



## **(CZ) NÁVOD K OBSLUZE**

### **Analogový multimetr VC-5080**

**VOLTcraft.**

**Obj. č.: 121 88 59**



## **1. Úvod**

### **Vážení zákazníci,**

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup analogového multimetru VC-5080.

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>
<b>5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti</b> .....	<b>6</b>
<b>6. Symboly na otočném přepínači funkcí měření a na stupnici</b> .....	<b>8</b>
<b>7. Uvedení měřicího přístroje do provozu</b> .....	<b>9</b>
Vložení baterií do přístroje (výměna baterií).....	9
Otočný přepínač funkcí a rozsahů měření (zapínání a vypínání měřicího přístroje).....	10
Funkce automatického vypínání měřicího přístroje.....	10
Měřicí kabely.....	10
<b>8. Provádění měření</b> .....	<b>10</b>
Použití tlačítka Vrms / Vp-p.....	10
Vyrovnaní nuly (vyrovnaní ručičky nad stupnicí do nulové polohy).....	10
a) Měření stejnosměrných a střídavých napětí.....	11
Při měření stejnosměrných napětí (DC) postupujte následovně:.....	11
Při měření střídavých napětí (AC) postupujte následovně:.....	12
b) Měření stejnosměrného proudu.....	13
Při měření stejnosměrného v rozsahu do max. „10 A“ postupujte následovně:.....	13
Při měření stejnosměrného proudu v rozsahu do max. „250 mA“ postupujte následovně:.....	13
c) Měření velikosti odporu (rezistorů).....	14
d) Akustická kontrola průchodnosti obvodů.....	15
e) Testování diod.....	16
f) Testování tranzistorů.....	17
g) Měření kmitočtu (frekvence).....	18
<b>9. Údržba přístroje, výměna pojistky</b> .....	<b>19</b>
Údržba a čištění přístroje.....	19
Výměna pojistky.....	19
<b>10. Recyklace</b> .....	<b>20</b>
<b>11. Poruchy přístroje a jejich odstranění</b> .....	<b>20</b>
<b>12. Technické údaje, tolerance měření</b> .....	<b>21</b>
Technické údaje.....	21
Tolerance měření.....	21

## 2. Účel použití měřicího přístroje

Koupí tohoto ručičkového (analogového) multimetru jste získali velmi přesný měřicí přístroj, který odpovídá nejnovějšímu stavu techniky. Abyste tento měřicí přístroj uchovali v dobrém stavu a zajistili jeho bezpečný provoz, je třeba abyste tento návod k obsluze dodržovali!

**Tento přístroj je vybaven následujícími funkcemi měření:**

- Měření stejnosměrných a střídavých napětí až do max. **500 V** včetně měření efektivních hodnot střídavého napětí (True RMS) v kategorii přepětí III proti zemi (CAT III).
- Měření stejnosměrných proudů až do max. **10 A**.
- Měření kmitočtu až do max. **25 kHz**.
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty **200 MΩ**.
- Měření vnitřního odporu (zkratu) – akustická kontrola průchodnosti obvodu či nízkohmického svodu, například pojistek, žárovek, přerušeni obvodů, kabelů a vedení (pod **200 Ω** akusticky).
- Testování diod.
- Testování tranzistorů.

Tento měřicí přístroj (multimetr) je vybaven proti nárazům odolným měřicím mechanismem s ručičkou, která ukazuje na příslušných stupnicích naměřené hodnoty. Tato stupnice se zrcátkem zaručuje přesné odečtení naměřených hodnot. Měřicí mechanismus je dále vybaven přítlačnými (napínacími) páskami (TAUT-BAND), které zaručují přesné měření.

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 stupnici přístroje. Snímatelný pryžový kryt chrání přístroj před nárazy.

Rozsah měření stejnosměrného proudu v rozsahu do „**250 mA**“ je vybaven keramickou pojistkou proti přetížení. Rozsah měření proudu do „**10 A**“ není vybaven žádnou pojistkou. Z tohoto důvodu, abyste přístroj nepoškodili, nesmíte na tomto rozsahu měřit vyšší proud než 10 A .

Jednotlivé funkce měření a rozsahy měření zvolíte otočným přepínačem.

Tento měřicí přístroj je určen jak pro kutily, tak i pro průmyslové použití (profesionály) jakož i pro školní vyučování.

K napájení tohoto přístroje se používá 1 destičková alkalická baterie 9 V (například typu „6LR61“, „MN 1604“, „6F22“ nebo „006P“) a 2 tužkové baterie velikosti „AA“.

Hroty měřicích kabelů jsou opatřeny kryty. Nezapomeňte před prováděním měření tyto kryty stáhnout z měřicích hrotů.

