale del cavo di misura nero (negativo) con il puntale e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) del puntale di misura alla presa "INPUT" per misurare la continuità dei circuiti.

2. Selezionare la portata (•)) utilizzando l'interruttore circolare.
3. Selezionare la misurazione della continuità dei circuiti con il pulsante FUNC e sul display apparirà il simbolo \rightarrow .
4. Collegare i puntali di misura al circuito da misurare. Se la resistenza del circuito misurato è inferiore a 30 Ω , suonerà un cicalino.

Misurazione dei diodi

1. Collegare alla presa "COM" il terminale del cavo di misura nero (negativo) con il puntale e il terminale del cavo di misura rosso (positivo) del puntale di misura alla presa "INPUT" per misurare i diodi
2. Selezionare la portata \rightarrow utilizzando l'interruttore circolare.
3. Selezionare la misurazione della continuità dei diodi con il pulsante FUNC e sul display apparirà il simbolo \rightarrow .
4. Collegare il puntale di misura rosso all'anodo del diodo e il puntale di misura nero al catodo del diodo.
5. Il display mostrerà la tensione diretta approssimativa nella direzione di flusso. Quando la polarità viene invertita, sul display appare la scritta "OL".

Misurazione dei transistor (amplificazione)

1. Selezionare la portata hFE con l'interruttore circolare.
2. Collegare il riduttore per la misurazione dei transistor alle prese COM (meno) e INPUT (più) come mostrato nella figura 2. Prestare attenzione al corretto collegamento!
3. Prima della misurazione, verificare se si tratta di un transistor di tipo NPN o PNP e individuare la base, l'emettitore e il collettore. Inserire i terminali del transistor nei fori contrassegnati nel riduttore.
4. Sul display apparirà il valore approssimativo dell'amplificazione del transistor hFE.

(cfr. fig. 2)

- 1 - Presa per il test dei transistor

Misurazione della temperatura

1. Selezionare la portata Temp con l'interruttore circolare.
2. Selezionare l'unità di misura della temperatura °C o °F con il pulsante FUNC.
3. Collegare il terminale nero (meno) alla presa COM e il terminale rosso (più) della sonda di temperatura di tipo K alla presa INPUT.
4. Appoggiare con cautela l'estremità della sonda termica sull'oggetto da misurare. L'oggetto misurato non deve essere sotto tensione e occorre prestare attenzione alle parti rotanti dei vari dispositivi.
5. Attendere qualche istante e sul display apparirà la temperatura misurata.

⚠ Nota: La sonda di temperatura di tipo K, inclusa nel multimetro, è progettata per misurare temperature comprese tra -20 °C e 250 °C. La misurazione di temperature superiori a 250 °C può danneggiare la sonda termica e il multimetro! Se si desidera misurare temperature più elevate, utilizzare un'altra sonda di temperatura adeguata con una portata di misura più ampia!

Spegnimento automatico

Il multimetro si spegne automaticamente dopo 15 minuti di inattività. Prima dello spegnimento automatico, il multimetro emette diversi segnali acustici. Lo spegnimento avviene entro 1 minuto ed è accompagnato da un segnale acustico prolungato.

Il multimetro si accende premendo uno qualsiasi dei pulsanti o ruotando l'interruttore circolare delle portate.

Premendo il pulsante **DATA** dopo lo spegnimento automatico, la funzione di spegnimento automatico viene disattivata.

Sostituzione delle batterie

Se sul display appare il simbolo + è necessario sostituire le batterie. Per sostituire le batterie, utilizzare un cacciavite di dimensioni adeguate (un tipo più piccolo potrebbe danneggiare la serratura) e ruotare delicatamente di 90° la serratura del vano batterie sul retro del multimetro (cfr. fig. 3). L'uso di una forza eccessiva può danneggiare la serratura girevole. Sostituire le batterie deboli con 3 nuove batterie AAA da 1.5 V. Utilizzare batterie con i parametri prescritti. Si consiglia di utilizzare batterie alcaline di qualità. Rispettare la polarità delle batterie inserite. Dopo aver sostituito le batterie, reinserire il coperchio e girare con cura la serratura.

⚠ Prima di sostituire le batterie, è necessario scollegare i puntali di misura dal circuito o dall'apparecchio misurato. (cfr. fig. 3)

Aprire il copribatteria

- 1 - Serratura girevole

Sostituzione del fusibile

Se il fusibile si brucia, solitamente è dovuto a un uso errato. Il multimetro utilizza fusibili con i seguenti parametri: F 250 mA L 300 V, reazione veloce.

Il fusibile si trova sotto il coperchio del vano batterie. Sostituire sempre il fusibile con uno dello stesso tipo e con gli stessi parametri. Rimontare il coperchio del vano batterie e richiuderlo bene.

Per sostituire il fusibile F 10 A L 300 V, contattare il centro di assistenza.

⚠ Prima di sostituire il fusibile è necessario scollegare i puntali di misura dal circuito o dall'apparecchio misurato.

Accessori

- 1 manuale
- 1 paio di puntali di misura
- 1 sonda di temperatura tipo K
- 1 riduttore per la misurazione dei transistor
- 1 serratura del coperchio del copribatteria

Per assistenza tecnica rivolgersi al fornitore:






EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Czech Republic













NL | Digitale multimeter



⚠ Waarschuwing

Lees deze handleiding zorgvuldig door voordat u de MD-420 gebruikt. Er worden bijzonder belangrijke passages uitgelicht over de principes van veiligheid bij het werken met dit toestel. Dit voorkomt mogelijke elektrische schokken of schade aan het toestel. De multimeter is ontworpen in overeenstemming met de norm IEC-61010 voor elektronische meetinstrumenten die vallen onder categorie (CAT III 300 V), vervuilingniveau 2. Categorie CAT III is bedoeld voor het meten van circuits van apparatuur die wordt gevoed door een vaste installatie, zoals relais, stopcontacten, schakelpanelen, voedingen en korte intercircuits en verlichtingssystemen in grote gebouwen.

Internationale elektrische symbolen

-  wisselstroom (AC)
-  gelijkstroom (DC)
-  wisselstroom of gelijkstroom
-  aarding
-  dubbele isolatie


-  diode
-  zekering
-  eenheid °C
-  eenheid °F
-  registratie van de maximale waarde
-  record of displayed data
-  continuïteitstest
-  meting met een tang (optioneel)
-  automatisch bereik
-  lege batterij
-  waarschuwing
-  gevaar voor elektrische schokken
-  conformiteitsverklaring (CE)

-  Dit symbool duidt op gevaar voor elektrische schokken.
-  Dit symbool betekent: waarschuwing, risico van gevaar. Bestudeer deze handleiding in alle gevallen waarin dit symbool wordt gebruikt!

WAARSCHUWING

Neem vooral de volgende instructies in acht:

- Controleer het toestel zorgvuldig op beschadigingen voordat je de multimeter gebruikt. Als u duidelijke schade aan de behuizing van het toestel vindt, voer dan geen metingen uit! Controleer of het oppervlak van de multimeter niet bekrast is en of de zijaansluitingen niet gespleten zijn.
- Meet geen spanning hoger dan 300 V of stroom hoger dan 10 A!
- De klem "COM" moet altijd worden aangesloten op de referentiemeetaarde.
- Controleer ook de meetpunten. De isolatie op de meetsondes mag niet zichtbaar beschadigd zijn. Als de isolatie beschadigd is, bestaat er gevaar voor elektrische schokken. Gebruik daarom geen beschadigde meetsondes.
- Gebruik de multimeter niet als je abnormale meetresultaten constateert. Deze kunnen namelijk worden veroorzaakt door een onderbreking van de zekering. Als u niet zeker weet wat de oorzaak van de storing is, neem dan contact op met het servicecentrum.
- Gebruik of bewaar de multimeter niet in omgevingen met hoge temperaturen, met veel stof en een hoge luchtvochtigheid. Het wordt ook afgeraden om het toestel te gebruiken in een omgeving waar een sterk magnetisch veld aanwezig kan zijn of waar explosie- of brandgevaar bestaat.
- Meet met de multimeter geen spanningen (en stromen) die hoger zijn dan aangegeven op het voorpaneel van de multimeter. Je loopt het risico op een elektrische schok en beschadiging van de multimeter!
- Controleer voor gebruik of de multimeter goed werkt. Test een circuit waarvan u de elektrische waarden kent.
- Voordat je de multimeter aansluit op het circuit waarvan je de stroom wilt meten, moet je de voeding van dat circuit uitschakelen.
- Als u onderdelen van de multimeter vervangt (bijv. de batterij, de zekering), gebruik dan altijd reserveonderdelen van hetzelfde type en met dezelfde specificaties. Vervang de multimeter terwijl deze losgekoppeld en uitgeschakeld is.
- Verander of modificeer het interne circuit van de multimeter op geen enkele manier!

- Wees extra voorzichtig bij het meten van spanningen hoger dan 30 V AC rms, 42 V piek of 60 V DC.
- Opgelet, gevaar voor elektrische schokken!
- Als je de meetpunten gebruikt, zorg er dan voor dat je ze met de hand vastpakt pas achter de aanslag voor de vingers.
- Verwijder de meetpunten van het te testen circuit voordat je de behuizing van de multimeter opent.
- Voer geen metingen uit als het deksel van de multimeter verwijderd of los zit.
- Vervang de batterij zodra het icoon  voor een lege batterij op het display verschijnt
- Anders kan het gebeuren dat de vervolgens uitgevoerde metingen onnauwkeurig zijn. Dit kan leiden tot vervormde of foutieve meetresultaten en daaruit voortvloeiende elektrische schokken!

Waarschuwing

Gebruik de multimeter MD-420 alleen zoals hieronder aangegeven. Anders kan dit leiden tot schade aan het apparaat zelf of aan je gezondheid. Neem de volgende instructies in acht:

- Voordat u weerstands-, diode- of stroommetingen uitvoert, moet u de circuits loskoppelen van de voedingsbronnen en de hoogspanningscondensatoren ontladen.
- Controleer voordat u gaat meten of de cirkelvormige bereikschakelaar in de juiste stand staat. Wijzig tijdens het meten in geen geval het meetbereik (door aan de draaischakelaar voor meetprogramma's te draaien). Het toestel kan beschadigd raken.
- Als u stroom gaat meten, controleer dan de zekering van de multimeter en schakel de voeding van het circuit uit voordat u de multimeter erop aansluit.
- Bij het meten moet je eerst de zwarte kabel (sonde) aansluiten en vervolgens de rode kabel (sonde). Als je de testkabels loskoppelt, koppel dan eerst de rode kabel los.

Onderhoudsinstructies voor de multimeter

Waarschuwing

Probeer de multimeter op geen enkele manier te repareren of aan te passen, tenzij je hiervoor gekwalificeerd bent en over de benodigde kalibratieapparatuur beschikt.

Om elektrische schokken te voorkomen, zorg ervoor dat er geen water in het binnenste van de multimeter terecht komt!

- Verwijder de meetpunten van het te testen circuit voordat je de behuizing van de multimeter opent.
- Reinig de behuizing van de multimeter regelmatig met een vochtige doek en een mild schoonmaakmiddel (afwasmiddel). Reinig de multimeter terwijl deze losgekoppeld en uitgeschakeld is.
- Gebruik geen oplosmiddelen of schuurmiddelen voor het reinigen!
- Als je de multimeter lange tijd niet gebruikt, schakel hem dan uit en verwijder de batterijen.
- Bewaar de multimeter niet op een plek met hoge luchtvochtigheid en temperatuur of in een omgeving met een sterk magnetisch veld!

Beschrijving van het apparaat

De multimeter behoort tot een reeks compacte apparaten met een 3,5-cijferig display en is bedoeld voor het meten van gelijkspanning en wisselspanning, gelijkstroom, weerstand, capaciteit, temperatuur, het testen van diodes, geleidestests van geleidbaarheid en circuits. De multimeter is uitgerust met een functie voor het vasthouden van de maximale

waarde en de weergegeven gegevens. Hij geeft aan dat het meetbereik is overschreden. Hij heeft verder een automatische uitschakelfunctie.

De multimeter biedt bescherming tegen overbelasting en geeft een melding bij een lage batterijspanning. De multimeter is ideaal voor gebruik in bijvoorbeeld werkplaatsen, laboratoria en huishoudens.

Voorzicht van de multimeter

(zie fig. 1)

1 – display

Hij geeft 3,5 cijfers weer en het maximum dat kan worden weergegeven is 1999.

2 – Schakelaar voor het meten van bereiken

De multimeter heeft automatische bereikinstelling voor het meten van spanning, stroom, weerstand en capaciteit. In de automatische bereikmodus staat AUTO op het display. Om de handmatige bereikmodus te selecteren of te beëindigen:

- Druk op de RANGE-knop. De multimeter schakelt over naar de handmatige modus en het symbool AUTO verdwijnt. Elke keer dat u op RANGE drukt, wordt het bereik vergroot. Na het bereiken van het hoogste bereik keert het terug naar het laagste bereik.
- Om de handmatige modus te beëindigen, drukt u gedurende 2 seconden op de RANGE-knop. De multimeter keert terug naar de automatische modus en op het display verschijnt de tekst AUTO.

3 – FUNC-knop

Bij het meten van stroom kunt u met de FUNC-knop schakelen tussen wisselstroom- en gelijkstroommeting.

Bij het meten van de temperatuur kan je met de FUNC-knop schakelen tussen °C en °F.

Met de FUNC-toets kiest je tussen diodemeting of geleidingstest van circuits.

4 – Multimeter-schakelaar

Na het indrukken wordt het apparaat in- of uitgeschakeld.

5 – Functie- en bereikschakelaar

De schakelaar dient voor het selecteren van de gewenste functie en het bereik.

6 – Aansluiting „10 A“

Steek de rode (positieve) meetkabel met stroommeetpunt voor een stroomsterkte van 10 A AC/DC in de aansluiting.

7 – Aansluiting „COM“

Steek de zwarte (negatieve) meetkabel met punt in de aansluiting.

8 – Aansluiting „INPUT“

Steek de rode (positieve) meetkabel met punt voor het meten van spanning, weerstand, capaciteit of stroom tot 200 mA in de aansluiting.

9 – Knop achtergrondverlichting van het display

Door de knop 2 seconden ingedrukt te houden, wordt het display verlicht. De achtergrondverlichting gaat automatisch uit na 15 seconden of kan worden uitgeschakeld door de knop opnieuw 2 seconden ingedrukt te houden.

10 – [DATAB] Knop

Na het indrukken van de knop wordt de zojuist gemeten waarde vastgehouden en verschijnt op het display de tekst [DATAB]. Door nogmaals op de toets te drukken, wordt de functie geannuleerd en verdwijnt de melding.

11 – [MAX] Knop

Na het indrukken van de knop wordt automatisch de hoogste waarde geregistreerd en verschijnt op het display de tekst [MAX]. Door nogmaals op de toets te drukken, wordt de functie geannuleerd en verdwijnt de melding.

In sommige bereiken is de functie voor het vastleggen van de hoogste waarde niet beschikbaar.

Technische parameters

Display: LCD 1999 (3,5 cijfers) met automatische polariteitsindicatie

Meetmethode: dubbele neerwaartse integratie met A/D-omzetter

Leessnelheid: 2–3 keer per seconde

Werktemperatuur: 0 °C tot 40 °C < 75 %

Opslagtemperatuur: -10 °C tot 50 °C, relatieve vochtigheid < 85%

Meetbereik temperatuur: -20 °C tot 1 000 °C [-20 °C tot 250 °C met bijgeleverde temperatuursonde]

Voeding: 3× 1,5 V AAA batterij

Zekeringen: F 250 mA/300 V, ϕ 5×20 mm, F 10 A/300 V, ϕ 5×20 mm

Lage batterijspanning: indicatie door middel van een batterij symbool  op het display

Indicatie van overschrijding van het bereik: weergave van het nummer "OL" op het LCD-display

Meetcategorieën: CAT III (300 V)

Dekkingsgraad: IP20

Afmetingen 158 × 75 × 35 mm

Gewicht: 200 g (batterijen meegeleverd)

Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid is gegarandeerd gedurende één jaar vanaf de kalibratie van het apparaat bij een temperatuur van 18 °C tot 28 °C en een relatieve vochtigheid tot 75 %.


De meetnauwkeurigheid wordt weergegeven in de vorm: ± [(% van bereik) + (laagste geldige cijfer)].

Gelijkspanning (DC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
200 mV	0.1 mV	
2 V	0.001 V	+ (0,8 % + 5)
20 V	0.01 V	
200 V	0.1 V	
300 V	1 V	+ (1 % + 5)

Ingangsimpedantie: 10 M Ω

Bescherming tegen overbelasting: 300 V DC/AC rms

 Maximale ingangsspanning: 300 V DC

Wisselspanning (AC)


Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
2 V	0.001 V	
20 V	0.01 V	+ (1 % + 5)
200 V	0.1 V	
300 V	1 V	+ (1,2 % + 5)

Ingangsimpedantie: 10 M Ω

Frequentiebereik: 40 Hz tot 400 Hz

Bescherming tegen overbelasting: 300 V DC/AC rms

Opmerking: Dit is een gemiddelde waarde die overeenkomt met een gekalibreerde effectieve sinusgolf.

 Max. ingangsspanning: 300 V AC rms

Gelijkstroom (DC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (2 % + 10)

Bescherming tegen overbelasting:

Bereik μ A en mA: zekerheid F 250 mA L 300 V

Bereik 10 A: zekerheid F 10 A L 300 V

Maximale ingangsstroom:

Aansluiting INPUT max. 200 mA

Aansluiting 10 A max. 10 A

(bij het meten van een stroomsterkte van meer dan 2 A; de meetduur mag maximaal 15 seconden bedragen en de volgende meting mag pas na 15 minuten worden herhaald)

Wisselstroom (AC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (3 % + 10)

Bescherming tegen overbelasting:

Bereik μ A en mA: zekerheid F 250 mA L 300 V

Bereik 10 A: zekerheid F 10 A L 300 V

Maximale ingangsstroom:

Aansluiting INPUT max. 200 mA

Aansluiting 10 A max. 10 A

(bij het meten van een stroomsterkte van meer dan 2 A; de meetduur mag maximaal 15 seconden bedragen en de volgende meting mag pas na 15 minuten worden herhaald)
Frequentiebereik: 40 Hz tot 400 Hz

Opmerking: Dit is een gemiddelde waarde die overeenkomt met een gekalibreerde effectieve sinusgolf.

Gelijkstroom (meting met tangen – optionele accessoire voor MD-420)

	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
metingen	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
metingen	1 000 A	1 mV/1 A	

Maximale ingangsspanning: 200 mV DC

Wisselstroom (meting met tangen – optionele accessoire voor MD-420)

	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
metingen	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5 % + 5)
metingen	1 000 A	1 mV/1 A	

Maximale ingangsspanning: 200 mV AC

Frequentiebereik: 40 Hz tot 400 Hz

Opmerking: Dit is een gemiddelde waarde die overeenkomt met een gekalibreerde effectieve sinusgolf.

Weerstand

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
2 k Ω	0,001 k Ω	+ (1 % + 5)
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	+ (1,2 % + 5)
20 M Ω	0,01 M Ω	+ (1,5 % + 5)

Open-circuit spanning: 1 V

Bescherming tegen overbelasting: 300 V DC/AC rms

Temperatuur

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
-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)

Capaciteit

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
20 nF	0,01 nF	+ (8 % + 10)
200 nF	0,1 nF	+ (5 % + 5)
2 μ F	0,001 μ F	
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	+ (8 % + 10)
1 000 μ F	1 μ F	

Open-circuit spanning: 1 V

Transistor hFE-test

Bereik	hFE	Teststroom	Testspanning
PNP en NPN	0 ~ 1 000	$I_b \approx 2 \mu$ A	$V_{ce} \approx 1$ V

Test van diodes en continuïteit van circuits

Bereik	Omschrijving	Opmerking
	Het display toont de geschatte diodespanning in de doorlaatrichting	Spanning zonder belasting: 2,1 V
	De ingebouwde zoemer geeft aan dat de weerstand in het circuit kleiner is dan 30 Ω	Spanning zonder belasting: 2,1 V

Bescherming tegen overbelasting: 300 V DC/AC rms

Circuit continuity test. Als de weerstand tussen 30 Ω en 100 Ω ligt, kan de zoemer al dan niet inschakelen.

Als de weerstand groter is dan 100 Ω , klinkt de zoemer niet.

Spanningsmeting

- Sluit de zwarte (negatieve) meetkabel met punt aan op de "COM"-aansluiting en sluit de rode (positieve) meetkabel voor het meten van spanning aan op de "INPUT"-aansluiting.
- Stel met de draaischakelaar het type gemeten spanning in $\sqrt{\text{---}}$ of $\sqrt{\text{~}}$. Selecteer de meting in het automatische bereik (op het display verschijnt de tekst AUTO) of druk op de RANGE-knop in het overeenkomstige bereik van de verwachte spanningswaarde.
- Stel bij handmatige instelling en bij onbekende spanningswaarde altijd het hoogste bereik in. Indien tijdens het meten in het handmatig ingestelde bereik het symbool "OL" op het display verschijnt, moet je naar een hoger bereik overschakelen.
- Sluit de meetpunten aan op de te meten spanningsbron.

De gemeten spanning wordt op het display weergegeven. Als het om gelijkstroom gaat en de rode meetpunt zich op de pluspool bevindt, wordt dit aangegeven als een positieve spanningswaarde. Anders zou er een minteken op het display verschijnen.

Opmerking:

1. Bij een klein spanningsbereik kan de spanningswaarde onstabiel worden weergegeven. De meetpunten waren in dit geval niet aangesloten op een spanningsbron. Dit is een normaal verschijnsel en heeft geen invloed op de meting.
2. Meet nooit met een multimeter spanning die hoger is dan 300 V DC of 300 V AC.

⚠ Als het bereik van 300 V wordt overschreden, moet je de meting onmiddellijk beëindigen. Anders bestaat het risico dat de multimeter beschadigd raakt en er een elektrische schok optreedt.

Stroom meten

1. Steek de zwarte (negatieve) meetkabel met punt in de "COM"-aansluiting en steek de rode (positieve) meetpunt voor het meten van stroom in de "INPUT"-aansluiting (voor stroomsterktes kleiner dan 200 mA). Als het bereik van de gemeten stroom tussen 200 mA en 10 A ligt, sluit u de rode meetpunt aan op de aansluiting "10 A".
2. Stel met de draaischakelaar het bereik van de gemeten stroom in μA , mA of A in.
3. Bij handmatige instelling en bij onbekende stroomwaarde moet je altijd het hoogste bereik instellen, dat je vervolgens verlaagt totdat de juiste stroomwaarde wordt weergegeven. Als het symbool "OL" op het display verschijnt, moet je overschakelen naar een hoger bereik.
4. Selecteer met de FUNC-knop het meten van gelijk- of wisselstroom.
5. Selecteer de meting in het automatische bereik (op het display verschijnt de tekst AUTO) of druk op de RANGE-knop RANGE in het overeenkomstige bereik van de verwachte stroomwaarde.
6. Sluit de meetkabels met de punten in serie aan op de te meten stroom van het circuit. De waarde van de gemeten stroom wordt op het display weergegeven. Als het om gelijkstroom gaat en de rode meetpunt zich op de pluspool bevindt, wordt dit aangegeven als een positieve stroomwaarde. Anders zou er een minteken op het display verschijnen.

⚠ Meet nooit met het apparaat stroom waar de spanning in een open circuit hoger is dan 300 V.

Het meten van stroom bij een hogere spanning zonder belasting kan leiden tot schade aan het apparaat (doorgebrachte zekering, elektrische ontlading) of zelfs tot een elektrische schok!
Zorg er voor het meten altijd voor dat u het juiste meetbereik gebruikt!

Stroom meten (stroomtang DM634 – optioneel accessoire voor MD-420)

Voor het meten van gelijkstroom moet je een DC-stroomtang gebruiken.

Voor het meten van wisselstroom moet je een AC-stroomtang gebruiken.

1. Sluit de zwarte (negatieve) meetkabel met punt aan op de "COM"-aansluiting en sluit de rode (positieve) meetkabel aan op de "INPUT"-aansluiting.

2. Schakel over naar het bereik $\overline{\square}$.
3. Selecteer met de FUNC-knop het meten van gelijk- of wisselstroom.
4. Selecteer de meting in het automatische bereik (op het display verschijnt de tekst AUTO) of druk op de RANGE-knop in het overeenkomstige bereik van de verwachte stroomwaarde.
5. Bij handmatige instelling en bij onbekende stroomwaarde moet je altijd het hoogste bereik instellen, dat u vervolgens verlaagt totdat de juiste stroomwaarde wordt weergegeven. Als het symbool "OL" op het display verschijnt, moet je overschakelen naar een hoger bereik!
6. Voer de meting met een tang uit door de te meten geleider in het midden van de tang te klemmen. Op elk moment kan slechts één geleider worden gemeten.

De waarde van de gemeten stroom wordt op het display weergegeven. Als het om gelijkstroom gaat en de rode meetpunt zich op de pluspool bevindt, wordt dit aangegeven als een positieve stroomwaarde. Anders zou er een minteken op het display verschijnen.

