



**(CZ) NÁVOD K OBSLUZE**

**Digitální multimetr VC 150-1**

**VOLTcraft.**

**Obj. č.: 109 05 20**



**1. Úvod**

**Vážení zákazníci,**

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního multimetru VC 150-1.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku 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!

**Voltcraft®** - Tento název představuje nadprůměrně kvalitní výrobky z oblasti síťové techniky (napájecí zdroje), z oblasti měřicí techniky, jakož i z oblasti techniky nabíjení akumulátorů, které se vyznačují neobvyklou výkonností, a které jsou stále vylepšovány. Ať již budete pouhými kutily či profesionály, vždy naleznete ve výrobcích firmy „Voltcraft“ optimální řešení.

Přejeme Vám, abyste si v pohodě užili tento náš nový výrobek značky **Voltcraft®**.

**Obsah**

	Strana
<b>1. Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Účel použití měřicího přístroje</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Rozsah dodávky</b> .....	<b>3</b>
<b>4. Bezpečnostní předpisy</b> .....	<b>4</b>
Manipulace s bateriemi.....	6
<b>5. Ovládací prvky (tlačítka) měřicího přístroje a další jeho součásti</b> .....	<b>7</b>
<b>6. Symboly zobrazované na displeji přístroje</b> .....	<b>8</b>
<b>7. Otočný prepínač funkcí měření</b> .....	<b>9</b>
<b>8. Uvedení měřicího přístroje do provozu</b> .....	<b>9</b>
Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterie, výměna pojistek.....	9
Vložení (výměna) baterie.....	9
Výměna pojistky (pojistek).....	10
<b>9. Zapnutí a vypnutí přístroje, zvláštní funkce přístroje</b> .....	<b>10</b>
Zapínání a vypínání přístroje, měřicí kabely a poloha přístroje při měření.....	10
Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.....	10
<b>10. Vlastní provádění měření</b> .....	<b>11</b>
a) Měření stejnosměrných a střídavých napětí.....	12
Měření stejnosměrných napětí (DC).....	12
Měření střídavých napětí (AC).....	12
b) Měření stejnosměrných proudů.....	13
c) Měření velikosti (hodnoty) odporů (rezistorů).....	13
d) Testování diod.....	14
e) Akustická kontrola průchodnosti obvodů.....	15
f) Bezkontaktní zkoušečka (detektor) střídavého napětí (NCV).....	15
fj) Testování tranzistorů.....	16
Popis adaptéru k testování tranzistorů a měření teploty.....	16
g) Měření teploty pomocí čidla typu K.....	17
<b>11. Případné závady měřicího přístroje a jejich odstranění</b> .....	<b>18</b>
<b>12. Údržba měřicího přístroje</b> .....	<b>19</b>
<b>13. Technické údaje, rozsahy měření a rozlišení naměřených hodnot</b> .....	<b>19</b>
Technické údaje.....	19
Rozsahy měření a rozlišení naměřených hodnot.....	19

## 2. Účel použití měřícího přístroje

- Měření stejnosměrných a střídavých napětí až do maximální hodnoty **250 V**.
- Měření stejnosměrných proudů až do maximální hodnoty **10 A**.
- Měření odporů (rezistorů) až do maximální hodnot **20 MΩ**.
- Akustická kontrola průchodnosti obvodů: Měření vnitřního odporu (zkratu) – kontrola průchodnosti obvodů či nízkohodnotového svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů a kabelů (pod **10 Ω** akusticky).
- Testování diod.
- Bezkontaktní detekce střídavého napětí 230 V (NCV).
- Testování tranzistorů, měření zesilovacího činitele „hFE“
- Měření teploty v rozsahu od „- 40 °C“ až do „+ 1000 °C“ s čidlem typu „K“..

Tento multimetr můžete používat k měření v libovolné poloze. Opěrka na jeho zadní straně Vám umožní nastavit vhodnou šikmou polohu přístroje, která Vám usnadní odečítání naměřených hodnot na displeji přístroje..

Rozsahy měření stejnosměrného proudu do „ **200 mA**“ a do „**10 A**“ jsou vybaveny keramickými pojistkami proti přetížení. V proudových okruzích s vyšším stejnosměrným napětím než 250 V není měření proudu dovoleno. ednotlivé funkce měření a rozsahy měření zvolíte otočným přepínačem. Tento měřicí přístroj je určen jak pro kutily (pro domácí používání), tak i pro průmyslové použití (profesionály) jakož i pro školní vyučování.

K napájení tohoto měřícího přístroje se používá 1 destičková alkalická baterie s jmenovitým napětím 9 V (například typu „6LR61“, „MN 1604“, „6F22“ nebo „006P“).

Tento měřicí přístroj nesmí být používán v otevřeném stavu, s otevřeným bateriovým pouzdem nebo s chybějícím krytem bateriového pouzdra. Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Jiný způsob používání tohoto měřícího přístroje, než bylo uvedeno výše, by mohl vést k jeho poškození. Kromě jiného by mohlo být nesprávné používání měřícího přístroje spojeno s nebezpečím vzniku zkratu, úrazu elektrickým proudem atd.

Tento návod k obsluze je součástí tohoto výrobku. Ponechte si proto tento návod k obsluze, abyste si jej mohli kdykoliv přečíst. Jestliže tento výrobek prodáte nebo jej darujete, předejte kupujícími nebo darovanému tento návod k obsluze.

