

## Digitální multimetr EX570 s IR teploměrem



Obj. č.: 12 29 91

### Úvod

#### Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního multimetru s IR teploměrem.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení přístroje do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod.

Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

### Obsah

	Strana
Úvod .....	1
Účel použití měřicího přístroje: .....	2
Bezpečnostní předpisy .....	3
Varování před laserovým zářením! .....	4
Manipulace s bateriemi .....	4
Maximální vstupní veličiny .....	4
Ovládací tlačítka a další součásti přístroje, zobrazení na displeji.....	5
Zobrazení na displeji.....	7
Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu .....	8
A - Vložení a výměna baterie (výměna pojistek).....	8
B - Uvedení přístroje do provozu .....	9
C - Měřicí kabely .....	9
Měření stejnosměrných nebo střídavých napětí.....	9
Měření střídavých a stejnosměrných proudů.....	10
Měření odporů (rezistorů).....	11
Akustická kontrola průchodnosti obvodů .....	12
Testování diod.....	13
Měření kapacity kondenzátorů.....	14
Měření frekvence (kmitočtu) a střídavých impulsů .....	15
Měření teploty pomocí čidla typu „K“ (- 20 °C až + 250 °C).....	16
Bezkontaktní měření teploty pomocí infračerveného teploměru.....	17
Poměr vzdálenosti k velikosti bodu (plochy) měření (optika).....	17
Koeficient emise (intenzita vyzařování, emisivita).....	18
Poznámky k bezkontaktnímu měření teploty .....	18
Doplňující funkce měřicího přístroje.....	19
Funkce „MEM“ – paměť přístroje .....	19
Funkce automatického nebo ručního přepínání měřících rozsahů „RANGE“ .....	19
Funkce zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot „MAX MIN“ .....	19
Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty „REL“ .....	20
Funkce měření (zobrazení) špičkové hodnoty „PEAK“ .....	20
Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje (tlačítko „HOLD / ☼“) .....	20
Funkce „HOLD“ – podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji .....	20
Funkce automatického vypínání přístroje (APO) .....	20
Signalizace vybité baterie .....	21
Údržba přístroje.....	21
Technické údaje a tolerance měření .....	21
Technické údaje.....	21
Tolerance měření .....	22

### Účel použití měřicího přístroje:

- Měření stejnosměrných napětí až do maximální hodnoty 1000 V a střídavých napětí až do maximální hodnoty 1000 V<sub>ef</sub> (rms), měření TRUE RMS (měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do max. 20 A (u střídavých proudů měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty 40 MΩ.
- Měření kapacity (kondenzátorů) až do max. 40 000 μF.
- Měření kmitočtu až do max. 40 MHz a střídavých impulsů v %.
- Měření vnitřního odporu (zkratu) – akustická kontrola průchodnosti obvodu či nízkohodnotového svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů, kabelů a vedení (pod 35 Ω akusticky).
- Testování diod (polovodičů).
- Měření teploty od – 20 °C do + 250 °C (s čidlem typu „K“). Toto čidlo (termočlánek typu „K“) je součástí dodávky měřicího přístroje.
- Bezkontaktní měření teploty od – 30 °C do + 550 °C (infra červený teploměr s optikou 30:1 a s laserovým zaměřovačem).
- Automatické nebo ruční přepínání měřících rozsahů, možnost zapnutí osvětlení displeje, funkce podržení naměřené hodnoty na displeji, měření relativních (vztažných) hodnot, zobrazení maximálních a minimálních naměřených hodnot jakož i špičkových hodnot.

Přístroj nesmí být používán v otevřeném stavu, s otevřeným bateriovým pouzdrům nebo s chybějícím krytem bateriového pouzdra.

Měření ve vlhkých prostorách nebo ve venkovním prostředí či v nepříznivých podmínkách okolí není dovoleno. Mezi nepříznivé okolní podmínky patří:

- vlhkost (mokra) nebo příliš vysoká vzdušná vlhkost,
- prašné prostředí nebo výskyt hořlavých plynů, výparů ředidel a rozpouštědel,
- silné vibrace,
- silná magnetická pole, která se vyskytují v blízkosti strojů nebo reproduktorů,
- bouřka nebo bouřkové podmínky, silná elektrostatická pole atd.

Jiný způsob používání přístroje než bylo uvedeno výše by mohl vést k poškození tohoto přístroje. Kromě jiného by toto mohlo být spojeno s nebezpečím vzniku zkratu, úrazu elektrickým proudem atd. Na výrobku nesmějí být prováděny změny nebo přestavby (přepojování)! Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

### Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržáním tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které by byly způsobeny neodborným zacházením s tímto měřicím přístrojem nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů. V těchto případech rovněž zaniká jakýkoliv nárok na záruku.

- Tento měřicí přístroj byl zkonstruován a přezkoušen podle normy EN 61010-1 a opustil výrovní závod v bezvadném stavu ohledně technické bezpečnosti. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, dodržujte bezpodmínečně následující pokyny:



= Pozor! Nebezpečná napětí při dotyku! Nebezpečí ohrožení života!



= Přečtěte si návod k obsluze.



= Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace).

- Měřicí přístroje (digitální multimetry) a jejich příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do rukou malých dětí!
- Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny, neboť existuje nebezpečí ohrožení Vašeho života úrazem elektrickým proudem následkem poškození měřicího přístroje. Pokud budete měřit odpor či kapacitu kondenzátorů nebo provádět test diod nebo průchodnosti obvodů, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření odporu, kapacity a testování diod pod napětím.
- Nebudete-li tento měřicí přístroj dále používat, vypněte jej (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“). Nebudete-li přístroj delší dobu používat (více než 60 dní), vyndejte z něho baterii. Tato by mohla vytéci a způsobit poškození přístroje.
- Před začátkem měření zvolte otočným přepínačem příslušnou funkci měření. Před každou změnou funkce měření otočným přepínačem je třeba měřicí přístroj odpojit od měřeného objektu (odpojte od měřeného objektu hroty měřících kabelů).
- Budete-li měřit napětí, nikdy nepřepínejte měřicí přístroj na měření proudu nebo odporu. Nikdy neměřte proud v zapojených (okruzích) s vyšším napětím než 1000 V proti zemi.
- Před výměnou baterie nebo pojistek odpojte přístroj (jeho měřicí kabely) od měřeného objektu.
- Před každým měřením zkontrolujte měřicí přístroj (zda nejsou poškozeny měřicí kabely, izolace atd.). Zjistíte-li nějaké poškození přístroje, přístroj dále nepoužívejte a nechte jej opravit v autorizovaném

servisu. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace měřících kabelů. K měření používejte jen měřicí kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.