Opmerking: Uniformiteit van afwijkingen bij het meten van gevoeligheid

1. De meetgevoeligheid met behulp van een tang is 0,1 A/0,1 mV. Als je aangepaste tangen gebruikt, is de opgegeven waarde gelijk aan de gemeten waarde.
2. Bij gebruik van een tang waarvan de gevoeligheid niet 0,1 A/0,1 mV is, moet de waarde worden vermenigvuldigd met de waarde die door deze tang wordt bepaald, zodat de waarde overeenkomt met de gemeten waarde.

⚠ Raak de gemeten omtrek niet aan met je handen of andere lichaamsdelen.

Weerstandsmeting

1. Sluit de zwarte (negatieve) meetkabel met punt aan op de "COM"-aansluiting en sluit de rode (positieve) meetkabel met punt voor het meten van weerstand aan op de "INPUT"-aansluiting.
2. Schakel over naar het bereik Ω – weerstandsmeting.
3. Selecteer auto of handmatige meting met de knop RANGE. Indien tijdens het meten in het handmatig ingestelde bereik het symbool "OL" op het display verschijnt, moet je naar een hoger bereik overschakelen.
4. Sluit de meetpunten aan op het gemeten object (weerstand). De waarde van de gemeten weerstand wordt op het display weergegeven.

Opmerking:

1. Bij het meten van weerstanden met een waarde hoger dan 1 M Ω moet u enkele seconden wachten totdat de gemeten waarde stabiel is.
2. Bij een niet-gesloten circuit verschijnt het symbool "OL", net als bij overschrijding van het bereik.

⚠ Controleer voordat je de weerstand meet of het te meten object is losgekoppeld van de stroomvoorziening en of alle condensatoren volledig zijn ontladen.

Capaciteitsmeting

1. Sluit de zwarte (negatieve) meetkabel met punt aan op de "COM"-aansluiting en sluit de rode (positieve) meetpunt voor het meten van capaciteit aan op de "INPUT"-aansluiting.
2. Selecteer met behulp van de draaischakelaar het bereik 1 000 μF , 20 μF of nF.

3. Selecteer auto of handmatige meting met de knop RANGE.

4. Sluit de meetpunten aan op het gemeten object (condensator). Als het bijvoorbeeld om een elektrolytische condensator gaat, moet je bij het meten de polariteit in acht nemen. (de rode meetkabel moet worden aangesloten op de pluspool van de condensator, de zwarte op de minpool van de condensator).

De gemeten capaciteit wordt op het display weergegeven.

Opmerking: Bij een klein capaciteitsbereik kan de capaciteitswaarde onstabiel worden weergegeven. De meetpunten waren in dit geval niet aangesloten op het object (condensator). Dit is een normaal verschijnsel en heeft geen invloed op de meting.

Test van de continuïteit van circuits

1. Sluit het uiteinde van de zwarte (negatieve) meetkabel met punt aan op de "COM"-aansluiting en sluit het uiteinde van de rode (positieve) meetpunt aan op de "INPUT"-aansluiting voor het meten van de continuïteit van circuits.
2. Selecteer met de draaischakelaar het bereik (•)).
3. Selecteer met de FUNC-knop de continuïteitsmeting van circuits en op het display verschijnt het symbool (•)).
4. Sluit de meetpunten aan op het te meten circuit. Als de weerstand van het gemeten circuit kleiner is dan 30 Ω, klinkt er een zoemer.

Metingen van diodes

1. Sluit de zwarte (negatieve) meetkabel met punt aan op de "COM"-aansluiting en sluit de rode (positieve) meetkabel met punt aan op de "INPUT"-aansluiting voor het meten van diodes
2. Selecteer met de draaischakelaar het bereik →.
3. Selecteer met de FUNC-toets de diodemeting en het symbool verschijnt op het display. →.
4. Sluit de rode meetpunt aan op de anode van de diode en de zwarte meetpunt op de kathode van de diode.
5. Het display toont de geschatte spanning in de doorlaatrichting. Wanneer de polariteit omgekeerd is, verschijnt "OL" op het display.

Meting van transistors (versterking)

1. Selecteer met de draaischakelaar het hFE-bereik.
2. Sluit de adapter voor het meten van transistors aan op de COM- (min) en INPUT- (plus) aansluitingen volgens afbeelding 2. Let op dat u de aansluitingen correct maakt!
3. Controleer vóór het meten of het een NPN- of PNP-transistor is en bepaal de basis, emitter en collector. Steek de uitgangen van de transistor in de gemarkeerde gaten in de adapter.
4. Op het display verschijnt de geschatte waarde van de transistorversterking hFE.

(zie fig. 2)

- 1 – Aansluiting voor het testen van transistors

Temperatuurmeting

1. Selecteer met de draaischakelaar het hFE-bereik.
2. Selecteer de temperatuureenheid °C of °F met de FUNC-knop.
3. Sluit de zwarte stekker (min) aan op de COM-aansluiting en de rode stekker (plus) van de temperatuursensor type K op de INPUT-aansluiting.

4. Plaats het uiteinde van de temperatuursensor voorzichtig op het te meten object. Het gemeten voorwerp mag niet onder spanning staan en let op draaiende onderdelen van verschillende apparaten.
5. Wacht even en de gemeten temperatuur verschijnt op het display.

⚠ Opmerking: De temperatuursensor van het type K, die deel uitmaakt van de multimeter, is bedoeld voor het meten van temperaturen tussen -20 °C en 250 °C. Bij het meten van temperaturen hoger dan 250 °C kunnen de temperatuursensor en de multimeter beschadigd raken! Als u een hogere temperatuur wilt meten, gebruik dan een andere geschikte temperatuursensor met een hoger meetbereik!

Automatische uitschakeling

De multimeter schakelt automatisch uit na 15 minuten inactiviteit. Voordat het apparaat automatisch wordt uitgeschakeld, geeft de multimeter enkele piepjes. Het uitschakelen gebeurt binnen 1 minuut en gaat gepaard met een langere piepton. De multimeter wordt ingeschakeld door op een willekeurige knop te drukken of door de ronde keuzeschakelaar te draaien. Als je na het automatisch uitschakelen op de knop **DATA** drukt, wordt de automatische uitschakelfunctie uitgeschakeld.

Batterijen vervangen

Als het symbool **+** op het display verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen. Gebruik voor het vervangen van de batterijen een geschikte schroevendraaier van de juiste maat (een kleinere schroevendraaier kan het slot beschadigen) en draai het slot van het batterijkvakje aan de achterkant van de multimeter voorzichtig 90° (zie fig. 3). Bij gebruik van brute kracht bestaat het risico dat het draaislot beschadigd raakt. Vervang de lege batterijen door nieuwe 3x 1,5 V AAA-batterijen. Gebruik batterijen met de voorgeschreven parameters. Goede alkaline batterijen worden aanbevolen. Let op de polariteit van de batterijen die je plaatst. Plaats na het vervangen van de batterijen het deksel terug en draai het slot zorgvuldig om.

⚠ Voor het vervangen van de batterijen moeten de meetpunten worden losgekoppeld van het gemeten circuit of apparaat.

(zie fig. 3)

Open het batterijdeksel

- 1 – Draaislot

Zekering vervangen

Als een zekering doorbrandt, is dat meestal te wijten aan verkeerd gebruik. De multimeter gebruikt zekeringen met de volgende parameters: F 250 mA L 300 V, snelle reactie. De zekering bevindt zich onder het batterijklepje. Vervang de zekering altijd door een zekering van hetzelfde type en met dezelfde parameters. Plaats het batterijklepje en sluit het zorgvuldig.

Neem contact op met het servicecentrum voor het vervangen van de zekering F 10 A L 300 V.

⚠ Voordat de zekering wordt vervangen, moeten de meetpunten worden losgekoppeld van het gemeten circuit of apparaat.

TOEBEHOREN

- 1 stuk gebruiksaanwijzing
- 1 paar meetpunten
- 1 temperatuursonde type K
- 1 stuk reducer voor het meten van transistors

1 stuk slot voor batterijdeksel

Technische hulp kunt u krijgen bij de leverancier:

EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic

ES | Multímetro digital



Advertencia

Antes de empezar a utilizar el MD-420, lea con atención este manual de instrucciones. Los pasajes de especial importancia referentes a las normas de seguridad para la manipulación de este dispositivo están destacados. Así puede evitar posibles accidentes por descarga eléctrica o daños en el dispositivo. El multímetro ha sido diseñado de acuerdo con la norma IEC-61010 para instrumentos de medición electrónicos que pertenecen a la categoría (CAT III 300 V), nivel de contaminación 2. La categoría CAT III está destinada a la medición de circuitos de equipos alimentados por instalaciones fijas, como relés, enchufes, paneles de distribución, fuentes de alimentación y circuitos derivados cortos y sistemas de iluminación en edificios grandes.

Símbolos eléctricos internacionales

	corriente alterna (CA)
	corriente continua (CC)
	corriente alterna o continua
	puesta a tierra
	doble aislamiento
	diodo
	fusible
	unidad °C
	unidad °F
	registro de los datos máximo
	registro de los datos mostrados
	prueba de continuidad
	medición con pinzas (opcional)
	rango automático
	pila agotada
	advertencia
	riesgo de descarga eléctrica
	declaración de conformidad (CE)

Este símbolo indica peligro de descarga eléctrica.

Este símbolo significa: advertencia, riesgo de peligro. ¡Lea con atención este manual en todos los casos donde se utilice este símbolo!

ADVERTENCIA

Preste especial atención a las siguientes instrucciones:

- Antes de empezar a utilizar el multímetro, compruebe con atención que el dispositivo no presenta daños. ¡Si observa daños visibles en el cuerpo del dispositivo, no realice mediciones! Compruebe que la superficie del multímetro no está rayada y que las juntas laterales no estén sueltas.
- ¡No mida tensiones superiores a 300 V ni corrientes superiores a 10 A!
- El terminal "COM" debe estar siempre conectado a la tierra de medición de referencia.
- Compruebe también las puntas de prueba. El aislamiento de las sondas de prueba no debe presentar daños evidentes. Los daños en el aislamiento pueden

provocar el riesgo de descarga eléctrica. No utilice sondas de prueba dañadas.

- Si observa anomalías en los resultados de las mediciones, no utilice el multímetro. Esto puede deberse a un fusible fundido. Si no está seguro cuál es la causa de la avería, contacte con el centro de servicio.
- No utilice ni guarde el multímetro en ambientes con altas temperaturas o con alta presencia de polvo o humedad. Tampoco recomendamos el uso del dispositivo en ambientes con un posible campo magnético fuerte o donde exista riesgo de explosión o incendio.
- No mida tensiones o corrientes superiores a las indicadas en el panel frontal del multímetro. ¡Riesgo de descarga eléctrica y daños en el multímetro!
- Antes del uso, compruebe el correcto funcionamiento del multímetro. Realice la prueba en un circuito del que conoce todas sus magnitudes eléctricas.
- Antes de conectar el multímetro al circuito donde va a medir la corriente, desconecte la alimentación de este circuito.
- Al reemplazar una pieza del multímetro (por ejemplo, pilas o fusible), utilice piezas de recambio del mismo tipo y especificación. Asegúrese de realizar el cambio con el multímetro desconectado y apagado.
- ¡No cambie ni modifique los circuitos internos del multímetro!
- Tenga especial cuidado al realizar mediciones de tensión superiores a 30 V CA rms, 42 V pico o 60 V CC.
- ¡Existe riesgo de descarga eléctrica!
- Al utilizar las puntas de prueba, asegúrese de sujetarlas con la mano por detrás de la protección.
- Antes de abrir la tapa del multímetro, desconecte las puntas de prueba del circuito medido.
- No realice mediciones si la tapa de protección no está colocada y fijada correctamente.
- Si en la pantalla aparece el icono de la pila agotada , cambie la pila.
- De lo contrario, las mediciones realizadas posteriormente pueden ser inexactas. Esto puede llevar a unos resultados de mediciones alterados o falsos y provocar accidentes por descarga eléctrica.

Advertencia

Utilice el multímetro MD-420 únicamente como se especifica a continuación. De lo contrario, se podrían producir daños en el dispositivo o daños personales. Respete las siguientes instrucciones:

- Antes de medir la resistencia, los diodos o la corriente, asegúrese de desconectar los circuitos de la fuente de alimentación y descargar los condensadores de alta tensión.
- Antes de realizar mediciones, compruebe que el selector de rangos de medición esté en la posición correcta. ¡Bajo ninguna circunstancia debe modificar el rango de medición (girando el selector de funciones de medición) durante la medición! Esto podría dañar el dispositivo.
- Para las mediciones de corriente, compruebe el fusible de protección del multímetro y apague la alimentación del circuito antes de conectar el multímetro al mismo.
- Al realizar mediciones, conecte primero el cable negro (sonda) y luego el cable rojo (sonda). Al desconectar los cables de prueba, desconecte primero el cable rojo.

Instrucciones para el mantenimiento del multímetro

⚠ Advertencia

No intente reparar ni modificar el multímetro por su cuenta, a menos que tenga la cualificación para dicha actividad y las herramientas de calibración necesarias.

¡Para evitar accidentes por descarga eléctrica, asegúrese de que no entre agua en la parte interior del multímetro!

- Antes de abrir la tapa del multímetro, desconecte las puntas de prueba del circuito medido.
- Limpie periódicamente el cuerpo del multímetro con un paño húmedo y un detergente suave. Asegúrese de realizar la limpieza solo con el multímetro desconectado y apagado.
- ¡Para la limpieza no utilice ni disolventes ni productos abrasivos!
- Si no va a usar el multímetro por un tiempo prolongado, apáguelo y retire las pilas.
- ¡No guarde el multímetro en lugares con altas temperaturas y humedad o en ambientes con un fuerte campo magnético!

Descripción del dispositivo

El multímetro pertenece a la serie de instrumentos compactos que cuentan con una pantalla de 3,5 dígitos y están diseñados para medir tensión continua y alterna, corriente continua, resistencia, capacidad, temperatura, comprobar diodos y realizar pruebas acústicas de conductividad y circuitos. El multímetro cuenta con la función de retención del valor máximo y de los datos mostrados. Indica cuando se ha superado el rango de medición. Tiene la función de apagado automático.

El multímetro cuenta con la protección contra sobrecargas y aviso de batería baja. Este multímetro es ideal para su uso en talleres, laboratorios y hogares.

Vista frontal del multímetro

(Ver figura 1)

1 – Pantalla

Muestra 3,5 dígitos, con un valor máximo de 1999.

2 – Selector de rango de medición

El multímetro dispone de ajuste automático de rango al medir voltaje, corriente, resistencia y capacidad.

En el modo de rango automático, la pantalla muestra la indicación "AUTO".

Para seleccionar o salir del modo manual de rangos:

- a. Pulse en botón "RANGE". El multímetro pasará al modo manual y el símbolo "AUTO" desaparecerá. Cada vez que pulse "RANGE" de nuevo, el rango aumentará. Una vez alcanzado el rango máximo, volverá al rango mínimo.
- b. Para salir del modo manual, mantenga pulsado el botón "RANGE" durante 2 segundos. El multímetro volverá al modo automático y aparecerá la palabra "AUTO" en la pantalla.

3 – Botón "FUNC"

Al medir la corriente, puede cambiar entre la medición de corriente alterna y continua con el botón "FUNC".

Al medir la temperatura, puede cambiar entre °C y °F con el botón "FUNC".

El botón "FUNC" permite seleccionar la medición de diodos o la prueba de conductividad de circuitos.

4 – Interruptor del multímetro

Al pulsarlo, el multímetro se encenderá o apagará.

5 – Selector de funciones y rangos

El selector sirve para seleccionar la función y el rango deseados.

6 – Conector "10 A"

Conecte el cable de prueba rojo (positivo) con la punta de medición de corriente en el conector de rango de corriente CA/CC de 10 A.

7 – Conector "COM"

Conecte en el conector el cable de prueba negro (negativo) con la punta de prueba.


8 – Conector "INPUT"

Conecte en el conector el cable de prueba rojo (positivo) con la punta de prueba para medir voltaje, resistencia, capacidad o corriente hasta 200 mA.


9 – Botón de retroiluminación de la pantalla

Si mantiene pulsado el botón durante 2 segundos, se iluminará la pantalla. La retroiluminación se apaga automáticamente tras 15 segundos o se puede desactivar manteniendo pulsado el botón durante 2 segundos.

10 – Botón

Al pulsar el botón, se mantendrá en la pantalla el valor actualmente medido y en la pantalla aparecerá el símbolo . Para cancelar esta función vuelva a pulsar el botón y el símbolo desaparecerá.

11 – Botón

Al pulsar el botón, se registra automáticamente el valor máximo y en la pantalla aparecerá el símbolo . Para cancelar esta función vuelva a pulsar el botón y el símbolo desaparecerá.

En algunos rangos, la función de registro del valor máximo no está disponible.

Ficha técnica

Pantalla: LCD, 1999 (3,5 dígitos) con indicación automática de polaridad

Método de medición: doble integración descendente con convertidor A/D

Velocidad de medición: 2–3 veces por segundo

Temperatura de funcionamiento: de 0 °C a 40 °C < 75 %


Temperatura de almacenamiento: de -10 °C a 50 °C,

humedad relativa <85 %

Rango de medición de temperatura: de -20 °C a 1000 °C (-20 °C a 250 °C con la sonda de temperatura incluida)

Alimentación: 3 pilas de 1,5 V AAA

Fusibles: F 250 mA/300 V, ϕ 5x20 mm, F 10 A/300 V, ϕ 5x20 mm

Batería baja: se indica mediante el símbolo de la batería  en la pantalla

Indicación de valor fuera de rango: en la pantalla LCD aparece "OL"

Categoría de medición: CAT III (300 V)

Grado de protección: IP20

Medidas: 158 x 75 x 35 mm

Peso: 200 g (pilas incluidas)

Precisión

La precisión se especifica para un año después de la calibración del dispositivo a una temperatura de entre 18 °C y 28 °C y una humedad relativa de hasta el 75 %.

La precisión de la medición se expresa de la siguiente forma: ± [(% del rango) + (el dígito válido más bajo)].

Voltaje continuo (CC)

Rango	Resolución	Precisión
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)

Impedancia de entrada: 10 M Ω

Protección contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms

Δ Voltaje de entrada máximo: 300 V CC

Voltaje alterno (CA)

Rango	Resolución	Precisión
2 V	0,001 V	+ (1 % + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	
		+ (1,2 % + 5)

Impedancia de entrada: 10 M Ω

Rango de frecuencia: 40 Hz a 400 Hz

Protección contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms

Nota: Se trata de un valor medio, correspondiente a una onda sinusoidal efectiva calibrada.

Δ Voltaje de entrada máximo: 300 V CA rms

Corriente continua (CC)

Rango	Resolución	Precisión
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2 % + 5)
2000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (2 % + 10)

Protección contra sobrecarga:

rango μ A y mA: fusible F 250 mA L 300 V

rango 10 A: fusible F 10 A L 300 V

Corriente de entrada máxima:

Conector INPUT máx. 200 mA

Conector 10 A máx. 10 A

(al medir corrientes superiores a 2 A, la duración de la medición debe ser de un máximo de 15 segundos y la siguiente medición debe repetirse después de 15 minutos)

Corriente alterna (CA)

Rango	Resolución	Precisión
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,5 % + 5)
2000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (3 % + 10)

Protección contra sobrecarga:

Rango μ A y mA: fusible F 250 mA L 300 V

Rango 10 A: fusible F 10 A L 300 V

Corriente de entrada máxima:

Conector INPUT máx. 200 mA

Conector 10 A máx. 10 A

(al medir corrientes superiores a 2 A, la duración de la medición debe ser de un máximo de 15 segundos y la siguiente medición debe repetirse después de 15 minutos)

Rango de frecuencia: 40 Hz a 400 Hz

Nota: Se trata de un valor medio, correspondiente a una onda sinusoidal efectiva calibrada.

Corriente continua (medición con pinzas: accesorio opcional para MD-420)

	Rango	Resolución	Precisión
medición	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
medición	1000 A	1 mV/1 A	

Voltaje de entrada máximo: 200 mV CC

Corriente alterna (medición con pinzas: accesorio opcional para MD-420)

	Rango	Resolución	Precisión
medición	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5 % + 5)
medición	1000 A	1 mV/1 A	

Voltaje de entrada máximo: 200 mV CA

Rango de frecuencia: 40 Hz a 400 Hz

Nota: Se trata de un valor medio, correspondiente a una onda sinusoidal efectiva calibrada.

Resistencia

Rango	Resolución	Precisión
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,2 % + 5)
2 k Ω	0,001 k Ω	+ (1 % + 5)
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	
20 M Ω	0,01 M Ω	+ (1,2 % + 5)
		+ (1,5 % + 5)

Tensión en circuito abierto: 1 V

Protección contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms

Temperatura

Rango	Resolución	Precisión
-20 °C ~ 1000 °C	1 °C	-20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)
		0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)
		400 °C ~ 1000 °C: + (2 % + 3)
0 °F ~ 1800 °F	1 °F	0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)
		50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)
		750 °F ~ 1800 °F: + (2 % + 6)

Capacidad

Rango	Resolución	Precisión
20 nF	0,01 nF	+ (8 % + 10)
200 nF	0,1 nF	+ (5 % + 5)
2 μ F	0,001 μ F	
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1000 μ F	1 μ F	

Tensión en circuito abierto: 1 V

Prueba hFE del transistor

Rango	hFE	Corriente de prueba	Voltaje de prueba
PNP y NPN	0 ~ 1000	I _b \approx 2 μ A	V _{ce} \approx 1 V

Prueba de diodos y continuidad de circuitos

Rango	Descripción	Nota
	En la pantalla se mostrará el valor aproximado del voltaje del diodo en la dirección del paso de la corriente	Tensión sin carga: 2,1 V

•))	El zumbador integrado indica que la resistencia en el circuito es inferior a 30 Ω	Tensión sin carga: 2,1 V
-----	--	-----------------------------

Protección contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms
Para la prueba de continuidad de circuitos: Cuando la resistencia está entre 30 Ω y 100 Ω , el zumbador puede sonar o no. Si la resistencia es superior a 100 Ω , el zumbador no sonará.

Medición de voltaje

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) al conector "INPUT" para la medición de voltaje.
2. Con el selector giratorio, ajuste el tipo de voltaje medido $\sqrt{\sim}$ o $\sqrt{\sim}$. Seleccione la medición en el rango automático (en la pantalla aparece AUTO) o pulse el botón "RANGE" en el rango correspondiente al valor del voltaje esperado.
3. En caso de ajuste manual y con un valor de voltaje desconocido, ajuste siempre el rango más alto. Si aparece el símbolo "OL" en la pantalla al medir en un rango configurado manualmente, es necesario cambiar a un rango superior.
4. Conecte las puntas de prueba a la fuente de tensión que desea medir.
El valor del voltaje medido se mostrará en la pantalla. Si se trata de voltaje continuo y la punta de prueba roja está en el polo positivo, se indica como un valor de voltaje positivo. De lo contrario, aparecería el signo "menos" en la pantalla.

Nota:

1. Cuando el rango de voltaje es pequeño, el valor del voltaje puede mostrarse inestable. En este caso, las puntas de medición no estaban conectadas a la fuente de tensión. Es un fenómeno normal y no afecta a la medición.
2. Nunca mida con el multímetro tensiones que superen el rango de 300 V CC o 300 V CA.

⚠ Si se supera el rango de 300 V, detenga inmediatamente la medición. De lo contrario, existe el riesgo de dañar el multímetro y sufrir una descarga eléctrica.

Medición de corriente

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) al conector "INPUT" (para corrientes inferiores a 200 mA). Si el rango de la corriente medida está entre 200 mA y 10 A, conecte la punta de prueba roja al conector "10 A".
2. Con el selector giratorio, ajuste el rango de corriente medida en μA , mA o A.
3. En caso de ajuste manual y un valor de corriente desconocido, ajuste siempre el rango más alto y luego redúzcalo hasta que se muestre el valor de corriente correspondiente.
Si aparece el símbolo "OL" en la pantalla, es necesario cambiar a un rango superior.
4. Con el botón "FUNC" seleccione la medición de corriente continua o alterna.
5. Seleccione la medición en el rango automático (en la pantalla aparece AUTO) o pulse el botón "RANGE" en el rango correspondiente al valor de la corriente esperada.
6. Conecte los cables de prueba con las puntas en serie a la corriente medida del circuito.
El valor de la corriente medida se mostrará en la pantalla. Si se trata de corriente continua y la punta de

medición roja está en el polo positivo, se indica como un valor de corriente positivo. De lo contrario, aparecería el signo "menos" en la pantalla.

⚠ Nunca mida con el dispositivo la corriente donde la tensión en circuito abierto es superior a 300 V.

Medir la corriente con una tensión en vacío más alta podría provocar daños en el dispositivo (fundición del fusible, descarga eléctrica) o riesgo de descarga eléctrica!

Antes de realizar la medición, asegúrese siempre de que está utilizando el rango de medición correcto.

Medición de corriente (pinzas amperimétricas DM634: accesorio opcional para MD-420)

Para medir corriente continua, debe utilizar unas pinzas amperimétricas de CC.

Para medir corriente alterna, debe utilizar unas pinzas amperimétricas de CA.