Konstrukce tohoto výrobku odpovídá platným evropským a národním směrnici jakož i normám (směrnici o elektromagnetické slučitelnosti). U výrobku byla doložena shoda s příslušnými normami (CE), odpovídající prohlášení a doklady jsou uloženy u výrobce.

## 3. Rozsah dodávky

Multimetr V C 150-1

Baterie 9 V

Bezpečnostní měřicí kabely (červený a černý) s ochrannými plastovými kryty

Čidlo měření teploty typu K v rozsahu od - 40 °C do + 230 °C

Návod k obsluze

## 4. Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržením tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neručíme za následné škody, které by z toho vyplynuly. Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které byly způsobeny neodborným zacházením s přístrojem nebo nedodržením bezpečnostních předpisů.

Tento měřicí přístroj opustil výrobní závod v bezvadném stavu a je technicky bezpečný. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, musíte respektovat následující bezpečnostní pokyny a varování:



Pozor! Nebezpečná napětí při dotyku! Nebezpečí ohrožení života!



Přečtěte si návod k obsluze!

CAT III Kategorie přepětí III (měření v domovních instalacích a v budovách).

CAT II Kategorie přepětí II (měření domácích elektrických spotřebičů).



Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace).



Zemní potenciál (uzemnění).



Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) nesmí být přístroj přestavován a v jeho vnitřním zapojení nesmějí být prováděny žádné změny.



Měřicí přístroje a jejich příslušenství nejsou hračky a nepatří do rukou malých dětí!



Buďte zvláště opatrní za přítomnosti malých dětí. Děti mohou strkat do elektrických zařízení různé předměty. Nenechávejte volně ležet obalový materiál. Fólie z umělých hmot nebo polystyrénové kuličky představují velké nebezpečí pro malé děti, neboť by je mohly děti spolknout.



V průmyslových zařízeních je nutno dodržovat předpisy úrazové zábrany, které se týkají elektrických zařízení a provozních prostředků. Ve školách, v učňovských zařízeních a v amatérských dílnách by mělo být kontrolováno zacházení s měřicími přístroji odpovědným odborným (kvalifikovaným) personálem.



Před každým měřením napětí zkontrolujte, zda není přístroj přepnut na jiná měření (měření odporu, test diod atd.)



Maximální napětí proti zemi jakéhokoliv vstupu měřícího přístroje nesmí v žádném případě překročit hodnotu 250 V DC / AC v kategorii přepětí III.



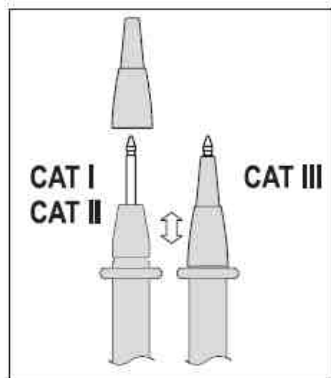
Před každou změnou měřícího rozsahu musejí být hroty měřících kabelů odpojeny od měřeného objektu (zdroje proudu).



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. Proto před měřením nejdříve vypněte zdroj proudu měřeného objektu, spojte (propojte) měřicí přístroj se zdrojem proudu, na přístroji nastavte požadovaný měřicí rozsah a poté zapněte zdroj proudu. Po ukončení měření zdroj proudu vypněte a přístroj odpojte od měřeného objektu.

Před každým měřením zkontrolujte měřicí přístroj a měřicí kabely, zda nedošlo k nějakému poškození. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace měřicích kabelů. K měření používejte jen kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.

Měřicí kabely bez nasunutých plastických krytů na jejich měřicí hroty lze použít pouze v zapojeních, která odpovídají kategorii přepětí I nebo II (CAT I nebo II), při měření v kategorii přepětí III (CAT III) musíte na měřicí hroty nasadit plastické kryty. Toto opatření slouží k zamezení případných zkratů mezi měřicím přístrojem a zemním potenciálem.



Abyste nebyli vystaveni nebezpečnému úrazu elektrickým proudem, dejte pozor na to, abyste se během měření ani nepřímou nedotkli měřicích hrotů a měřených připojů.



Nepoužívejte tento multimetr před příchodem a během bouřky, jakož i krátce po bouřce. Hrozí nebezpečí úrazu úderem blesku!



Nepracujte s přístrojem ve vlhkém prostředí. S ohledem na Vaši bezpečnost nesmějí být přístroj a měřicí kabely vlhké nebo orosené. Při provádění měření musejí být Vaše ruce, obuv, oděv a podlaha jakož i proměřované obvody a zapojení naprosto suché.



Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary nebo zvířený prach. S ohledem na vlastní bezpečnost dbejte na to, aby se přístroj nebo měřicí kabely neorosily či nezvlhly. Nedovolte (neprovádějte) měření v bezprostřední blízkosti:

- silných magnetických polí (reproduktory, magnety), elektromagnetických polí (transformátory, motory, cívky, relé, stykače, elektromagnety atd.),
- elektrostatických polí (náboje / výboje),
- vysílacích zařízení nebo vysokofrekvenčních generátorů.

V těchto případech by mohlo dojít ke zkreslení naměřených hodnot.



