



## **(CZ) NÁVOD K OBSLUZE**

### **Multimetr ET-02 s funkcí měření odporu uzemnění**

**VOLTcraft.**

**Obj. č.: 12 32 39**



#### **1. Úvod**

**Vážený zákazníku,**

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup multimetru ET-02 s funkcí měření odporu uzemnění.

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.

Ponechejte 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 .....	5
<b>5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti</b> .....	<b>6</b>
<b>6. Otočný přepínač funkcí měření</b> .....	<b>7</b>
<b>7. Symboly zobrazované na displeji přístroje a na přístroji</b> .....	<b>7</b>
<b>8. Uvedení měřicího přístroje do provozu</b> .....	<b>8</b>
Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterií .....	8
Vložení (výměna) baterií .....	8
<b>9. Zapnutí a vypnutí měřicího přístroje, zvláštní funkce přístroje</b> .....	<b>9</b>
Zapínání a vypínání přístroje, měřicí kabely a poloha přístroje při měření .....	9
Zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje .....	10
Funkce automatického vypínání měřicího přístroje .....	10
Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.....	10
<b>10. Vlastní provádění měření</b> .....	<b>10</b>
a) Měření odporu uzemnění .....	11
Vynulování počáteční hodnoty odporu při měření odporu uzemnění .....	11
Vlastní měření odporu uzemnění 3 kabely .....	12
Zjednodušené měření odporu uzemnění 2 kabely.....	13
b) Měření stejnosměrných a střídavých napětí .....	14
Měření stejnosměrných napětí (DC).....	15
Měření střídavých napětí (AC).....	16
c) Měření velikosti odporu (rezistorů).....	17
<b>11. Případné závady přístroje a jejich odstranění</b> .....	<b>18</b>
<b>12. Údržba přístroje</b> .....	<b>18</b>
<b>13. Technické údaje, tolerance měření</b> .....	<b>18</b>
Technické údaje.....	18
Tolerance měření.....	19

## 2. Účel použití měřícího přístroje

- Měření a zobrazení naměřených hodnot stejnosměrných napětí (DC) a střídavých napětí (AC) až do maximální hodnoty **600 V**. U střídavých napětí včetně efektivní hodnoty.
- Měření a zobrazení naměřených hodnot odporu uzemnění až do maximální hodnoty **2000 Ω**.
- Měření a zobrazení naměřených hodnot zemního napětí až do maximální hodnoty **200 V AC**.
- Měření a zobrazení naměřených hodnot odporů (rezistorů) až do hodnoty **200 kΩ**.

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. V případě potřeby můžete při nedostatečném okolním osvětlení zapnout na krátkou dobu přisvětlení (zadní podsvícení, prosvícení) displeje.

Jednotlivé funkce měření a rozsahy měření zvolíte otočným přepínačem.

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

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

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení měřícího přístroje do provozu a k jeho obsluze. Ponechte si proto tento návod k obsluze, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst! Jestliže tento měřící přístroj předáte nebo prodáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

Abyste výrobek uchovávali v dobrém stavu a zajistili jeho bezpečný provoz, je třeba, abyste tento návod k obsluze dodržovali! Věnujte prosím několik minut času a přečtěte si pozorně tento návod k obsluze, dříve než uvedete tento měřící přístroj do provozu a začnete jej používat.

Tento výrobek odpovídá současnému stavu techniky a splňuje předpisy evropských norem o elektromagnetické slučitelnosti. U výrobku byla doložena shoda s příslušnými evropskými a národními normami a směrnicemi. Doklady o této shodě jsou uloženy u výrobce.

## 3. Rozsah dodávky

- Měřící přístroj ET-02
- 6 baterií 1,5 V velikosti AA
- 1 krátký zelený měřící kabel s krokosvorkou a s jedním konektorem
- 1 krátký červený měřící kabel s krokosvorkou a se 2 konektory
- 1 dlouhý zelený měřící kabel s krokosvorkou (cca 5 m)
- 1 dlouhý žlutý měřící kabel s krokosvorkou (cca 10 m)
- 1 dlouhý červený měřící kabel s krokosvorkou (cca 15 m)
- 2 kovové zapichovací tyče (měřící sondy)
- Brašna na uložení přístroje a jeho příslušenství s řemínkem



## 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 měřícím přístrojem nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů. V těchto případech nelze uplatnit žádné nároky, které by jinak vyplývaly ze záruky výrobku.

Tento 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).



Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace).



Zemní potenciál (uzemnění).



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



Měřící přístroje a jejich příslušenství nejsou žádné dětské 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 veliké 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 amatérských dílnách by mělo být kontrolováno zacházení s měřícími přístroji odpovědným odborným personálem.



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



Maximální napětí proti zemi jakéhokoliv vstupu měřícího přístroje nesmí v žádném případě překročit hodnotu 600 V DC / AC v kategorii přepětí III.