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) al conector "INPUT".
2. Cambie al rango $\sqrt{\sim}$.
3. Con el botón "FUNC" seleccione la medición de corriente continua o alterna.
4. Seleccione la medición en el rango automático (en la pantalla aparece AUTO) o pulse el botón "RANGE" en el rango correspondiente al valor de la corriente esperada.
5. En caso de ajuste manual y un valor de corriente desconocido, ajuste siempre el rango más alto y luego redúzcalo hasta que se muestre el valor de corriente correspondiente.
Si aparece el símbolo "OL" en la pantalla, es necesario cambiar a un rango superior.
6. La medición con pinzas se realiza colocando el conductor que se va a medir en el centro de las pinzas. Solo se puede medir un conductor a la vez.
El valor de la corriente medida se mostrará en la pantalla. Si se trata de corriente continua y la punta de medición roja está en el polo positivo, se indica como un valor de corriente positivo. De lo contrario, aparecería el signo "menos" en la pantalla.

Nota: Unificación de la desviación en la medición de sensibilidad

1. La sensibilidad de medición con las pinzas es de 0,1 A/0,1 mV. Si utiliza pinzas adaptadas, el valor indicado es igual al valor medido.
2. Si se utilizan pinzas cuya sensibilidad no es de 0,1 A/0,1 mV, los valores se deben multiplicar por el valor determinado por las pinzas utilizadas para que el valor sea el correspondiente al medido.

⚠ No toque con las manos ni con ninguna otra parte del cuerpo el circuito bajo prueba.

Medición de la resistencia

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) con la punta para medir resistencia al conector "INPUT".
2. Cambie al rango 0: medición de resistencia.
3. Seleccione la medición automática o manual con el botón "RANGE". Si aparece el símbolo "OL" en la pantalla al medir en un rango configurado manualmente, es necesario cambiar a un rango superior.
4. Conecte las puntas de prueba al aparato (a la resistencia) que desea medir. El valor de la resistencia medida aparecerá en la pantalla.

Nota:

1. Al medir resistencias con un valor superior a 1 M Ω , es necesario esperar unos segundos hasta que el valor medido se estabilice.
2. Si un circuito está abierto, aparecerá también el símbolo "OL", como si se excediera el rango.

⚠ Antes de medir la resistencia, asegúrese de que el objeto medido esté desconectado de la fuente de alimentación y que todos los condensadores estén completamente descargados.

Medición de la capacidad

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) con la punta para medir capacidad al conector "INPUT".
2. Con el selector giratorio seleccione el rango 1000 μ F, 20 μ F o nF.
3. Seleccione la medición automática o manual con el botón "RANGE".
4. Conecte las puntas de prueba al aparato (condensador) que desea medir. Si se trata, por ejemplo, de un condensador electrolítico, respete la polaridad al realizar la medición. (el cable de medición rojo debe conectarse al polo positivo del condensador y el negro al polo negativo).

El valor de la capacidad medida aparecerá en la pantalla.

Nota: Cuando el rango de la capacidad es pequeño, el valor de la capacidad puede mostrarse inestable. En este caso, las puntas de medición no estaban conectadas al objeto (condensador). Es un fenómeno normal y no afecta a la medición.

Prueba de continuidad de circuitos

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) con la punta para medir la continuidad de circuitos al conector "INPUT".
2. Con el selector giratorio seleccione el rango \bullet)).
3. Seleccione la medición de continuidad de circuitos con el botón "FUNC" y en la pantalla aparecerá el símbolo \bullet)).
4. Conecte las puntas de prueba al circuito que desea medir.
Si la resistencia del circuito en prueba es inferior a 30 Ω , el zumbador emitirá un sonido.

Medición de diodos

1. Conecte el cable de prueba negro (negativo) con la punta al conector "COM" y el cable de prueba rojo (positivo) con la punta para probar diodos al conector "INPUT".
2. Con el selector giratorio seleccione el rango \rightarrow).
3. Seleccione la medición de diodos con el botón "FUNC" y en la pantalla aparecerá el símbolo \rightarrow).
4. Conecte la punta de prueba roja al ánodo del diodo y la punta de prueba negra al cátodo del diodo.
5. En la pantalla aparecerá el valor aproximado del voltaje del diodo en la dirección del paso de la corriente. Si las puntas de prueba se conectan de forma inversa, en la pantalla aparecerá "OL".

Medición de transistores (ganancia)

1. Con el selector giratorio seleccione el rango hFE.
2. Conecte el adaptador para medir transistores a los conectores COM (menos) e INPUT (más) según la imagen 2. ¡Asegúrese de conectarlo correctamente!
3. Antes de realizar la medición, compruebe si se trata de un transistor de tipo NPN o PNP y determine la base, el emisor y el colector. Inserte los terminales del transistor en los orificios marcados del adaptador.

4. En la pantalla aparecerá el valor aproximado de la ganancia del transistor hFE.

(Ver figura 2)

- 1 – Conector para probar transistores

Medición de temperatura

1. Con el selector giratorio seleccione el rango Temp.
2. Seleccione la unidad de temperatura $^{\circ}$ C o $^{\circ}$ F con el botón "FUNC".
3. Conecte el cable negro (negativo) de la sonda de temperatura tipo K al conector "COM" y el cable rojo (positivo) de la sonda al conector "INPUT".
4. Acerque con cuidado el extremo de la sonda de temperatura al objeto que desea medir. El objeto no debe estar bajo tensión y hay que tener cuidado con las partes giratorias de los distintos dispositivos.
5. Dentro de un momento, la temperatura medida aparecerá en la pantalla.


⚠ Nota: La sonda de temperatura tipo K, que forma parte del multímetro, está diseñada para medir temperaturas entre -20° C y 250° C. ¡Al medir temperaturas superiores a 250° C, se pueden dañar la sonda de temperatura y el multímetro! ¡Si desea medir una temperatura más alta, utilice otra sonda de temperatura adecuada con un rango de medición más alto!

Apagado automático

El multímetro se apaga automáticamente tras 15 minutos de inactividad. Antes de apagarse automáticamente, el multímetro emitirá varios pitidos. El apagado se produce en menos de 1 minuto y va acompañado de un pitido prolongado. El multímetro se enciende pulsando cualquier botón o girando el selector circular de rangos.

Al pulsar el botón [DATA] tras el apagado automático, se desactivará la función de apagado automático.

Cambio de pilas

Si en la pantalla aparece el símbolo , debe cambiar las pilas. Para cambiar las pilas, utilice un destornillador adecuado del tamaño correspondiente (uno más pequeño podría dañar la cerradura) y gire suavemente 90° la cerradura de la tapa de las pilas situada en la parte posterior del multímetro (ver fig. 3). El uso de la fuerza bruta puede dañar la cerradura giratoria. Cambie las pilas gastadas por unas nuevas (3 pilas de 1,5 V AAA). Utilice pilas con los parámetros especificados. Recomendamos utilizar pilas alcalinas de alta calidad. Asegúrese de que la polaridad de las pilas insertadas sea correcta. Después de cambiar las pilas, coloque la tapa y gire cuidadosamente la cerradura.

⚠ Antes de cambiar las pilas, deben desconectarse las puntas de prueba del circuito o equipo medido.

(Ver figura 3)


Abrir la tapa de las pilas

- 1 – Cerradura giratoria

Cambio de fusible

Normalmente, los fusibles se funden a causa de un manejo incorrecto. El multímetro utiliza fusibles con los siguientes parámetros: F 250 mA L 300 V, respuesta rápida. El fusible se encuentra debajo de la tapa de las pilas. Sustituya siempre el fusible por otro del mismo tipo y con los mismos parámetros. Coloque la tapa de las pilas y ciérrela con cuidado.

Para sustituir el fusible F 10 A L 300 V, contacte con el centro de servicio.

 Antes de cambiar el fusible, deben desconectarse las puntas de prueba del circuito o equipo medido.

Accesorios

- 1 ud manual de instrucciones
- 1 par de puntas de prueba
- 1 ud sonda de temperatura tipo K
- 1 ud adaptador para medir transistores
- 1 ud cierre para la tapa de la batería



















La asistencia técnica está proporcionada por el proveedor:
EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Czech Republic

PT | Multímetro digital


Aviso

Leia cuidadosamente este manual de instruções antes de começar a utilizar o MD-420. Contém informações realçadas que detalham os princípios de segurança para a utilização do dispositivo. Seguir as mesmas evitará eventuais lesões provocadas pela corrente elétrica ou danos no dispositivo. O multímetro foi concebido em conformidade com a norma IEC-61010 aplicável a dispositivos de medição eletrónicos da categoria CAT III 300 V, grau de poluição 2. A categoria CAT III destina-se à medição de circuitos através de equipamentos alimentados por cablagem fixa, como relés, tomadas, extensões, linhas de alimentação, circuitos de derivação curtos e sistemas de iluminação em edifícios de grandes dimensões.

Símbolos eléctricos internacionales

-  corriente alterada (CA)
-  corriente continua (CC)
-  corriente alterada ou continua
-  ligação à terra
-  isolamento duplo
-  díodo
-  fusível
-  Unidade °C
-  Unidade °F
-  reter o valor máximo
-  reter o valor apresentado
-  teste de continuidade
-  medição com pinça (opcional)
-  intervalo automático
-  pilha fraca
-  aviso
-  risco de lesões causadas pela corrente eléctrica
-  declaração de conformidade (CE)

 Este símbolo indica risco de lesões por corrente eléctrica.

 Este símbolo significa: aviso, perigo. Leia todas as secções do manual onde este símbolo é utilizado!

AVISO

Acima de tudo, siga estas instruções:

- Assegure-se de que o dispositivo não está danificado antes de começar a utilizar o multímetro. Se constatar algum dano, não efetue medições com o dispositivo! Assegure-se de que a superfície do multímetro não apresenta riscos e que as juntas laterais não estão a soltar-se.
- Não meça tensões superiores a 300 V ou correntes superiores a 10 A!

- O terminal "COM" tem de ser sempre ligado à terra de medição de referência.
- Verifique também as pontas de medição. O isolamento das sondas de medição não deve apresentar sinais visíveis de danos. Se o isolamento estiver danificado, existe o risco de lesões provocadas pela corrente eléctrica. Portanto, não utilize sondas de medição danificadas.
- Não utilize o multímetro se constatar resultados de medição anormais. Estes resultados podem ser causados por um fusível danificado. Se não tiver a certeza da causa do defeito, contacte um centro de assistência.
- Não utilize ou guarde o multímetro em ambientes com excesso de temperatura, poeira ou humidade. Também não é recomendável utilizar o dispositivo em ambientes onde possam existir campos magnéticos fortes ou riscos de explosão ou incêndio.
- Não utilize o multímetro para medir tensões (e correntes) superiores às indicadas no painel frontal do multímetro. Caso contrário, corre o risco de sofrer lesões por corrente eléctrica e de danificar o multímetro!
- Antes de utilizar, assegure-se de que o multímetro funciona corretamente. Teste um circuito com valores elétricos conhecidos.
- Antes de ligar o multímetro a um circuito que pretende medir, desligue a alimentação elétrica do circuito.
- Se precisar substituir uma peça do multímetro (por exemplo, pilha, fusível), utilize sempre peças sobresselentes do mesmo tipo e com as mesmas especificações. Substitua as peças apenas quando o multímetro estiver desligado e desconectado.
- Não altere ou modifique os circuitos internos do multímetro!
- Seja cuidadoso ao medir tensões superiores a 30 V CA rms, 42 V pico ou 60 V CC.
- Risco de lesões causadas pela corrente eléctrica!
- Ao utilizar as pontas de medição, assegure-se de que as segura atrás das barreiras para os dedos.
- Desligue as pontas de medição do circuito testado antes de abrir a caixa do multímetro.
- Não efetue medições se a caixa do multímetro tiver sido retirada ou estiver solta.
- Substitua a pilha assim que o ecrã apresentar um indicador de aviso de pilha fraca
- Caso contrário, as medições subsequentes podem ser imprecisas. Isto pode levar a resultados de medição falsos ou distorcidos e consequentes lesões por corrente eléctrica!

Aviso

Utilize o multímetro MD-420 apenas conforme especificado abaixo. Outras utilizações podem causar danos ao dispositivo ou à sua saúde. Siga estas instruções:

- Antes de medir a resistência, os díodos ou a corrente, desligue os circuitos da fonte de alimentação e descarregue os respetivos condensadores de alta tensão.
- Antes de efetuar medições, assegure-se de que o comutador do intervalo de medição está na posição correta. Nunca altere o intervalo de medição durante a medição (rodando o comutador circular de programas de medição). Isto pode danificar o dispositivo.
- Se medir a corrente, verifique o fusível do multímetro e desligue a fonte de alimentação do circuito antes de conectar o multímetro.

- Ao realizar medições, ligue primeiro o condutor preto (sonda) e, em seguida, o condutor vermelho (sonda). Ao desligar os condutores, desligue primeiro o condutor vermelho.

Instruções para a manutenção do multímetro

Aviso

Não tente reparar ou modificar o multímetro, seja de que forma for, se não estiver qualificado para o efeito e se não dispuser das ferramentas de calibragem necessárias.

Para evitar lesões causadas pela corrente elétrica, assegure-se de que não entra água no multímetro!

- Desligue as pontas de medição do circuito testado antes de abrir a caixa do multímetro.
- Limpe regularmente o corpo do multímetro com um pano húmido e um detergente suave. Limpe apenas quando o multímetro estiver desligado e desconectado.
- Não limpe com solventes ou agentes abrasivos!
- Se prever que não vai utilizar o multímetro durante um longo período de tempo, desligue-o e retire as pilhas.
- Não guarde o multímetro num local com elevada humidade ou temperatura ou num ambiente com fortes campos magnéticos!

Descrição do dispositivo

O multímetro pertence a uma série de dispositivos compactos que possuem um ecrã de 3,5 dígitos e são concebidos para medir tensão CC e CA, corrente contínua, resistência, capacidade, temperatura, testar díodos e realizar testes sonoros de condutividade e circuitos. O multímetro tem capacidade para captar e reter o valor máximo medido e o valor apresentado no ecrã. Indica que o intervalo de medição foi excedido. Também dispõe de uma função de desativação automática. O multímetro oferece proteção contra sobrecarga e avisa o utilizador quando a pilha está fraca. O multímetro é ideal para utilização em oficinas, laboratórios e residências, por exemplo.

Vista frontal do multímetro

(ver Fig. 1)

1 – Ecrã

Dispõe de 3,5 dígitos e pode apresentar um valor máximo de 1999.

2 – Computador de intervalo de medição

O multímetro possui uma definição automática do intervalo para medição da tensão, corrente, resistência e capacidade. No modo de intervalo automático, AUTO aparece no ecrã.

Para selecionar ou sair do modo de intervalo manual:

- Prima o botão RANGE. O multímetro muda para o modo manual e o símbolo AUTO desaparece do ecrã. Cada pressão subsequente do botão RANGE aumenta o intervalo. Depois de atingir o intervalo máximo, o interruptor volta ao intervalo mais baixo.
- Para sair do modo manual, prima continuamente o botão RANGE durante 2 segundos. O multímetro volta ao modo automático e a palavra AUTO aparece no ecrã.

3 – Botão FUNC

Ao medir a corrente, pode utilizar o botão FUNC para alternar entre a medição CA e CC.

Ao medir a temperatura, o botão FUNC alterna entre as unidades °C e °F.

O botão FUNC também alterna entre medir díodos ou realizar testes de condutividade em circuitos.

4 – Botão On/Off

Premir este botão liga ou desliga o dispositivo.

5 – Interruptor de intervalo e função

O interruptor é utilizado para selecionar a função e o intervalo pretendidos.

6 – Tomada "10 A"

Ligue a ponta vermelha (positiva) do condutor de medição, para medir a corrente no intervalo de 10 A CA/CC.

7 – Tomada "COM"

Ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição.


8 – Tomada "INPUT"

Ligue a ponta vermelha (positiva) do condutor de medição, para medir a tensão, resistência, capacidade ou corrente até 200 mA.


9 – Botão de retroiluminação do ecrã

Manter o botão premido durante 2 segundos permite iluminar o ecrã. A retroiluminação desliga-se automaticamente após 15 segundos ou pode ser desligada manualmente, premindo novamente o botão durante 2 segundos.

10 – Botão [DATAH]

Premir o botão mantém o valor medido no ecrã, indicado pelo símbolo  [DATAH]. Outro toque no botão cancela a função e o símbolo desaparece.

11 – Botão [MAXH]

Ao premir o botão, o valor mais alto medido é automaticamente retido e o símbolo  [MAXH] aparece no ecrã. Outro toque no botão cancela a função e o símbolo desaparece. Em alguns intervalos, a função de valor máximo não está disponível.

Especificações

Ecrã: LCD, 1999 (3,5 dígitos) com indicação automática de polaridade

Método de medição: conversão A/D integral de dupla descida

Velocidade de leitura: 2-3x por segundo


Temperatura de funcionamento: 0 °C a 40 °C <75%

Temperatura de armazenamento: -10 °C a 50 °C, humidade relativa <85%

Intervalo de medição da temperatura: -20 °C a 1000 °C (-20 °C a 250 °C com a sonda de temperatura incluída)

Alimentação: 3x pilhas AAA de 1,5 V

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

Pilha fraca: indicação pelo símbolo de pilha  no ecrã

Indicação de intervalo excedido: apresenta "OL" no LCD

Categoria de medição: CAT III (300 V)

Involúcro: IP20

Dimensões: 158 x 75 x 35 mm

Peso: 200 g (incluindo as pilhas)

Precisão

A precisão é definida para o período de um ano desde a calibragem do dispositivo, entre 18 °C e 28 °C, com humidade relativa até 75%.


A precisão de medição é indicada como: ± [(% da leitura) + (dígito menos significativo)].

Tensão contínua (CC)

Intervalo	Resolução	Precisão
200 mV	0,1 mV	+ (0,8% + 5)
2 V	0,001 V	
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	

Intervalo	Resolução	Precisão
300 V	1 V	+ (1% + 5)

Impedância de entrada: 10 M Ω
 Proteção contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms

 Tensão de entrada máxima: 300 V CC

Tensão alternada (CA)

Intervalo	Resolução	Precisão
2 V	0,001 V	+ (1% + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	+ (1,2% + 5)

Impedância de entrada: 10 M Ω
 Intervalo de frequências: 40 Hz a 400 Hz
 Proteção contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms
 Nota: É um valor médio, correspondente a uma onda sinusoidal efetiva calibrada.

 Tensão de entrada máx.: 300 V CA rms

Corrente contínua (CC)

Intervalo	Resolução	Precisão
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2% + 5)
2000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (2% + 10)



Proteção contra sobrecarga:
 Intervalo μ A e mA: Fusível F 250 mA L 300 V
 Intervalo 10 A: Fusível F 10 A L 300 V
 Corrente máxima de entrada:
 Tomada de entrada máx. 200 mA
 Tomada 10 A máx. 10 A
 (ao medir correntes superiores a 2 A, não meça por mais de 15 segundos e novas medições só podem ser repetidas após 15 minutos)

Corrente alternada (CA)

Intervalo	Resolução	Precisão
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,5% + 5)
2000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	+ (3% + 10)
10 A	0,01 A	



Proteção contra sobrecarga:
 Intervalo μ A e mA: Fusível F 250 mA L 300 V
 Intervalo 10 A: Fusível F 10 A L 300 V
 Corrente máxima de entrada:
 Tomada de entrada máx. 200 mA
 Tomada 10 A máx. 10 A
 (ao medir correntes superiores a 2 A, não meça por mais de 15 segundos e novas medições só podem ser repetidas após 15 minutos)
 Intervalo de frequências: 40 Hz a 400 Hz
 Nota: É um valor médio, correspondente a uma onda sinusoidal efetiva calibrada.

Corrente contínua (medição com pinça – acessório opcional para MD-420)

	Intervalo	Resolução	Precisão
medição	 200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2% + 5)
medição	 1000 A	1 mV/1 A	

Tensão de entrada máxima: 200 mV CC

Corrente alternada (medição com pinça – acessório opcional para MD-420)

	Intervalo	Resolução	Precisão
medição	 200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5% + 5)
medição	 1000 A	1 mV/1 A	

Tensão de entrada máxima: 200 mV CA
 Intervalo de frequências: 40 Hz a 400 Hz
 Nota: É um valor médio, correspondente a uma onda sinusoidal efetiva calibrada.

Resistência

Intervalo	Resolução	Precisão
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,2% + 5)
2 k Ω	0,001 k Ω	+ (1% + 5)
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	+ (1,2% + 5)
2 M Ω	0,001 M Ω	
20 M Ω	0,01 M Ω	

Tensão circuito aberto: 1 V
 Proteção contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms

Temperatura

Intervalo	Resolução	Precisão
-20 °C ~ 1000 °C	1 °C	-20 °C ~ 0 °C: + (5% + 4)
		0 °C ~ 400 °C: + (1% + 3)
		400 °C ~ 1000 °C: + (2% + 3)
0 °F ~ 1800 °F	1 °F	0 °F ~ 50 °F: + (5% + 8)
		50 °F ~ 750 °F: + (1% + 6)
		750 °F ~ 1800 °F: + (2% + 6)

Capacidade



Intervalo	Resolução	Precisão
20 nF	0,01 nF	+ (8% + 10)
200 nF	0,1 nF	
2 μ F	0,001 μ F	+ (5% + 5)
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1000 μ F	1 μ F	+ (8% + 10)

Tensão circuito aberto: 1 V

Teste hFE do transistor

Intervalo	hFE	Testar a corrente	Tensão de teste
PNP e NPN	0 ~ 1000	I _b \approx 2 μ A	V _{ce} \approx 1 V

Teste de diodos e teste de continuidade do circuito

Intervalo	Descrição	Nota
	O ecrã apresenta a tensão aproximada do diodo no sentido do fluxo de corrente	Tensão sem carga: 2,1 V
	O alarme integrado indica que a tensão do circuito é inferior a 30 Ω	Tensão sem carga: 2,1 V

Proteção contra sobrecarga: 300 V CC/CA rms

Para testar a continuidade do circuito: Quando a resistência está entre 30 Ω e 100 Ω , o alarme pode soar, mas não necessariamente.

Quando a resistência for superior a 100 Ω , o alarme não soa.

Medição de tensão

1. Para medir a tensão, ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT".
2. Rode o comutador circular para definir o tipo de tensão medida como $V_{\text{~}}$ ou $V_{\text{~}}$. Selecione a medição em intervalo automático (AUTO aparece no ecrã) ou prima o botão RANGE para definir o multímetro para o intervalo de tensão esperado.
3. Ao utilizar a configuração manual num circuito com tensão desconhecida, defina sempre o intervalo mais alto possível.
Se "OL" aparecer no ecrã ao medir num intervalo definido manualmente, deve mudar para um intervalo superior.
4. Ligue as pontas de medição à fonte de tensão medida. O ecrã apresenta o valor de tensão medido. Se a tensão for contínua e a ponta de medição estiver no polo positivo, é indicado um valor de tensão positivo. Caso contrário, um sinal de menos aparece no ecrã.

Nota:

1. Quando o intervalo de tensão é baixo, o valor da tensão no ecrã pode ser instável. Nesse caso, as pontas de medição não estavam ligadas a uma fonte de tensão. Este é um fenómeno normal e não afeta a medição.
2. Nunca o multímetro para medir tensões fora do intervalo 300 V CC ou 300 V CA.

⚠ Interrompa imediatamente a medição se exceder o intervalo de 300 V. Caso contrário, o multímetro poderá ficar danificado e poderá sofrer lesões por corrente elétrica.

Medição de corrente

1. Para medir a corrente, ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT" (para correntes inferiores a 200 mA). Se a corrente medida estiver no intervalo de 200 mA a 10 A, ligue o condutor de medição vermelho à tomada "10 A".
2. Rode o comutador circular para definir a corrente medida em μA , mA ou A.
3. Ao utilizar a definição manual com um valor de corrente desconhecido, defina sempre o intervalo mais alto e, em seguida, reduza-o gradualmente até que o valor de corrente correspondente seja apresentado.
Se "OL" aparecer no ecrã, deve mudar para um intervalo superior.
4. Utilize o botão FUNC para alternar entre a medição de corrente contínua ou alternada.
5. Selecione a medição em intervalo automático (AUTO aparece no ecrã) ou prima o botão RANGE para definir o multímetro para o intervalo de corrente esperado.
6. Ligue os condutores de medição com pontas em série à corrente medida no circuito.
O ecrã apresenta o valor de corrente medido. Se a corrente for contínua e a ponta de medição estiver no polo positivo, é indicado um valor de corrente positivo. Caso contrário, um sinal de menos aparece no ecrã.

⚠ Nunca utilize o dispositivo para medir corrente em circuitos onde a tensão em circuito aberto em repouso seja superior a 300 V.

Medir a corrente com uma tensão em repouso mais elevada pode provocar danos no dispositivo (fusível queimado, descarga elétrica) ou lesões por corrente elétrica!
Assegure-se sempre de que está a utilizar o intervalo de medição correto antes de medir!

Medição de corrente (pinça de medição DM634 – acessório opcional para MD-420)

Para medir corrente contínua, deve utilizar uma pinça de medição CC.

Para medir corrente alternada, deve utilizar uma pinça de medição CA.

1. Ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT".
2. Mude para o intervalo \square .
3. Utilize o botão FUNC para alternar entre a medição de corrente contínua ou alternada.
4. Selecione a medição em intervalo automático (AUTO aparece no ecrã) ou utilize o botão RANGE para definir o multímetro para o intervalo de corrente esperado.
5. Ao utilizar a definição manual com um valor de corrente desconhecido, defina sempre o intervalo mais alto e, em seguida, reduza-o gradualmente até que o valor de corrente correspondente seja apresentado.
Se "OL" aparecer no ecrã, deve mudar para um intervalo superior!
6. A medição é realizada fixando o condutor medido no centro da pinça.

Só pode medir um condutor de cada vez.

O ecrã apresenta o valor de corrente medido. Se a corrente for contínua e a ponta de medição estiver no polo positivo, é indicado um valor de corrente positivo. Caso contrário, aparece no ecrã um sinal de menos.

Nota: Desvio unificador ao medir a sensibilidade

1. A sensibilidade da medição utilizando a pinça é de 0,1 A/0,1 mV. Se estiver a utilizar uma pinça com sensibilidade correspondente, o valor indicado é idêntico ao valor medido.
2. Ao utilizar uma pinça que não tenha uma sensibilidade de 0,1 A/0,1 mV, os valores devem ser multiplicados por um valor baseado na pinça utilizada, para que o valor indicado corresponda ao valor medido.

⚠ Não toque no circuito medido com as mãos ou qualquer outra parte do corpo.

Medição da resistência

1. Para medir a resistência, ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT".
2. Mude para o intervalo Ω para medição de resistência.
3. Escolha a medição automática ou manual com o botão RANGE. Se "OL" aparecer no ecrã durante a medição num intervalo definido manualmente, deve mudar para um intervalo superior.
4. Ligue as pontas de medição ao objeto medido (resistência). O ecrã apresenta o valor de resistência medido.

Nota:

1. Ao medir resistências superiores a 1 M Ω , é necessário aguardar alguns segundos até que o valor medido estabilize.

2. Num circuito aberto, o símbolo "OL" aparece para indicar que o intervalo foi excedido.

⚠ Antes de medir a resistência, assegure-se de que o objeto medido está desligado da fonte de alimentação e que todos os condensadores estão totalmente descarregados.

Medição da capacidade

1. Para medir a capacidade, ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT".
2. Utilize o comutador circular para selecionar entre o intervalo 1000 µF, 20 µF ou nF.
3. Escolha a medição automática ou manual com o botão RANGE.
4. Ligue as pontas de medição ao objeto medido (condensador). Se o objeto for, por exemplo, um condensador eletrolítico, respeite a polaridade correta ao medir. (o cabo de medição vermelho deve ser ligado ao polo positivo do condensador e o preto ao polo negativo do condensador).

O ecrã apresenta o valor de capacidade medido.

Nota: Quando o intervalo de capacidade é baixo, o valor da capacidade no ecrã pode ser instável. Nesse caso, as pontas de medição não estavam ligadas ao objeto (condensador). Este é um fenómeno normal e não afeta a medição.

Teste de continuidade do circuito

1. Para testar a continuidade do circuito, ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT".
2. Utilize o comutador circular para selecionar «**Ω**»).
3. Utilize o botão FUNC para selecionar a medição de continuidade do circuito; o ecrã apresenta o símbolo «**Ω**»).
4. Ligue as pontas de medição ao circuito medido. O alarme é acionado se a resistência do circuito medido for inferior a 30 Ω.

Medição de díodos

1. Para medir díodos, ligue a ponta preta (negativa) do condutor de medição à tomada "COM" e a ponta vermelha (positiva) do condutor à tomada "INPUT".
2. Utilize o comutador circular para selecionar «**▶**».
3. Utilize o botão FUNC para selecionar a medição de díodos; o ecrã apresenta o símbolo «**▶**».
4. Ligue a ponta de medição vermelha ao ânodo do diodo e a ponta de medição preta ao cátodo.
5. O ecrã apresenta a tensão aproximada no sentido do fluxo de corrente. Se a polaridade for invertida, "OL" aparece no ecrã.

Medição de transistores (ganho)

1. Utilize o comutador circular para selecionar o intervalo hFE.
2. Ligue o adaptador para medir transistores às tomadas COM (menos) e INPUT (mais), conforme a figura 2. Assegure-se de que a ligação está correta!
3. Antes de medir, determine se o transistor é do tipo NPN ou PNP e identifique a base, o emissor e o coletor. Ligue os fios do transistor aos orifícios designados no adaptador.
4. O ecrã apresenta um valor de ganho hFE aproximado do transistor.

(ver Fig. 2)

- 1 – Tomada de teste de transistor

Medição da temperatura

1. Utilize o comutador circular para selecionar o intervalo Temp.
2. Utilize o botão FUNC para selecionar entre as unidades °C ou °F.
3. Ligue a ponta preta (menos) da sonda de temperatura tipo K à tomada COM e a ponta vermelha (mais) da sonda à tomada INPUT.
4. Coloque cuidadosamente a extremidade da sonda de temperatura no objeto a ser medido. O objeto medido não deve estar energizado; tenha cuidado com quaisquer peças rotativas de vários dispositivos.
5. Aguarde um momento e o ecrã apresenta a temperatura medida.




Nota: A sonda de temperatura tipo K incluída no multímetro foi concebida para medir temperaturas entre -20 °C e 250 °C. Medir temperaturas superiores a 250 °C pode causar danos à sonda de temperatura e ao multímetro! Se desejar medir temperaturas mais elevadas, utilize uma sonda de temperatura diferente, com um intervalo de medição mais alto!

Desativação automática

O multímetro desliga-se automaticamente após 15 minutos de inatividade. Antes de se desligar automaticamente, o multímetro emite vários bips. O multímetro desliga-se no prazo de 1 minuto, acompanhado por um bip mais longo. O multímetro pode voltar a ser ligado premindo qualquer botão ou rodando o comutador circular de intervalo. Se premir um botão [DATA] após a desativação automática, a função de desativação automática será inibida.

Substituir as pilhas

Se o ecrã apresentar o símbolo , é necessário substituir as pilhas. Para substituir as pilhas, utilize uma chave de fendas do tamanho adequado (uma chave de fendas menor pode danificar o fecho) e rode suavemente o fecho na parte traseira do multímetro 90° (ver Fig. 3). Aplicar força excessiva pode danificar o fecho rotativo. Substitua as pilhas gastas por 3 pilhas AAA de 1,5 V. Utilize pilhas com os parâmetros preconizados. Recomendamos a utilização de pilhas alcalinas de alta qualidade. Assegure-se de que respeita a polaridade correta das pilhas. Depois de substituir as pilhas, reponha a tampa e rode cuidadosamente o fecho.

⚠ Antes de substituir as pilhas, desligue as pontas de medição do circuito ou dispositivo medido. (ver Fig. 3)

Para abrir a tampa do compartimento das pilhas

- 1 – Fecho rotativo

Substituir um fusível

Se um fusível se queimar, é provável que tenha sido devido a uma utilização inadequada. O multímetro utiliza fusíveis com os seguintes parâmetros: F 250 mA L 300 V, resposta rápida. O fusível está situado sob a tampa do compartimento da pilha. Substitua sempre o fusível por um fusível do mesmo tipo e com os mesmos parâmetros. Reponha e feche a tampa do compartimento das pilhas. Para substituir um fusível F 10 A L 300 V, contacte um centro de assistência.

⚠ Antes de substituir o fusível, desligue as pontas de medição do circuito ou dispositivo medido.

Acessórios

- 1 manual

1 par de pontas de medição
1 sonda de temperatura tipo K
1 adaptador para medir transistores
1 fecho da tampa do compartimento das pilhas

Pode obter assistência técnica junto do fornecedor:
EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, República Checa

GR|CY | Ψηφιακό πολύμετρο



Προειδοποίηση

Πριν αρχίσετε να χρησιμοποιείτε το MD-420, διαβάστε προσεκτικά το παρόν εγχειρίδιο οδηγιών. Περιέχει επιστασιαμένα αποσπάσματα που περιγράφουν λεπτομερώς τις αρχές ασφάλειας για τη χρήση της συσκευής. Η τήρηση αυτών των οδηγιών θα αποτρέψει πιθανό τραυματισμό από το ηλεκτρικό ρεύμα ή την πρόκληση ζημιάς στη συσκευή. Το πολύμετρο σχεδιάστηκε σύμφωνα με το πρότυπο IEC-61010 που ισχύει για ηλεκτρονικές συσκευές μέτρησης της κατηγορίας CAT III 300 V, βαθμός ρύπανσης 2. Η κατηγορία CAT III προορίζεται για τη μέτρηση κυκλωμάτων μέσω εξοπλισμού που τροφοδοτείται με ρεύμα από σταθερή καλωδίωση, όπως ρελέ, πρίζες, πολυπρίζα, γραμμές τροφοδοσίας και κυκλώματα βραχείας διακλάδωσης και συστήματα φωτισμού σε μεγάλα κτίρια.

Διεθνή ηλεκτρικά σύμβολα

- εναλλασσόμενο ρεύμα (AC)
- συνεχές ρεύμα (DC)
- εναλλασσόμενο ή συνεχές ρεύμα
- γείωση
- διπλή μόνωση
- διόδος
- ασφάλεια
- μονάδα °C
- μονάδα °F

- μέγιστη τιμή διατήρησης
- απεικονιζόμενη τιμή διατήρησης
- έλεγχος ηλεκτρικής συνέχειας
- μέτρηση με τομπίδα (πρωαιρετικό)
- AUTO αυτόματη επιλογή εύρους τιμών
- χαμηλή στάθμη φόρτισης μπαταρίας

προειδοποίηση

- κίνδυνος τραυματισμού από το ηλεκτρικό ρεύμα
- δήλωση συμμόρφωσης (CE)

Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει κίνδυνο τραυματισμού από το ηλεκτρικό ρεύμα.

Αυτό το σύμβολο σημαίνει: προειδοποίηση, κίνδυνος. Διαβάστε κάθε ενότητα του εγχειριδίου όπου χρησιμοποιείται αυτό το σύμβολο!

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Πάνω απ' όλα, τήρησης τις παρακάτω οδηγίες:

- Βεβαιωθείτε ότι η συσκευή δεν έχει υποστεί ζημιά πριν αρχίσετε να χρησιμοποιείτε το πολύμετρο. Αν διαπιστώσετε οποιαδήποτε ζημιά, μην πραγματοποιήσετε καμία μέτρηση με τη συσκευή! Βεβαιωθείτε ότι η επιφάνεια του πολύμετρου δεν έχει γρατσουνιστεί και ότι οι πλευρικοί σύνδεσμοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.
- Μη μετράτε τάσεις πάνω από 300 V ή εντάσεις ρεύματος πάνω από 10 A!

- Ο ακροδέκτης «COM» πρέπει να είναι συνδεδεμένος πάντα στη γείωση μέτρησης αναφοράς.
- Ελέγξτε και τις μύτες μέτρησης. Η μόνωση των αισθητήρων μέτρησης δεν θα πρέπει να παρουσιάζει ορατά σημάδια φθοράς. Αν η μόνωση έχει υποστεί ζημιά, υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού από το ηλεκτρικό ρεύμα. Για τον λόγο αυτό, μη χρησιμοποιείτε αισθητήρες μέτρησης που έχουν υποστεί ζημιά.
- Μη χρησιμοποιήσετε το πολύμετρο αν διαπιστώσετε μη φυσιολογικά αποτελέσματα μέτρησης. Τέτοιους είδους αποτελέσματα μπορεί να οφείλονται σε καμένη βλάβη. Αν δεν είστε σίγουροι για την αιτία μιας βλάβης, επικοινωνήστε με ένα κέντρο σέρβις.
- Μη χρησιμοποιείτε ή αποθηκεύετε το πολύμετρο σε χώρους με υψηλή θερμοκρασία, σκόνη ή υγρασία. Επίσης, δεν ανιστάται η χρήση της συσκευής σε χώρους όπου μπορεί να υπάρχουν ισχυρά μαγνητικά πεδία ή όπου υπάρχει κίνδυνος έκρηξης ή πυρκαγιάς.
- Μη χρησιμοποιήσετε το πολύμετρο για να μετρήσετε τάσεις (και εντάσεις) υψηλότερες από αυτές που αναγράφονται στην πρόσωση του πολύμετρου. Διαφορετικά, υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού από το ηλεκτρικό ρεύμα και πρόκλησης ζημιάς στο πολύμετρο!
- Πριν από τη χρήση, βεβαιωθείτε ότι το πολύμετρο λειτουργεί σωστά. Κάντε δοκιμές σε ένα κύκλωμα με ηλεκτρικά χαρακτηριστικά που γνωρίζετε.
- Πριν συνδέσετε το κύκλωμα σε κύκλωμα που σκοπεύετε να μετρήσετε, απενεργοποιήστε την πηγή τροφοδοσίας του κυκλώματος.
- Αν χρειαστεί να αντικαταστήσετε κάποιο εξάρτημα του πολύμετρου (π.χ. μπαταρία, ασφάλεια), χρησιμοποιείτε πάντα ανταλλακτικά του ίδιου τύπου και με τις ίδιες προδιαγραφές. Αντικαταστήστε εξαρτήματα μόνο εάν το πολύμετρο είναι αποσυνδεδεμένο και απενεργοποιημένο.
- Μην αλλάζετε ή κάνετε μετατροπές με οποιονδήποτε τρόπο στα εσωτερικά κυκλώματα του πολύμετρου!
- Να είστε προσεκτικοί όταν μετράτε τάσεις υψηλότερες από 30 V AC rms, 42 V κορυφής ή 60 V DC.
- Κίνδυνος τραυματισμού από το ηλεκτρικό ρεύμα!
- Όταν χρησιμοποιείτε τις μύτες μέτρησης, βεβαιωθείτε ότι τις κρατάτε πίσω από τα προστατευτικά δαχτύλων.
- Αποσυνδέστε τις μύτες μέτρησης από το ελεγχόμενο κύκλωμα πριν ανοίξετε το περίβλημα του πολύμετρου.
- Μην πραγματοποιήσετε μετρήσεις αν το περίβλημα του πολύμετρου έχει αφαιρεθεί ή είναι χαλαρό.
- Αντικαταστήστε την μπαταρία μόλις η οθόνη εμφανίσει προειδοποιητική ένδειξη για εξασθενημένη μπαταρία
- Διαφορετικά, οι επόμενες μετρήσεις ενδέχεται να είναι ανακριβείς. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένα ή αλλοιωμένα αποτελέσματα μέτρησης και, κατά συνέπεια, σε τραυματικό από το ηλεκτρικό ρεύμα!

Προειδοποίηση

Χρησιμοποιείτε το πολύμετρο MD-420 μόνο όπως προδιαγράφεται παρακάτω. Άλλες χρήσεις μπορεί να προκαλέσουν ζημιά στη συσκευή ή να βλάψουν την υγεία σας. Τηρήστε τις παρακάτω οδηγίες:

- Πριν μετρήσετε αντίσταση, διόδους ή ένταση ρεύματος, αποσυνδέστε τα κυκλώματα από την πηγή τροφοδοσίας και εκφορτίστε τους πυκνωτές τους υψηλής τάσης.
- Πριν κάνετε μετρήσεις, βεβαιωθείτε ότι ο διακόπτης επιλογής εύρους τιμών μέτρησης βρίσκεται στη σωστή θέση. Μην κάνετε σε κάμερα σε καμία περίπτωση αλλαγές στο εύρος τιμών μέτρησης κατά τη διάρκεια της μέτρησης (γυρίζοντας τον περιστροφικό διακόπτη προγραμματίων μέτρησης). Αν το κάνετε, μπορεί να προκληθεί ζημιά στη συσκευή.
- Για να μετρήσετε ένταση ρεύματος, ελέγξτε την ασφάλεια του πολύμετρου και απενεργοποιήστε την τροφοδοσία του κυκλώματος πριν συνδέσετε το πολύμετρο.
- Όταν κάνετε μετρήσεις, συνδέστε πρώτα τον μαύρο αγωγό (αισθητήρα) και μετά τον κόκκινο αγωγό (αισθητήρα). Κατά την αποσύνδεση των αγωγών, αποσυνδέστε πρώτα τον κόκκινο αγωγό.

Οδηγίες συντήρησης του πολύμετρου

⚠ Προειδοποίηση

Μην επιχειρήσετε να επισκευάσετε ή να κάνετε μετατροπές στο πολύμετρο με οποιονδήποτε τρόπο, αν δεν έχετε την κατάλληλη εξειδίκευση ούτε τα απαραίτητα εργαλεία βαθμονόμησης στη διάθεση σας.

Για να αποφευχθεί ενδεχόμενος τραυματισμός από το ηλεκτρικό ρεύμα, βεβαιωθείτε ότι δεν έχει εισχωρήσει νερό στο εσωτερικό του πολύμετρου!

- Αποσυνδέστε τις μύτες μέτρησης από το ελεγχόμενο κύκλωμα πριν ανοίξετε το περιβλήμα του πολύμετρου.
- Καθαρίζετε τακτικά το σώμα του πολύμετρου με υγρό πανί και ήπιο απορρυπαντικό. Πραγματοποιείτε καθαρισμό μόνο όταν το πολύμετρο είναι αποσυνδεδεμένο και απενεργοποιημένο.
- Μην καθαρίζετε χρησιμοποιώντας διαλύτες ή λιπαντικά μέσα!
- Αν δεν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το πολύμετρο για μεγάλο χρονικό διάστημα, απενεργοποιήστε το και αφαιρέστε τις μπαταρίες.
- Μην αποθηκεύετε το πολύμετρο σε χώρο με υψηλή υγρασία ή θερμοκρασία ή σε χώρο με ταχυρό μηχαντικό πεδίο!

Περιγραφή συσκευής

Το πολύμετρο ανήκει σε μια σειρά συμπληρών συσκευών που διαθέτουν οθόνη 3,5 ιντσών και έχουν σχεδιαστεί να μετρούν τάση DC και AC, συνεχές ρεύμα, αντίσταση, χωρητικότητα, θερμοκρασία, να ελέγχουν διόδους και να ελέγχουν με ήχο την αγωγιμότητα και κυκλώματα. Το πολύμετρο είναι σε θέση να καταγράψει και να διατηρήσει τη μέγιστη τιμή μέτρησης και την απεικονιζόμενη τιμή στην οθόνη. Υποδεικνύει την υπέρβασση του εύρους τιμών μέτρησης. Διαθέτει επίσης λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης.

Το πολύμετρο διαθέτει προστασία από υπερφόρτωση και ενδημιώνει τον χρήστη όταν η μπαταρία είναι εξασθενημένη. Η ιδανική χρήση του πολύμετρου είναι π.χ. σε συνεργεία, εργοστάσια και σπίτια.

Μπροσχητική πλευρά του πολύμετρου

(Βλέπε Σχ. 1)

1 – Οθόνη

Οθόνη 3,5 ιντσών, μπορεί να εμφανίσει μέγιστη τιμή 1999.

2 – Διακόπτης επιλογής εύρους τιμών μέτρησης

Το πολύμετρο διαθέτει ρύθμιση αυτόματης επιλογής εύρους τιμών κατά τη μέτρηση τάσης, έντασης ρεύματος, αντίστασης και χωρητικότητας.

Στη λειτουργία αυτόματης επιλογής εύρους τιμών, στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη AUTO.

Για να επιλέξετε ή να τερματίσετε τη λειτουργία χειροκίνητης επιλογής εύρους τιμών:

- a. Πατήστε το κουμπί RANGE. Το πολύμετρο μεταβαίνει στη χειροκίνητη λειτουργία και το σύμβολο AUTO παύει να εμφανίζεται στην οθόνη. Κάθε επόμενο πάτημα του κουμπιού RANGE αυξάνει το εύρος τιμών. Όταν επιτευχθεί το μέγιστο εύρος τιμών, ο διακόπτης επιστρέφει στο κατώτατο εύρος τιμών.
- b. Για να τερματίσετε η χειροκίνητη λειτουργία, πατήστε παρατεταμένα το κουμπί RANGE για 2 δευτερόλεπτα. Το πολύμετρο θα επιστρέψει στην αυτόματη λειτουργία και η ένδειξη AUTO θα εμφανιστεί στην οθόνη.

3 – Κουμπί FUNC

Κατά τη μέτρηση της έντασης ρεύματος, μπορείτε να χρησιμοποιείτε το κουμπί FUNC για εναλλαγή των μετρήσεων AC και DC.

Κατά τη μέτρηση της θερμοκρασίας, το κουμπί FUNC εναλλάσσει τις μονάδες °C και °F.

Το κουμπί FUNC επιτρέπει επίσης την εναλλαγή μεταξύ της μέτρησης διόδων ή της διενέργειας ελέγχων αγωγιμότητας σε κυκλώματα.

4 – Διακόπτης ενεργοποίησης/απενεργοποίησης

Το πάτημα του διακόπτη ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τη συσκευή.

5 – Διακόπτης επιλογής εύρους τιμών και λειτουργίας

Ο διακόπτης χρησιμοποιείται για την επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας και του επιθυμητού εύρους τιμών.

6 – Υποδοχή «10 A»

Συνδέστε το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού μέτρησης για να μετρήσετε ένταση ρεύματος στο εύρος τιμών έντασης ρεύματος 10 A AC/DC.

7 – Υποδοχή «COM»

Συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης.

8 – Υποδοχή «INPUT»

Συνδέστε το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού μέτρησης για να μετρήσετε τάση, αντίσταση, χωρητικότητα ή ένταση ρεύματος έως 200 mA.


9 – *Κουμπί οπίσθιου φωτισμού οθόνης

Το παρατεταμένο πάτημα του κουμπιού για 2 δευτερόλεπτα φωτίζει την οθόνη. Ο οπίσθιος φωτισμός θα απενεργοποιηθεί αυτόματα ύστερα από 15 δευτερόλεπτα, ή μπορεί να απενεργοποιηθεί χειροκίνητα με νέο παρατεταμένο πάτημα του κουμπιού για 2 δευτερόλεπτα.

10 – Κουμπί [DATAB]

Το πάτημα του κουμπιού διατηρεί την τιμή μέτρησης στην οθόνη, γεγονός που υποδεικνύεται από το σύμβολο [DATAB]. Άλλο ένα πάτημα του κουμπιού απενεργοποιεί τη λειτουργία, και το σύμβολο σβήνει.

11 – Κουμπι

Το πάτημα του κουμπιού διατηρεί αυτόματα τη μέγιστη τιμή μέτρησης στην οθόνη, και το σύμβολο  ανάβει στην οθόνη. Άλλο ένα πάτημα του κουμπιού απενεργοποιεί τη λειτουργία, και το σύμβολο σβήνει. Σε ορισμένες περιοχές τιμών, η λειτουργία μέγιστης τιμής δεν είναι διαθέσιμη.

Προδιαγραφές


Οθόνη: LCD, 1999 (3,5 ιντσών) με αυτόματη ένδειξη πολικότητας

Μέθοδος μέτρησης: μετατροπή A/D με ολοκλήρωμα διπλής καθοδικής κλίσης

Ταχύτητα ανάγνωσης: 2-3 φορές κάθε δευτερόλεπτο
Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 °C έως 40 °C < 75 %
Θερμοκρασία αποθήκευσης: -10 °C έως 50 °C, σχετική υγρασία <85 %

Εύρος τιμών μέτρησης θερμοκρασίας: -20 °C έως 1 000 °C (-20 °C έως 250 °C με τον εσωκλειόμενο αισθητήρα θερμοκρασίας)

Τροφοδοσία: 3 μπαταρίες 1,5 V τύπου AAA
Ασφάλειες: F 250 mA/300 V, φ 5x20 mm, F 10 A/300 V, φ 5x20 mm

Χαμηλή στάθμη φόρτισης μπαταριών: ένδειξη με σύμβολο μπαταρίας  στην οθόνη

Ένδειξη υπέρβασης εύρους τιμών: εμφανίζει την ένδειξη «OL» στην οθόνη LCD

Κατηγορία μέτρησης: CAT III (300 V)

Περιβλήμα: IP20

Διαστάσεις 158 x 75 x 35 mm

Βάρος: 200 g (με μπαταρίες)

Ακρίβεια

Η ακρίβεια καθορίζεται για την περίοδο ενός έτους από τη βαθμονόμηση της συσκευής σε θερμοκρασίες 18 °C έως 28 °C με σχετική υγρασία έως 75 %.


Η ακρίβεια της μέτρησης αναφέρεται ως: ± [(% της ένδειξης) + (ελάχιστα σημαντικό ψηφίο)].

Συνεχής τάση (DC)

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
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)

Σύνθετη αντίσταση εισόδου: 10 MΩ

Προστασία υπερφόρτωσης: 300 V DC/AC rms

 Μέγιστη τάση εισόδου: 300 V DC

Εναλλασσόμενη τάση (AC)

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
2 V	0,001 V	+ (1 % + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	+ (1,2 % + 5)

Σύνθετη αντίσταση εισόδου: 10 MΩ

Εύρος συχνότητας: 40 Hz έως 400 Hz

Προστασία υπερφόρτωσης: 300 V DC/AC rms

Σημείωση: Είναι μια μέση τιμή που αντιστοιχεί σε βαθμονομημένη ενεργό τιμή ημιτονοειδούς κύματος.