Nezapínejte měřicí přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví, by mohla tento přístroj za určitých okolností zničit. Nechte přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolního vzduchu.



Pokud se budete domnívat, že by měření neproběhlo bez nebezpečí, vypněte přístroj a zajistěte jej proti náhodnému použití (zapnutí). Vezměte na vědomí, že přístroj již nelze bezpečně používat tehdy, když:

- přístroj vykazuje viditelná poškození,
- přístroj nepracuje (nefunguje) a
- jestliže byl přístroj delší dobu uskladněn v nevhodných podmínkách nebo
- byl vystaven těžkému namáhání při přepravě.



Dodržujte rovněž všechny pokyny a bezpečnostní upozornění, které jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách toho návodu k obsluze.



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento měřicí přístroj používat a v tomto návodu k obsluze nenaleznete příslušné informace, požádejte o radu zkušeného odborníka.



Nebudete-li tento měřicí přístroj dále používat, vypněte jej stisknutím tlačítka „POWER“

Nebudete-li měřicí přístroj delší dobu používat (více než 60 dní), vyndejte z něho baterii. Tato by mohla vyteci a způsobit poškození přístroje.

#### 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 takovémto případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vytekly elektrolyt může navíc poškodit měřicí přístroj.

Dejte pozor na to, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!

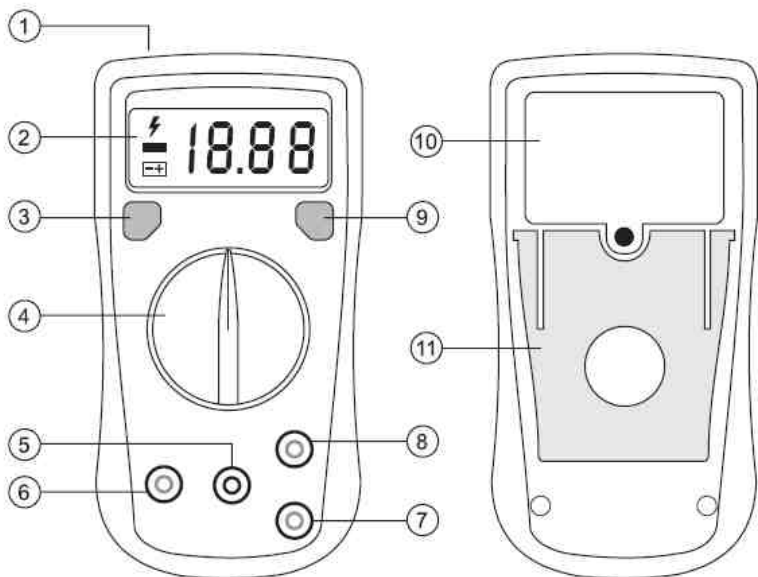


Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří v žádném případě do normálního domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!



**Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!**

## 5. Ovládací prvky (tlačítka) měřicího přístroje a další jeho součásti



- 1 Senzor detekující přítomnost střídavého napětí při jeho bezkontaktní kontrole (NCV).
- 2 LCD displej
- 3 Červené tlačítko „POWER“ – zapnutí a vypnutí měřicího přístroje.
- 4 Otočný prepínač (prepínač funkcí měření a měřících rozsahů)
- 5 Společná zdička „COM“:  
Měření stejnosměrného a střídavého proudu, měření napětí, odporu, testování diod, akustická kontrola průchodnosti obvodů, (připojení černého měřicího kabelu, zdička minus).
- 6 Zdička „10 A“:  
Měření stejnosměrného proudu v rozsahu do „10 A“ (připojení červeného měřicího kabelu, zdička plus)..
- 7 Zdička „C  $\rightarrow$  mA  $\Omega$ “:  
Měření stejnosměrného proudu v rozsahu do max hodnoty „200 mA“, měření odporu, testování diod, akustická kontrola průchodnosti obvodů, měření teploty (připojení červeného měřicího kabelu, zdička plus)..
- 8 Z zdička „V“:  
Měření stejnosměrného a střídavého napětí („připojení červeného měřicího kabelu, zdička plus)..



- 9 Tlačítko „HOLD“: Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje
- 10 Kryt prostoru k vložení baterie
- 11 Výklopná opěrka k postavení přístroje na rovnou plochu (na stůl).

## 6. Symboly zobrazované na displeji přístroje

NCV	Bezkontaktní detekce střídavého napětí NCV (Non-Contact Voltage)
	Symbol blesku signalizující měření vysokých napětí
	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje (HOLD).
	Symbol znázorňující vybitou baterii vloženou do přístroje
	Overload = symbol znázorňující přetečení hodnoty či přeplnění displeje, překročení měřicího rozsahu..
	Symbol znázorňující zapnutí funkce testování diod.
	Symbol znázorňující zapnutí funkce akustické kontroly průchodnosti obvodů.
° C	Měření teploty
hFE	Měření zesilovacího činitele tranzistorů
	Znaménko minus (záporná hodnota proudu nebo napětí).
DC	Měření stejnosměrného napětí nebo proudu.
AC	Měření střídavého napětí .
mV / V	Měření napětí v milivoltech nebo ve voltech.
$\mu$ A / mA / A	Měření proudu v mikroampérech, v miliampérech nebo v ampérech
$\Omega$ / k $\Omega$ / M $\Omega$	Měření odporu (ohm, kiloohm nebo megaohm).