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



Buďte zvláště opatrní při měření střídavých napětí vyšších než 25 V (AC) nebo stejnosměrných vyšších než 35 V (DC). Při dotyku odizolovaných vodičů již s těmito napětími můžete utrpět životu nebezpečný úraz elektrickým proudem.



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



Nepracujte s přístrojem ve vlhkém prostředí. S ohledem na Vaši bezpečnost nesmějí být přístroj a měřící 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 měřicím přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary chemických rozpouštědel nebo zvířený prach. S ohledem na vlastní nebezpečí dbejte na to, aby se přístroj nebo měřící kabely neorosily či nezvlhly. Nepoužívejte tento měřicí přístroj k měření v blízkosti silných magnetických polí (reproduktory, magnety), v blízkosti elektromagnetických polí (transformátory, elektrické motory, cívky, relé, stykače, elektromagnety atd.), elektrostatických polí (náboje / výboje), vysílacích zařízení (radiostanice) nebo v blízkosti vysokofrekvenčních generátorů. V těchto případech by mohlo dojít k ovlivnění vnitřní elektroniky přístroje a ke zkrácení 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 okolí (místnosti).



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, jestliže přístroj vykazuje viditelná poškození, přístroj správně 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 tohoto 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 (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“).

### Manipulace s bateriemi



Nenechávejte baterie volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata!

Nebudete-li měřicí přístroj delší dobu používat, vyndejte z něho baterie. Tyto by mohly vytéci a způsobit poškození přístroje. Vytékající nebo jinak poškozené baterie mohou způsobit poleptání pokožky. V takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Dejte dále pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!

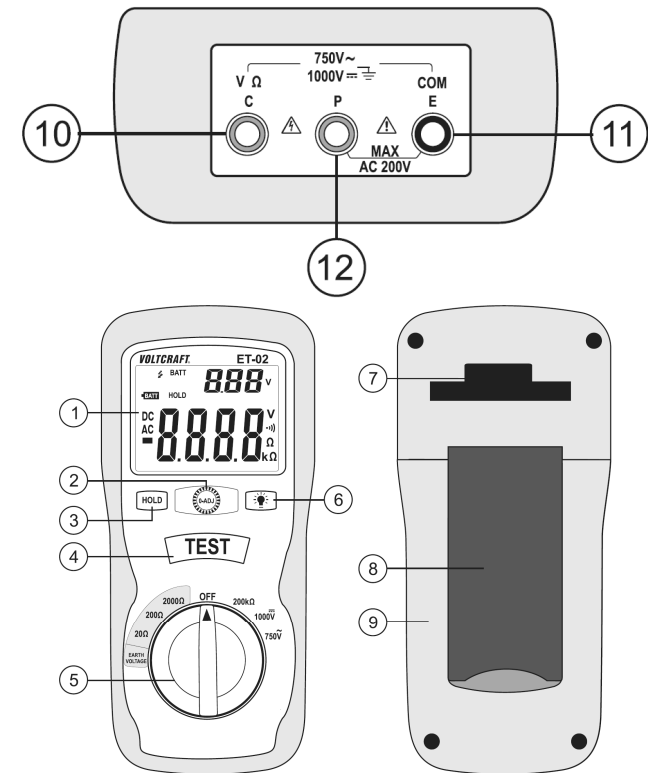


Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří v žádném případě do normálního domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!



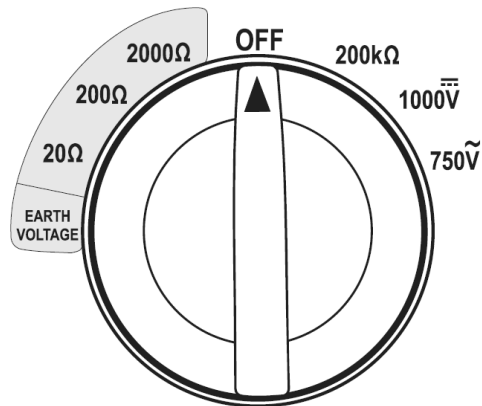
**Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!**

### 5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti



- 1 LCD displej.
- 2 Otočný regulátor „0-ADJ“: Vynulování hodnoty odporu při měření odporu uzemnění.
- 3 Tlačítko „HOLD“: Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.
- 4 Tlačítko „TEST“: Spuštění měření parametrů (odporu) uzemnění.
- 5 Otočný přepínač (přepínač funkcí měření a měřících rozsahů).
- 6 Tlačítko zapnutí zadního prosvícení (osvětlení) displeje.
- 7 Otvor k připevnění řemínku k zavěšení přístroje na krk.
- 8 Výklopná opěrka k postavení přístroje na rovnou plochu (například na stůl).
- 9 Kryt bateriového pouzdra.
- 10 Červená zdička „V Ω C“ (připojení konektoru červeného měřicího kabelu, zdička plus).
- 11 Žlutá zdička „P“ (připojení konektoru žlutého měřicího kabelu).
- 12 Zelená zdička „COM E“ (připojení konektoru zeleného měřicího kabelu, zdička minus).