- Buďte zvláště opatrní při měření střídavých napětí větších než 25 V (AC) nebo stejnosměrných větších než 35 V (DC). Při dotyku vodičů již s těmito napětími můžete utrpět životu nebezpečný úraz elektrickým proudem. Nikdy neměřte kapacitu nabitých kondenzátorů, neboť jejich vybitím přes měřicí přístroj by mohlo dojít k jeho poškození. Před měřením vybijte každý kondenzátor. Neprovádějte měření kapacity kondenzátorů, které jsou zabudovány do zapojení a obvodů, které jsou pod napětím. Vybití kondenzátorů proveďte i v případě měření odporů a diod zapojených přímo do obvodu.
- Nezapínejte tento přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví, by mohla Váš přístroj za určitých okolností zničit. Nechte proto měřicí přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolí.
- Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary nebo prach. S ohledem na vlastní bezpečnost dbejte na to, aby se přístroj nebo měřicí kabely neorosily či nezvlhly. Dejte též pozor na to, aby byly Vaše ruce, obuv, Váš oděv, podlaha, měřicí přístroj nebo měřicí kabely, zapojení a spínací díly atd. bezpodmínečně suché.

### Varování před laserovým zářením!



Nezaměřujte laserový paprsek přímo nebo napřímo na reflexní plochy (zrcadla) nebo přímo do očí osob nebo zvířat. Laserové záření může způsobit neodvratitelné poškození očí. Při bezkontaktním měření teploty, pokud budou v blízkosti nějaké osoby, vypněte laser přístroje.

Laser třídy 2 podle normy EN 60825-1:2001-11

Vlnová délka: 630 – 670 nm

Výkon laserové diody: < 1 mW

### Manipulace s bateriemi



Nenechávejte baterie volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata! V případě spolknutí baterií vyhledejte okamžitě lékaře! Baterie nepatří do dětských rukou! Vyteklé nebo jinak poškozené baterie (akumulátory) mohou způsobit poleptání pokožky. V takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vytekly elektrolyt může navíc poškodit přístroje. Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!



Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří v žádném případě do normálního domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejních s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!

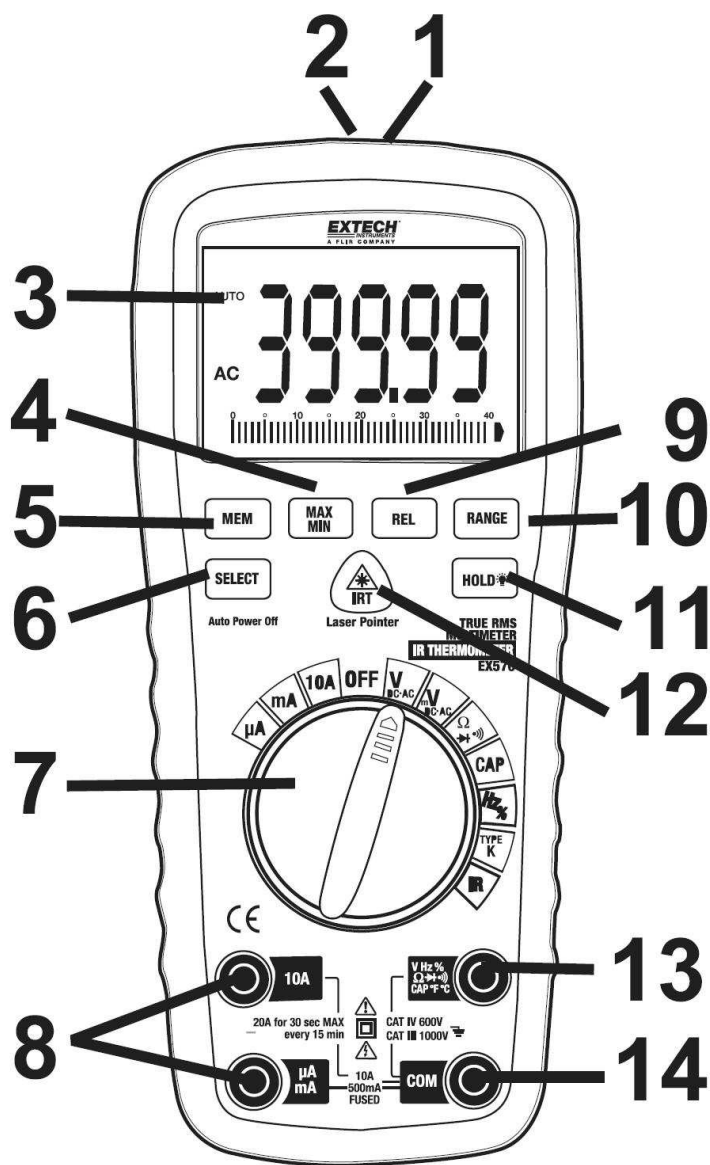


Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

### Maximální vstupní veličiny

Funkce měření	Max. vstupní veličiny
mA AC, mA DC	500 mA / 1000 V, jištění pojistkou
A AC, A DC	10 A / 1000 V, rychlá pojistka (měření proudu 20 A po dobu max. 30 sekund s přestávkou 15 minut)
V DC, V AC	1000 V DC / 1000 V <sub>eff</sub> AC
Měření odporu, kapacity, frekvence (střídá impulsů), test diod, kontrola průchodnosti obvodů	1000 V DC / AC
Měření teploty s čidlem typu „K“	60 V DC / 24 V AC

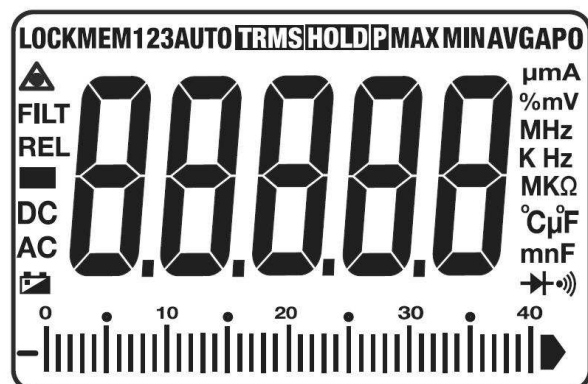
## Ovládací tlačítka a další součásti přístroje, zobrazení na displeji