## 7. Otočný přepínač funkcí měření



Jako prvek k nastavení příslušných funkcí měření a rozsahů měření slouží otočný přepínač. cí

Otočným přepínačem funkcí měření nesmíte v žádném případě během měření otáčet, neboť by takto mohlo dojít ke zničení přístroje (odtrhovací jiskra) nebo byste byli vystaveni ohrožení svého života úrazem elektrickým proudem při napětích vyšších než 25 V AC nebo 35 V DC. Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny.

Pokud nebudete tento měřicí přístroj používat, pak jej vždy vypněte stisknutím tlačítka „POWER“.


## 8. Uvedení měřicího přístroje do provozu

### Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterie, výměna pojistek

#### Vložení (výměna) baterie

Přečtěte si odstavec „Manipulace s bateriemi“ kapitoly „4. Bezpečnostní předpisy“.

Aby tento měřicí přístroj bezvadně fungoval, musíte do něj vložit 1 destičkovou baterii s jmenovitým napětím 9 V (např. 1604A, tato baterie je součástí dodávky přístroje).

Pokud se na displeji přístroje objeví symbol vybité baterie  (viz kapitola „6. Symboly zobrazované na displeji přístroje“), 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.

Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje oba měřicí kabely.

Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“

. Vhodným šroubovákem vyšroubujte šroubek krytu prostoru bateriového pouzdra na zadní straně měřicího přístroje a tento kryt sundejte. Vytáhněte opatrně z přístroje bateriové pouzdro s baterií. Vložte do bateriového pouzdra novou baterii správnou polaritou. Zasuňte opět bateriové pouzdro do přístroje. Nasadte na přístroj jeho zadní kryt a zajistěte jej zašroubováním šroubku.

### Výměna pojistky (pojistik)

Zajistěte, aby vyměňovaná pojistka byla stejného typu a měla stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno. Dojde-li k přepálení některé z pojistek okruhů měření proudu, nebude-li možné měřit proud v některém z těchto rozsahů, pak proveďte výměnu příslušné pojistky.

Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje oba měřicí kabely. Vypněte přístroj (otočný přepínač funkcí měření musí být přepnut do polohy „OFF“). Vhodným šroubovákem vyšroubujte šroubek krytu bateriového pouzdra na zadní straně měřicího přístroje a tento kryt sundejte. Vytáhněte opatrně z přístroje bateriové pouzdro s baterií. Sundejte z přístroje výklopnou opěrku a vyšroubujte dále dva šroubky zadního krytu přístroje na jeho spodní straně. Tento kryt sundejte a proveďte výměnu příslušné přepálené pojistky). Poté opět uzavřete zadní kryt měřicího přístroje, připojte k přístroji výklopnou opěrku a uzavřete kryt bateriového pouzdra.

### Jedná se následující typy pojistek:

**F1:** Pojistka jistištění rozsahu „200 mA“: Rychlá keramická pojistka 1 A / 240 V / 6,35 x 25 mm, (obvyklé označení „F1AH240V“ nebo „BS1362, případně pojistka stejné konstrukce (objednací číslo:53 03 29)

**F1:** Pojistka jistištění rozsahu „10 A“: Rychlá keramická pojistka 10A / 600V / 6 35 x 25 mm, (obvyklé označení „F10H600V nebo „TCC600“, případně pojistka stejné konstrukce (obj. č.: 53 03 30)

## 9. Zapnutí a vypnutí přístroje, zvláštní funkce přístroje



### Zapínání a vypínání přístroje, měřicí kabely a poloha přístroje při měření

Jako prvek pro nastavení příslušných měřicích rozsahů slouží otočný přepínač funkcí měření zapnutí a vypnutí měřicího přístroje provedete stisknutím červeného tlačítka „POWER“.

“). Bližší informace naleznete v kapitole „7. Otočný přepínač funkcí měření“. Pro veškerá měření, kromě testování tranzistorů a měření teploty, musíte použít měřicí kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Pokud budete měřit tranzistory nebo teplotu, vytáhněte tyto kabely ze zdířek přístroje.

Použijte tento měřicí přístroj v takové poloze, abyste na jeho LCD displeji mohli spolehlivě odečítat naměřené hodnoty nebo aby digitální zobrazení naměřených hodnot bylo obráceno k Vám.

### Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje

Pokud budete chtít na displeji přístroje podržet zobrazení naměřené hodnoty (například pro její zápis do protokolu), pak stiskněte krátce tlačítko „HOLD“. Momentálně naměřená hodnota takto na displeji „zamrzne“. Na displeji přístroje se objeví symbol . Pokud budete chtít přístroj opět uvolnit pro další měření, stiskněte znovu krátce tlačítko „HOLD“. Poté se na displeji objeví okamžitá naměřená hodnota a z displeje přístroje zmizí symbol . Tuto funkci nelze použít při testování diod.

## 10. Vlastní provádění měření

**Upozornění!** Protože je měřicí vstup tohoto digitálního multimetru velmi citlivý, může se stát, že se při volně položených měřicích kabelech (bez přiložení hrotů těchto kabelů ke kontaktům měřeného objektu) zobrazí na displeji přístroje nějaké hodnoty (tzv. přeludné hodnoty). Tento jev či úkaz je normální a zmizí, jakmile začnete provádět normální měření.



Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Buďte zvláště opatrní při měření napětí vyšších než **25 V<sub>er</sub> AC** (rms) nebo **35 V DC**. Nedotýkejte se elektrických vodičů, neboť v tomto případě hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Před každou změnou funkce měření odpojte měřicí kabely od měřeného objektu. K měření používejte pouze k přístroji přiložené měřicí kabely.

Před každým měřením zkontrolujte měřicí kabely (jejich hroty), zda nedošlo k poškození jejich izolace a správné připojení konektorů těchto kabelů do příslušných zdířek na měřicím přístroji. Poškozené měřicí kabely v žádném případě nepoužívejte.



Pokud se na displeji měřicího přístroje objeví na jeho levé straně symbol „I“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah. Zvolte v tomto případě vyšší měřicí rozsah.

Vstupní impedance (odpor) při měření střídavých napětí je vyšší než 4,5 MΩ. Vstupní impedance při měření stejnosměrných napětí je vyšší než 10 MΩ.

Tento digitální multimetr není vybaven automatickým nastavením vhodného měřicího rozsahu. Požadované rozsahy měření nastavíte zvolením příslušné polohy otočným přepínačem funkcí měření.



Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 250 V.

V rozsahu do „10 A“ neměřte nikdy vyšší proudy než „10 A“ a v rozsahu do „400 mA“ neměřte nikdy vyšší proudy než „400 mA“, neboť v těchto případech hrozí přepálení příslušné pojistky, která jistí příslušný měřicí rozsah.

Při měření v rozsahu do 10 A (vyšší proud než 5 A) lze provádět měření pouze po dobu 10 sekund s přestávkami 15 minut mezi jednotlivými měřeními za účelem ochlazení do přístroje zabudovaného bočnicku.



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 zkeslit.



Při měření odporů, při testování diod, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty (rezistory, diody) nebyly pod napětím. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.

Totéž platí i pro provádění akustické kontroly průchodnosti obvodů (například při kontrole pojistek nebo kabelů).


### a) Měření stejnosměrných a střídavých napětí

Otočným přepínačem funkcí měření můžete zvolit následující rozsahy měření **200 mV / 2000 mV / 20 V / 200 V / 250 V** (v režimu měření stejnosměrných napětí)

a **200 V / 250 V** (v režimu měření střídavých napětí)

#### Měření stejnosměrných napětí (DC)

1. Zapněte měřicí přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

Přepněte otočný přepínač funkcí měření do příslušné polohy „V “. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „DC“.

2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „V“, konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.


3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (baterie, zátěž, zapojení atd.).

4. Odečtěte naměřenou hodnotu stejnosměrného napětí na displeji přístroje. Pokud se při měření stejnosměrného napětí objeví na displeji přístroje před naměřenou hodnotou znaménko „-“ (minus), má změřené napětí zápornou hodnotu nebo jste zapojili do zdířek na přístroji konektory (banánky) měřicích kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „COM“ a konektor černého měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „V“.

5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

#### Měření střídavých napětí (AC)

1. Zapněte měřicí přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

Přepněte otočný přepínač funkcí měření do příslušné polohy „V “. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „AC“.

2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření střídavých napětí nezáleží na polaritě zapojení konektorů měřicích kabelů). Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „V“, konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.

3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, zapojení, síťová zásuvka atd.).

4. Odečtěte naměřenou hodnotu střídavého napětí na displeji přístroje.

5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

## b) Měření stejnosměrných proudů



Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny. Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 250 V.

V rozsahu do „10 A“ neměřte nikdy vyšší proudy než „10 A“ a v rozsahu do „200 mA“ neměřte nikdy vyšší proudy než „200 mA“, neboť v těchto případech hrozí přepálení příslušné pojistky, která jistí příslušný měřicí rozsah.

Při měření v rozsahu do 10 A (vyšší proud než 5 A) lze provádět měření pouze po dobu 10 sekund s přestávkami 15 minut mezi jednotlivými měřeními za účelem ochlazení do přístroje zabudovaného bočnicku.



Každé měření proudu začínejte vždy na nejvyšším měřicím rozsahu. Poté můžete provést přepnutí otočným přepínačem na nižší rozsah (aby bylo měření přesnější).

Před přepnutím otočného přepínače na nižší měřicí rozsah odpojte vždy hroty měřicích kabelů od měřeného objektu.

Otočným přepínačem funkcí měření můžete zvolit následující rozsahy měření **200 µA / 2000 µA / 20 mA V / 200mA / 10 A**

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do příslušné polohy „**A**“.
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „**C** mA Ω“ při měření proudů do maximální hodnoty 200 mA nebo do zdířky „**10 A**“ při měření proudů do maximální hodnoty 10 A, konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (obvod, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu stejnosměrného proudu na displeji přístroje. Pokud se při měření stejnosměrného proudu objeví na displeji přístroje před naměřenou hodnotou znaménko „-“ (minus), má změřený proud zápornou hodnotu nebo jste zapojili do zdířek na přístroji konektory (banánky) měřicích kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „**COM**“ a konektor černého měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „**10 A**“ nebo do zdířky „**mA**“.
5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „**POWER**“.

## c) Měření velikosti (hodnoty) odporů (rezistorů)



Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty (rezistory) nebyly pod napětím. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.