## 6. Otočný přepínač funkcí měření

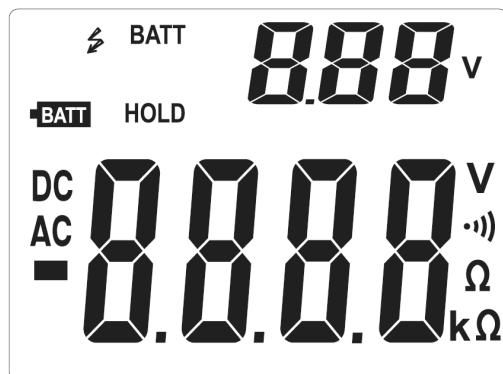


Jako prvek k nastavení příslušných funkcí měření slouží otočný přepínač. Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapnete a vypnete (poloha „OFF“). Pokud nebudete tento měřicí přístroj používat, pak jej vždy vypněte (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“).

**Poznámka:** Na výše uvedeném vyobrazení se mají na otočném přepínači nacházet místo funkcí měření stejnosměrného a střídavého napětí 1000 V a 750 V pouze hodnoty **600 V!**

Otočným přepínačem funkcí měření nesmíte v žádném případě během měření střídavého nebo stejnosměrného napětí a odporu (rezistorů) otáčet, neboť by takto mohlo dojít ke zničení přístroje 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.

## 7. Symboly zobrazované na displeji přístroje a na přístroji



<b>HOLD</b>	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.
<b>0-ADJ</b>	Vyrovnaní nulové hodnoty při měření odporu uzemnění.
<b>I...</b>	Symbol znázorňující přetečení hodnoty či přeplnění displeje, překročení měřicího rozsahu.
<b>OFF</b>	Poloha „OFF“ na otočném přepínači funkcí měření (vynutí přístroje).
<b>BATT</b>	Symbol znázorňující vybité baterie vložené do přístroje.
	Symbol upozorňující na vysoké napětí na kontaktech měřících kabelů (> 30 V).
	Symbol znázorňující uzavřený okruh při měření parametrů (odporu) uzemnění a zaznění akustického signálu (pípání) z měřicího přístroje.
	Znaménko minus (záporná hodnota napětí).
	Symbol zapnutí osvětlení displeje.
<b>BATT</b>	Zobrazení napětí baterií (funkce otestování baterií vložených do přístroje).
<b>DC</b>	Měření stejnosměrného napětí.
<b>AC</b>	Měření střídavého napětí.
<b>mV / V</b>	Měření napětí v milivoltech nebo ve voltech.
<b>Ω / kΩ</b>	Měření odporu (ohm, kiloohm).
<b>E</b>	Připojení uzemnění domovní instalace.
<b>P</b>	Připojení bližší měřicí uzemňovací sondy (ES).
<b>C</b>	Připojení vzdálenější měřicí uzemňovací sondy (S).
<b>EARTH VOLTAGE</b>	Měření zemního napětí (potenciálu).

## 8. Uvedení měřicího přístroje do provozu

### Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterií

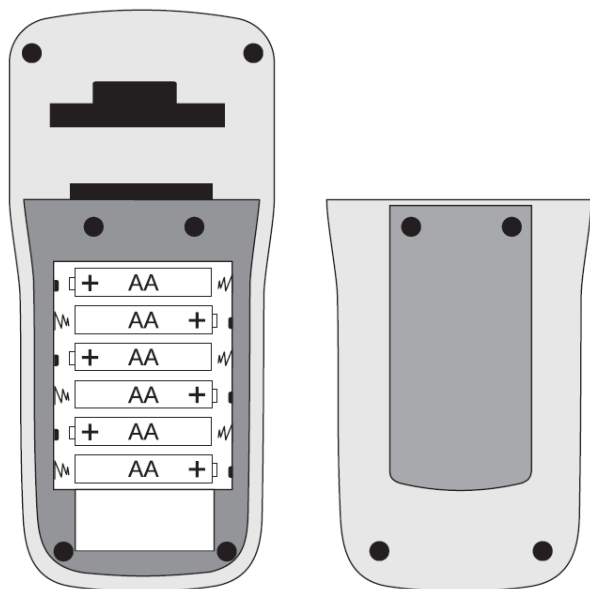
#### Vložení (výměna) baterií

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

Aby tento měřicí přístroj bezvadně fungoval, musíte do něj vložit 6 baterií 1,5 V velikosti AA (tyto alkalické tužkové baterie jsou součástí dodávky přístroje).