- 1 Bezkontaktní infračervený teploměr.
- 2 Laserový zaměřovač (ukazovátka).
- 3 Displej z tekutých krystalů (LCD) s osvětlením (se zadním podsvícením), nejvyšší zobrazovaná hodnota: 40 000.
- 4 Tlačítko „MAX / MIN“ – zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot.
- 5 Tlačítko „MEM“ – tlačítko ukládání naměřených hodnot do paměti přístroje a jejich následné zobrazení na displeji přístroje.
- 6 Tlačítko „SELECT“ – volba různých režimů měření (2. a 3. funkce měření).
- 7 Otočný prepínač (= prepínač funkcí měření) s polohou „OFF“ (vypnutí přístroje) k nastavení funkcí měření: stejnosměrný a střídavý proud (napětí), měření odporů (rezistorů), testování diod, kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity, měření kmitočtu, kontaktní a bezkontaktní měření teploty.
- 8 Bezpečnostní zdíčka „10 A“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do max. „20 A“ a bezpečnostní zdíčka „ $\mu\text{A}/\text{mA}$ “ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „400 mA“ (připojení červeného měřicího kabelu – zdíčky plus)
- 9 Tlačítko „PEAK / REL“ (špička / relativ) = měření špičkových hodnot a měření relativních (vtažných, rozdílových neboli referenčních) hodnot (zobrazení aktuální naměřené hodnoty minus vztažná neboli referenční hodnota, kterou přístroj uložil do své paměti).
- 10 Tlačítko „RANGE“ (rozsah) = ruční nebo automatické nastavení měřících rozsahů.
- 11 Tlačítko „HOLD“ se symbolem „žárovíčky“ – funkce „Data Hold“ (podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje) a zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje.
- 12 Tlačítko „IRT Laser Pointer“ – zapínání laserového zaměřovače (ukazovátka).
- 13 Bezpečnostní zdíčka 4 mm k připojení červeného měřicího kabelu pro měření napětí, kapacity, odporů (rezistorů), kmitočtu, teploty, testování diod / testování průchodnosti obvodu (společná zdíčka mnoha funkcí měření, zdíčka plus).
- 14 Bezpečnostní zdíčka 4 mm k připojení černého měřicího kabelu „COM“ (společná zdíčka mnoha funkcí měření, zdíčka minus).

Na zadní straně přístroje se nachází na jeho výklopná opěrka k postavení měřicího přístroje na rovnou plochu, například na stůl.

## Zobrazení na displeji



Symbol zapnutí akustické kontroly průchodnosti obvodů.



Symbol zapnutí funkce testování diod.



Symbol vybité baterie.



Zapnutí laserového zaměřovače.



Znaménko minus – záporná hodnota proudu nebo napětí.

MEM

Symbol paměti (memory).

MAX

Zobrazení maximální naměřené hodnoty.

P

Zobrazení špičkové naměřené hodnoty.

MIN

Zobrazení minimální naměřené hodnoty.

AUTO

Automatické přepínání měřících rozsahů.

APO

Funkce šetření baterie (automatického vypínání přístroje).

HOLD

Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje

REL

Zobrazení vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty

DC

Střídavé napětí nebo proud.

AC

Střídavé napětí nebo proud.

%

Střídá impulsů v procentech.

mV / V

Napětí v milivoltech nebo ve voltech.

F

Měření kapacity kondenzátorů (farad)

Ω

Měření odporu (ohm)

A

Měření proudu (ampér)

Hz

Měření kmitočtu (hertz)

°C / °F

Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita

n

nano ( $10^{-9}$ )

μ

mikro ( $10^{-6}$ )

m

mili ( $10^{-3}$ )

k

kilo ( $10^3$ )


M

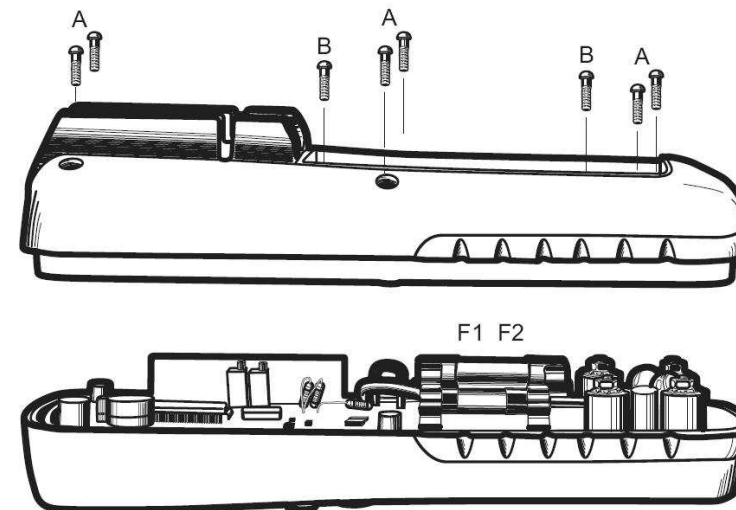
mega ( $10^6$ )

## Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu

### A - Vložení a výměna baterie (výměna pojistek)

Aby Váš přístroj fungoval, musíte do něj vložit 1 baterii 9 V.

Pokud se dole vlevo na displeji přístroje objeví symbol vybité baterie , jestliže se po zvolení některé funkce měření otočným přepínačem neobjeví na displeji žádné zobrazení nebo bude-li displej přístroje nekontrastní, musíte provést v přístroji výměnu baterie. Tento postup platí i pro případnou výměnu pojistek.