 Μέγ. τάση εισόδου: 300 V AC rms

Συνεχές ρεύμα (DC)

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
200 μΑ	0,1 μΑ	+ (1,2 % + 5)
2 000 μΑ	1 μΑ	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	+ (2 % + 10)
10 A	0,01 A	

Προστασία υπερφόρτωσης:

εύρος μΑ και mA: ασφάλεια F 250 mA L 300 V

Εύρος 10 A: ασφάλεια F 10 A L 300 V

Μέγιστο ρεύμα εισόδου:

Υποδοχή INPUT, 200 mA το ανώτατο

Υποδοχή 10 A, 10 A το ανώτατο

(κατά τη μέτρηση έντασης ρεύματος πάνω από 2 A, η μέτρηση δεν πρέπει να διαρκεί πάνω από 15 δευτερόλεπτα, ενώ τυχόν περαιτέρω μετρήσεις μπορούν να επαναληφθούν μόνο αφότου παρέλθουν 15 λεπτά)

Εναλλασσόμενο ρεύμα (AC)

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
200 μΑ	0,1 μΑ	+ (1,5 % + 5)
2 000 μΑ	1 μΑ	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	+ (3 % + 10)
10 A	0,01 A	

Προστασία υπερφόρτωσης:

εύρος μΑ και mA: ασφάλεια F 250 mA L 300 V

Εύρος 10 A: ασφάλεια F 10 A L 300 V

Μέγιστο ρεύμα εισόδου:

Υποδοχή INPUT, 200 mA το ανώτατο



Υποδοχή 10 A, 10 A το ανώτατο

(κατά τη μέτρηση έντασης ρεύματος πάνω από 2 A, η μέτρηση δεν πρέπει να διαρκεί πάνω από 15 δευτερόλεπτα, ενώ τυχόν περαιτέρω μετρήσεις μπορούν να επαναληφθούν μόνο αφότου παρέλθουν 15 λεπτά)

Εύρος συχνότητας: 40 Hz έως 400 Hz



Σημείωση: Είναι μια μέση τιμή που αντιστοιχεί σε βαθμονομημένη ενεργό τιμή ημιτονοειδούς κύματος.

Συνεχές ρεύμα (μέτρηση με λαβίδα – προαιρετικό εξάρτημα του MD-420)

	Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
μέτρηση	 200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
μέτρηση	 1 000 A	1 mV/1 A	

Μέγιστη τάση εισόδου: 200 mV DC

Εναλλασσόμενο ρεύμα (μέτρηση με λαβίδα – προαιρετικό εξάρτημα του MD-420)

	Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
μέτρηση	 200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5 % + 5)
μέτρηση	 1 000 A	1 mV/1 A	

Μέγιστη τάση εισόδου: 200 mV AC

Εύρος συχνότητων: 40 Hz έως 400 Hz

Σημείωση: Είναι μια μέση τιμή που αντιστοιχεί σε βαθμολογημένη ενεργό τιμή ημιτονοειδούς κύματος.

Αντίσταση

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
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	

Τάση ανοιχτού κυκλώματος: 1 V

Προστασία υπερφόρτωσης: 300 V DC/AC rms

Θερμοκρασία

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
-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)

Χωρητικότητα

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
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	

Τάση ανοιχτού κυκλώματος: 1 V

Έλεγχος τρανζίστορ hFE

Εύρος	hFE	Έλεγχος έντασης ρεύματος	Έλεγχος τάσης
PNP και NPN	0 ~ 1 000	I _b ≈ 2 μΑ	V _{ce} ≈ 1 V

Έλεγχος δίδων και ηλεκτρικής συνέχειας κυκλώματος

Εύρος	Περιγραφή	Σημείωση
→	Στην οθόνη θα εμφανιστεί η κατά προσέγγιση τάση της διόδου στη φορά ροής του ρεύματος.	Τάση χωρίς φορτίο: 2,1 V
•••))	Ο ενσωματωμένος βομβητής υποδεικνύει ότι η αντίσταση του κυκλώματος είναι μικρότερη από 30 Ω.	Τάση χωρίς φορτίο: 2,1 V

Προστασία υπερφόρτωσης: 300 V DC/AC rms

Για έλεγχο της ηλεκτρικής συνέχειας κυκλώματος: Εάν η αντίσταση είναι μεταξύ 30 Ω και 100 Ω, ο βομβητής μπορεί να ηχήσει, αλλά αυτό δεν είναι απαραίτητο. Εάν η αντίσταση είναι μεγαλύτερη από 100 Ω, ο βομβητής δεν θα ηχήσει.

Μέτρηση τάσης

- Για να μετρήσετε την τάση, συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT».
- Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη για να ορίσετε τον τύπο της τάσης μέτρησης σε V_{AC} ή V_{DC} . Επιλέξτε μέτρηση στην αυτόματη επιλογή εύρους τιμών (στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη AUTO) ή πατήστε το κουμπί RANGE για να ρυθμίσετε το πολύμετρο στο αναμενόμενο εύρος τιμών τάσης.
- Εάν χρησιμοποιήσετε τη χειροκίνητη ρύθμιση σε κύκλωμα με άγνωστη τάση, ρυθμίζετε πάντα το μεγαλύτερο δυνατό εύρος τιμών.
- Αν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη «OL» κατά τη μέτρηση σε εύρος τιμών χειροκίνητης ρύθμισης, πρέπει να επιλέξετε υψηλότερο εύρος τιμών.
- Συνδέστε τις μύτες μέτρησης στην πηγή τάσης που θέλετε να μετρήσετε. Στην οθόνη θα εμφανιστεί η μετρημένη τιμή τάσης. Αν η τάση είναι συνεχής και η μύτη μέτρησης είναι στον θετικό πόλο, θα εμφανιστεί θετική τιμή τάσης. Διαφορετικά, θα ανάψει στην οθόνη το σύμβολο πλην.

Σημείωση:

- Εάν το εύρος τιμών τάσης είναι χαμηλό, η τιμή τάσης στην οθόνη ενδέχεται να είναι ασαφής. Σε αυτή την περίπτωση, οι μύτες μέτρησης δεν συνδέθηκαν σε πηγή τάσης. Αυτό είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο και δεν επηρεάζει τη μέτρηση.
- Μη χρησιμοποιήσετε ποτέ το πολύμετρο για τη μέτρηση τάσεων εκτός του εύρους 300 V DC ή 300 V AC.

⚠ Διακόψτε αμέσως τη μέτρηση αν υπερβείτε το εύρος των 300 V. Διαφορετικά, ενδέχεται να υποστεί ζημιά το πολύμετρο και να τραυματιστείτε από το ηλεκτρικό ρεύμα.

Μέτρηση έντασης ρεύματος

- Για να μετρήσετε την ένταση ρεύματος, συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT» (για εντάσεις ρεύματος μικρότερες από 200 mA). Αν το ρεύμα μέτρησης είναι στο εύρος μεταξύ 200 mA και 10 A, συνδέστε τότε τον κόκκινο αγωγό μέτρησης στην υποδοχή «10 A».
- Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη για να ρυθμίσετε το ρεύμα μέτρησης σε mA $\overline{\text{A}}$, mA $\overline{\text{DC}}$ ή A $\overline{\text{DC}}$.
- Εάν χρησιμοποιήσετε τη χειροκίνητη ρύθμιση σε κύκλωμα με άγνωστη τιμή έντασης ρεύματος, ρυθμίζετε πάντα το υψηλότερο εύρος τιμών και κατόπιν μειώνετε σταδιακά μέχρι να εμφανιστεί η αντίστοιχη τιμή έντασης ρεύματος. Αν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη «OL», πρέπει να επιλέξετε υψηλότερο εύρος τιμών.
- Χρησιμοποιήστε το κουμπί FUNC για εναλλαγή των μετρήσεων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Επιλέξτε μέτρηση στην αυτόματη επιλογή εύρους τιμών (στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη AUTO) ή πατήστε το κουμπί RANGE για να ρυθμίσετε το

πολύμετρο στο αναμενόμενο εύρος τιμών έντασης ρεύματος.

6. Συνδέστε τους αγωγούς μέτρησης σε σειρά με το ρεύμα μέτρησης του κυκλώματος. Στην οθόνη θα εμφανιστεί η μετρημένη τιμή έντασης ρεύματος. Αν το ρεύμα είναι συνεχές και η μύτη μέτρησης είναι στον θετικό πόλο, θα εμφανιστεί θετική τιμή έντασης ρεύματος. Διαφορετικά, θα ανάψει στην οθόνη το σύμβολο πλν.

⚠ Μη χρησιμοποιήσετε ποτέ τη συσκευή για να μετρήσετε την ένταση ρεύματος σε κυκλώματα όπου η τάση ανοιχτού κυκλώματος χωρίς φορτίο είναι μεγαλύτερη από 300 V.

Η μέτρηση έντασης ρεύματος με υψηλότερη τάση χωρίς φορτίο ενδέχεται να προκαλέσει ζημιά στη συσκευή (κόψιμο ασφάλειας, ηλεκτρική εκκένωση) ή τραυματισμό από το ηλεκτρικό ρεύμα!

Πριν από τη μέτρηση, να βεβαιώνετε πάντα ότι χρησιμοποιείτε το σωστό εύρος τιμών μέτρησης.

Μέτρηση έντασης ρεύματος (λαβίδα μέτρησης DM634 – προαιρετικό εξάρτημα του MD-420)

Για να μετρήσετε συνεχές ρεύμα, πρέπει να χρησιμοποιήσετε μια λαβίδα μέτρησης DC.

Για να μετρήσετε εναλλασσόμενο ρεύμα, πρέπει να χρησιμοποιήσετε μια λαβίδα μέτρησης AC.

1. Συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT».
2. Επιλέξτε το εύρος τιμών \square .
3. Χρησιμοποιήστε το κουμπι **FUNC** για εναλλαγή των μετρήσεων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.
4. Επιλέξτε μέτρηση στην αυτόματη επιλογή εύρους τιμών (στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη **AUTO**) ή χρησιμοποιήστε το κουμπι **RANGE** για να ρυθμίσετε το πολύμετρο στο αναμενόμενο εύρος τιμών έντασης ρεύματος.
5. Εάν χρησιμοποιήσετε τη χειροκίνητη ρύθμιση σε κύκλωμα με άγνωστη τιμή έντασης ρεύματος, ρυθμίζετε πάντα το υψηλότερο εύρος τιμών και κατόπιν μειώνετε σταδιακά μέχρι να εμφανιστεί η αντίστοιχη τιμή έντασης ρεύματος. Αν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη «OL», πρέπει να επιλέξετε υψηλότερο εύρος τιμών!
6. Η μέτρηση πραγματοποιείται με σύμφυση του αγωγού μέτρησης στο κέντρο της λαβίδας. Επιτρέπεται να μετράτε μόνο έναν αγωγό κάθε φορά.

Στην οθόνη θα εμφανιστεί η μετρημένη τιμή έντασης ρεύματος. Αν το ρεύμα είναι συνεχές και η μύτη μέτρησης είναι στον θετικό πόλο, θα εμφανιστεί θετική τιμή έντασης ρεύματος. Διαφορετικά, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο πλν.

Σημείωση: Ενοποίηση της απόκλισης κατά τη μέτρηση της ευαισθησίας

1. Η ευαισθησία της μέτρησης με χρήση της λαβίδας είναι 0,1 A/0,1 mV. Αν χρησιμοποιήσετε λαβίδα με κατάλληλη ευαισθησία, η τιμή που αναφέρεται είναι ίδια με την τιμή μέτρησης.
2. Αν χρησιμοποιήσετε λαβίδα που δεν έχει ευαισθησία 0,1 A/0,1 mV, οι τιμές θα πρέπει να πολλαπλασιαστούν με μια τιμή ανάλογα με τη λαβίδα που

χρησιμοποιείται, έτσι ώστε η τιμή που αναφέρεται να συμφωνεί με την τιμή μέτρησης.

- ⚠** Μην αγγίζετε το κύκλωμα μέτρησης με το χέρι ή με οποιοδήποτε άλλο μέρος του σώματος.

Μέτρηση αντίστασης

1. Για να μετρήσετε αντίσταση, συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT».
2. Επιλέξτε το εύρος τιμών Ω για τη μέτρηση της αντίστασης.
3. Επιλέξτε αυτόματη ή χειροκίνητη μέτρηση χρησιμοποιώντας το κουμπι **RANGE**. Αν κάνετε μέτρηση σε εύρος τιμών που έχετε ρυθμίσει χειροκίνητα και εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη «OL», πρέπει να επιλέξετε υψηλότερο εύρος τιμών.
4. Συνδέστε τις μύτες μέτρησης στο αντικείμενο που θέλετε να μετρήσετε (αντίσταση). Στην οθόνη θα εμφανιστεί η μετρημένη τιμή αντίστασης.

Σημείωση:

1. Κατά τη μέτρηση αντιστάσεων πάνω από 1 MΩ, πρέπει να περιμένετε μερικά δευτερόλεπτα μέχρι να σταθεροποιηθεί η τιμή μέτρησης.
2. Σε ανοιχτό κύκλωμα θα εμφανιστεί η ένδειξη «OL» υποδεικνύοντας την υπέρβαση του εύρους τιμών.

⚠ Πριν μετρήσετε αντίσταση, βεβαιωθείτε ότι το αντικείμενο που θέλετε να μετρήσετε είναι αποσυνδεδεμένο από το ρεύμα και ότι όλοι οι πυκνωτές έχουν εκφορτιστεί τελείως.

Μέτρηση χωρητικότητας

1. Για να μετρήσετε χωρητικότητα, συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT».
2. Χρησιμοποιήστε τον περιστροφικό διακόπτη για να επιλέξετε μεταξύ 1.000 μF, 20 μF και nF.
3. Επιλέξτε αυτόματη ή χειροκίνητη μέτρηση χρησιμοποιώντας το κουμπι **RANGE**.
4. Συνδέστε τις μύτες μέτρησης στο αντικείμενο που θέλετε να μετρήσετε (πυκνωτής). Αν το αντικείμενο είναι π.χ. ένας ηλεκτρολυτικός πυκνωτής, τηρήστε τη σωστή πολικότητα κατά τη μέτρηση. (το κόκκινο καλώδιο μέτρησης θα πρέπει να συνδεθεί στον θετικό πόλο του πυκνωτή και το μαύρο στον αρνητικό πόλο του πυκνωτή).

Στην οθόνη θα εμφανιστεί η μετρημένη τιμή χωρητικότητας.

Σημείωση: Εάν το εύρος τιμών χωρητικότητας είναι χαμηλό, η τιμή χωρητικότητας στην οθόνη ενδέχεται να είναι ασταθής. Σε αυτή την περίπτωση, οι μύτες μέτρησης δεν συνδέθηκαν στο αντικείμενο (πυκνωτής). Αυτό είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο και δεν επηρεάζει τη μέτρηση.

Έλεγχος ηλεκτρικής συνέχειας κυκλώματος

1. Για να ελέγξετε την ηλεκτρική συνέχεια ενός κυκλώματος, συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT».
2. Χρησιμοποιήστε τον περιστροφικό διακόπτη για να επιλέξετε **•••**).

- Χρησιμοποιήστε το κουμπί FUNC για να επιλέξετε τη μέτρηση ηλεκτρικής συνδέσεως κυκλώματος. Στην οθόνη θα ανάψει το σύμβολο \bullet)).
- Συνδέστε τις μύτες μέτρησης στο κύκλωμα που θέλετε να μετρήσετε.
Αν η αντίσταση του κυκλώματος μέτρησης είναι μικρότερη από 30 Ω, ο βολβός θα ενεργοποιηθεί.

Μέτρηση διόδων

- Για να μετρήσετε διόδους, συνδέστε το βύσμα του μαύρου (αρνητικού) αγωγού μέτρησης στην υποδοχή «COM» και το βύσμα του κόκκινου (θετικού) αγωγού στην υποδοχή «INPUT».
- Χρησιμοποιήστε τον περιστροφικό διακόπτη για να επιλέξετε \rightarrow H.
- Χρησιμοποιήστε το κουμπί FUNC για να επιλέξετε τη μέτρηση διόδων. Στην οθόνη θα ανάψει το σύμβολο \rightarrow .
- Συνδέστε την κόκκινη μύτη μέτρησης στην άνοδο της διόδου και τη μαύρη μύτη μέτρησης στην κάθοδο.
- Στην οθόνη θα εμφανιστεί η κατά προσέγγιση τάση στη φορά ροής του ρεύματος. Αν αλλάξει η πολικότητα, στην οθόνη θα εμφανιστεί η ένδειξη «OL».

Μέτρηση τρανζίστορ (Απολαβή)

- Χρησιμοποιήστε τον περιστροφικό διακόπτη για να επιλέξετε το εύρος τιμών hFE.
- Συνδέστε τον προσαρμογέα μέτρησης τρανζίστορ στις υποδοχές COM (πλευρά) και INPUT (συν) σύμφωνα με το σχήμα 2. Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση είναι σωστή!
- Πριν από τη μέτρηση, προσδιορίστε αν το τρανζίστορ είναι τύπου NPN ή PNP και προσδιορίστε τη βάση, τον εκπομπό και τον ανάλκτη. Συνδέστε τα καλώδια του τρανζίστορ στις καθορισμένες οπές του προσαρμογέα.
- Στην οθόνη θα εμφανιστεί μια κατά προσέγγιση τιμή απολαβής hFE του τρανζίστορ.

(βλέπε Σχ. 2)

1 – Υποδοχή ελέγχου τρανζίστορ

Μέτρηση θερμοκρασίας

- Χρησιμοποιήστε τον περιστροφικό διακόπτη για να επιλέξετε το εύρος τιμών Temp.
- Χρησιμοποιήστε το κουμπί FUNC για να επιλέξετε μεταξύ των μονάδων °C και °F.
- Συνδέστε το μαύρο βύσμα (πλευρά) του αισθητήρα θερμοκρασίας τύπου K στην υποδοχή COM και το κόκκινο βύσμα (συν) του αισθητήρα στην υποδοχή INPUT.
- Τοποθετήστε προσεκτικά το άκρο του αισθητήρα θερμοκρασίας πάνω στο αντικείμενο που θέλετε να μετρήσετε. Το αντικείμενο μέτρησης δεν πρέπει να φέρει τάση. Προσέξτε τυχόν περιστρεφόμενα μέρη σε διάφορες συσκευές.
- Περιμένετε λίγο και στην οθόνη θα εμφανιστεί η θερμοκρασία που μετρήθηκε.



Σημείωση: Ο αισθητήρας θερμοκρασίας τύπου K που περιλαμβάνεται στο πολύμετρο έχει σχεδιαστεί να μετρά θερμοκρασίες από -20 °C έως 250 °C. Η μέτρηση θερμοκρασιών πάνω από 250 °C ενδέχεται να προκαλέσει ζημιά στον αισθητήρα θερμοκρασίας και στο πολύμετρο! Αν επιθυμείτε να μετρήσετε υψηλότερες θερμοκρασίες,

χρησιμοποιήστε διαφορετικό αισθητήρα θερμοκρασίας με υψηλότερο εύρος τιμών μέτρησης!


Αυτόματη απενεργοποίηση


Το πολύμετρο απενεργοποιείται αυτόματα ύστερα από 15 λεπτά αδράνειας. Πριν απενεργοποιηθεί αυτόματα, το πολύμετρο εκπέμπει πολλές φορές ένα ηχητικό σήμα. Το πολύμετρο θα απενεργοποιηθεί τότε εντός 1 λεπτού, γεγονός που συνδυάζεται από ένα μακροκύριο ηχητικό σήμα.

Μπορείτε να ενεργοποιήσετε ξανά το πολύμετρο πατώντας οποιοδήποτε κουμπί ή γυρίζοντας τον περιστροφικό διακόπτη επιλογής εύρους τιμών.

Αν πατήσετε το κουμπί  ύστερα από αυτόματη απενεργοποίηση, η λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης θα απενεργοποιηθεί.

Αντικατάσταση μπαταριών

Αν στην οθόνη ανάψει το σύμβολο , πρέπει να αλλάξετε τις μπαταρίες. Για να αλλάξετε τις μπαταρίες, χρησιμοποιήστε ένα κατσαβίδι κατάλληλου μεγέθους (ένα μικρότερο κατσαβίδι μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην κλειδαριά) και περιστρέψτε προσεκτικά την κλειδαριά που υπάρχει στο πίσω μέρος, του πολυμέτρου κατά 90° (βλέπε σχ. 3). Η χρήση βίας μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην περιστροφική κλειδαριά. Αντικαταστήστε τις άδειες μπαταρίες με 3 μπαταρίες 1,5 V τύπου AAA. Χρησιμοποιήστε μπαταρίες με τις προβλεπόμενες παραμέτρους. Συνιστούμε τη χρήση αλκαλικών μπαταριών υψηλής ποιότητας. Τηρήστε οπωσδήποτε τη σωστή πολικότητα των μπαταριών. Μόλις αλλάξετε τις μπαταρίες, τοποθετήστε ξανά το καπάκι και περιστρέψτε ξανά την κλειδαριά προσεκτικά.

 Πριν αντικαταστήσετε τις μπαταρίες, αποσυνδέστε τις μύτες μέτρησης από το κύκλωμα ή τη συσκευή μέτρησης, (βλέπε Σχ. 3)

Για να ανοίξετε το καπάκι μπαταριών


1 – Περιστροφική κλειδαριά

Αντικατάσταση ασφάλειας

Αν καεί μια ασφάλεια, αυτό οφείλεται ως επί το πλείστον σε εσφαλμένη χρήση. Το πολύμετρο διαθέτει ασφάλειες με τις εξής παραμέτρους: F 250 mA L 300 V, ταχείας απόκρισης.

Η ασφάλεια βρίσκεται κάτω από το καπάκι μπαταριών. Αντικαταστήστε πάντοτε την ασφάλεια με ασφάλεια του ίδιου τύπου και με τις ίδιες παραμέτρους. Επανατοποθετήστε και κλείστε το καπάκι μπαταριών.

Για να αντικαταστήσετε μια ασφάλεια F 10 A L 300 V, επικοινωνήστε με ένα κέντρο σέρβις.

 Πριν αντικαταστήσετε μια ασφάλεια, αποσυνδέστε τις μύτες μέτρησης από το κύκλωμα ή τη συσκευή μέτρησης.

Παρελκόμενα

- 1 εγχειρίδιο
- 1 ζεύγος μυτιών μέτρησης
- 1 αισθητήρας θερμοκρασίας τύπου K
- 1 προσαρμογέας μέτρησης τρανζίστορ
- 1 κλειδαριά κατακόβου μπαταριών

Μπορείτε να λάβετε τεχνική βοήθεια από τον προμηθευτή:


EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Prerov, Τσεχική Δημοκρατία


⚠ Varning

Läs igenom denna bruksanvisning noggrant innan du börjar använda MD-420. Den innehåller markerade avsnitt som beskriver säkerhetsprinciperna för användning av enheten. Om du följer dessa anvisningar förhindrar du eventuella skador orsakade av elektrisk ström eller skador på enheten. Multimetern är konstruerad i enlighet med standarden IEC-61010 som gäller för elektroniska mätinstrument inom kategori KAT III 300 V, föreningsgrad 2. Kategori KAT III är avsedd för mätning av kretsar genom utrustning som drivs med fast kablage, såsom reläer, uttag, grenuttag, matningsledning och korta förgreningskretsar samt belysningsystem i stora byggnader.

Internationella elektriska symboler

 växelström (AC)

 likström (DC)

 växelström eller likström

 jordning


 dubbel isolering


 diod


 säkring


 °C-enhet

 °F-enhet

 hålla maximalt värde

 behåll visat värde

 kontinuitetstest


 mätning med strömtång (tillval)


 AUTO automatiskt intervall


 batteriladdning låg

 varning

 risk för personskada orsakad av elström

 försäkran om överensstämmelse (CE)

 Den här symbolen indikerar risk för personskada orsakad av elström.

 Denna symbol betyder: varning, fara. Läs alla avsnitt i handboken där denna symbol används!

⚠ VARNING

Följ framför allt dessa instruktioner:

- Kontrollera att enheten inte är skadad innan du börjar använda multimetern. Om du upptäcker några skador, utför inga mätningar med enheten! Kontrollera att multimeterns yta inte har några repor och att sidofogarna inte håller på att lossna.
- Mät inte spänning över 300 V eller strömvärden över 10 A!
- "COM"-terminalen måste alltid vara ansluten till mättingsreferensjord.
- Kontrollera även mättingsråden. Isoleringen på mätsonderna får inte ha några synliga tecken på skador. Om isoleringen skadas finns det risk för personskada på grund av elektrisk ström. Använd inte skadade mätsonder.
- Om du upptäcker onormala mätresultat, använd inte multimetern. Sådana resultat kan orsakas av en skadad säkring. Om du är osäker på orsaken till felet, kontakta ett servicecenter.
- Använd eller förvara inte multimetern i miljöer med hög temperatur, damm eller fuktighet. Det rekommenderas inte heller att använda enheten i en miljö där det

finns ett starkt magnetfält eller där det finns risk för explosion eller brand.