Pokud poklesne napětí do přístroje vložených baterií, jehož hodnota je na displeji přístroje zobrazována vpravo nahoře, pod hodnotu **7,5 V** a objeví-li se vlevo na displeji přístroje blikající

symbol vybitých baterií **BATT**, 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 baterií.



#### Postupujte přitom následovně:

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

Vypněte přístroj (otočný přepínač funkcí měření musí být přepnut do polohy „OFF“).

Odklopte opěrku měřicího přístroje a vhodným šroubovákem vyšroubujte 4 šroubky krytu bateriového pouzdra na zadní straně měřicího přístroje. Nyní tento kryt nadzvedněte směrem nahoru a sundejte jej.

Vložte do tohoto pouzdra správnou polaritou 6 baterií velikosti AA.

Poté opět uzavřete zadní kryt bateriového pouzdra.



Nepoužívejte k napájení přístroje akumulátory, neboť mají nižší napětí (1,2 V) než obyčejné baterie (1,5 V).

Vyměňujte v přístroji vždy všechny baterie najednou. Nepoužívejte k napájení přístroje současně baterie různých výrobců.

## 9. Zapnutí a vypnutí měřicího 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.

Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapínáte i vypínáte (poloha „OFF“).

Používejte tento měřicí přístroj v takové poloze, abyste na jeho displeji z tekutých krystalů (anglická zkratka LCD = Liquid Crystal Display) mohli spolehlivě odečítat naměřené hodnoty nebo aby digitální zobrazení naměřených hodnot bylo obráceno k Vám.

### Zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje

Při nedostatečném okolním osvětlení můžete provést zapnutí zadního podsvícení (prosvícení)

displeje stisknutím tlačítka se symbolem žárovčky . Po této akci zůstane osvětlení displeje přístroje zapnuto maximálně 15 sekund. Po uplynutí této doby dojde z důvodů šetření do přístroje vložených baterií k automatickému vypnutí osvětlení displeje.

### Funkce automatického vypínání měřicího přístroje

Z důvodů šetření do měřicího přístroje vložených baterií dochází k automatickému vypínání přístroje po uplynutí cca 5 minut, pokud nebudete přístroj dále používat (nestisknete-li některé z ovládacích tlačítek nebo nezvolíte-li některou funkci měření).

Po automatickém vypnutí měřicího přístroje jej opět zapnete následujícím způsobem: Otočte nejprve otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“ (vypnutí přístroje) a poté zvolte tímto otočným přepínačem požadovanou funkci měření.

### 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 „HOLD“. 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 „HOLD“.

**Upozornění:** Tuto funkci podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje nelze vypnout zvolením jiné funkce měření (otočením přepínače funkcí měření na jinou funkci měření).

## 10. Vlastní provádění měření



Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Buďte zvláště opatrní při měření napětí vyšších než **25 V<sub>ef</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, zda nedošlo k poškození jejich izolace a správné připojení konektorů těchto kabelů do příslušných zdílek na měřicím přístroji. Poškozené měřicí kabely v žádném případě nepoužívejte.

Při provádění měření nesmí být otevřen kryt bateriového pouzdra měřicího přístroje.



Pokud se na displeji měřicího přístroje zobrazí symbol „I...“ (přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah.



Pokud budete provádět měření odporu (rezistorů), dejte pozor na to, aby měřicí body (vývody, kontakty součástek), kterých se dotýkáte měřicími hroty (krokosvorkami), nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájecím lakem (kalafunou) nebo podobnými látkami. Takovéto okolnosti mohou měření zkeslit.



Při měření odporů, 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.


### a) Měření odporu uzemnění



Při provádění těchto měření zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a instalace nebyly pod napětím. Před každým měřením proveďte kontrolu měřením napětí (použijte k tomuto účelu funkci „**EARTH VOLTAGE**“).



Během provádění těchto měření se mohou na měřících hrotech (krokosvorkách, odizolovaných vodičích atd.) vyskytovat životu nebezpečná zkušební napětí, které používá měřící přístroj k provedení změřeného odporu uzemnění (vyšší než 30 V).

Na tuto skutečnost (na toto nebezpečí ohrožení života vysokým napětím) budete upozorněni zobrazením symbolu blesku  na displeji přístroje a zazněním varovného akustického signálu.

V tomto případě se během provádění měření nedotýkejte kontaktů krokosvork, kovových zapichovacích tyčí (sond), odizolovaných vodičů a ostatních kontaktů.

K provedení následujících měření musíte provést všechna propojení podle vyobrazení, které je uvedeno v odstavci „**Vlastní měření odporu uzemnění 3 kabely**“ nebo v odstavci „**Zjednodušené měření odporu uzemnění 2 kabely**“.

Měřicí kabely mají různou délku a jsou označeny různými barvami.

Připojení těchto měřících kabelů nesmíte zaměnit. Při pokládání měřících kabelů dejte pozor na to, aby zůstaly tyto kabely volně položeny vedle sebe a abyste je navzájem mezi sebou nezkroutili.