Otočným přepínačem funkcí měření můžete zvolit následující rozsahy měření **200 Ω / 2000 Ω / 20 KΩ / 200k Ω / 20 MΩ**

- C Přepněte otočný přepínač funkcí měření do příslušné polohy „**Ω**“.
2. Zatrčte konektor červeného měřicího kabelu do zdířky „**C** mA Ω“, konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“.
3. Zkontrolujte oba měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt (zkrat). Na displeji měřicího přístroje by se měla zobrazit přibližně nulová hodnota odporu (0,5 Ω).“.

4. Přiložte měřicí hroty paralelně k měřenému objektu (ke kontaktům, vývodům odporu, rezistoru).

Počkejte, dokud se na displeji přístroje neustálí naměřená hodnota odporu (u odporů s vyšší hodnotou než „1 MΩ“ to může trvat několik sekund). Na displeji přístroje se poté zobrazí aktuálně naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „I“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah (vyšší hodnota odporu než 20 MΩ) nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen. Zvolte v tomto případě vyšší rozsah měření.

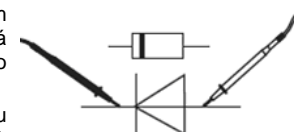
5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „**POWER**“.

## d) Testování diod

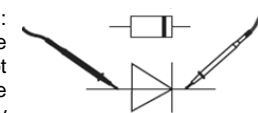


Při testování diod zajistěte, aby dioda nebo obvod, do kterého je dioda zapojena, byla (byl) bezpodmínečně bez elektrického napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**▶••**“ na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol diody „**▶••**“.
2. Zatrčte konektor červeného měřicího kabelu do zdířky „**C** mA Ω“, konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“.
3. Zkontrolujte zkratováním měřicích hrotů, zda vedou měřicí kabely elektrický proud. Na displeji přístroje by se měla zobrazit nulová hodnota napětí (cca „0 V“) a z měřicího přístroje by se měl ozvat akustický signál (pípnutí).
4. **Proveďte kontrolu diody nejprve v propustném směru:** Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody diody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody diody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně).  
Bude-li přechod PN u kontrolované diody intaktní, naměříte u křemíkové diody v propustném směru napětí cca 0,6 V v rozsahu mezi 0,5 V až 0,8 V. U germaniové diody 0,2 až 0,4 V. U svítivých diod naměříte v propustném směru napětí 1,2 až 1,5 V. Bude-li se jednat o svítivé diody s nízkou spotřebou proudu (Low-Current-LED), může testovací proud (měřicí proud) přístroje tyto diody rozsvítit. Nezměří-li přístroj v propustném směru žádné napětí, je dioda přerušená nebo jste prohodili měřicí kabely (černý kabel jste přiložili k anodě, červený ke katodě).



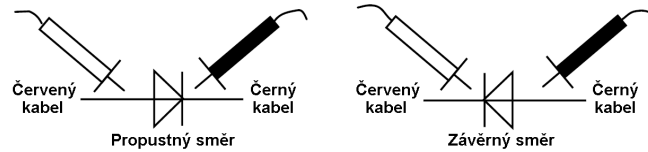
5. **Nyní proveďte kontrolu (měření) diody v závěrném směru:** Pokud nyní měřicí hroty zaměníte (prohodíte), tedy jestliže přiložíte hrot červeného měřicího kabelu na katodu a hrot černého měřicího kabelu na anodu diody, překontrolujete tímto způsobem takzvaný závěrný směr diody (dioda by neměla propouštět proud).



Objeví-li se na displeji symbol „I“, 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.

6. Pokud se při tomto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje symbol „I“, k je dioda vadná (přerušená).

Pokud se při toto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje velmi nízká hodnota napětí nebo „0 V“, má kontrolovaná dioda zkrat.



7. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

#### e) Akustická kontrola průchodnosti obvodů



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

Touto akustickou kontrolou rychle zjistíte, zda není například přerušeno vedení (kabely), zkontrolujete pojistky, žárovky atd. Bude-li mít měřený objekt nižší odpor než  $10 \Omega$ , ozve se z přístroje akustický signál a na displeji přístroje odečtete hodnotu odporu kontrolovaného objektu.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\rightarrow \bullet \bullet$ “. Krátkým stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolte na displeji měřícího přístroje zobrazení symbolu akustické kontroly průchodnosti obvodů „ $\bullet \bullet$ “.
2. Zatřete konektor červeného měřícího kabelu do zdířky „ $^{\circ}C \rightarrow \bullet \bullet \text{ mA } \Omega$ “, konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“.
3. Zkontrolujte zkratováním měřících hrotů, zda vedou měřící kabely elektrický proud. Na displeji měřícího přístroje by se měla zobrazit přibližně nulová hodnota odporu ( $0,5 \Omega$  a z měřícího přístroje by se měl ozvat akustický signál (pípnutí).
4. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřící kabely (přiložte měřící hroty k měřenému objektu).
5. Z měřícího přístroje se ozve trvale znějící akustický signál (pípání), pokud bude průchozí odpor obvodu nižší než cca „ $10 \Omega$ “. Kromě toho se na displeji přístroje zobrazí naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje zobrazí „I“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen.
6. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

#### f) Bezkontaktní zkoušečka (detektor) střídavého napětí (NCV)

Tento bezkontaktní způsob detekce střídavého napětí NCV (Non-Contact Voltage) zjistí přítomnost střídavého napětí 230 V po přiblížení horní strany přístroje ke zdroji střídavého napětí (například k síťové zásuvce, ke kabelům elektrického vedení atd.). Tato funkce slouží pouze jako orientační pomůcka před provedením dalších měření. Detektor (senzor) „NCV“ slouží k rychlému zjištění střídavého napětí, nikoliv přímo ke kontaktnímu měření.