Před každým měřením vynulujte ručičku stupnice seřizovacím šroubkem pod stupnicí.

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

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

## 3. Rozsah dodávky

Multimetr VC-5080

Baterie 9 V

2 baterie velikosti „AA“

Bezpečnostní měřicí kabely (červený a černý)

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 nedodržováním bezpečnostních předpisů. .

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 budovách).

CAT II Kategorie přepětí II (měření domácích spotřebičů).



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.

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



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



Za přítomnosti dětí buďte zvláště opatrní. Děti mohou strkat do elektrických zařízení různé předměty. Nenechávejte volně ležet obalový materiál. Fólie z umělých hmot nebo polystyrénové kuličky představují veliké nebezpečí pro 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 měřicími přístroji odpovědným odborným personálem.



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



Maximální napětí proti zemi jakéhokoliv vstupu měřicího přístroje nesmí v žádném případě překročit hodnotu 500 V DC /  $V_{ef}$  AC (rms) v kategorii přepětí II.



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



Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, dbejte na to, abyste se během měření ani nepřímo nedotkli měřících hrotů a měřených připojů.



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



Nepřibližujte přístroj 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 obvody a zapojení naprosto suché.



Nepřibližujte přístroj 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 nebezpečí 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 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 přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolí (místnosti).



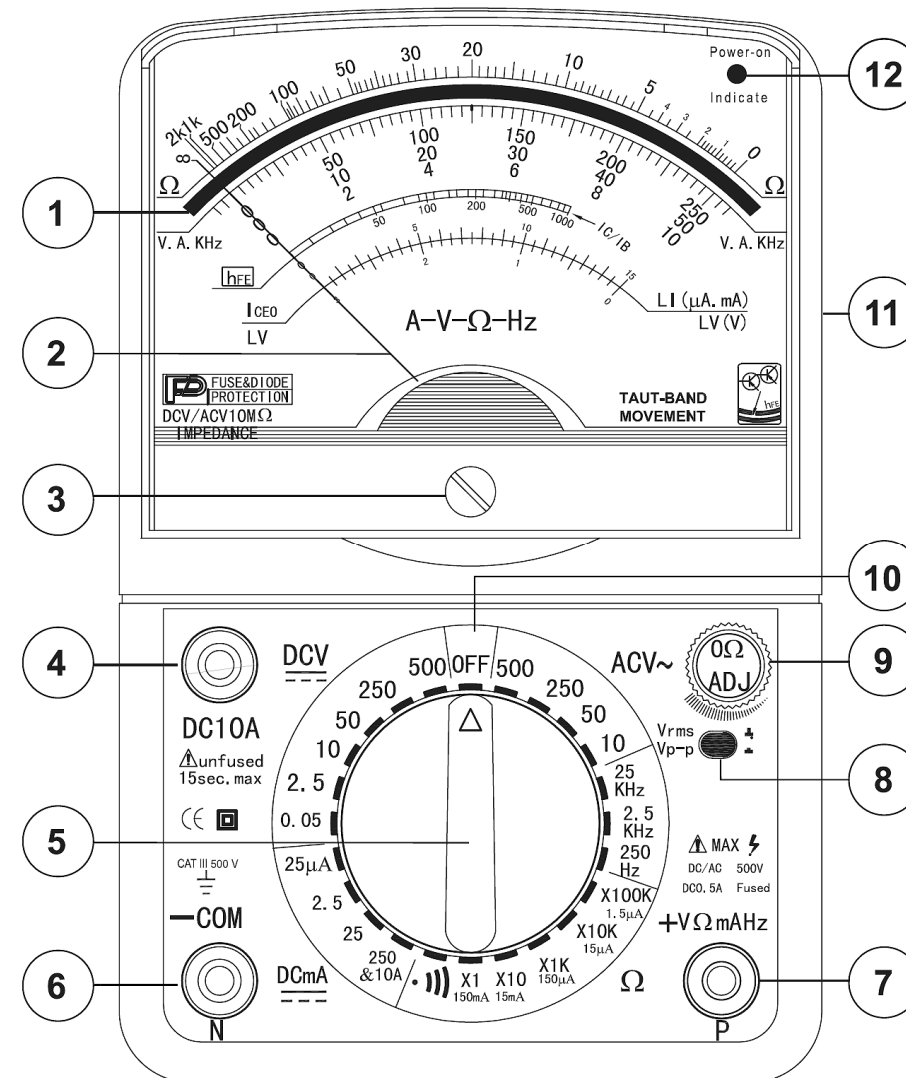
Pokud předpokládáte, že by měření neproběhlo bez nebezpečí, vypněte přístroj a zajistěte jej proti náhodnému použití (zapnutí). Vezměte na vědomí, že přístroj již nelze bezpečně používat tehdy, když:

- 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.