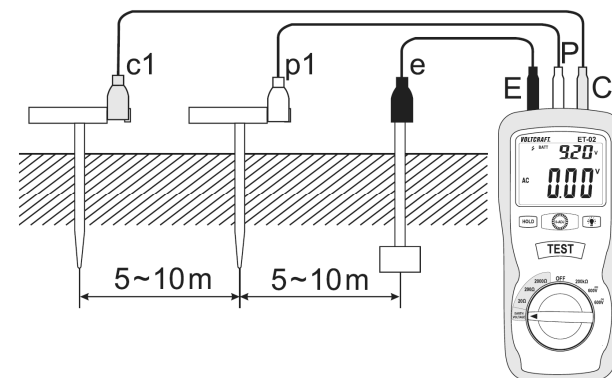
Při provádění měření se těchto měřících kabelů nedotýkejte (prsty). Toto by mohlo způsobit nepřesná měření.

#### Vynulování počáteční hodnoty odporu při měření odporu uzemnění

Před každým měřením odporu uzemnění v rozsazích (20, 200 a 2000  $\Omega$ ) musíte nejprve vynulovat zobrazení počáteční hodnoty odporu na displeji měřícího přístroje.

1. Připojte k měřicímu přístroji konektor zeleného měřícího kabelu do zdičky „**COM E**“ a konektor červeného měřícího kabelu do zdičky „**V  $\Omega$  C**“.
2. Zkratujte (propojte) mezi sebou krokosvorky obou měřících kabelů.
3. Zapněte měřící přístroj. Přepněte otočným přepínačem funkcí měření do polohy „**20  $\Omega$** “ (při měření se 3 kabely) nebo do polohy „**200  $\Omega$** “ / „**2000  $\Omega$** “ (při zjednodušeném měření se 2 kabely). Na displeji měřícího přístroje se zobrazí přetečení měřícího rozsahu „**L...**“ nebo nějaká počáteční hodnota odporu (vnitřní odpor měřících kabelů).
4. Nyní stiskněte na měřícím přístroji tlačítko „**TEST**“. Z měřícího přístroje se ozve akustický signál a na jeho displeji se zobrazí symbol blesku. Nyní můžete vynulovat na displeji měřícího přístroje zobrazenou počáteční hodnotu odporu otáčením regulátoru „**0-ADJ**“. Po vynulování této hodnoty stiskněte znovu tlačítko „**TEST**“. Při provádění dalších měření na zvoleném měřícím rozsahu nesmíte otáčet regulátorem „**0-ADJ**“.


### Vlastní měření odporu uzemnění 3 kabely



1. Zapíchněte do půdy (země) obě kovové měřící sondy (**p1** a **c1**) ve vzdálenosti 5 až 10 m od uzemnění domovní instalace (**e**) do hloubky asi 15 cm. Půda, do které tyto měřící sondy zapíchnete, musí být vlhká. Nalijte z tohoto důvodu trochu vody na místa zapíchnutí měřících sond do půdy (země).
2. Zapojte konektor zeleného kabelu (5 m) do zdičky „**COM E**“ na přístroji a krokosvorku tohoto kabelu připojte přímo k uzemnění domovní instalace „**e**“.
3. Zapojte konektor žlutého kabelu (10 m) do zdičky „**P**“ na přístroji a krokosvorku tohoto kabelu připojte k bližší měřící sondě „**p1**“ („**ES**“).
4. Zapojte konektor červeného kabelu (15 m) do zdičky „**V  $\Omega$  C**“ na přístroji a krokosvorku tohoto kabelu připojte ke vzdálenější měřící sondě „**c1**“ („**S**“).
5. Nyní zapněte měřící přístroj. Zvolte nejprve funkci změřeného zemního napětí (potenciálu). Otočte přepínačem funkcí měření do polohy „**EARTH VOLTAGE**“. Střídavé napětí mezi zdičkami „**P**“ a „**COM E**“ nesmí být vyšší než **200 V AC**!



Zemní napětí musí být nižší než **10 V AC**. Bude-li toto střídavé napětí vyšší, pak nezměříte odpor uzemnění přesně. V tomto případě odstraňte zdroj rušivého střídavého napětí (vypněte elektrický spotřebič, který toto rušení způsobuje).

6. Zvolte nyní otočným přepínačem funkci měření odporu uzemnění, u které jste předtím provedli vynulování počáteční hodnoty odporu (například rozsah „**20  $\Omega$** “).
7. Stiskněte na přístroji tlačítko „**TEST**“. Přístroj spustí provedení změřeného odporu uzemnění, na jeho displeji se zobrazí symbol blesku a po určité době naměřená hodnota odporu uzemnění. Bude-li měřící okruh uzavřen, pak se z měřícího přístroje začne ozývat akustický signál (pípání) a na jeho displeji se zobrazí symbol .