1. Odpojte od přístroje měřící kabely.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „NCV“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol „NCV“.

3. K zjištění střídavého napětí 230 V stačí přiblížení horní strany přístroje k zásuvce nebo ke kabelu na vzdálenost max. 5 mm. U zkroucených kabelů Vám doporučujeme provést tuto kontrolu posouváním horní strany přístroje po povrchu kabelu 20 až 30 cm.

4. Zjistí-li měřící přístroj přítomnost střídavého napětí, ozve se z něho akustický signál.

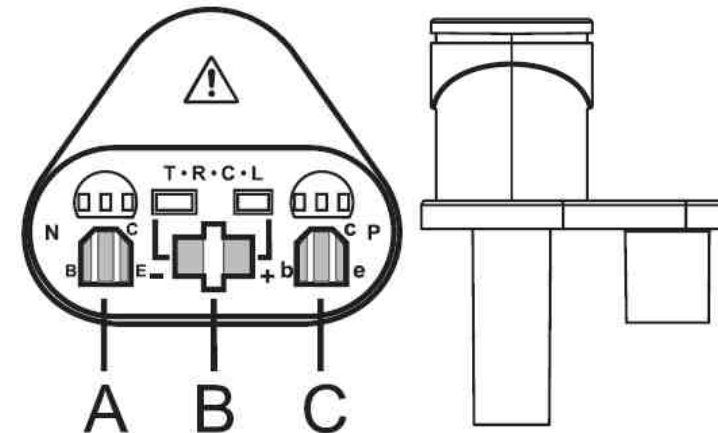
5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.

#### fj Testování tranzistorů

Tímto měřením zjistíte zesilovací činitel tranzistorů ( $h_{FE}$ ), který představuje podíl mezi proudem kolektoru ( $I_C$ ) a báze tranzistoru ( $I_B$ ). K tomuto účelu budete potřebovat speciální adaptér, který si můžete zakoupit u Conrada pod objednávacím číslem „12 42 12“. Tento adaptér můžete u tohoto modelu měřícího přístroje použít také k měření teploty.

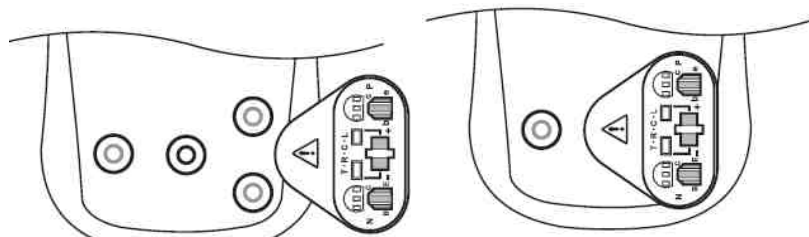


Popis adaptéru k testování tranzistorů a měření teploty





- A Testovací konektory k připojení kontaktů (vývodů) tranzistorů NPN.
- B Zdičky k připojení kontaktů kabelu čidla měření teploty typu „K“.
- C Testovací konektory k připojení kontaktů (vývodů) tranzistorů PNP



1. Zapojte tento adaptér do zdířek „COM“, „V“ a „C mA Ω“ – viz vyobrazení výše.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „hFE“.
3. Zasuňte vývody tranzistoru podle jeho provedení NPN nebo PNP o příslušných zdířek na adaptéru
4. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí naměřená hodnota zesilovacího činitele testovaného tranzistoru hFE“.
5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“ a vytáhněte z něho adaptér..

#### g) Měření teploty pomocí čidla typu K

S tímto měřícím přístrojem s použitím přiloženého čidla typu „K“ (termočláнку) můžete změřit teplotu povrchu různých předmětů (například radiátorů) v rozsahu od „- 400 °C až do + 230 °C“. S jiným vhodným čidlem pak v rozsahu „- 40 °C až do + 0100 °C“. Naměřená teplota se na displeji přístroje zobrazuje ve stupních Celsia (°C).

1. Odpojte od přístroje měřící kabely.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „°C“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí jednotka měření teploty „°C“.
3. Propojte přiložené čidlo měření teploty s přístrojem. Černý konektor kabelu čidla zapojte do zdířky „COM“. Červený konektor zapojte do zdířky „°C mA Ω“
4. Přiložte hrot drátového termočláнку (čidla typu K) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené teploty. Pokud se na displeji přístroje objeví „I“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili rozsah měření teploty.
5. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka „POWER“.



Tento termočlánek typu „K“ nelze použít k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by to způsobit zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty je, aby nebyl měřící přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru (termočláнку) na měření teploty.