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



- 1 Stupnice se zrcátkem.
- 2 Ručička stupnice.
- 3 Seřizovací šroubek vyrovnání ručičky na stupnici přístroje do nulové polohy.
- 4 Zdířka „**DC10 A**“ k měření stejnosměrného proudu v rozsahu do „**10 A**“ (plus kontakt).
- 5 Otočný přepínač (přepínač funkcí měření a měřících rozsahů).
- 6 Společná zdířka „– **COM**“ k měření napětí, odporu, frekvence a proudu (minus kontakt).
- 7 Zdířka „+ **V Ω mA Hz**“ – společná zdířka k měření napětí, odporu, frekvence a stejnosměrného proudu v rozsahu do „**250 mA**“ (plus kontakt).
- 8 Tlačítko „**Vrms / Vp-p**“. Toto tlačítko slouží jako přepínač měření efektivních nebo špičkových hodnot střídavého napětí.
- 9 Otočný regulátor „**0 Ω ADJ**“ – vyrovnání nulové hodnoty odporu.
- 10 Poloha „**OFF**“ otočného přepínače – vypnutí přístroje.
- 11 Opěrka k položení přístroje na rovnou plochu a bateriové pouzdro (zadní strana).
- 12 Kontrolka signalizující zapnutí přístroje (nutnost výměny baterií).

## 6. Symboly na otočném přepínači funkcí měření a na stupnici

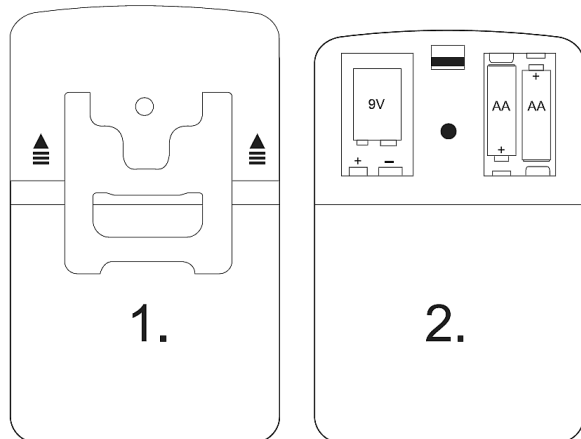
	Překročení rozsahu měření.
	Funkce akustické kontroly průchodnosti obvodů.
<b>OFF</b>	Vypnutí měřícího přístroje.
<b>ACV</b> 	Střídavé napětí.
<b>DCV</b> 	Stejnoseměrné napětí.
<b>DCmA</b> 	Stejnoseměrný proud.
<b>Vrms</b>	Měření efektivní hodnoty střídavého napětí.
<b>Vp-p</b>	Měření špičkové hodnoty střídavého napětí (špička – špička).
<b>mV</b>	Milivolt (tisícina voltu).
<b>V</b>	Volt (jednotka elektrického napětí).
<b>A</b>	Ampér (jednotka elektrického proudu).
<b>mA</b>	Miliampér (tisícina ampéru).
<b>μA</b>	Mikroampér (miliontina ampéru).
<b>Hz</b>	Hertz, jednotka měření kmitočtu (frekvence).
<b>kHz</b>	Kilohertz (tisíc hertzů), jednotka měření kmitočtu (frekvence).
<b>Ω</b>	Ohm (jednotka měření odporu)
<b>kΩ</b>	Kiloohm (tisíc ohmů)
<b>MΩ</b>	Megaohm (milion ohmů)
<b>LI</b>	Měřící (provozní) proud diody.
<b>LV</b>	Napětí v propustném směru (testování diod).
<b>hFE</b>	Zesilovací činitel tranzistoru.
<b>I<sub>ceo</sub></b>	Svodový proud mezi kolektorem a emitorem tranzistoru.
<b>IC</b>	Proud kolektoru tranzistoru.
<b>IB</b>	Proud báze tranzistoru.

## 7. Uvedení měřicího přístroje do provozu

### Vložení baterií do přístroje (výměna baterií)

Dříve než začnete tento multimetr používat, musíte do něho vložit baterie. Tento přístroj je napájen 1 baterií 9 V a 2 bateriemi velikosti „AA“.

Pokud se na přístroji po jeho zapnutí nerozsvítí kontrolka [12] a pokud nepůjde u tohoto přístroje provést vynulování při měření odporů, proveďte v přístroji výměnu baterií.



- Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely. Vypněte měřicí přístroj.
- Sundejte z přístroje pryžový kryt. Vhodným šroubovákem vyšroubujte šroubek krytu bateriového pouzdra na zadní straně přístroje (viz 1.). Nyní nadzvedněte opatrně kryt.
- Vložte do bateriového pouzdra nové baterie správnou polaritou (viz 2.).
- Po provedené výměně uzavřete opět opatrně bateriové pouzdro přístroje.



Přístroj v žádném případě nepoužívejte v otevřený. !Nebezpečí ohrožení života při měření napětí! V přístroji nikdy nenechávejte vybité baterie, protože i baterie s ochranou proti vytečení mohou zkorodovat, čímž se mohou uvolnit chemikálie, které by mohly ohrozit Vaše zdraví nebo poškodit či zničit bateriové pouzdro (měřicí přístroj).

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

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



Vybité baterie jsou zvláštním odpadem (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!**

### Otočný prepínač funkcí a rozsahů měření (zapínání a vypínání měřicího přístroje)

Požadované funkce měření (měřicí rozsahy) zvolíte otočením tohoto prepínače [10] do příslušné polohy měření. Tím multimetr též zapnete. Na měřicím přístroji se rozsvítí kontrolka [12].

Měřicí přístroj vypnete otočením tohoto prepínače do polohy „OFF“. Pokud nebudete měřicí přístroj používat, nezapomeňte jej vždy vypnout.

### Funkce automatického vypínání měřicího přístroje

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do přístroje vložených baterií, je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud neotočíte během 6 minut otočným prepínačem volby funkcí měření (nebudete-li provádět žádné měření a nevypnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřicího přístroje. Na přístroji přestane svítit kontrolka [12].

Měřicí přístroj v tomto případě opět zapnete otočením otočného prepínače [10] do příslušné polohy funkce měření. Na měřicím přístroji se opět rozsvítí kontrolka [12].

### Měřicí kabely

Pro veškerá měření smíte použít pouze měřicí kabely, které jsou k tomuto měřicímu přístroji přiloženy. Používání jiných měřicích kabelů není dovoleno.

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



Každé měření začínejte na nejvyšším měřicím rozsahu. Poté můžete provést přepnutí otočným prepínačem na nižší rozsah (aby bylo měření přesnější). Naměřené hodnoty odpovídají výchylce ručičky na příslušné stupnici. K odečtení této hodnoty použijte příslušnou hodnotu (například „50“ odpovídá měřicím rozsahům „50“ a „500“).

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

### Použití tlačítka Vrms / Vp-p

Pokud nebudete měřit hodnoty střídavého napětí, pak dejte rovněž pozor při provádění měření jiných veličin na polohu tlačítka „Vrms / Vp-p“ [8]. Toto tlačítko nesmí být stisknuté. V tomto případě by byly naměřené hodnoty nepřesné – viz též odstavec „**Při měření střídavých napětí (AC) postupujte následovně.**“

### Vyrovnání nuly (vyrovnání ručičky nad stupnicí do nulové polohy)


Před každým měřením proveďte seřizovacím šroubkem [3] (jeho otáčením vhodným šroubovákem doprava nebo doleva) pod stupnicí vyrovnání ručičky na nulovou hodnotu na příslušné stupnici (například na „0 V“). Při měření odporů nejprve zkratujte hroty měřicích kabelů a poté proveďte vyrovnání ručičky na nulovou hodnotu odporu.

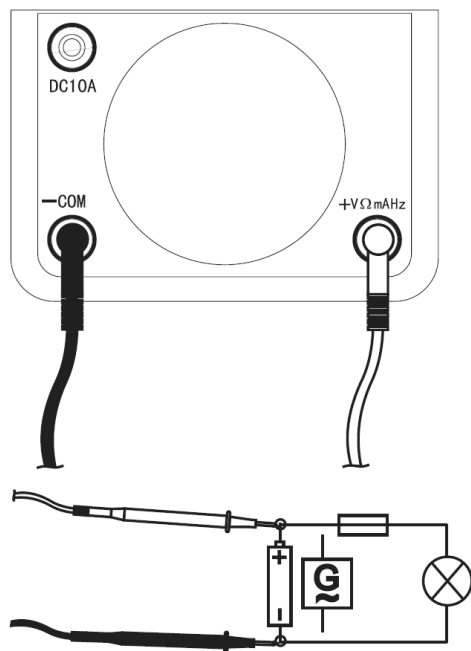
### a) Měření stejnosměrných a střídavých napětí




Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny, ani při měření interferujících stejnosměrných napětí (např. brumové napětí).