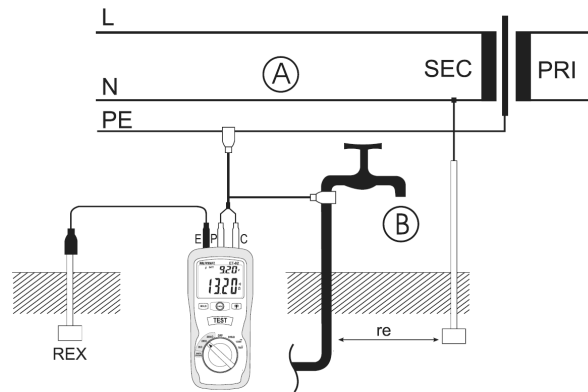


Pokud se na displeji měřícího přístroje zobrazí symbol „**L...**“ (přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřící rozsah nebo že má změřený odpor uzemnění příliš vysokou hodnotu (či že byl měřící okruh přerušen). V tomto případě zvolte vyšší rozsah měření a nezapomeňte po této akci opět provést vynulování počáteční hodnoty odporu na displeji přístroje.

8. Dalším stisknutím tlačítka „**TEST**“ (nebo zvolením jiné funkce měření otočným přepínačem) ukončíte provádění tohoto měření. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „**OFF**“ a odpojte od přístroje měřící kabely.

### Zjednodušené měření odporu uzemnění 2 kabely

Toto zjednodušené změřeni odporu uzemnění 2 kabely lze použít v případě, nebudete-li moci použít k měření kovové měřicí sondy. K tomuto měření se používají krátké měřicí kabely (červený a zelený). Zdíčky „V Ω C“ a „P“ na přístroji propojte v tomto případě oběma konektory krátkého červeného měřicího kabelu.



1. Proveďte nejprve na příslušném měřicím rozsahu vynulování počáteční hodnoty odporu – viz odstavec „Vynulování počáteční hodnoty odporu při měření odporu uzemnění“
2. Zapojte konektor krátkého zeleného kabelu do zdíčky „COM E“ na přístroji a krokosvorku tohoto kabelu připojte přímo k uzemnění domovní instalace „REX“.
3. Zapojte oba konektory krátkého červeného kabelu do zdíčky „P“ a „V Ω C“ na přístroji a krokosvorku tohoto kabelu připojte k měřenému objektu (A) nebo (B), například k vnitřnímu uzemnění (PE) nebo ke kovovému vodovodnímu nebo plynovému potrubí.
4. Nyní zapněte měřicí přístroj. Zvolte nejprve funkci změřeni zemního napětí (potenciálu). Otočte přepínačem funkcí měření do polohy „EARTH VOLTAGE“. Střídavé napětí mezi zdíčkami „P“ a „COM E“ nesmí být vyšší než **200 V AC**!



Zemní napětí musí být nižší než **10 V AC**. Bude-li toto střídavé napětí vyšší, pak nezměříte odpor uzemnění přesně. V tomto případě odstraňte zdroj rušivého střídavého napětí (vypněte elektrický spotřebič, který toto rušení způsobuje).

5. Zvolte nyní otočným přepínačem funkci měření odporu uzemnění, u které jste předtím provedli vynulování počáteční hodnoty odporu (například rozsah „200 Ω“ nebo „2000 Ω“).
6. Stiskněte na přístroji tlačítko „TEST“. Přístroj spustí provedení změřeni odporu uzemnění, na jeho displeji se zobrazí symbol blesku a po určité době naměřená hodnota odporu uzemnění. Bude-li měřicí okruh uzavřen, pak se z měřicího přístroje začne ozývat akustický signál (pípání) a na jeho displeji se zobrazí symbol



Pokud se na displeji měřicího přístroje zobrazí symbol „I...“ (přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah nebo že má změřený odpor uzemnění příliš vysokou hodnotu (či že byl měřicí okruh přerušen). V tomto případě zvolte vyšší rozsah měření a nezapomeňte po této akci opět provést vynulování počáteční hodnoty odporu na displeji přístroje.

8. Dalším stisknutím tlačítka „TEST“ (nebo zvolením jiné funkce měření otočným přepínačem) ukončíte provádění tohoto měření. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“ a odpojte od přístroje měřicí kabely.



Na displeji přístroje zobrazená naměřená hodnota odporu uzemnění (RE) představuje pouze přibližnou hodnotu tohoto odporu. V tomto případě dochází k sečtení hodnoty odporu domovního uzemnění (REX) a hodnoty odporu mezi kovovým potrubím a uzemněním nulového vodiče (N) neboli zemním odporem (re) podle následující rovnice:  $RE = REX + re$ .