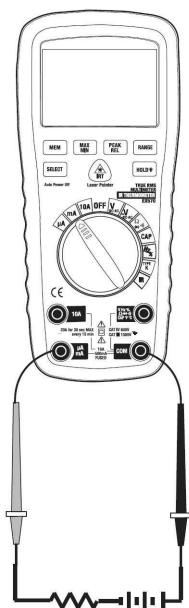
### Při výměně baterie (pojistek) postupujte následovně:

- Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely. Přístroj vypněte (poloha otočného přepínače musí být nastavena na „OFF“).
- Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte 2 šroubky krytu [B] bateriového pouzdra na zadní straně přístroje. Sundejte tento kryt. Při výměně pojistek vyšroubujte ještě 6 šroubků [A] na zadní straně přístroje. Sundejte kryt bateriového pouzdra (zadní kryt přístroje = kryt pojistek).
- Vyndejte z pouzdra vybitou baterii a vložte do pouzdra 1 novou destičkovou baterii správnou polaritou a uzavřete opět kryt bateriového pouzdra (pokud budete vyměňovat pojistku nebo pojistky, pak vložte baterii do přístroje až po provedení výměny pojistky nebo pojistek).
- **Při výměně pojistek dodržujte bezpečnostně předpisy! Zajistěte, aby vyměňované pojistky byly stejného typu a měly stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno.** Vyšroubujte 6 šroubků [A] na zadní straně přístroje. Nadzvedněte opatrně desku s tištěnými spoji (provedte odpojení příslušných konektorů). Na této desce se nacházejí pojistky přístroje. Jedná se o rychlou pojistku „500 mA / 1000 V“ (SIBA 72-172-40) pro měřicí rozsahy proudu „mA / μA“ a rychlou pojistku „10 A / 1000 V“ (SIBA 50-199-06) pro měřicí rozsah „10 A“ (20 A).
- Po provedení výměny pojistky (pojistek) vložte opatrně desku s tištěnými spoji do přístroje (dejte pozor na kontakty), uzavřete opět zadní kryt přístroje (6 šroubků) a kryt bateriového pouzdra (2 šroubky).



Přístroj v žádném případě nepoužívejte v otevřeném stavu.  
**!Nebezpečí ohrožení života úrazem elektrickým proudem!**





## Měření odporů (rezistorů)

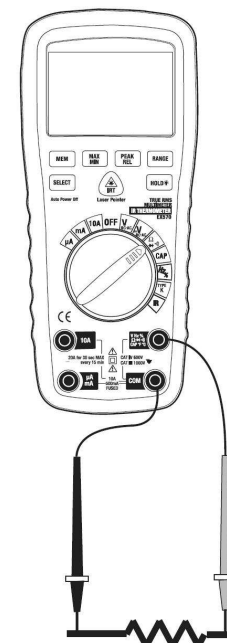


Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření odporu pod napětím.

1. Zastrčte konektor (banánek) černého měřicího kabelu do zdičky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdičky „V Hz %  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ “ F C “.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ “ (měření odporu).
3. Tlačítkem „SELECT“ zvolte měření odporu „ $\Omega$ “. Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje.
4. Zkontrolujte měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt (zkrat). Na displeji přístroje se musí zobrazit nulová hodnota odporu (0  $\Omega$ ).
4. Přiložte měřicí hroty paralelně k měřenému objektu (odporu). Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota odporu, pokud nebude obvod (rezistor) přerušen. Pokud se na displeji objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah nebo že byl měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.

### Upozornění!

Pokud provádíte měření odporu, dávejte pozor na to, aby měřicí body (vývody), kterých se dotýkáte měřicími hroty, nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájecím lakem (kalafunou) nebo podobnými látkami. Takovéto okolnosti mohou měření zkreslit.



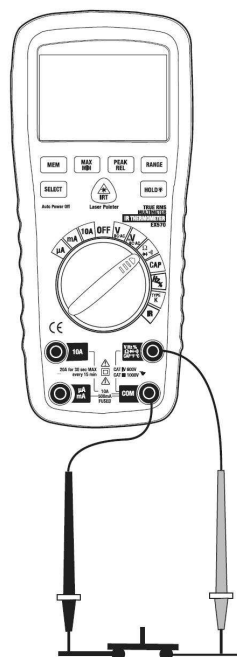
## Akustická kontrola průchodnosti obvodů



Při testování průchodnosti obvodu dbejte na to, aby byl měřený obvod bezpodmínečně bez napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity) musejí být vybity.

Tuto kontrolu můžete použít například k rychlé kontrole pojistek. Při kontrole průchodnosti obvodů postupujte následovně:

1. Zastrčte konektor (banánek) černého měřicího kabelu do zdičky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdičky „V Hz %  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ “ F C “.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ “ (měření odporu a akustická kontrola průchodnosti obvodů).
3. Tlačítkem „SELECT“ zvolte akustickou kontrolu průchodnosti obvodů „ $\bullet$ “ společně se symbolem měření odporu „ $\Omega$ “. Tyto symboly se zobrazí na displeji přístroje.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
5. Z měřicího přístroje se ozve akustický signál, pokud bude průchozí odpor obvodu menší než cca **35  $\Omega$** . Kromě toho se na displeji přístroje zobrazí naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen.

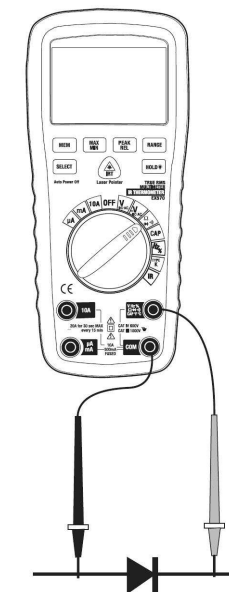
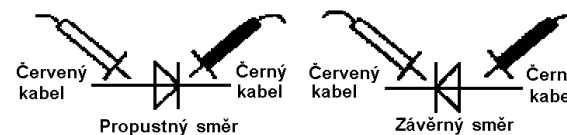


## Testování diod



Při testování diod dbejte na to, aby dioda nebo obvod byly bezpodmínečně bez napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity) musejí být vybity.

1. Zastrčte konektor (banánek) černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „V Hz %  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ ) F °C“.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ )“ (testování diod). Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „SELECT“ tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol testování diod „ $\rightarrow$   $\bullet$ )“ společně se symbolem měření stejnosměrného napětí „V“. Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně).  
Jestliže testujete diodu v propustném směru, naměříte, pokud není dioda vadná, napětí od cca 0,4 V až po napětí cca 0,7 V (0,9 V).
3. Pokud nyní měřicí hroty zaměníte (prohodíte), tedy červený přiložíte na katodu a černý na anodu, překontrolujete tímto způsobem takzvaný závěrný směr diody (dioda by neměla propouštět proud). Objeví-li se na displeji symbol „OL“, je dioda v pořádku. Pokud se na displeji objeví nějaká hodnota napětí, pak jste v tomto případě připojili diodu nesprávným způsobem (obráceně) nebo je dioda vadná.
4. Pokud se při tomto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje symbol „OL“, pak je dioda vadná (přerušená).  
Pokud se při tomto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje velmi nízká hodnota napětí nebo „0 V“, pak má dioda zkrat.