#### Při měření stejnosměrných napětí (DC) postupujte následovně:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do některé polohy „DCV “ (zvolte z bezpečnostních důvodů nejprve nejvyšší rozsah 500 V).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6]. Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách a proveďte vyrovnání nuly.
3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřící kabely s měřeným objektem (baterie, zátěž, zapojení atd.).
4. Jestliže jste přepólovali (prohodili) měřící kabely, pak se ručička na měřícím přístroji nevychýlí, neboť do přístroje zabudovaná ochranná dioda zabrání provedení měření. Přerušte v tomto případě provádění měření a přepólujte (prohodte) měřící kabely a měření znovu zopakujte.
5. Odečtěte naměřenou hodnotu podle vychýlení ručičky na příslušné stupnici přístroje „V“.
6. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

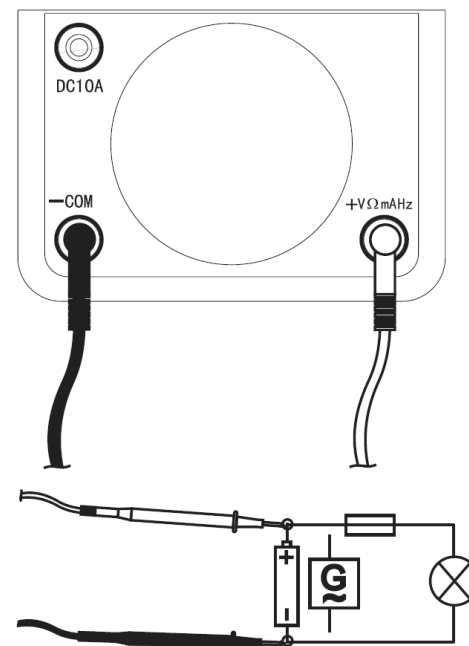


#### Při měření střídavých napětí (AC) postupujte následovně:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do některé polohy „ACV “ (zvolte z bezpečnostních důvodů nejprve nejvyšší rozsah 500 V).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření střídavých napětí nezáleží na zapojení konektorů měřících kabelů). Konektor červeného měřícího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6]. Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách a proveďte vyrovnání nuly.
3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřící kabely s měřeným objektem (baterie, zátěž, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu podle vychýlení ručičky na příslušné stupnici přístroje „V“.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



Při měření střídavých napětí můžete po stisknutí tlačítka „Vrms / Vp-p“ [8] (toto tlačítko zaskočí) změřit místo efektivní hodnoty střídavého napětí (Vrms) špičkovou hodnotu střídavého napětí (Vp-p). Abyste mohli měřit jiné veličiny, nezapomeňte toto tlačítko po provedení měření znovu stisknout. Toto tlačítko musí zůstat vysunutě v poloze měření efektivní hodnoty – viz odstavec „Použití tlačítka Vrms / Vp-p“.




## b) Měření stejnosměrného proudu



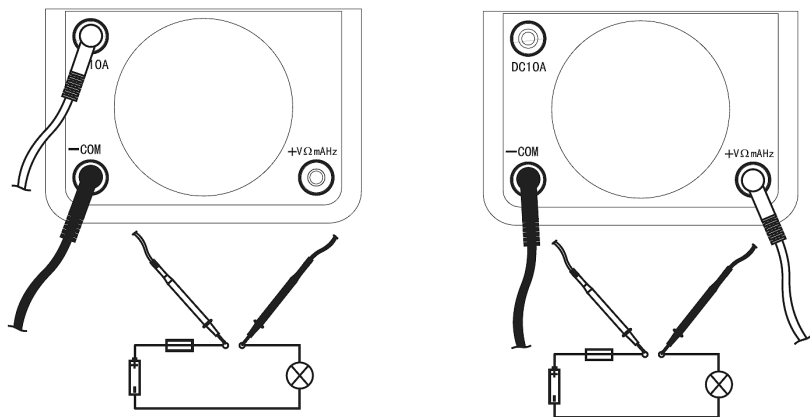
Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 500 V. Při měření v rozsahu do 10 A lze provádět měření pouze po dobu 10 sekund s přestávkami 15 minut za účelem ochlazení do přístroje zabudovaného bočníku.