- Mät inte spänningsvärden (och strömvärden) som är högre än de som anges på multimeterns frontpanel. Annars riskerar du personskada genom elektrisk ström eller skada på multimetern!
- Innan användning, kontrollera att multimetern fungerar korrekt. Testa en krets med elektriska värden som du känner till.
- Innan du ansluter multimetern till en krets som du avser att mäta, stäng av strömförsörjningen till kretsen.
- Om du behöver byta ut en komponent i multimetern (t.ex. batteri, säkring) ska du alltid använda reservdelar av samma typ och med samma specifikationer. Byt ut delar endast när multimetern är fränkopplad och avstängd.
- Ändra eller modifiera inte multimeterns interna kretsar!
- Var försiktig när du mäter spänningar högre än 30 V AC rms, 42 V topp eller 60 V DC.
- Risk för personskada på grund av elektrisk ström!
- När du hanterar mätspetsarna ska du se till att hålla dem bakom fingerbarriären.
- Koppla ifrån mätspetsarna från den testade kretsen innan du öppnar multimeterns hölje.
- Gör inga mätningar när multimeterns hölje är borttaget eller lossat.
- Byt ut batteriet när skärmen visar en varningsindikator för lågt batteri
- Annars kan efterföljande mätningar bli felaktiga. Det kan leda till felaktiga eller förvringda mätresultat och därmed skador orsakade av elektrisk ström!

⚠ Varning

Använd multimetern MD-420 endast enligt nedanstående anvisningar. Annan användning kan skada enheten eller din hälsa. Följ dessa instruktioner:

- Innan du mäter motstånd, dioder eller ström, koppla bort kretsarna från strömförsörjningen och ladda ur högspänningskondensatorerna.
- Innan mätningen påbörjas, kontrollera att mätområdets brytaren är i rätt läge. Gör under inga omständigheter ändringar i mätområdet under mätningen (genom att vrida på den runda mätprogramomkopplaren). Det kan skada enheten.
- Om du ska mäta strömmen, kontrollera multimeterns säkring och stäng av strömförsörjningen till kretsen innan du ansluter multimetern.
- När du gör mätningar ska du först ansluta den svarta ledaren (sonden) och sedan den röda ledaren (sonden). När du kopplar bort ledarna ska du koppla bort den röda först.

Instruktioner för underhåll av multimeter**⚠ Varning**

Försök inte reparera multimetern eller modifiera den på något sätt om du inte är kvalificerad att utföra sådan verksamhet och om du inte har lämpliga kalibreringsanordningar.

För att förhindra personskador orsakade av elektrisk ström, se till att vatten inte tränger in i multimetern!

- Koppla ifrån mätspetsarna från den testade kretsen innan du öppnar multimeterns hölje.
- Rengör multimeterns hölje regelbundet med en fuktig trasa och ett mildt rengöringsmedel. Utför rengöring endast när multimetern är fränkopplad och avstängd.

- Rengör inte med lösningsmedel eller slipande medell!
- Om du inte ska använda multimetern under en längre tid ska du stänga av den och ta ut batterierna.
- Förvara inte multimetern på en plats med hög luftfuktighet och temperatur eller i en miljö med starkt magnetfält!

Beskrivning av enheten

Multimetern tillhör en serie kompakta enheter som har en 3,5-siffrig skärm och är utformade för att mäta likström och växelström, likström, resistans, kapacitet, temperatur, testa dioder och utföra hörbara tester av konduktivitet och kretsar. Multimetern kan registrera och hålla det högsta uppmätta värdet och det visade värdet på skärmen. Det indikerar att mätområdet överskrids. Den har även en automatisk avstängningsfunktion.

Multimetern skyddar mot överbelastning och informerar användaren när batteriet är svagt. Multimetern är idealisk för användning i till exempel verkstäder, laboratorier och hem.

Multimeterns framsida

(se fig. 1)

1 – skärm

Visar 3,5 siffror och kan visa ett maximivärde på 1999.

2 – Mätområdeomkopplare

Multimetern har en automatisk inställning av mätområdet när du mäter spänning, ström, resistans och kapacitet.

I automatiskt läge visas AUTO på skärmen.

För att välja eller avsluta manuellt intervalläge:

- Tryck på knappen RANGE. Multimetern växlar till manuellt läge och symbolen AUTO försvinner från skärmen. Varje gång du trycker på RANGE-knappen ökar räckvidden. Efter att ha nått maximal räckvidd återgår omkopplaren till lägsta räckvidd.
- För att avsluta manuellt läge, håll RANGE-knappen intryckt i 2 sekunder. Multimetern växlar tillbaka till automatiskt läge och ordet AUTO visas på skärmen.

3 – FUNC-knapp

När du mäter ström kan du använda FUNC-knappen för att växla mellan AC- och DC-mätning.

När temperaturen mäts växlar FUNC-knappen mellan enheterna °C och °F.

FUNC-knappen växlar också mellan att mäta dioder eller utföra konduktivitetstester på kretsar.

4 – På/av-strömbrytare

Tryck för att slå på eller stänga av enheten.

5 – Omkopplare för räckvidd och funktion

Omkopplaren används för att välja önskad funktion och område.

6 – "10 A" uttag

Anslut den röda (positiva) mätledarens kontakt för att mäta ström i strömområdet 10 A AC/DC.

7 – "COM"-uttag

Anslut huvudet på den svarta (negativa) mätledaren.

8 – "INPUT"-uttag

Anslut toppen på den röda (positiva) mätledaren för att mäta spänning, motstånd eller ström upp till 200 mA.

9 – Skärmens bakgrundsbelysningsknapp

Håll knappen intryckt i 2 sekunder för att tända skärmen. Bakgrundsbelysningen stängs av automatiskt efter 15 sekunder, eller kan stängas av manuellt genom att hålla knappen intryckt i 2 sekunder igen.

10 – [DATA] Knapp

Om du trycker på knappen visas det uppmätta värdet på skärmen, vilket indikeras av symbolen [DATA]. Ytterligare ett tryck på knappen avbryter funktionen och symbolen försvinner.

11 – [MAX] Knapp

Om du trycker på knappen visas det uppmätta värdet på skärmen, vilket indikeras av symbolen [MAX]. Ytterligare ett tryck på knappen avbryter funktionen och symbolen försvinner. I vissa intervall är funktionen för maximivärde inte tillgänglig.

Specifikationer

Skärm: LCD, 1999 (3,5 siffror) med automatisk polaritetssindikering

Mätmetod: dubbel nedåtgående integral A/D-omvandling
Läsningshastighet: 2-3 gånger per sekund

Drifttemperatur: 0 °C till 40 °C <75 %

Förvaringstemperatur: -10 °C till 50 °C, relativ luftfuktighet <85 %

Temperaturmättningsområde: -20 °C upp till 1 000 °C

(-20 °C till 250 °C med medföljande temperatursond)

Strömförsörjning: 3x 1,5 V AAA-batterier

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

Låg batteriladdning: indikation via batterisymbolen 

Indikation på överskridet intervall: visar "OL" på

LCD-skärmen

Mätkategori: KAT III (300 V)

Kapslingsklass: IP20

Mått 158 x 75 x 35 mm

Vikt: 200 g (inklusive batterier)

Precision

Precisionen definieras för ett år efter kalibreringen av enheten vid en temperatur på 18 °C till 28 °C med en relativ luftfuktighet på 75 %.

Mätnoggrannheten anges som: ± [(% av avläsningen) + (minst signifikanta siffran)].

Likspänning (DC)

Räckvidd	Upplösning	Precision
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)

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Överbelastningsskydd: 300 V DC/AC rms

▲ Maximal inspänning: 300 V DC

Växelspänning (AC)

Räckvidd	Upplösning	Precision
2 V	0,001 V	+ (1 % + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	
		+ (1,2% + 5)

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Frekvensområde: 40 Hz till 400 Hz

Överbelastningsskydd: 300 V DC/AC rms

Anmärkning: Medelvärde, motsvarande ett kalibrerat effektivvärde för en sinusvåg.

▲ Max. ingångsspänning: 300 V AC rms

Likström (DC)

Räckvidd	Upplösning	Precision
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,2% + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (2% + 10)

Överbelastningsskydd:

μ A- och mA-område: F 250 mA L 300 V säkring

10 A: F 10 L 300 V säkring

Maximal ingångsström:

INPUT-uttag max. 200 mA

10 A-uttag max. 10 A

(vid mätning av strömstyrkor över 2 A får mätningen inte pågå längre än 15 sekunder och ytterligare mätningar får endast upprepas efter 15 minuter)

Växelström (AC)

Räckvidd	Upplösning	Precision
200 μ A	0,1 μ A	+ (1,5% + 5)
2 000 μ A	1 μ A	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	+ (3% + 10)

Överbelastningsskydd:

μ A- och mA-område: F 250 mA L 300 V säkring

10 A: F 10 L 300 V säkring

Maximal ingångsström:

INPUT-uttag max. 200 mA

10 A-uttag max. 10 A

(vid mätning av strömstyrkor över 2 A får mätningen inte pågå längre än 15 sekunder och ytterligare mätningar får endast upprepas efter 15 minuter)

Frekvensområde: 40 Hz till 400 Hz

Anmärkning: Medelvärde, motsvarande ett kalibrerat effektivvärde för en sinusvåg.

Likström (mätning med strömång - tillbehör till MD-420)

	Räckvidd	Upplösning	Precision
mätning	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2% + 5)
mätning	1 000 A	1 mV/1 A	

Maximal inspänning: 200 mV AC

Likström (mätning med strömång - tillbehör till MD-420)

	Räckvidd	Upplösning	Precision
mätning	200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5% + 5)
mätning	1 000 A	1 mV/1 A	

Maximal inspänning: 200 mV AC

Frekvensområde: 40 Hz till 400 Hz

Anmärkning: Medelvärde, motsvarande ett kalibrerat effektivvärde för en sinusvåg.

Motstånd

Räckvidd	Upplösning	Precision
200 Ω	0,1 Ω	+ (1,2% + 5)

Räckvidd	Upplösning	Precision
2 k Ω	0,001 k Ω	+ (1% + 5)
20 k Ω	0,01 k Ω	
200 k Ω	0,1 k Ω	
2 M Ω	0,001 M Ω	+ (1,2% + 5)
20 M Ω	0,01 M Ω	+ (1,5% + 5)

Spänning i öppen krets: 1 V

Överbelastningsskydd: 300 V DC/AC rms

Temperatur

Räckvidd	Upplösning	Precision
-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)

Effekt

Räckvidd	Upplösning	Precision
20 nF	0,01 nF	+ (8% + 10)
200 nF	0,1 nF	
2 μ F	0,001 μ F	\pm (5% + 5)
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
1 000 μ F	1 μ F	+ (8% + 10)

Spänning i öppen krets: 1 V

hFE-transistorer

Räckvidd	hFE	Testning av ström	Testspänning
PNP och NPN	0 ~ 1 000	I _B \approx 2 μ A	V _{CE} \approx 1 V

Diod- och kretskontinuitetstest

Räckvidd	Beskrivning	Obs
	Skärmen visar ungefärlig spänning i dioden i strömflödets riktning	Spänning utan belastning: 2,1 V
	Den inbyggda summern indikerar att motståndet i kretsen är lägre än 30 Ω	Spänning utan belastning: 2,1 V

Överbelastningsskydd: 300 V DC/AC rms

För testning av kretskontinuitet: När motståndet ligger mellan 30 Ω och 100 Ω kan summern ljuda, men det är inte nödvändigt.

När motståndet är högre än 100 Ω ljuder inte summern.

Spänningsmätning

- För att mäta spänningen, anslut den svarta (negativa) mätledarens kontakt till "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget.
- Vrid den runda omkopplaren för att ställa in typen av uppmätt spänning till V_{DC} eller V_{AC} . Välj mätning i automatiskt område (AUTO visas på skärmen) eller tryck på RANGE-knappen för att ställa in multimetern på det förväntade spänningsområdet.
- När du använder den manuella inställningen på en krets med ökad spänning ska du alltid ställa in högsta möjliga intervall.
Om "OL" visas på skärmen när du mäter i ett manuellt inställt intervall måste du växla till ett högre intervall.

4. Anslut mätspetsarna till den uppmätta spänningskällan. Det uppmätta spänningsvärdet visas på skärmen. Om spänningen är likström och mätproppen är ansluten till den positiva polen, visas ett positivt spänningsvärde. Annars visas ett minustecken på skärmen.

Anmärkning:

1. När spänningsområdet är lågt kan spänningsvärdet på skärmen vara instabilt. I det fallet var mätpropparna inte anslutna till en spänningskälla. Detta är ett normalt fenomen och påverkar inte mätningen.
2. Använd aldrig multimetern för att mäta spänningar utanför intervallet 300 V DC eller 300 V AC.

⚠ Avbryt omedelbart mätningen om du överskrider intervallt 300 V. Annars kan multimetern skadas och du kan skadas av elektrisk ström.

Strömstyrka

1. För att mäta strömmen, anslut den svarta (negativa) mätledarens kontakt till "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget (för strömvärden under 200 mA). Om den uppmätta strömmen ligger i intervallet 200 mA till 10 A, anslut istället den röda mätledaren till uttaget "10 A".
2. Vrid den runda omkopplaren för att ställa in den uppmätta strömmen till μA , mA eller A.
3. När du använder den manuella inställningen med ett okänt strömvärde ska du alltid ställa in det högsta intervallt och sedan gradvis minska det tills motsvarande strömvärde visas. Om "OL" visas på skärmen måste du växla till ett högre intervall.
4. Använd FUNC-knappen för att växla mellan mätning av likström eller växelström.
5. Välj mätning i automatiskt område (AUTO visas på skärmen) eller tryck på RANGE-knappen för att ställa in multimetern på det förväntade spänningsområdet.
6. Anslut de spetsade mätledarna i serie till den uppmätta strömmen i kretsen. Skärmen visar det uppmätta strömvärdet. Om strömmen är likström och mätproppen är ansluten till den positiva polen, visas ett positivt strömvärde. Annars visas ett minustecken på skärmen.

⚠ Använd aldrig enheten för att mäta ström i kretsar där den öppna kretsens spänning i viloläge är högre än 300 V. Att mäta ström vid högre vilospänning kan leda till skador på enheten (säkring brinner ut, elektrisk urladdning) eller personsador orsakade av elektrisk ström!

Se alltid till att du använder rätt mätområde innan du mäter!

Ström-mätning (mätström-tång DM634 – tillval till MD-420)

För att mäta likström måste du använda en likströmsmätström-tång.

För att mäta växelström måste du använda en växelström-tång.

1. Tryck i toppen på den svarta (negativa) mätledarens ledare i "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget.
2. Byt till serien \square .
3. Använd FUNC-knappen för att växla mellan mätning av likström eller växelström.
4. Välj mätning i automatiskt område (AUTO visas på skärmen) eller använd RANGE-knappen för att ställa in multimetern på det förväntade spänningsområdet.

5. När du använder den manuella inställningen med ett okänt strömvärde ska du alltid ställa in det högsta intervallt och sedan gradvis minska det tills motsvarande strömvärde visas.

Om "OL" visas på skärmen måste du växla till ett högre intervallt!

6. Mätningen utförs genom att ström-tång fast den ledare som ska mätas i mitten av ström-tången. Du får endast mäta en ledare åt gången. Skärmen visar det uppmätta strömvärdet. Om strömmen är likström och mätproppen är ansluten till den positiva polen, visas ett positivt strömvärde. Annars visas ett minustecken på skärmen.

Anmärkning: Enhetlig avvikelse vid mätning av känslighet

1. Mät-känsligheten med ström-tången är 0,1 A/0,1 mV. Om du använder en ström-tång med motsvarande känslighet är det angivna värdet identiskt med det uppmätta värdet.
2. När man använder en ström-tång som inte har en känslighet på 0,1 A/0,1 mV, ska värdena multipliceras med ett värde baserat på den använda ström-tången så att det angivna värdet motsvarar det uppmätta värdet.

⚠ Rör inte den uppmätta kretsen med handen eller någon annan kroppsdel.

Motstånd-mätning

1. För att mäta motstånd, anslut den svarta (negativa) mätledarens kontakt till "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget.
2. Växla till Ω -området för resistansmätning.
3. Välj automatisk eller manuell mätning med hjälp av RANGE-knappen. Om "OL" visas på skärmen när du mäter ett område som ställs in manuellt, måste du växla till ett högre intervall.
4. Anslut mätspetsarna till det föremål som ska mätas (motstånd). Skärmen visar det uppmätta temperaturvärdet.

Anmärkning:

1. Vid mätning av resistanser högre än 1 M Ω , måste man vänta några sekunder innan mätvärdet stabiliseras.
2. I en öppen krets visas symbolen "OL" för att indikera att intervallt har överskridits.

⚠ Innan du mäter motståndet, se till att det objekt som ska mätas är fränkopplat från ström-försörjningen och att alla kondensatorer är helt urladdade.

Kapacitets-mätning

1. För att mäta kapaciteten, anslut den svarta (negativa) mätledarens kontakt till "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget.
2. Använd den runda omkopplaren för att välja mellan 1 000 μF , 20 μF eller nF-området.
3. Välj automatisk eller manuell mätning med hjälp av RANGE-knappen.
4. Anslut mätspetsarna till det föremål som ska mätas (kondensator). Om objektet är t.ex. en elektrolytisk kondensator, observera korrekt polaritet vid mätning. (den röda mätkabeln ska anslutas till kondensatorns positiva pol, den svarta till kondensatorns negativa pol). Det uppmätta kapacitetsvärdet visas på skärmen.

Anmärkning: När kapacitetsområdet är lågt kan kapacitetsvärdet på skärmen vara instabilt. I det fallet var mätpropparna inte anslutna till objektet (kondensatorn). Detta är ett normalt fenomen och påverkar inte mätningen.

Kontinuitetstest av kretsen

1. För att mäta kretscontinuitet, anslut den svarta (negativa) mätledarens kontakt till "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget.
2. Använd den runda omkopplaren för att välja «I».
3. Använd FUNC-knappen för att välja mätning av kretscontinuitet. Skärmen visar symbolen för kretscontinuitet «I».
4. Anslut mätpetsarna till den krets som ska mätas. Summern kommer att ljuda om motståndet i mätkretsen är lägre än 30 Ω.

Diodmätning

1. För att mäta dioder, anslut den svarta (negativa) mätledarens kontakt till "COM"-uttaget och den röda (positiva) ledarens kontakt till "INPUT"-uttaget.
2. Använd den runda omkopplaren för att välja «D».
3. Använd FUNC-knappen för att välja mätningsskärmen. Skärmen visar symbolen «D».
4. Anslut den röda mätpetsen till diodens anod och den svarta mätpetsen till diodens katod.
5. Skärmen visar ungefärlig spännings- och strömflödets riktning. Om polariteten ändras visas "OL" på skärmen.

Transistormätning (förstärkning)

1. Använd den runda omkopplaren för att välja hFE-området.
2. Anslut adaptern för mätning av transistorer till COM-uttaget (minus) och INPUT-uttaget (plus) enligt figur 2. Kontrollera att anslutningen är korrekt!
3. Bestäm om transistorer är av typen PNP eller NPN och bestäm emitter, bas och kollektor. Anslut transistorledningarna till de avsedda hålen i adaptern.
4. Skärmen visar ett ungefärligt hFE-förstärkningsvärde för transistorn.

(se fig. 2)

1 – Transistorstestuttag

Temperaturmätning

1. Använd den runda omkopplaren för att välj temperaturområde.
2. Använd FUNC-knappen för att välja mellan °C eller °F.
3. Anslut den svarta kontakten (minus) på temperaturgivaren av typ K till COM-uttaget och den röda kontakten (plus) på givaren till INPUT-uttaget.
4. Placera försiktigt temperaturgivarens ände på det objekt som ska mätas. Det uppmätta föremålet får inte vara strömeförande; var uppmärksam på eventuella roterande delar på olika enheter.
5. Vänta ett ögonblick så visas den uppmätta temperaturen på skärmen.



Anmärkning: Temperatursonden av typ K som ingår i multimetern är avsedd för mätning av temperaturer mellan -20 °C och 250 °C. Mätning av temperaturer över 250 °C kan orsaka skador på temperatursonden och multimetern! Om du vill mäta högre temperaturer, använd en annan sond med ett högre mätområde!

Automatisk avstängning

Multimetern stängs av automatiskt efter 15 minuters inaktivitet. Innan multimetern stängs av automatiskt avger den flera pip. Multimetern stängs sedan av inom 1 minut, åtföljt av ett längre pip. Multimetern kan slås på igen genom att trycka på valfri knapp eller vrida på den runda omkopplaren.

Om du trycker på knappen [DATA] efter en automatisk avstängning inaktiveras den automatiska avstängningsfunktionen.

Byta batterier

Om skärmen visar symbolen måste batterierna bytas ut. För att byta batterier, använd en skruvmejsel av lämplig storlek (en mindre skruvmejsel kan skada låset) och vrid försiktigt låset på multimeterns baksida 90° (se fig. 3). Användning av våld kan skada det roterande låset. Byt ut de urladdade batterierna mot 3 x 1.5 V AAA-batterier. Använd batterier med de föreskrivna parametrarna. Vi rekommenderar att du använder högkvalitativa alkaliska batterier. Se till att du sätter i batterierna med polerna åt rätt håll. När du har bytt batterierna sätter du tillbaka locket och vrider försiktigt tillbaka låset.

Innan du byter batterier ska du koppla bort mätpetsarna från den uppmätta kretsen eller enheten. (se fig. 3)

Så här öppnar du batteriluckan

1 – Roterande lås

Byta en säkring

Om säkringen brinner ut beror det troligen på felaktig hantering. Multimetern använder säkringar med följande parametrar: F 250 mA L 300 V, snabbt svar.

Säkringen sitter under batteriluckan. Byt alltid ut säkringen mot en säkring av samma typ och med samma parametrar. Sätt tillbaka och stäng batterifackets lock.

För att byta ut säkringen F 10 A L 300 V, kontakta ett servicecenter.

Innan du byter batterier ska du koppla bort mätpetsarna från den mätta kretsen eller enheten.

Tillbehör

- 1 manual
- 1 par mätpetsar
- 1 temperaturgivare av typ K
- 1 adapter för mätning av transistorer
- 1 batteriluckans lås

Du kan få teknisk support från leverantören:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Tjeckien

FI | Digitaalinen yleismittari



Varoitukset

Ennen kuin aloitat yleismittari MD-420:n käyttöä, lue tämä käyttöohje huolellisesti. Se sisältää korostettuja kohtia, joissa kuvataan laitteen käytön turvallisuusperiaatteet. Näiden ohjeiden noudattaminen estää sähkövirran aiheuttamat mahdolliset vammat tai laitteen vaurioitumisen. Yleismittari on suunniteltu täyttämään standardi IEC-61010, joka koskee elektronisia mittaustaitteita luokassa CAT III 300 V, saastumisaste 2. Luokka CAT III on tarkoitettu mittaamaan piirejä kiinteällä kaapelilla toimivien laitteiden, kuten releiden, pistorasioiden, jatkoyhtöjen, syyttö-johtojen ja lyhyiden vaarotuspiirien sekä suurten rakennusten valaistusjärjestelmien kautta.

Kansainväliset sähkömerkit

- vaihtovirta (AC)
- tasavirta (DC)
- vaihto- tai tasavirta
- maadoitus
- kaksinkertainen eristys



MAXI

pidä maksimiarvo

DATA

pidä näytetty arvo

•))) jatkuvuudesta

☐ mittauspuristimella (valinnainen)

AUTO automaattinen alue

+ paristovirta vähissä

⚠ varoitus

⚡ sähkövirran aiheuttama loukkaantumisriski

CE vaatimustenmukaisuusvakuutus (CE)

⚠ Tämä symboli osoittaa sähkövirran aiheuttaman loukkaantumisriskin.

⚠ Tämä symboli tarkoittaa: varoitus, vaara. Lue kaikki käyttöoppaan osat, joihin tätä symbolia käytetään!

VAROITUS

Noudata ennen kaikkea seuraavia ohjeita:

- Varmista, että laite ei ole vaurioitunut, ennen kuin alat käyttää yleismittaria. Jos havaitset vaurioita, älä tee mittauksia laitteella! Varmista, että yleismittarin pinnassa ei ole naarmuja ja että sivuliitokset eivät ole irronneet.
- Älä mittaa yli 300 V:n jännitettä tai yli 10 A:n virtaa!
- "COM"-liitin on aina kytkettävä vertailumaahan.
- Tarkista myös mittauskärrjet. Mittausanturien eristyksessä ei saa olla näkyviä vaurioita. Jos eristys on vioittunut, on olemassa sähkövirran aiheuttama loukkaantumisvaara. Älä siis käytä vaurioituneita mittausantureita.
- Älä käytä yleismittaria, jos havaitset epänormaaleja mittauksia. Tällaiset tulokset voivat johtua vaurioituneesta sulakkeesta. Jos et ole varma vian syystä, ota yhteyttä huoltokeskukseen.
- Älä käytä tai säilytä yleismittaria ympäristöissä, joissa on korkea lämpötila, pölyä tai kosteutta. Laitetta ei myöskään suositella käytettäväksi ympäristöissä, joissa on voimakas magneettikenttä tai jossa on räjähdys- tai palovaara.
- Älä käytä yleismittaria mittaamaan jännitteitä (ja virtoja), jotka ovat suurempia kuin mittarin etupaneelissa ilmoitetut arvot. Muussa tapauksessa riskinä on sähköiskun aiheuttama loukkaantuminen ja yleismittarin vioittuminen!
- Varmista ennen käyttöä, että yleismittari toimii oikein. Testaa piirillä, jonka sähköarvot ovat sinulle tutut.
- Ennen kuin liität yleismittarin mittaamaan piiriin, katkaise piirin virta.
- Jos sinun on vaihdettava yleismittarin osa (esim. paristo, sulake), käytä aina saman tyyppisiä ja samat tekniset arvot omaavia varaosia. Vaihda osia vain, kun yleismittari on pois päältä ja kytketty irti.
- Älä muuta tai muuten muokkaa yleismittarin sisäisiä piirejä!
- Ole varovainen mitatessasi jännitteitä, jotka ovat yli 30 V AC rms, 42 V huippu tai 60 V DC.
- Sähkövirran aiheuttama loukkaantumisriski!
- Kun käytät mittauskärrjiä, varmista, että pidät niistä kiinni sormisuojausten takaa.