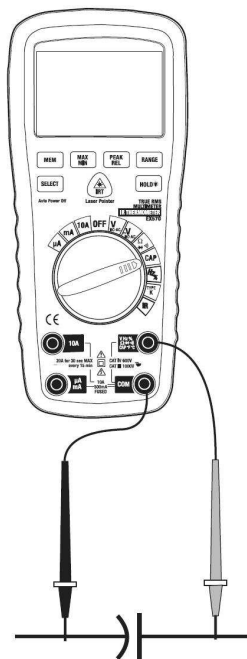
## Měření kapacity kondenzátorů



Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením proveďte vybití měřeného kondenzátoru.

1. Zastrčte konektor (banánek) černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „V Hz %  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ ) F °C“.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „CAP“ (měření kapacity).
3. Připojte paralelně k měřenému objektu (ke kondenzátoru) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty ke kontaktům měřeného kondenzátoru).  
**Pozor:** Při měření unipolárních neboli elektrolytických kondenzátorů dejte pozor na správnou polaritu jejich kontaktů plus (+) a minus (-).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota kapacity.  
**Upozornění!** Při měření kondenzátorů s vysokou kapacitou může trvat ustálení naměřené hodnoty na displeji přístroje až několik minut.

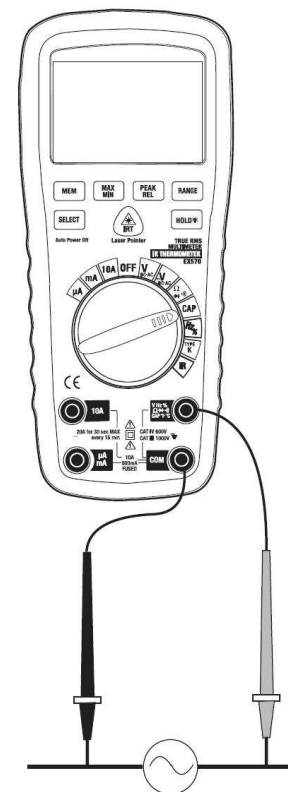




## Měření frekvence (kmitočtu) a střidy impulsů

Při měření frekvence (kmitočtu) postupujte následovně:

1. Zastrčte konektor (banánek) černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „V Hz % Ω → ← °C °F“.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „Hz %“ (měření frekvence nebo střidy impulsů).
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „SELECT“ tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol funkce měření frekvence „Hz“.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, ke zdroji signálu, ke generátoru).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota frekvence.



Při měření střidy impulsů signálu v % postupujte následujícím způsobem:

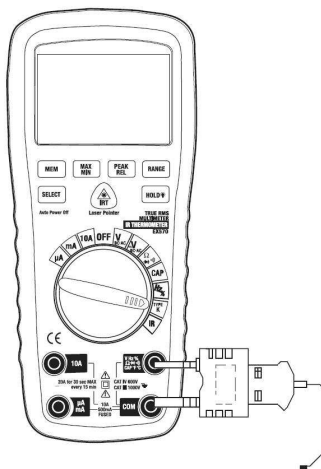
1. Postupujte stejným způsobem jako při měření frekvence. Na displeji přístroje se však musí po stisknutí tlačítka „SELECT“ zobrazit jednotka měření střidy impulsů (symbol) „%“.
2. Propojte měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, obvod atd.).
3. Na displeji se zobrazí aktuálně naměřená hodnota střidy impulsů v procentech.

**Měření teploty pomocí čidla typu „K“ (- 20 °C až + 250 °C)**

Při kontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Zapojte záporný konektor adaptéru čidla měření teploty do zdířky „COM“ (-) a kladný konektor adaptéru čidla do zdířky „V Hz % Ω → ← °C °F“ (+).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „Type K“. Stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolte požadovanou jednotku měření teploty „F“ (stupně Fahrenheit) nebo „C“ (stupně Celsia).
3. Přiložte hrot termočláнку (čidla typu „K“) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené teploty (cca 30 sekund).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota teploty.





#### Upozornění!



Termočlánek typu „K“ nelze použít k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by to způsobit zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty pomocí termočlánu je, aby nebyl měřicí přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru (termočlánu) na měření teploty. Pokud bude teplota mimo měřicí rozsah, zobrazí se na displeji přístroje symbol „OL“.

### Bezkontaktní měření teploty pomocí infračerveného teploměru

Při bezkontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy „IR“. Stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolte požadovanou jednotku měření teploty „F“ (stupně Fahrenheit) nebo „C“ (stupně Celsia).
2. Zaměřte čočku na horní straně měřicího přístroje s infračerveným senzorem (s infračervenou diodou) na povrch měřeného objektu.
3. Zapnutí laserového zaměřovače provedete stisknutím tlačítka „IRT Laser Pointer“.



Na displeji přístroje se zobrazí symbol zapnutí laseru . Pomocí laserového paprsku snadno zaměříte měřenou plochu (povrch) objektu. Při zapnutí laseru Vám jeho odražený paprsek ukáže přibližně střed měřené plochy objektu. Toto Vám usnadní provádění přesných měření. Laser opět vypnete stisknutím tlačítka zapnutí a vypnutí laseru. Z displeje přístroje zmizí symbol zapnutí laseru .

4. Plocha měřeného objektu musí být při tomto způsobu měření teploty větší než infračerveným teploměrem registrovaná (snímaná) plocha (velikost plochy při bezkontaktním měření teploty nesmí být větší než měřený objekt).
5. Na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu teploty.