### Při měření stejnosměrného proudu v rozsahu do max. „10 A“ postupujte následovně:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „10 A “.
2. Zapojte měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „DC10 A“ [4], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6]. Zkontrolujte správný kontakt konektorů měřících kabelů ve zdířkách a proveďte vyrovnaní nuly.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).
4. Jestliže jste přepólovali (prohodili) měřicí kabely, pak se ručička na měřícím přístroji nevychýlí, neboť do přístroje zabudovaná ochranná dioda zabrání provedení měření. Přerušte v tomto případě provádění měření a přepólujte (prohodte) měřicí kabely a měření znovu zopakujte.
5. Odečtěte naměřenou hodnotu podle vychýlení ručičky na příslušné stupnici přístroje „A“.
6. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

### Při měření stejnosměrného proudu v rozsahu do max. „250 mA“ postupujte následovně:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do některé polohy „mA“ („ $\mu$ A“).
2. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6]. Zkontrolujte správný kontakt konektorů měřících kabelů ve zdířkách a proveďte vyrovnaní nuly.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).
4. Jestliže jste přepólovali (prohodili) měřicí kabely, pak se ručička na měřícím přístroji nevychýlí, neboť do přístroje zabudovaná ochranná dioda zabrání provedení měření. Přerušte v tomto případě provádění měření a přepólujte (prohodte) měřicí kabely a měření znovu zopakujte.
5. Odečtěte naměřenou hodnotu podle vychýlení ručičky na příslušné stupnici přístroje „A“.
6. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



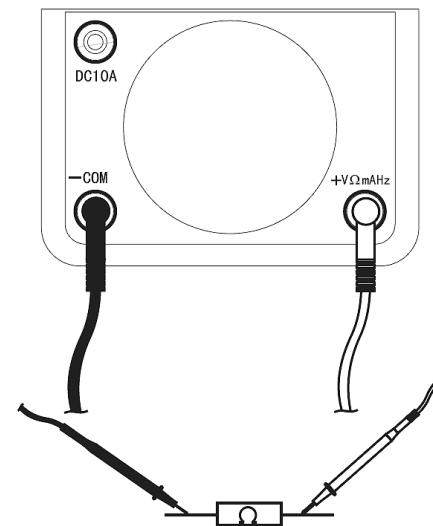
## c) Měření velikosti odporu (rezistorů)



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

### Při měření odporů až do maximální hodnoty 200 M $\Omega$ postupujte následovně:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do některé polohy v rozsahu měření odporu „ $\Omega$ “.
2. Zapojte měřicí kabely do přístroje správnou polaritou (toto není nutné). Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6]. Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách a proveďte vyrovnaní nuly následujícím způsobem: Zkratujte oba měřicí hroty a počkejte na ustálení ručičky. Ručička by měla na stupnici ukázat přibližně nulovou hodnotu odporu. V případě potřeby proveďte nastavení nulové hodnoty odporu otočným regulátorem „0  $\Omega$  ADJ“ [9].
3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (odporu, rezistoru).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu podle vychýlení ručičky na stupnici přístroje „ $\Omega$ “.  
Vynásobte ručičkou ukázanou hodnotu na stupnici podle zvoleného měřicího rozsahu. Tím získáte skutečnou hodnotu odporu (Příklad: Ručička ukáže hodnotu „100  $\Omega$ “ a vy jste zvolili měřicí rozsah „X10 k“, pak skutečná velikost odporu bude „100 x 10 000“ = „1 M $\Omega$ “).
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



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


#### d) Akustická kontrola průchodnosti obvodů

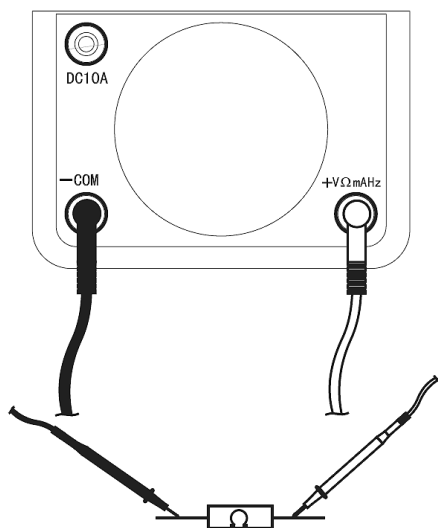


Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly pod napětím.

Touto akustickou kontrolou rychle zjistíte, zda není například přerušeno vedení (kabely), zkontrolujete pojistky atd. Bude-li mít měřený objekt nižší odpor než 200  $\Omega$ , ozve se z přístroje akustický signál a na příslušné stupnici odečtete velikost odporu kontrolovaného objektu.