- Irrota mittauskärrjet testatusta piiristä ennen yleismittarin kotelon avaamista.
- Älä tee mittauksia, jos yleismittarin kotelo on irrotettu tai löysällä.
- Vaihda paristo, kun näytössä näkyy paristovirran loppumisen symboli
- Muussa tapauksessa myöhemmät mittaukset voivat olla epätarkkoja. Tämä voi johtaa virheellisiin tai vääristyneisiin mittauksiloksiin ja siirtä seuraaviin sähkövirran aiheuttamiin vammoihin!

⚠ Varoitus

Käytä yleismittari MD-420:aa vain alla määritellyllä tavalla. Muut käyttötarkoitukset voivat vahingoittaa laitetta tai vaarantaa terveyttäsi. Noudata seuraavia ohjeita:

- Ennen vastuksen, diodin tai virran mittausta kytke piirit irti virtalähteestä ja pura korkeajännitekondensattorit.
- Ennen mittausta varmista, että mittausalueen pyöreä valintakytkin on oikeassa asennossa. Älä missään tapauksessa muuta mittausalueita mittauksen aikana (kiertämällä pyöreää mittausohjelman kytkintä). Se voi vahingoittaa laitetta.
- Jos mittaat virtaa, tarkista yleismittarin sulake ja kytke piirin virta pois päältä ennen kuin liität yleismittarin.
- Kun teet mittauksia, kytke ensin musta johdin (kotiin) ja sitten punainen johdin (kotiin). Kun irrotat johtimia, irrota ensin punainen johdin.

Yleismittarin kunnossapito-ohjeet

⚠ Varoitus

Älä yritä korjata tai muokata yleismittaria millään tavalla, jos et ole pätevä suorittamaan tällaista toimintaa ja jos sinulla ei ole asianmukaisia kalibrointilaitteita. Sähkövirran aiheuttamien vammojen ehkäisemiseksi varmista, että vettä ei pääse mittarin sisään!

- Irrota mittauskärrjet testatusta piiristä ennen yleismittarin kotelon avaamista.
- Puhdista yleismittarin runko säännöllisesti kostealla liinalla ja miedolla pesuaineella. Puhdista vain, kun yleismittari on pois päältä ja kytketty irti.
- Älä puhdista liuottimilla tai hankaavilla aineilla!
- Jos et aio käyttää yleismittaria pitkään aikaan, kytke se pois päältä ja poista paristot.
- Älä säilytä yleismittaria paikoissa, joissa on korkea kosteus ja lämpötila, tai ympäristöissä, joissa on voimakkaita magneettikenttiä!

Laitteen kuvaus

Multimetri kuuluu kompakteihin laitteisiin, joissa on 3,5-numeroinen näyttö ja jotka on suunniteltu mittaamaan tasavirta- ja vaihtojännitettä, tasavirtaa, vastusta, kapasiteettia, lämpötilaa, testaamaan diodeja ja suorittamaan johtavuuden ja piirin äänitestejä. Yleismittari pystyy tallentamaan ja pitämään näyttöllä näkyvän suurimman mitatun arvon ja näytetyn arvon. Se osoittaa mittausalueen ylittymisen. Siinä on lisäksi automaattinen sammutustoiminto. Yleismittari suojaaa ylikuormitukselta ja ilmoittaa käyttäjälle, kun paristovirta on vähissä. Se sopii erinomaisesti käytettäväksi esimerkiksi työpaikoissa, laboratorioissa ja kotitalouksissa.

Yleismittarin etunäykymä

(katso kuva 1)

1 – näyttö

Näyttää 3,5 numeroa ja voi näyttää enintään arvon 1999.

2 – Mittausalueen kytkin

Yleismittarissa on automaattinen alueasetus, kun mittaaat jännitettä, virtaa, vastusta ja kapasiteettia. Automaattisessa aluevalinnassa näytölle ilmestyy teksti AUTO.

Manuaalisen aluevalinnan valitseminen tai lopettaminen:

- Paina RANGE-painiketta. Yleismittari siirtyy manuaalitilaan ja AUTO-symboli katoaa näytöltä. Jokainen RANGE-painikkeen painallus lisää aluetta. Kun suurin alue on saavutettu, kytkin palaa takaisin pienimpään alueeseen.
- Manuaalisen tilan lopettamiseksi paina RANGE-painiketta ja pidä sitä painettuna 2 sekunnin ajan. Yleismittari palaa automaattitilaan ja näytölle ilmestyy sana AUTO.

3 – FUNC-painike

Virtaa mitattaessa voit vaihtaa vaihtovirta- ja tasavirtamittauksen välillä FUNC-painikkeella.

Lämpötilaa mitattaessa FUNC-painikkeella voi vaihtaa °C- ja °F-yksiköiden välillä.

FUNC-painikkeella voi myös vaihtaa diodien mittauksen ja piirin johtavuustestien välillä.

4 – Virtakytkin

Painamalla kytket laitteen päälle tai pois päältä.

5 – Alue- ja toimintakytkin

Kytöntä käytetään halutun toiminnon ja alueen valitsemiseen.

6 – "10 A" -liitäntä

Kytke punainen (positiivinen) mittausjohtimen kärki mittamaan virtaa 10 A:n vaihtovirta-/tasavirta-alueella.

7 – "COM" -liitäntä

Kytke musta (negatiivinen) mittausjohtimen pää.


8 – "INPUT" -liitäntä

Kytke kärjellisen punainen (positiivinen) mittausjohtin mitattaamaan jännitettä, vastusta, kapasiteettia tai virtaa enintään 200 mA:n virralla.

9 – Näytön taustavalon painike

Painikkeen painaminen 2 sekunnin ajan syyttää näytön. Taustavalo sammuu automaattisesti 15 sekunnin kuluttua tai se voidaan sammuttaa manuaalisesti pitämällä painiketta painettuna 2 sekunnin ajan.

10 – -painike

Painikkeen painaminen pitää mitatun arvon näytöllä, mikä ilmaistään symbolilla . Toinen painallus peruuttaa toiminnon ja symboli katoaa.

11 – -painike

Painikkeen painaminen pitää automaattisesti mitatun arvon näytöllä ja symboli  ilmestyy näytölle. Toinen painallus peruuttaa toiminnon ja symboli katoaa. Joissakin alueissa maksimiarvo-funktio ei ole käytettävissä.

Tekniset tiedot

Näyttö: LCD, 1999 (3,5-numeroinen) automaattisella napaisuuden osoituksella

Mittausmenetelmä: kaksinkertainen alaspäin laskeva integraali A/D-muunnos

Lukunopeus: 2–3 kertaa sekunnissa

Toimintalämpötila: 0–40 °C, <75 %

Säilytyslämpötila: -10 – +50 °C, suhteellinen kosteus < 85 %

Lämpötilan mittausalue: -20 – +1 000 °C (-20 – +250 °C mukana toimitetun lämpötila-anturin avulla)

Virransyöttö: 3 kpl 1,5 V AAA-paristoja

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

Paristovirta vähissä: ilmoitus näyttöön ilmestyvällä paristosymbolilla 

Ylitetty alueen ilmoitus: "OL" näkyy LCD-näytöllä

Mittausluokka: CAT III (300 V)

Kotelointiluokka: IP20

Mitat 158 × 75 × 35 mm

Paino: 200 g (paristot mukaan lukien)

Tarkkuus

Tarkkuus määritetään yhden vuoden ajaksi kalibroinnin jälkeen, lämpötilassa 18–28 °C ja suhteellisessa kosteudessa 75 %.

Mittaustarkeyttä ilmoitetaan seuraavasti: ± [(lukeman prosentiosuus) + (vähiten merkitsevä numero)].

Tasavirtäjännite (DC)

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
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]

Tuloimpedanssi: 10 MΩ

Ylikuormitusuoja: 300 V DC/AC rms

 Suurin tulojännite: 300 V DC

Vaihtovirtäjännite (AC)

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
2 V	0,001 V	+ [1 % + 5]
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	+ [1,2 % + 5]

Tuloimpedanssi: 10 MΩ

Taajuusalue: 40–400 Hz

Ylikuormitusuoja: 300 V DC/AC rms

Huomautus: Arvo on kalibroinnin tehollisen nimellisen sähäälön vastaava keskiarvo.

 Suurin tulojännite: 300 V AC rms

Tasavirta (DC)

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
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	

Ylikuormitusuoja:

alue µA ja mA: F 250 mA L 300 V sulake

10 A -alue: F 10 A L 300 V sulake

Suurin syöttövirta:

TULOILITÄNTÄ enint. 200 mA

10 A -liitäntä enint. 10 A

(kun mitataan yli 2 A:n virtaa, mittaus ei saa jatkua yli 15 sekuntia ja seuraava mittaus voidaan suorittaa vasta 15 minuutin kuluttua)

Vaihtovirta (AC)

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
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	

Ylikuormitusuoja:

alue µA ja mA: F 250 mA L 300 V sulake

10 A -alue: F 10 A L 300 V sulake

Suurin syöttövirta:

TULOILIITÄNTÄ enint. 200 mA



10 A -liitännä enint. 10 A

(kun mitataan yli 2 A:n virtaa, mittaus ei saa jatkaa yli 15 sekuntia ja seuraava mittaus voidaan suorittaa vasta 15 minuutin kuluttua)

Taajuusalue: 40–400 Hz



Huomautus: Arvo on kalibroidun tehollisen nimellisen siniaal-
lon vastaava keskiarvo.

**Tasavirta (mittaus puristimella – MD-420:n lisä-
varuste)**

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
mittaus  200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,2 % + 5)
mittaus  1 000 A	1 mV/1 A	

Suurin tulojännite: 200 mV DC

**Vaihtovirta (mittaus puristimella – MD-420:n lisä-
varuste)**

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
mittaus  200 A	0,1 mV/0,1 A	+ (1,5 % + 5)
mittaus  1 000 A	1 mV/1 A	

Suurin tulojännite: 200 mV AC

Taajuusalue: 40–400 Hz

Huomautus: Arvo on kalibroidun tehollisen nimellisen siniaal-
lon vastaava keskiarvo.

Vastus

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
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	

Jännite avoimessa piirissä: 1 V

Ylikuormitusuoja: 300 V DC/AC rms

Lämpötila

Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
-20 – +1 000 °C	1 °C	-20 – 0 °C: + (5 % + 4)
		0–400 °C: + (1 % + 3)
		400–1 000 °C: + (2 % + 3)
0–1 800 °F	1 °F	0–50 °F: + (5 % + 8)
		50–750 °F: + (1 % + 6)
		750–1 800 °F: + (2 % + 6)

Kapasiteetti



Vaihteluväli	Resoluutio	Tarkkuus
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)

Jännite avoimessa piirissä: 1 V

hFE-transistoritesti

Vaihteluväli	hFE	Virran testaus	Jännitteen testaus
PNP ja NPN	0–1 000	I _b ≈ 2 µA	V _{ce} ≈ 1 V

Diodin ja piirin jatkuvuustesti

Vaihteluväli	Kuvaus	Huomautus
	Diodin arvioitu jännitearvo näkyy näytössä virran kulkusuunnan mukaisesti	Jännite ilman kuormitusta: 2,1 V
	Sisääänrakennettu summeri ilmaisee, että piirin vastus on alle 30 Ω	Jännite ilman kuormitusta: 2,1 V

Ylikuormitusuoja: 300 V DC/AC rms

Piirin jatkuvuuden testaamiseen: Kuvan vastus on välillä 130 Ω ja 100 Ω, summeri voi soida mutta se voi olla soimatta.

Kun vastus on yli 100 Ω, summeri ei soi.

Jännitteen mittaus

- Jännitteen mittaamiseksi kytke mustan (negatiivisen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivisen) johtimen pää "INPUT"-liitäntään.
- Käännä pyöreeä kytkintä asettaaksesi mitattavan jännitteen tyyppiä $\sqrt{\text{---}}$ tai $\sqrt{\text{---}}$. Valitse mittausautomaattisella alueella (näytössä näkyy AUTO) tai paina RANGE-painiketta asettaaksesi yleisimittarin odotetulle jännitealueelle.
- Kun käytät manuaalista asetusta piirissä, jonka jännite on tuntematon, aseta aina suurin mahdollinen alue. Jos näytöllä näkyy "OL" manuaalisesti asetetulla mittausalueella, sinun on vaihdettava suuremmalle mittausalueelle.
- Liitä mittauskärjet mitattavaan jännitelähteeseen. Mitattu jännitearvo näkyy näytöllä. Jos jännite on tasavirta ja mittauskätki on positiivisessa navassa, näytössä näkyy positiivinen jännitearvo. Muussa tapauksessa näytölle ilmestyy miinusmerkki.

Huomautus:

- Kun jännitealue on alhainen, näytön jännitearvo voi olla epävakaa. Tällöin mittauskärjet eivät oleet kytkettyinä jännitelähteeseen. Tämä on normaali ilmiö, joka ei vaikuta mittaukseen.
- Älä koskaan käytä yleismittaria mittaamaan jännitteitä, jotka ovat yli 300 V DC tai 300 V AC.

⚠ Lopeta mittaus välittömästi, jos ylität 300 V:n alueen. Muussa tapauksessa yleismittari voi vaurioitua ja voit saada sähköiskun.

Virran mittaus

- Virran mittaamiseksi kytke mustan (negatiivisen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivisen) johtimen pää "INPUT"-liitäntään (alille

200 mA suuruisille virroille). Jos mitattu virta on välillä 200 mA – 10 A, kytke punainen mittausjohdin sen sijaan "10 A" -liitäntään.


- Kierrä pyöreää kytkintä asettaaksesi mitatun virran arvoksi μA , mA tai A.
- Kun käytät manuaalista asetusta tuntemattomalla virta-arvolla, aseta aina suurin alue ja pienennä sitä sitten asteittain, kunnes vastaava virta-arvo näkyy. Jos näytöllä näkyy "OL", sinun on vaihdettava suurempaan alueeseen.
- Käytä FUNC-painiketta vaihtaaksesi tasavirran tai vaihtovirran mittauksen väliä.
- Valitse mittaus automaattisella alueella (näytössä näkyy AUTO) tai paina RANGE-painiketta asettaaksesi yleismittarin odotetulle jännitealueelle.
- Liitä mittausjohdot sarjaan mitattavaan virtaan piirissä. Mitattu virta-arvo näkyy näytöllä. Jos virta on tasavirtaa ja mittauskätki on positiivisessa navassa, näytössä näkyy positiivinen jännitearvo. Muussa tapauksessa näytölle ilmestyy miinusmerkki.

⚠ Älä koskaan käytä laitetta virran mittaamiseen piireissä, joiden lepotilan avoimen piirin jännite on yli 300 V. Virran mittaamiseen korkeammalla lepotilajännitteellä voi vahingoittaa laitetta (sulake voi palaa, sähköpurkaus) tai aiheuttaa sähköiskun!
Varmista aina ennen mittaamista, että käytät oikeaa mitta-alueita!

Virran mittaus (mittauspuristimet DM634 – valinnainen lisävaruste MD-420-lle)

Tasavirran mittaamiseen on käytettävä tasavirran mittauspuristimia.

Vaihtovirran mittaamiseen on käytettävä vaihtovirran mittauspuristimia.

- Kytke mustan (negatiivinen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivinen) mittausjohtimen pää "INPUT"-liitäntään.
- Siirry -sarjaan.
- Käytä FUNC-painiketta vaihtaaksesi tasavirran tai vaihtovirran mittauksen väliä.
- Valitse mittaus automaattisella alueella (näytössä näkyy AUTO) tai paina RANGE-painiketta asettaaksesi yleismittarin odotetulle jännitealueelle.
- Kun käytät manuaalista asetusta tuntemattomalla virta-arvolla, aseta aina suurin alue ja pienennä sitä sitten asteittain, kunnes vastaava virta-arvo näkyy. Jos näytöllä näkyy "OL", sinun on vaihdettava suurempaan alueeseen!
- Mittaus suoritetaan kiinnittämällä mitattava johdin puristimen keskelle. Voit mitata vain yhden johtimen kerrallaan. Mitattu virta-arvo näkyy näytöllä. Jos virta on tasavirtaa ja mittauskätki on positiivisessa navassa, näytössä näkyy positiivinen jännitearvo. Muussa tapauksessa näytölle ilmestyy miinusmerkki.

Huomautus: Yhtenäistävä poikkeama herkkyyden mitauksessa

- Puristimella suoritettujen mittauksen herkkyys on 0,1 A/0,1 mV. Jos käytät vastaavan herkkyyden omaavaa puristinta, ilmoitettu arvo on identtinen mitatun arvon kanssa.
- Kun käytetään puristinta, jonka herkkyys ei ole 0,1 A/0,1 mV, arvot on kerrottava käytetyn puristimen arvolla, jotta ilmoitettu arvo vastaa mitattua arvoa.

**⚠ Älä kosketa mitattavaa piiriä käsillä tai muilla ruu-
miinosilla.**

Vastuksen mittaus

- Vastuksen mittaamiseksi kytke mustan (negatiivisen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivisen) johtimen pää "INPUT"-liitäntään.
- Vaihda 0-alueelle vastuksen mitausta varten.
- Valitse automaattinen tai manuaalinen mittaus RANGE-painikkeella. Jos näytöllä näkyy "OL", manuaalisesti asetetulla mittausalueella, sinun on vaihdettava suuremmalle mittausalueelle.
- Liitä mittauskätket mitattavaan kohteeseen (vastus). Mitattu vastusarvo näkyy näytöllä.

Huomautus:

- Kun mitataan yli 1 M Ω :n vastuksia, on odotettava muutama sekunti, ennen kuin mitattu arvo vakiintuu.
- Avoimessa piirissä näkyy symboli "OL", joka osoittaa, että alue on ylitytty.

⚠ Ennen vastuksen mittaamista varmista, että mitattava kohte on irrotettu virtalähteestä ja että kaikki sen kondensaattorit ovat täysin purkautuneet.

Kapasiteetin mittaus

- Kapasiteetin mittaamiseksi kytke mustan (negatiivisen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivisen) johtimen pää "INPUT"-liitäntään.
- Valitse pyöreällä kytkimellä 1 000 μF -, 20 μF - tai nF -alue.
- Valitse automaattinen tai manuaalinen mittaus RANGE-painikkeella.
- Liitä mittauskätket mitattavaan kohteeseen (kondensaattori). Jos kohte on esimerkiksi elektrolyttikondensaattori, huomioi mittauksessa oikea napaisuus. (punainen mittauskaapeli tulee kytkyä kondensaattorin positiiviseen napaan, musta kondensaattorin negatiiviseen napaan).
Mitattu kapasiteetti-arvo näkyy näytöllä.

Huomautus: Kun kapasiteettialue on alhainen, näytön jännitearvo voi olla epävaka. Tässä tapauksessa mittauskätket eivät oleet kytkettyinä kohteeseen (kondensaattoriin). Tämä on normaali ilmiö, joka ei vaikuta mittaukseen.

Piirin jatkuvuudesta

- Piirin jatkuvuuden mittaamiseksi kytke mustan (negatiivisen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivisen) johtimen pää "INPUT"-liitäntään.
- Valitse pyöreällä kytkimellä **(•••)**.
- Valitse FUNC-painikkeella piirin jatkuvuuden mittaus; näytölle ilmestyy symboli **(•••)**.
- Liitä mittauskätket mitattavaan piiriin.
Summeri soi jatkuvasti, jos mitattavan piirin vastus on alle 30 Ω .

Diodin mittaus

- Diodin mittaamiseksi kytke mustan (negatiivisen) mittausjohtimen pää "COM"-liitäntään ja punaisen (positiivisen) johtimen pää "INPUT"-liitäntään.
- Valitse pyöreällä kytkimellä **▶**.
- Valitse FUNC-painikkeella diodin mittaus; näytölle ilmestyy symboli **▶**.
- Liitä punainen mittauskätki diodin anodiin ja musta mittauskätki diodin katodiin.

5. Näytöllä näkyy virran kulku suunnan mukainen arviointi jännite. Jos napaisuus vaihtuu, näytölle ilmestyy teksti "OL".

Transistorin mittaus (vahvistus)

1. Valitse pyöreällä kytkimellä hFE-alue.
 2. Liitä transistorin mittaamiseen tarkoitettu sovitin COM- (miinus) ja INPUT (plus) -liitäntöihin kuvan 2 mukaisesti. Varmista, että liitäntä on oikea!
 3. Ennen mittausta määritä, onko transistori tyyppiä NPN vai PNP, ja määritä pohja, emitteri ja kollektori. Kytke transistorin johdot adapterin tarkoitukseen varattuun reikiin.
 4. Näytöllä näkyy transistorin arvioitu hFE-vahvistusarvo. (katso kuva 2)
- 1 – Transistorin testiliitin

Lämpötilan mittaus

1. Valitse pyöreällä kytkimellä Temp-alue.
2. FUNC-painikkeella voit valita °C- tai °F-yksiköt.
3. Kytke tyyppin K lämpötila-anturin musta pää (miinus) COM-liitäntään ja anturin punainen pää (plus) INPUT-liitäntään.
4. Aseta lämpötila-anturin pää varovasti mitattavalle kohteelle. Mitattava esine ei saa olla jännitteellinen; kiinnitä huomiota eri laitteiden pyöriin osiin.
5. Odota hetki, niin näyttöön ilmestyy mitattu lämpötila.



Huomautus: Yleismittarin mukana toimitetulla tyyppin K lämpöparilla voidaan mitata lämpötiloja välillä -20 – +250 °C. Yli 250 °C lämpötilojen mittaaminen voi vaurioittaa lämpötila-anturia ja yleismittaria! Jos haluat mitata korkeampia lämpötiloja, käytä eri anturia, jonka mittausalue on suurempi!


Automaattinen sammutus


Yleismittari sammuu automaattisesti 15 minuutin käyttämättömyyden jälkeen. Ennen automaattista sammumista yleismittari antaa useita äänimerkkejä. Yleismittari sammuu sitten 1 minuutin kuluttua, ja samanaikaisesti kuuluu pidempi äänimerkki.

Yleismittarin voi kytkeä takaisin päälle painamalla mitä tahansa painiketta tai kääntämällä pyöreää aluevalitsinta.

Jos painat painiketta **[DATA]** automaattisen sammutuksen jälkeen, automaattinen sammutusominaisuus poistuu käytöstä.

Paristojen vaihtaminen

Jos näytössä näkyy symboli , paristot on vaihdettava. Vaihda paristot käyttämällä sopivan kokoista ruuvimeisseliä (pienempi ruuvimeisseli voi vahingoittaa lukkoa) ja käännä yleismittarin takana olevaa lukkoa varovasti 90° (katso kuva 3). Raa'an voiman käyttö voi vahingoittaa pyörivää lukkoa. Vaihda tyhjät paristot 3 kpl 1,5 V:n AAA-paristoihin. Käytä paristoja, joiden arvot ovat määrättyjen mukaiset. Suosittelemme käyttämään korkealaatuisia alkaliparistoja. Muista asettaa paristot niin, että niiden navat ovat oikein päin. Kun olet vaihtanut paristot, aseta kansi takaisin paikalleen ja käännä lukko varovasti takaisin.

 Ennen paristojen vaihtamista irrota mittauskärjet mitattavasta piiristä tai laitteesta.

(katso kuva 3)

Paristokannen avaaminen


- 1 – Kiertolukko

Sulakkeen vaihtaminen

Jos sulake palaa, se johtuu yleisimmin virheellisestä käsitteystä. Yleismittari käyttää sulakkeita, joiden parametrit ovat seuraavat: F 250 mA L 300 V pikasulake.

Sulake sijaitsee paristokotelon kannen alla. Vaihda sulake aina saman tyyppiseen ja samat parametrit omaavaan sulakkeeseen. Sulje paristokotelon kansi.

F 10 A L 300 V -sulakkeen vaihtamiseksi ota yhteyttä huoltokeskukseen.

 Ennen sulakkeen vaihtamista irrota mittauskärjet mitattavasta piiristä tai laitteesta.

Lisävarusteet

- 1 käyttöohje
- 1 pari mittauskärkiä
- 1 tyyppin K lämpötila-anturi
- 1 adapteri transistorien mittaamiseen
- 1 paristokannen lukko

Voit pyytää teknistä tukea laitteen toimittajalta:

EMOS spol. s r.o., Lipnická 2844, Přerov, Czech Republic

DK | Digitalt multimeter





Advarsel

Læs denne brugsanvisning grundigt, før du begynder at bruge MD-420. Den indeholder fremhævede passage, der beskriver sikkerhedsprincipperne for brug af enheden. Overholdelse af disse vil forhindre potentiel skade ved elektrisk strøm eller beskadigelse af enheden. Multimeteret er designet i overensstemmelse med standarden IEC-61010, der gælder for elektroniske måleinstrumenter i kategori CAT III 300 V, forureningsgrad 2. Kategori CAT III er beregnet til måling af kredsløb gennem udstyr, der drives af fast kabling, såsom relæer, stikontakter, stikdåser, forsyningsledninger og korte forreningskredsløb samt belysningsssystemer i store bygninger.