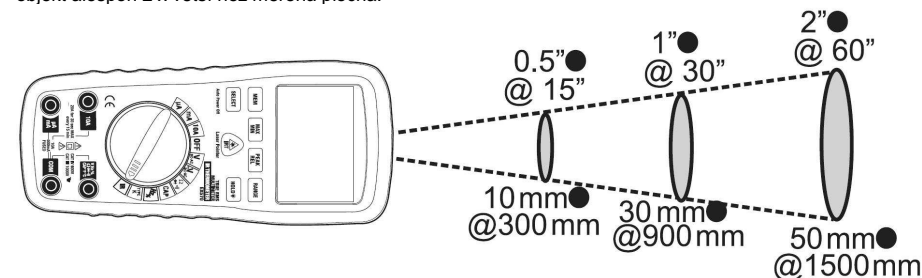
#### Poměr vzdálenosti k velikosti bodu (plochy) měření (optika)

Abyste docílili přesných výsledků při měření, musí být měřený objekt větší než měřená plocha infračerveným teploměrem. Zjištěná teplota představuje průměrnou teplotu na měřené ploše. Čím menší bude velikost měřeného objektu, tím menší musí být i vzdálenost teploměru (tohoto měřicího přístroje) od měřeného objektu.

Parametr „D:S“ (Distance to Spot Ratio) charakterizuje velikost měřeného bodu (místa) v poměru ke vzdálenosti mezi měřeným objektem a infračerveným teploměrem.

Při poměru „30:1“ vychází například při vzdálenosti měřicího přístroje 90 cm (900 mm) od měřeného objektu plocha snímání teploty o průměru 3 cm (30 mm).

Přesnou velikost plochy můžete určit podle následujícího vyobrazení. Pro přesná měření by měl být měřený objekt alespoň 2 x větší než měřená plocha.



Nedívejte se přímo do laserového paprsku. Nezaměřujte laserový paprsek do očí osob nebo zvířat. Viditelné laserové záření s nízkým výkonem nepředstavuje sice v normálních případech akutní nebezpečí ohrožení zraku. Delší sledování (zaměření laserového záření přímo do očí) může být nebezpečné a mohlo by způsobit poruchy zraku.

#### Koeficient emise (intenzita vyzařování, emisivita)

Fyzikální veličina „koeficient emise“ neboli emisivita popisuje charakteristiku vyzařování tepelné energie materiálu a udává, jak dalece lze od objektu, který vyzařuje infračervené tepelné záření, určit vlastní teplotu tohoto objektu. Hodnota koeficientu „1“ znamená, že tepelné záření objektu je určeno pouze jeho vlastní teplotou. Hodnota koeficientu menší než „1“ znamená, že vydávané záření vedle vlastní teploty objektu je ovlivněno též odrazy od sousedních těles nebo transmisí, což znamená propustností (průhledností) objektu.

Koeficient emise tedy ovlivňuje výsledky měření. Mnohé organické materiály a podobné plochy mají koeficient emise rovný „0,95“. Kovové a lesklé předměty mají tento koeficient nižší. Tento infračervený teploměr je pevně nastaven na intenzitu vyzařování s hodnotou „0,95“. Předpokládá se, že měřený objekt má též intenzitu vyzařování rovnou hodnotě „0,95“ – pokud tomu tak není, nastanou nepřesnosti při měření.

#### Poznámky k bezkontaktnímu měření teploty

Pokud se bude na povrchu měřeného objektu vyskytovat jinovatka, rosa, olej, saze, rozlitá voda atd., proveďte před měřením teploty očistění povrchu měřeného objektu.

Ke kompenzaci lesklého povrchu (kovů nebo jiných materiálů), který odráží světlo a teplo (a k provádění přesnějších měření), můžete takovou plochu přelepit například vhodnou lepicí páskou nebo natřít matnou (černou) barvou.

Tento teploměr nedokáže změřit teplotu skrz průhledné materiály (například sklo). Místo toho změří teplotu povrchu tohoto materiálu (například skla).

Pomocí infračerveného teploměru nelze měřit teplotu vzduchu.

V prostředí s výskytem prachu, páry, výparů, kouře a s jinak znečištěným vzduchem je nutno počítat s chybami při měření.

Budete-li chtít lokalizovat horká místa na povrchu měřeného objektu (místa s nejvyšší teplotou), zaměřte teploměr na nějaký bod mimo měřenou plochu a tuto oblast dále prozkoumejte „cikcak“ pohyby (sem a tam), dokud na povrchu objektu nenarazíte na příslušné horké (nejteplejší) místo.

## Doplňující funkce měřicího přístroje

### Funkce „MEM“ – paměť přístroje

Do paměti toho měřicího přístroje můžete uložit až **3 naměřené hodnoty** a poté tyto hodnoty můžete později na displeji přístroje zobrazit.

#### Ukládání naměřených hodnot do paměti přístroje:

1. Stisknete tlačítko „MEM“ a podržte toto tlačítko stisknuté tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol „MEM1“ (s blikající číslicí „1“ = první paměť pro uložení první naměřené hodnoty do paměti přístroje).
2. Dalším krátkým stisknutím tlačítka „MEM“ po uvolnění jeho stisknutí zobrazíte na displeji přístroje symbol „MEM2“ (s blikající číslicí „2“ = druhá paměť pro uložení druhé naměřené hodnoty do paměti přístroje) a nakonec symbol „MEM3“ (s blikající číslicí „3“ = třetí paměť pro uložení třetí naměřené hodnoty do paměti přístroje).
3. Jakmile zobrazíte některou z výše uvedených pamětí, můžete po provedení příslušného měření naměřenou hodnotu uložit do zvolené paměti (MEM1, MEM2 nebo MEM3) dlouhým stisknutím tlačítka „MEM“.
4. Po uložení naměřené hodnoty do paměti přístroje se přístroj přepne do normálního režimu provádění měření.

#### Zobrazení naměřených hodnot uložených do paměti přístroje:

1. Stisknete tlačítko „MEM“ a poté uvolníte jeho stisknutí. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „MEM1“ a do této paměti uložená naměřená hodnota.
2. Stisknete tlačítko „MEM“ a poté uvolníte jeho stisknutí. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „MEM2“ a do této paměti uložená naměřená hodnota.
3. Stisknete tlačítko „MEM“ a poté uvolníte jeho stisknutí. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „MEM3“ a do této paměti uložená naměřená hodnota.
4. Dalším stisknutím tlačítka „MEM“ přepnete přístroj do normálního režimu provádění měření.