### b) Měření stejnosměrných a střídavých napětí



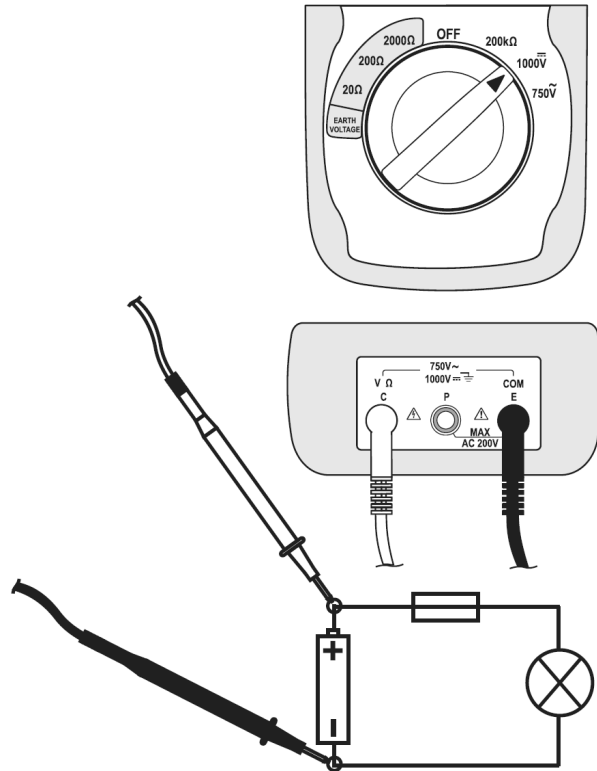
K přístroji přiložené měřicí kabely jsou určeny pouze k měření odporu uzemnění nebo k měření velikosti rezistorů do hodnoty 200 kΩ.

K měření střídavých a stejnosměrných napětí vyšších než 50 V AC nebo 75 V DC musíte použít na tato napětí dimenzované kabely, například bezpečnostní měřicí kabely, které si můžete u firmy Conrad objednat pod objednacím číslem **10 84 97** – viz následující vyobrazení.



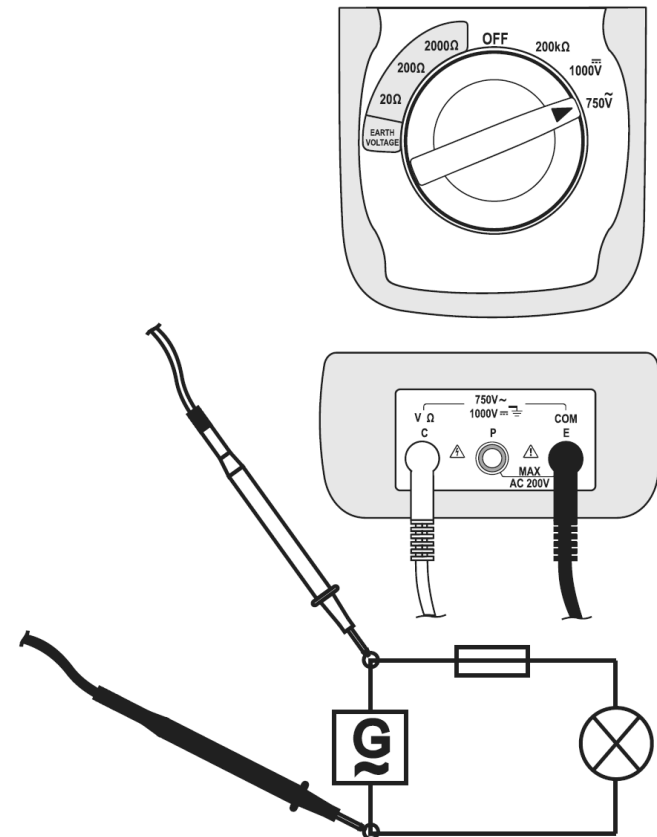
### Měření stejnosměrných napětí (DC)

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „600 V  $\equiv$ “. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „DC“ (měření stejnosměrného napětí).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do měřícího přístroje správnou polaritou. Konektor (banánek) červeného měřícího kabelu zatřete do zdíčky „V  $\Omega$  C“, konektor (banánek) černého měřícího kabelu zapojte do zdíčky „COM E“. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřících kabelů ve zdíčkách na přístroji.
3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřící 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 zdíček na přístroji konektory (banánky) měřících kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu jste zapojili do zdíčky „COM E“ a konektor černého měřícího kabelu jste zapojili do zdíčky „V  $\Omega$  C“.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



### Měření střídavých napětí (AC)

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „600 V  $\sim$ “. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „AC“ (měření střídavého napětí).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření střídavých napětí nezáleží na polaritě zapojení konektorů měřících kabelů). Konektor (banánek) červeného měřícího kabelu zatřete do zdíčky „V  $\Omega$  C“, konektor (banánek) černého měřícího kabelu zapojte do zdíčky „COM E“. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřících kabelů ve zdíčkách na přístroji.
3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřící kabely s měřeným objektem (generátor, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu střídavého napětí na displeji přístroje.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.