#### Při kontrole průchodnosti obvodů postupujte následujícím způsobem:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „“.
2. Zapojte měřicí kabely do přístroje správnou polaritou (toto není nutné). Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6]. Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách a proveďte vyrovnání nuly následujícím způsobem: Zkratujte oba měřicí hroty a počkejte na ustálení ručičky. Ručička by měla na stupnici ukázat přibližně nulovou hodnotu odporu. V případě potřeby proveďte nastavení nulové hodnoty odporu otočným regulátorem „0  $\Omega$  ADJ“ [9].
3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (součástka, zapojení, pojistka atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu odporu podle vychýlení ručičky na stupnici přístroje „ $\Omega$ “.  
Bude-li mít měřený obvod (zapojení) nižší odpor než 200  $\Omega$ , ozve se z měřicího přístroje akustický signál (pípání).
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

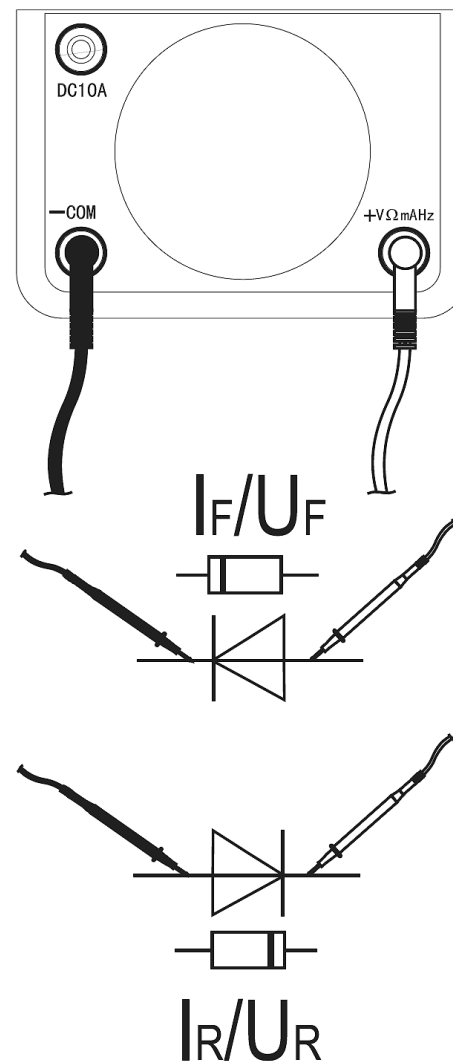


#### e) Testování diod



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

Tímto měřením zjistíte napětí diod v propustném směru ( $U_F$ ) nebo v závěrném směru ( $U_R$ ). Dále změříte provozní neboli měřicí proud diod v závěrném směru ( $I_R$ ) a v propustném směru ( $I_F$ ). Tato funkce měření proudu se používá k otestování svítivých diod.





1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření v rozsahu měření odporu „ $\Omega$ “ do polohy, která bude vyhovovat kontrolované diodě. Začněte s nejnižším rozsahem „**X100k / 1,5  $\mu$ A**“ a poté pokračujte až do maximálního rozsahu „**X1 / 150 mA**“.

Dejte pozor na to, že vysoký proud může (svítivou) diodu poškodit (zničit).

2. Zapojte měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6].

Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách a proveďte vyrovnaní nuly následujícím způsobem: Zkratujte oba měřicí hroty a počkejte na ustálení ručičky. Ručička by měla na stupnici ukázat přibližně nulovou hodnotu odporu. V případě potřeby proveďte nastavení nulové hodnoty odporu otočným regulátorem „**0  $\Omega$  ADJ**“ [9].

3. **Při testování diod postupujte následovně:** Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu nebo propojte měřicí kabely s měřeným objektem – diodou (objekt nesmí být v žádném případě pod napětím).

4. **Proveďte kontrolu diody v propustném směru:** Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody (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 ( mezi 0,45 a 0,75 V DC). (U germaniové diody pak 0,2 až 0,4 V).

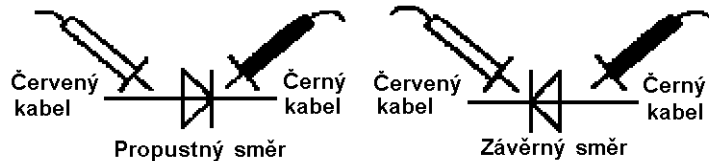
U svítivých diod naměříte v propustném směru napětí 1,2 až 1,5 V DC. Bude-li se jednat o svítivé diody s nízkou spotřebou proudu (Low-Current-LED), může zvolený měřicí proud přístroje tyto diody rozsvítit.

Tato napětí odečtete na stupnici nebo „LV“.

Provozní (měřicí) proud (svítivých) diod odečtete na stupnici „LI“.