Internationale elektriske symboler

-  vekselstrøm (AC)
-  jævnstrøm (DC)
-  vekselstrøm eller jævnstrøm
-  jordtilslutning
-  dobbeltisoleret
-  diode
-  sikring
-  °C-enhed
-  °F-enhed
-  hold maksimumværdi
-  hold vist værdi
-  kontinuitetstest
-  måling ved hjælp af klemme (valgfrit)
-  AUTO automatisk område
-  lavt batteriniveau
-  advarsel
-  Risiko for kvæstelser som følge af elektrisk strøm
-  Overensstemmelseserklæring (CE)

 Dette symbol angiver en risiko for kvæstelser som følge af elektrisk strøm.

 Dette symbol betyder: advarsel, fare. Læs alle afsnit i vejledningen, hvor dette symbol er anvendt!

ADVARSEL

Følg især disse anvisninger:

- Sørg for, at enheden ikke er beskadiget, før du begynder at bruge multimeteret. Hvis du finder skader, må du ikke foretage målinger med enheden! Kontrollér, at multimeterets overflade ikke har ridser, og at sidesamlingerne ikke er ved at gå fra hinanden.
- Mål ikke spændinger over 300 V eller strømstyrker over 10 A!
- "COM"-klemmen skal altid være forbundet til referencet målt jord.
- Kontrollér også målespidserne. Isoleringen på målesonderne må ikke have synlige tegn på beskadigelse. Hvis isoleringen er beskadiget, er der risiko for brand eller personskade på grund af elektrisk strøm. Brug derfor ikke beskadigede målesonder!
- Brug ikke multimeteret, hvis du finder unormale måleresultater. Sådanne resultater kan skyldes en beskadiget sikring. Hvis du er usikker på årsagen til fejlen, skal du kontakte et servicecenter.
- Brug eller opbevar ikke multimeteret i omgivelser med høj temperatur, støv eller fugt. Det anbefales heller ikke at bruge enheden i et miljø, hvor der er et stærkt magnetfelt, eller hvor der er risiko for eksplosion eller brand.
- Brug ikke multimeteret til at måle spændinger, der er højere end den, der er angivet på multimeterets frontpanel. Ellers risikerer du at beskadige multimeteret og komme til skade ved elektrisk strøm!
- Før brug skal du kontrollere, at multimeteret fungerer korrekt. Test på et kredsløb med kendte elektriske værdier.
- Inden du slutter multimeteret til et kredsløb, du ønsker at måle, skal du slukke for strømmen til kredsløbet.
- Hvis du skal udskifte en komponent i multimeteret (f.eks. batteri, sikring), skal du altid bruge reservedele af samme type og med samme specifikationer. Udskift kun dele, når multimeteret er slukket og frakoblet!
- Du må ikke ændre eller modificere multimeterets interne kredsløb!
- Vær forsigtig, når du måler spændinger på over 30 V AC rms, 42 V peak eller 60 V DC.
- Risiko for kvæstelser som følge af elektrisk strøm!
- Når du bruger målespidser, skal du sørge for at holde dem bag fingerbarriererne.
- Afbryd målespidserne fra det testede kredsløb, inden du åbner multimeterets kabinet.
- Udfør ikke målinger, hvis multimeterets kabinet er fjernet eller løst.
- Udskift batteriet, når der vises en advarselsindikator for lavt batteriniveau på skærmen.
- Ellers kan efterfølgende målinger være unøjagtige. Det kan føre til forkerte eller forvrængede måleresultater og deraf følgende personskade ved elektrisk strøm!

Advarsel

Brug multimeter MD-420 kun som angivet nedenfor. Anden brug kan medføre skader på enheden eller din sundhed. Følg disse anvisninger:

- Før du måler modstand, dioder eller strøm, skal du afbryde kredsløbene fra strømforsyningen og aflade højspændingskondensatorer.
- Før du foretager målinger, skal du sikre dig, at den runde knap til måleområdet er i den korrekte position. Du må under ingen omstændigheder foretage ændringer i

måleområdet under måling (ved at dreje den runde knap til måleprogrammer). Dette kan beskadige enheden.

- Når du måler strøm, skal du kontrollere sikringen i multimeteret og slukke for strømmen til kredsløbet, inden du slutter multimeteret.
- Når du foretager målinger, skal du først tilslutte den sorte leder (sonde) og derefter den røde leder (sonde). Når du afbryder testedningerne, skal du først afbryde den røde.

Anvisninger på vedligeholdelse af multimeter

Advarsel

Forsøg ikke at reparere eller modificere multimeteret på nogen måde, hvis du ikke er kvalificeret til det eller ikke har adgang til de nødvendige værktøjer.

For at undgå skader forårsaget af elektrisk strøm skal du sikre dig, at der ikke kommer vand ind i multimeteret!

- Afbryd målespidserne fra det testede kredsløb, inden du åbner multimeterets kabinet.
- Rengør multimeterets kabinet regelmæssigt med en fugtig klud og et mildt rengøringsmiddel. Rengør kun dele, når multimeteret er slukket og frakoblet!
- Rengør ikke med opløsningsmidler eller slibemidler!
- Hvis du ikke skal bruge multimeteret i længere tid, skal du slukke det og tage batterierne ud.
- Opbevar ikke multimeteret på steder med høj luftfugtighed og temperatur eller i omgivelser med stærkt magnetfelt!

Beskrivelse af enheden

Multimeteret tilhører en serie af kompakte enheder, der har en 3,5-cifret skærm og er designet til at måle jævnstrøm og vekselstrøm, modstand, kapacitet, temperatur, teste dioder og udføre hørbare tests af ledningsevne og kredsløb. Multimeteret kan registrere og gemme den maksimale målte værdi og den viste værdi på skærmen. Det angiver, at det målte område er overskredet. Det har en automatisk slukningsfunktion. Multimeteret beskytter mod overbelastning og informerer brugeren, når batteriniveauet er lavt. Det er ideelt til brug i f.eks. værksteder, laboratorier og husholdninger.

Multimeteret set forfra

(se fig. 1)

1 – Skærm

Viser 3,5 cifre og kan vise en maksimal værdi på 1999.

2 – Måleområdeomskifter

Multimeteret har en automatisk områdeomskifter, hvis du måler spænding, strøm, modstand og kapacitet.

I automatisk områdetilstand vises meddelelsen AUTO på skærmen.

Sådan vælger eller afslutter du manuel områdetilstand:

- Tryk på knappen RANGE. Multimeteret skifter til manuel tilstand, og AUTO-symbolet forsvinder fra skærmen. Hver gang der trykkes på knappen RANGE efterfølgende, øges området. Når det maksimale område er nået, vender knappen tilbage til det laveste område.
- For at afslutte manuel tilstand skal du holde knappen RANGE inde i 2 sekunder. Multimeteret skifter tilbage til automatisk tilstand, og teksten AUTO vises på skærmen.

3 – Knappen FUNC

Når du måler strøm, kan du bruge knappen FUNC til at skifte mellem AC- og DC-måling.

Når temperaturen måles, skifter knappen FUNC mellem °C og °F.

Knappen FUNC skifter også mellem måling af dioder eller udførelse af ledningsevnetests på kredsløb.

4 – Knappen On/Off

Tryk for at tænde eller slukke enheden.

5 – Område- og funktionsknap

Knappen bruges til at vælge den ønskede funktion og det ønskede område.

6 – "10 A"-stik

Sæt stikket på den røde (positive) måleleder for at måle strøm i 10 A AC/DC-strømrådet.

7 – "COM"-stik

Sæt stikket på den sorte (negative) måleleders stik.


8 – "INPUT"-stik

Sæt enden af stikket på den røde (positive) målekonduktor til måling af spænding, modstand, kapacitet eller strøm op til 200 mA.


9 – Knap til skærmblænsning

Hold knappen nede i 2 sekunder for at tænde skærmen. Baggrundsblænsningen slukkes automatisk efter 15 sekunder, eller den kan slukkes manuelt ved at holde knappen nede i 2 sekunder igen.

10 – Knappen

Hvis du trykker på knappen, fastholdes den målte værdi på skærmen, hvilket vises med symbolet . Hvis du trykker igen, annulleres funktionen, og symbolet forsvinder.

11 – Knappen

Hvis du trykker på knappen, fastholdes den højest målte værdi automatisk, og symbolet  vises på skærmen. Hvis du trykker igen, annulleres funktionen, og symbolet forsvinder. I nogle områder er funktionen for maksimumsværdi ikke tilgængelig.

Specifikationer

Skærm: LCD, 1999 (3,5-cifret) med automatisk polaritet-sindikation

Målemetode: dobbelt nedadgående integral A/D-konvertering

Læsehastighed: 2-3× pr. sekund


Drifttemperatur: 0 °C til 40 °C < 75 %

Opbevaringstemperatur: -10 °C til 50 °C, relativ fugtighed < 85 %

Temperaturmåleområde: -20 °C til 1000 °C (-20 °C til 250 °C med den medfølgende temperatursonde)

Strømforsyning: 3× 1,5 V AAA-batterier

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

Lavt batteriniveau: indikation via batterisymbolet  på skærmen

Indikation af overskredet område: viser "OL" på LCD-skærmen

Målekategori: CAT III (300 V)

Kabinet: IP20

Mål 158 × 75 × 35 mm

Vægt: 200 g (inklusive batterier)

Nøjagtighed

Den angivne nøjagtighed er specificeret for en periode på et år efter kalibrering af enheden, ved 18 °C til 28 °C og ved en relativ luftfugtighed på op til 75 %.


Målenøjagtigheden angives som: ± [(% af aflæsning) + (mindst signifikante cifre)].

Jævnspænding (DC)

Område	Intervaller	Nøjagtighed
200 mV	0,1 mV	+ (0,8 % + 5)
2 V	0,001 V	
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	+ (1 % + 5)
300 V	1 V	

Indgangsimpedans: 10 MΩ

Overbelastningsbeskyttelse: 300 V DC/AC rms

 Maks. indgangsspænding: 300 V DC

Vekselspænding (AC)

Område	Intervaller	Nøjagtighed
2 V	0,001 V	+ (1 % + 5)
20 V	0,01 V	
200 V	0,1 V	
300 V	1 V	+ (1,2 % + 5)

Indgangsimpedans: 10 MΩ

Frekvensområde: 40 Hz til 400 Hz

Overbelastningsbeskyttelse: 300 V DC/AC rms

Bemærk! Værdien er et gennemsnit, der svarer til den kalibrerede effektive sinusbølge.

 Maks. indgangsspænding: 300 V AC rms

Jævnstrøm (DC)

Område	Intervaller	Nøjagtighed
200 µA	0,1 µA	+ (1,2 % + 5)
2000 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	

Overbelastningsbeskyttelse:

µA- og mA-område: F 250 mA L 300 V-sikring

10 A-område: F 10 A L 300 V-sikring

Maksimal indgangsstrøm:

INPUT-stik maks. 200 mA

10 A-stik, maks. 10 A

(ved måling af strømstyrker over 2 A må målingen ikke vare længere end 15 sekunder, og yderligere målinger må først gentages efter 15 minutter)

Vekselstrøm (AC)

Område	Intervaller	Nøjagtighed
200 µA	0,1 µA	+ (1,5 % + 5)
2000 µA	1 µA	
20 mA	0,01 mA	
200 mA	0,1 mA	+ (3 % + 10)
2 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	

Overbelastningsbeskyttelse:

µA- og mA-område: F 250 mA L 300 V-sikring

10 A-område: F 10 A L 300 V-sikring

Maksimal indgangsstrøm:

INPUT-stik maks. 200 mA

10 A-stik, maks. 10 A

(ved måling af strømstyrker over 2 A må målingen ikke vare længere end 15 sekunder, og yderligere målinger må først gentages efter 15 minutter)

Frekvensområde: 40 Hz til 400 Hz

Bemærk! Værdien er et gennemsnit, der svarer til den kalibrerede effektive sinusbølge.

Jævnstrøm (måling ved hjælp af en klemme – eks-traudstyr til MD-420)

	Område	Intervaller	Nøjagtighed
måling	200 A	0.1 mV/0.1 A	+ (1,2 % + 5)
måling	1 000 A	1 mV/1 A	

Maks. indgangsspænding: 200 mV DC

Vekselstrøm (måling ved hjælp af en klemme – eks-traudstyr til MD-420)

	Område	Intervaller	Nøjagtighed
måling	200 A	0.1 mV/0.1 A	+ (1,5 % + 5)
måling	1 000 A	1 mV/1 A	

Maks. indgangsspænding: 200 mV AC

Frekvensområde: 40 Hz til 400 Hz

Bemærk! Værdien er et gennemsnit, der svarer til den kalibrerede effektive sinusbølge.

Modstand

Område	Intervaller	Nøjagtighed
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	

Spænding i åbent kredsløb: 1 V

Overbelastningsbeskyttelse: 300 V DC/AC rms

Temperatur

Område	Intervaller	Nøjagtighed
-20 °C ~ 1000 °C	1 °C	-20 °C ~ 0 °C: + (5 % + 4)
		0 °C ~ 400 °C: + (1 % + 3)
		400 °C ~ 1000 °C: + (2 % + 3)
0 °F ~ 1800 °F	1 °F	0 °F ~ 50 °F: + (5 % + 8)
		50 °F ~ 750 °F: + (1 % + 6)
		750 °F ~ 1800 °F: + (2 % + 6)

Kapacitet

Område	Intervaller	Nøjagtighed
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)

Spænding i åbent kredsløb: 1 V

Transistor hFE-test

Område	hFE	Test af strøm	Test af spænding
PNP og NPN	0 ~ 1 000	lb ≈ 2 μA	Vce ≈ 1 V

Diodetest og kredsløbskontinuitetstest

Område	Beskrivelse	Bemærk!
	På skærmen vises diodens omtrentlige spænding i strømretningen	Spænding uden belastning: 2.1 V

Område	Beskrivelse	Bemærk!
•)))	Indbygget summer angiver, at modstanden i kredsløbet er lavere end 30 Ω	Spænding uden belastning: 2.1 V

Overbelastningsbeskyttelse: 300 V DC/AC rms

Til test af kredsløbskontinuitet: Når modstanden er mellem 30 Ω og 100 Ω, kan summeren lyde, men det er ikke nødvendigt. Når modstanden er højere end 100 Ω, lyder summeren ikke.

Spændingsmåling

- For at måle spænding skal du sætte den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket.
- Drej den cirkulære kontakt for at indstille typen af målt spænding til $\sqrt{\text{---}}$ eller $\sqrt{\sim}$. Vælg måling i automatisk område (AUTO vises på skærmen), eller tryk på RANGE-knappen for at indstille multimeteret til det forventede spændingsområde.
- Når du bruger den manuelle indstilling på et kredsløb med ukendt spænding, skal du altid indstille det højest mulige område.
Hvis "OL" vises på skærmen, når der måles i et manuelt indstillet område, skal du skifte til et højere område.
- Slut målespiderne til den målte spændingskilde. Den målte spænding vises på skærmen. Hvis spændingen er direkte, og målespidsen er på den positive pol, vises en positiv spændingsværdi. Ellers vises der et minustegn på skærmen.

Bemærk!

- Når spændingsområdet er lavt, kan spændingsværdien på skærmen være ustabil. I dette tilfælde var målespiderne ikke tilsluttet en spændingskilde. Dette er et normalt fænomen og påvirker ikke målingen.
- Brug aldrig multimeteret til at måle spændinger uden for området 300 V DC eller 300 V AC.

⚠ Stop straks målingen, hvis du overskrider 300 V-området. Ellers kan multimeteret blive beskadiget, og du kan komme til skade ved elektrisk strøm.

Strømmåling

- For at måle strøm skal du sætte den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket (for strømme under 200 mA). Hvis den målte strøm er inden for 200 mA- til 10 A-området, skal du tilslutte stikket på den røde måleleder til 10 A-stikket i stedet.
- Drej den runde knap for at indstille den målte strøm til μA , mA eller A.
- Når du bruger den manuelle indstilling med en ukendt strøm værdi, skal du altid indstille det højeste område og derefter gradvist reducere det, indtil den tilsvarende strømværdi vises.
Hvis "OL" vises på skærmen, skal du skifte til et højere område.
- Brug knappen FUNC til at skifte mellem måling af jævnstrøm og vekselstrøm.
- Vælg måling i automatisk område (AUTO vises på skærmen), eller tryk på RANGE-knappen for at indstille multimeteret til det forventede strømområde.
- Slut de spidse måleledere serielt til den målte strøm i kredsløbet.
Den målte strøm vises på skærmen. Hvis strømmen er direkte, og målespidsen er på den positive pol, vises

en positiv strøm værdi. Ellers vises der et minustegn på skærmen.


⚠ Brug aldrig enheden til at måle strøm i kredsløb, hvor den tomgangsspænding i åbent kredsløb er højere end 300 V.

Måling af strøm ved højere tomgangsspænding kan medføre beskadigelse af enheden (sikring brænder ud, elektrisk udladning) eller personskade som følge af elektrisk strøm! Sørg altid for, at du bruger det korrekte måleområde, inden du måler!

Strømmåling (måleklemme DM634 – valgfrit tilbehør til MD-420)

For at måle jævnstrøm skal du bruge en jævnstrømsmåleklemme.

For at måle vekselstrøm skal du bruge en vekselstrømsmåleklemme.

1. Sæt den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket.
2. Skift til området .
3. Brug knappen FUNC til at skifte mellem måling af jævnstrøm og vekselstrøm.
4. Vælg måling i automatisk område (AUTO vises på skærmen), eller tryk på RANGE-knappen for at indstille multimeteret til det forventede strømområde.
5. Når du bruger den manuelle indstilling med en ukendt strøm værdi, skal du altid indstille det højeste område og derefter gradvist reducere det, indtil den tilsvarende strøm værdi vises. Hvis "OL" vises på skærmen, skal du skifte til et højere område.

6. Målingen foretages ved at klemme den målte leder fast i midten af klemmen.

Du må kun måle én leder ad gangen.

Den målte strøm vises på skærmen. Hvis strømmen er direkte, og målespidserne er på den positive pol, vises en positiv strøm værdi. Ellers vises der et minustegn på skærmen.

Bemærk! Ensartet afvigelse ved måling af følsomhed

1. Følsomheden ved måling med klemmen er 0,1 A/0,1 mV. Hvis du bruger en klemme med tilsvarende følsomhed, er den angivne værdi identisk med den målte værdi.
2. Når der anvendes en klemme, der ikke har en følsomhed på 0,1 A/0,1 mV, skal værdierne ganges med en værdi baseret på den anvendte klemme, så den angivne værdi svarer til den målte værdi.

⚠ Rør ikke ved det målte kredsløb med hånden eller andre kroppsdele.

Modstandsmåling

1. For at måle modstand skal du sætte den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket.
2. Skift til 0-området for modstandsmåling.
3. Vælg automatisk eller manuel måling ved hjælp af RANGE-knappen. Hvis "OL" vises på skærmen, når der måles i et manuelt indstillet område, skal du skifte til et højere område.
4. Slut målespidserne til det objekt, der skal måles (modstand). Den målte modstand vises på skærmen.

Bemærk!

1. Når der måles modstand med en værdi højere end 1 M Ω , er det nødvendigt at vente et par sekunder, før den målte værdi stabiliseres.
2. I et åbent kredsløb vises symbolet "OL" for at angive, at rækkevidden er overskredet.

⚠ Før du måler modstanden, skal du sikre dig, at det målte objekt er afbrudt fra strømforsyningen, og at alle kondensatorer er fuldt afladede.

Kapacitetsmåling

1. For at måle kapacitet skal du sætte den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket.
2. Brug den runde knap til at vælge mellem 1.000 μ F-, 20 μ F- og nF-området.
3. Vælg automatisk eller manuel måling ved hjælp af RANGE-knappen.
4. Slut målespidserne til det objekt, der skal måles (kondensator). Hvis objektet f.eks. er en elektrolytisk kondensator, skal du overholde korrekt polaritet ved måling. (Det røde målekabel skal tilsluttes kondensatorens positive pol, det sorte til kondensatorens negative pol). Den målte kapacitet vises på skærmen.

Bemærk! Når kapacitetsområdet er lavt, kan kapacitetsværdien på skærmen være ustabil. I dette tilfælde var målespidserne ikke forbundet til objektet (kondensator). Dette er et normalt fænomen og påvirker ikke målingen.

Kredsløbskontinuitetstest

1. For at teste kredsløbets kontinuitet skal du sætte den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket.
2. Brug den runde knap til at vælge \bullet)).
3. Brug knappen FUNC til at vælge måling af kredsløbskontinuitet. På skærmen vises symbolet \bullet)).
4. Slut målespidserne til det kredsløb, der skal måles. Summeren vil lyde, hvis modstanden i det målte kredsløb er lavere end 30 Ω .

Diodemåling

1. For at måle dioder skal du sætte den sorte (negative) målekonduktors stik i "COM"-stikket og den røde (positive) konduktors stik i "INPUT"-stikket.
2. Brug den runde knap til at vælge \rightarrow).
3. Brug knappen FUNC til at vælge måling af diode. På skærmen vises symbolet \rightarrow).
4. Slut den røde målespids til diodens anode og den sorte målespids til katoden.
5. På skærmen vises det omtrentlige spændingstab i strømretningen. Hvis polariteten skiftes, vises "OL" på skærmen.

Transistormåling (forstærkning)

1. Brug den runde knap til at vælge hFE-området.
2. Slut adapteren til måletransistorer til COM (minus) og INPUT (plus) stikkene i henhold til figur 2. Sørg for, at tilslutningen er korrekt!
3. Før måling skal du bestemme, om transistoren er af typen NPN eller PNP, og bestemme base, emitter og kollektor. Sæt transistorledningerne i de dertil indrettede huller i adapteren.
4. På skærmen vises en omtrentlig hFE-forstærkningsværdi for transistoren.

(se fig. 2)

1 – Transistorstestik

Temperaturmåling

1. Brug den runde knap til at vælge Temp-område.
2. Brug knappen FUNC til at vælge mellem °C og °F.
3. Sæt den sorte ende (minus) af type K-temperatursonden i COM-stikket og den røde ende (plus) af sonden i INPUT-stikket.
4. Placer forsigtigt enden af temperatursonden på det objekt, der skal måles. Det målte objekt må ikke være strømførende; vær opmærksom på roterende dele på forskellige enheder.
5. Vent et øjeblik, indtil den målte temperatur vises på skærmen.



Bemærk! Type K-temperatursonden, der følger med multimeteret, er designet til at måle temperaturer i området fra -20 °C til 250 °C. Måletemperaturer over 250 °C kan forårsage skader på sonden og multimeteret! Hvis du ønsker at måle højere temperaturer, skal du bruge en anden temperatursonde med et højere måleområde!


Automatisk slukning

Multimeteret slukker automatisk efter 15 minutters inaktivitet. Inden multimeteret slukker automatisk, bipper det flere gange. Multimeteret slukker derefter inden for 1 minut, ledsaget af en længere blyld.

Multimeteret kan tændes igen ved at trykke på en vilkårlig knap eller ved at dreje den runde områdeknap.

Hvis du trykker på en knap **[DATA]** efter en automatisk slukning, deaktiveres den automatiske slukningsfunktion.

Udskiftning af batterier

Hvis symbolet  vises på skærmen, skal batterierne udskiftes. For at skifte batterier skal du bruge en skrue-trækker i passende størrelse (en mindre skrue-trækker kan beskadige låsen) og forsigtigt dreje låsen på bagsiden af multimeteret 90° (se fig. 3). Brug af vold kan medføre beskadigelse af drejelåsen. Udskift de afladede batterier med 3x 1,5 V AAA-batterier. Brug batterier med de foreskrevne parametre. Vi anbefaler at bruge alkaliske batterier af høj kvalitet. Sørg for at vende batterierne rigtigt. Når du har skiftet batterierne, skal du sætte dækslet på plads igen og dreje låsen forsigtigt tilbage.



Før du skifter batterier, skal du afbryde målespidserne fra det målte kredsløb eller den målte enhed.

(se fig. 3)

Sådan åbnes batteridækslet

1 – Drejelås

Udskiftning af en sikring

Hvis sikringen brænder ud, skyldes det sandsynligvis forkert håndtering. Multimeteret bruger sikringer med følgende parametre: F 250 mA L 300 V, hurtig.

Sikringen er placeret under batteridækslet. Udskift altid sikringen med en sikring af samme type og med samme parametre. Sæt batteridækslet på plads igen, og luk det.

For at udskifte en F 10 A L 300 V-sikring skal du kontakte et servicecenter.



Før du udskifter en sikring, skal du afbryde målespidserne fra det målte kredsløb eller den målte enhed.

Tilbehør

1 vejledning

1 par målespidser

1 type K-temperatursonde

1 adapter til måletransistorer

1 batteridæksellås

Du kan anmode om teknisk support fra leverandøren:

EMOS spol. s r.o., Lipnicka 2844, Prerov, Tjekkiet