### Funkce automatického nebo ručního přepínání měřících rozsahů „RANGE“

Tento přístroj je vybaven funkcí automatického přepínání měřících rozsahů. V tomto případě je na displeji přístroje v jeho prvním řádku zobrazen symbol „AUTO“. Přístroj si tedy sám zvolí vhodný rozsah měření.

1. V případě potřeby můžete stisknout tlačítko „RANGE“ (přepnutí přístroje do režimu ručního přepínání měřících rozsahů). Z displeje přístroje zmizí symbol „AUTO“.
2. Postupným stisknutím tlačítka „RANGE“ můžete nyní zvolit (přepínat) u příslušné funkce měření požadované měřící rozsahy ručně.
3. Funkci ručního přepínání měřících rozsahů zrušíte stisknutím tlačítka „RANGE“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Na displeji přístroje se opět objeví symbol automatického přepínání měřících rozsahů „AUTO“.

**Důležité upozornění:** Ruční přepínání měřících rozsahů nefunguje při měření teploty.

### Funkce zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot „MAX MIN“

1. Stisknete krátce tlačítko „MAX / MIN“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „MAX“ a maximální naměřená hodnota, která zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezměří novou maximální hodnotu.
2. Stisknete znovu krátce tlačítko „MAX / MIN“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „MIN“ a minimální naměřená hodnota, která zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezměří novou minimální hodnotu.
3. Pokud budete chtít tuto funkci vypnout, stisknete a podržte stisknuté tlačítko „MAX / MIN“ delší dobu (asi 2 sekundy).

### Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty „REL“

Měření vztažné (relativní, referenční) hodnoty umožňuje měření vztažené k předem zobrazené (naměřené) hodnotě. Momentálně naměřená hodnota bude na displeji měřicího přístroje vynulována („0000“) a měřicí přístroj si uloží do své paměti tuto naměřenou hodnotu jako vztažnou (referenční) hodnotu. Po změření další hodnoty se na displeji multimetru zobrazí rozdílová hodnota (aktuální naměřená hodnota minus vztažná neboli referenční hodnota, kterou přístroj uložil do své paměti). Tato naměřená hodnota může být též záporná, pokud bude nižší než do paměti přístroje uložená referenční hodnota.

1. Tuto funkci zapnete dlouhým stisknutím tlačítka „PEAK / REL“ (asi 2 sekundy). Po stisknutí tohoto tlačítka dojde k uložení aktuálně naměřené hodnoty do paměti přístroje a na jeho displeji se zobrazí symbol „REL“.
2. Po provedení dalšího měření se na displeji přístroje zobrazí rozdíl mezi hodnotou uloženou do paměti a novou naměřenou hodnotou.
3. Zrušení této zvláštní funkce provedete opětovným dlouhým stisknutím tlačítka „PEAK / REL“ (asi 2 sekundy). Měřicí přístroj se přepne znovu do režimu normálního provádění měření a z jeho displeje zmizí symbol „REL“.

Tato funkce je vhodná zvláště k měření odporů. Hlavní zobrazení na displeji přístroje lze nastavit na hodnotu „0000“, to znamená, že můžete provádět měření odporu na rozsahu měření malých hodnot, aniž byste museli pokaždé odčítat od naměřené hodnoty hodnotu odporu měřících kabelů.

### Funkce měření (zobrazení) špičkové hodnoty „PEAK“

Tuto funkci uložení naměřené špičkové hodnoty do paměti přístroje a její zobrazení na displeji přístroje lze použít při měření střídavého napětí a proudu jakož i při měření stejnosměrného napětí a proudu. Tento měřicí přístroj uloží do své paměti záporné nebo kladné špičkové naměřené hodnoty, které trvají až 1 milisekundu (1 ms).

1. Tuto funkci zapnete krátkým stisknutím tlačítka „PEAK / REL“. Po stisknutí tohoto tlačítka se na displeji přístroje zobrazí symbol „PMAX“.
2. Na displeji přístroje se budou poté zobrazovat každé nové naměřené špičkové hodnoty.
3. Zrušení této zvláštní funkce provedete opětovným krátkým stisknutím tlačítka „PEAK / REL“. Měřicí přístroj se přepne znovu do režimu normálního provádění měření a z jeho displeje zmizí symbol „PMAX“.

### Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje (tlačítko „HOLD“ / ☼)

Zapnutí nebo vypnutí zadního podsvícení displeje provedete dlouhým stisknutím tlačítka se symbolem „žárovky“ („HOLD“), které podržíte stisknuté déle než 1 sekundu. Displej zůstane po této akci osvětlený po dobu 10 sekund.

### Funkce „HOLD“ – podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji

Pokud budete chtít na displeji podržet naměřenou hodnotu (například pro její zápis do protokolu), stisknete krátce tlačítko „HOLD“ / ☼. Momentálně naměřená hodnota po této akci na displeji přístroje doslova „zamrzne“.

Nahoře na displeji v jeho prvním řádku se objeví symbol „HOLD“. Pokud budete chtít přístroj opět uvolnit pro další měření, stisknete znovu krátce tlačítko „HOLD“ / ☼. Poté se na displeji objeví okamžitá naměřená hodnota a z displeje zmizí symbol „HOLD“.

### Funkce automatického vypínání přístroje (APO)

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do přístroje vložené baterie, je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud nestisknete během **15 minut** žádné ovládací tlačítko nebo neotočíte-li otočným přepínačem volby funkcí měření (a nevympnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřicího přístroje. Je-li tato funkce aktivována, pak je na displeji přístroje zobrazen symbol „APO“.

Po automatickém vypnutí přístroj znovu zapnete otočením otočného přepínače do polohy „OFF“ a zvolením příslušné funkce měření (nastavením otočného přepínače do jiné polohy než „OFF“).

Budete-li chtít tuto funkci deaktivovat, pak stisknete tlačítko „SELECT“, podržte toto tlačítko stisknuté a zapnete současně měřicí přístroj (otočením otočného přepínače funkcí měření do jiné polohy než „OFF“). Opětovnou aktivaci této funkce šetření baterie provedete vypnutím měřicího přístroje a jeho opětovným zapnutím.

## Signalizace vybité baterie

Zobrazí-li se na displeji přístroje následující symbol vybité baterie v jeho levém dolním rohu



provedte výměnu baterie v přístroji.