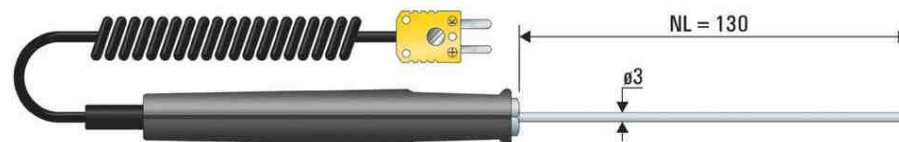


Provedete-li zkratování (přemostění) zdířek „COM“, „°C mA Ω“ na přístroji, zobrazí tento přístroj na svém displeji naměřenou teplotu uvnitř přístroje. Okolní teplotu vzduchu změříte z tohoto důvodu tímto způsobem až po uplynutí poměrně dlouhé doby, dokud se teplota přístroje nepřizpůsobí okolní teplotě vzduchu..



Použijete-li k měření teploty čidla a miniaturními zástrčkami, použijte s výhodou k měření teploty adaptér, který popisujeme v odstavci „Popis adaptéru k testování tranzistorů a měření teploty“. Dete přitom pozor ba správnou polaritu připojení zástrček čidla plus (+) a minus (-)

U firmy Conrad si můžete objednat pod objednacím číslem „12 07 44“ ponorné čidlo s rukojetí o průměru 3 mm, kterým můžete změřit teplotu různých kapalin v rozsahu od -50 °C až do +1150 °C, pod objednacím číslem „12 07 44“



U firmy Conrad si můžete dále objednat pod objednacím číslem „12 07 56“, zapichovací čidlo, kterým můžete změřit teplotu měkkých potravin a sypkých materiálů v rozsahu od -50 °C až do +1000 °C,



## 11. Případné závady měřícího přístroje a jejich odstranění

Tento měřící přístroj byl zkonstruován podle nejnovějšího stavu techniky. Přesto se však mohou objevit problémy nebo závady. Z tohoto důvodu popisujeme v následující tabulce, jak některé z těchto poruch a závad sami a poměrně snadno odstraníte. Dodržujte přitom bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Závada	Možná příčina a její odstranění
Nelze provádět žádné měření:	Mají měřící kabely pevný kontakt ve zdířkách přístroje? Není již zcela vybitá baterie?
Nelze provádět měření proudu:	Nedošlo k přepálení pojistky obvodu měření proudu?
Nedochází k žádné změně naměřených hodnot:	Připojili jste měřící kabely do správných zdířek? Zvolili jste správný způsob měření (AC / DC)? Nestiskli jste náhodou tlačítko „HOLD“?



Jiné opravy (než výše uvedené) mohou provádět pouze kvalifikovaní odborníci v autorizovaném servisu.

## 12. Údržba měřicího přístroje

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



K čištění přístroje nepoužívejte žádné uhlíkaté čisticí prostředky (sodu, písek), benzín, alkohol nebo podobné látky (chemická rozpouštědla, ředidla barev a laků). Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čisticích prostředků zdraví škodlivé a výbušné. K čištění přístroje též nepoužívejte v žádném případě nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

## 13. Technické údaje, rozsahy měření a rozlišení naměřených hodnot

### Technické údaje

Displej:	LCD, max. zobrazená hodnota:2000
Vstupní odpor (impedance):	Vyšší než 10 M $\Omega$ (DC), vyšší než 4,5 M $\Omega$ (AC)
Četnost měření:	2 až 3 měření za sekundu
Délka měřících kabelů:	75 cm
Napájení přístroje:	Baterie 9 V
Provozní / skladovací teplota:	0 °C až + 40 °C / - 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 75 %, nekondenzující
Hmotnost přístroje:	cca 200 g
Rozměry přístroje (Š x V x D):	72 x 35 x 137 mm

### Rozsahy měření a rozlišení naměřených hodnot

#### Měření stejnosměrného napětí, ochr. proti přepětí: 250 V (vnitřní odpor 10 M $\Omega$ )

Rozsah	Rozlišení
2400,0 mV	0,1 mV
2,000 mV	1 mV
20,00 V	10 mV (0,01 V)
200 V	100 mV (0,1 V)
250,0 V	1 V

#### Měření střídavého napětí, ochr. proti přepětí: 250 V (vnitřní odpor 4,5 M $\Omega$ M $\Omega$ )

Rozsah	Rozlišení
200 V	100 mV (0,1 V)
250,0 V	1 V

#### Měření stejnosměrného proudu, ochrana proti přepětí: pojistky

Rozsah	Rozlišení
200 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A
2000 $\mu$ A	1 $\mu$ A
20 mA	0,01 mA
200 mA	0,1 mA
10 A	0,01 A

#### Měření odporů (rezistorů)

Rozsah	Rozlišení
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$
2000 $\Omega$ 24 k $\Omega$ )	1 $\Omega$
20 k $\Omega$	10 $\Omega$ (0,01 k $\Omega$ )
200 k $\Omega$	100 $\Omega$ (0, 1 k $\Omega$ )
20 M $\Omega$	10 k $\Omega$ (0,01 M $\Omega$ )

#### Test diod a akustická kontrola průchodnosti obvodů

Zkušební napětí (test diod)	3,0 V
Spuštění akustického signálu	1 mV ( $\leq$ 10 $\Omega$ )

#### Testování tranzistorů

Rozsah
0 až 1000 $\beta$

Zkušební napětí U<sub>ce</sub>: 3 V  
Zkušební proud I<sub>bo</sub>: 10  $\mu$ A

Překlad 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/01/2015