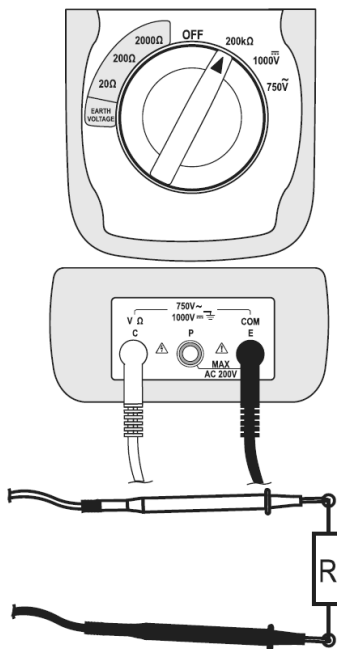
### c) Měření velikosti odporu (rezistorů)



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.

K tomuto měření můžete použít též k přístroji přiložené krátké měřicí kabely.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**200 kΩ**“.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření odporů nezáleží na polaritě zapojení konektorů měřících kabelů). Konektor (banánek) červeného měřícího kabelu zatrčte do zdířky „**V Ω C**“, konektor (banánek) černého měřícího kabelu zapojte do zdířky „**COM E**“. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdířkách na měřícím přístroji.
3. Zkontrolujte oba měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřícími hroty kontakt. Na displeji přístroje by se měla zobrazit přibližně nulová hodnota odporu (**0 Ω**). Pokud se na displeji přístroje zobrazí například hodnota 0,5 Ω nebo i vyšší hodnota (jedná se o vlastní odpor měřících kabelů), pak odečtěte tuto hodnotu po provedeném měření od hodnoty odporu, která bude zobrazena na displeji měřícího přístroje.
4. Přiložte měřicí hroty paralelně k měřenému objektu (odporu). Počkejte, dokud se na displeji přístroje neustálí naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „**OL**“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah (vyšší hodnota odporu než 200 kΩ) nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „**OFF**“.



### 11. Případné závady přístroje a jejich odstranění

Tento měřicí 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 měřicí kabely pevný kontakt ve zdířkách přístroje? Nejsou již zcela vybité baterie?
Nedochází k žádné změně naměřených hodnot:	Připojili jste měřicí kabely do správných zdířek? Zvolili jste správný způsob měření (AC / DC)? Nestiskli jste náhodou tlačítko „ <b>HOLD</b> “?



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

### 12. Údržba přístroje

Tento přístroj kromě občasné výměny baterií a příležitostného čištění nevyžaduje žádnou údržbu. Pokud provedete na přístroji vlastní změny (úpravy) nebo opravy, zanikne nárok na záruku.

K čištění měřícího přístroje nebo okénka displeje použijte čistý, antistatický a suchý čistící hadřík bez žmolků a chloupků.



K čištění přístroje nepoužívejte žádné uhlíčitanové čistící prostředky (sodu), benzín, alkohol nebo podobné látky (chemická rozpouštědla, ředidla barev a laků). Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čistících 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, tolerance měření

#### Technické údaje

Přepětová kategorie:	CAT III (600 V proti zemi)
Vstupní odpor:	Vyšší než 10 MΩ
Četnost měření:	2,5 měření za sekundu
Napájení:	6 baterií 1,5 V velikosti AA
Provozní / skladovací teplota:	0 °C až + 40 °C / - 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 80 %, nekondenzující
Hmotnost:	cca 580 g
Rozměry (D x Š x V):	200 x 92 x 50 mm

### Tolerance měření

Přesnost měření se uvádí v  $\pm$  (% odečtení naměřené hodnoty + počet nejnižších míst na displeji). Tato přesnost je zaručena v rozsahu 18 °C až 28 °C p ři relativní vlhkosti vzduchu nižší než 75 %.

#### Měření stejnosměrného napětí, ochrana proti přepětí: 600 V (vnitřní odpor 10 M $\Omega$ )

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 V	1 V	$\pm$ (0,8 % + 35)

#### Měření střídavého napětí, ochr. proti přepětí: 600 V (40 Hz až 400 Hz, vnitřní odpor 10 M $\Omega$ )

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 V	1 V	$\pm$ (1,2 % + 10)

#### Měření odporů (rezistorů), ochrana proti přepětí: 250 V, měřící napětí: max. 3,4 V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
200 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	$\pm$ (1,0 % + 2)

#### Měření zemního napětí, ochrana proti přepětí: 200 V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
200 V AC	0,1 V	$\pm$ (3,0 % + 2)

#### Měření odporu uzemnění, ochrana proti přepětí: 200 V, frekvence: 800 Hz

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
20 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (2,0 % + 10)
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (2,0 % + 3)
20 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (2,0 % + 10)
2000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm$ (2,0 % + 3)

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

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií 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/10/2011