## Údržba přístroje

Tento přístroj kromě občasné výměny baterie (případně pojistek) a příležitostného čištění, nevyžaduje žádnou údržbu. Pokud provedete na přístroji vlastní změny (úpravy) nebo opravy, zanikne nárok na záruku. K čištění přístroje nebo okénka displeje použijte čistý, antistatický a suchý čistící hadřík bez žmolků a chloupků.



K čištění nepoužívejte žádné uhlíkaté čistící prostředky (sodu, benzín, alkohol nebo podobné látky). Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čistících prostředků zdraví škodlivé a výbušné. K čištění přístroje též nepoužívejte nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

## Technické údaje a tolerance měření

### Technické údaje

Pouzdro přístroje:	Dvojitá izolace, vodotěsné pouzdro (IP 64)
Displej:	Displej LCD s osvětlením, grafická stupnice, max. zobrazení 40000
Kontrola průchodnosti obvodů:	Akustický signál při odporu: < 35 Ω, testovací proud: < 35 mA
Test diod:	Testovací proud: 0,9 mA, napětí v propustném směru: 2,8 V
Průchodnost obvodů:	Akustický signál při zjištění odporu nižším než 35 Ω, Testovací proud: < 0,35 mA
Měření špičkových hodnot (PEAK):	> 1 ms
Hodnota mimo rozsah:	Zobrazení symbolu „OL“ na displeji
Vstupní odpor (impedance):	>10 MΩ (V DC), > 3 MΩ (V AC)
Četnost měření:	2 měření za sekundu
Frekvenční rozsah (V AC):	40 Hz až 1000 Hz
Infračervený teploměr (spektrum):	6 až 16 μm
Koeficient emise (intenzita vyzařování):	0,95 (pevně stanovená hodnota)
Optika infračerveného teploměru (D:S):	30 : 1
Koeficient amplitudy:	≤ 3 do 500 V; ≤ 1,5 do 1000 V
Laser:	Laser třídy 2, vlnová délka: 630 – 670 nm, Výkon laserové diody: < 1 mW
Funkce automatického vypínání:	Vypnutí přístroje po 15 minutách nečinnosti
Napájení:	1 baterie 9 V (NEDA 1604)
Indikace vybité baterie:	Zobrazení symbolu  na displeji
Pojistky:	500 mA / 1000 V; 10 A / 1000 V (rychlé keramické)
Provozní / skladovací teplota:	5°C až 40 °C / - 20 °C až + 60 °C
Relativní vlhkost vzduchu (provozní):	Max. 80 %, nekondenzující
Rel. vlhkost vzduchu (skladovací):	< 80 %
Hmotnost přístroje:	342 g
Rozměry přístroje:	187 x 81 x 50 mm

### Tolerance měření

Přesnost měření se uvádí v ± (% odečtení naměřené hodnoty + počet míst = dgt).

Tato přesnost je zaručena v rozsahu 18 °C až 28 °C p ři relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %.

Funkce měření	Měřicí rozsah (rozlišení)	Přesnost
Střídavý proud (40 Hz až 65 Hz)	400 μA (0,01 μA)	± (1,0 % + 3 dgt)
	4000 μA (0,1 μA)	
	40 mA (0,001 mA)	
	400 mA (0,01 mA)	
	10 A až 20 A (0,001 A)	
Střídavý proud (66 Hz až 1000 Hz)	400 μA (0,01 μA)	± (1,5 % + 3 dgt)
	4000 μA (0,1 μA)	
	40 mA (0,001 mA)	
	400 mA (0,01 mA)	
	10 A až 20 A (0,001 A)	
Stejnoseměrný proud	400 μA (0,01 μA)	± (0,7 % + 3 dgt)
	4000 μA (0,1 μA)	
	40 mA (0,001 mA)	
	400 mA (0,01 mA)	
	10 a až 20 A (0,001 A)	
Střídavé napětí (40 Hz až 65 Hz)	400 mV (0,01 mV)	± (0,5 % + 3 dgt)
	4 V (0,0001 V)	
	40 V (0,001 V)	
	400 V (0,01 V)	
	1000 V (0,1 V)	
Střídavé napětí (66 Hz až 1000 Hz)	400 mV (0,01 mV)	± (1,0 % + 3 dgt)
	4 V (0,0001 V)	
	40 V (0,001 V)	
	400 V (0,01 V)	
	1000 V (0,1 V)	
Stejnoseměrné napětí	400 mV (0,01 mV)	± (0,06 % + 2 dgt)
	4 V (0,0001 V)	
	40 V (0,001 V)	
	400 V (0,01 V)	
	1000 V (0,1 V)	
Odpor	400 Ω (0,01 Ω)	± (0,3 % + 4 dgt)
	4 kΩ (0,0001 kΩ)	
	40 kΩ (0,001 kΩ)	
	400 kΩ (0,01 kΩ)	
	4 MΩ (0,0001 MΩ)	
	40 MΩ (0,001 MΩ)	± (2,0 % + 20 dgt)

Funkce měření	Měřicí rozsah (rozdílení)	Přesnost
Kapacita	40 nF (0,001 nF)	± (3,5 % + 40 dgt)
	400 nF (0,01 nF)	
	4 μF (0,0001 μF)	
	40 μF (0,001 μF)	
	400 μF (0,01 μF)	
	4000 μF (0,1 μF)	
Frekvence	40000 μF (1 μF)	± (5,0 % + 10 dgt)
	40 Hz (0,001 Hz)	
	400 Hz (0,01 Hz)	
	4 kHz (0,0001 kHz)	
	40 kHz (0,001 kHz)	
	400 kHz (0,01 kHz)	
Střída impulsů	4 MHz (0,0001 MHz)	± (0,1 % + 1 dgt)
	40 MHz (0,001 MHz)	
	0,1 až 99,9 % (0,1 %)	
	Šířka impulsů: 100 μs až 100 ms; frekvence: 5 Hz až 150 kHz	
Teplota (čidlo typu „K“)	- 45 až + 750 °C	± (1,0 % + 2,5 °C)
Teplota (infračervené světlo)	- 30 až - 5 °C	± 4 °C
	- 6 až 100 °C	± 2 °C
	101 až 550 °C	± (2,0 % + 2 °C)



Příklad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopíí tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

KU/6/2010