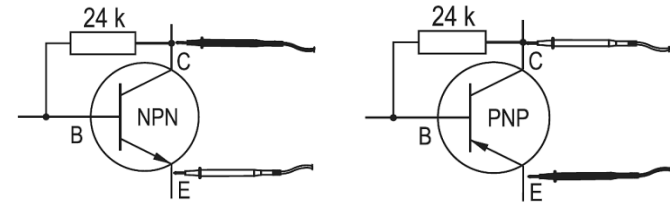
Nezměří-li přístroj v propustném směru žádné napětí, je dioda přerušená nebo jste prohodili měřicí kabely (černý kabel jste přiložili k anodě, červený ke katodě).

5. **Nyní proveďte kontrolu (měření) diody v závěrném směru:** Prohodte měřicí kabely - hrotem červeného kabelu se dotkněte katody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte anody. Pokud není dioda vadná, přístroj neukáže žádné napětí.

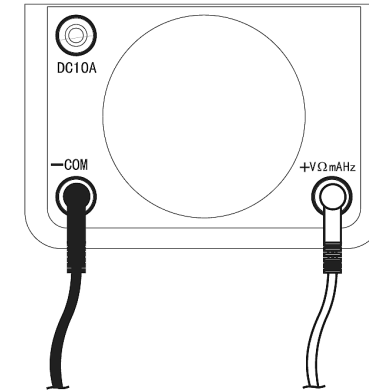


#### f) Testování tranzistorů

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 zapojit mezi kolektor (C) a bázi (B) testovaného tranzistoru odpor (rezistor) s hodnotou 24 k $\Omega$ . Tímto zapojením přivedete na bázi tranzistoru proud.



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření v rozsahu měření odporu „ $\Omega$ “ do polohy měřicího proudu 15 mA „**X10 / 15 mA**“.
2. Zapojte měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „+ V  $\Omega$  mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „- COM“ [6].



Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách a proveďte vyrovnaní nuly následujícím způsobem: Zkratujte oba měřicí hroty a počkejte na ustálení ručičky. Ručička by měla na stupnici ukázat přibližně nulovou hodnotu odporu. V případě potřeby proveďte nastavení nulové hodnoty odporu otočným regulátorem „**0  $\Omega$  ADJ**“ [9].

3. **Tranzistor NPN:** Hrotem černého měřicího kabelu se dotkněte kolektoru tranzistoru (C), hrotem červeného měřicího kabelu se dotkněte emitoru tranzistoru (E).  
**Tranzistor PNP:** Hrotem červeného měřicího kabelu se dotkněte kolektoru tranzistoru (C), hrotem černého měřicího kabelu se dotkněte emitoru tranzistoru (E).
4. Změřený zesilovací činitel tranzistoru odečtete na stupnici „**hFE**“. Nezbrazí-li se na této stupnici žádná naměřená hodnota, pak měřte tranzistor v závěrném směru (provedli jste prohození měřicích kabelů) nebo je tranzistor vadný (přerušený).



Nezapojíte-li mezi bázi a kolektor tranzistoru odpor (rezistor) s hodnotou 24 k $\Omega$ , pak změříte svodový proud mezi kolektorem a emitorem tranzistoru, jehož hodnotu v mA odečtete na stupnici „**I<sub>ceo</sub>**“.

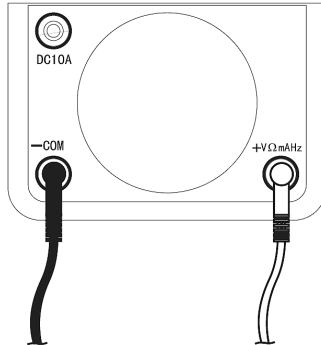
#### g) Měření kmitočtu (frekvence)



Nikdy nepřekračujte maximální přípustné střídavé napětí 10 V AC.

**Při měření kmitočtu až do max. hodnoty 25 kHz (2,5 až 10 V AC) postupujte následovně:**

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do některé polohy „Hz“ nebo „kHz“.
2. Zapojte měřicí kabely do přístroje správnou polaritou (toto není nutné).  
Konektor červeného měřicího kabelu zatřete do zdíčky „+ V Ω mA Hz“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „- COM“ [6].



Zkontrolujte správný kontakt ve zdíčkách a proveďte vyrovnání nuly.

3. Propojte měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, obvod atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu kmitočtu podle vychýlení ručičky na stupnici přístroje „kHz“.

## 9. Údržba přístroje, výměna pojistky

### Údržba a čištění přístroje

Aby byla zaručena přesnost přístroje na velmi dlouhou dobu, měla by se provést jednou za rok kalibrace přístroje (například v některém z našich servisních středisek). Jinak přístroj kromě občasné výměny baterií (případně pojistky) a příležitostného čištění, nevyžaduje žádnou údržbu. Pokud provedete na přístroji vlastní změny (úpravy) nebo opravy, zanikne nárok na záruku.

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

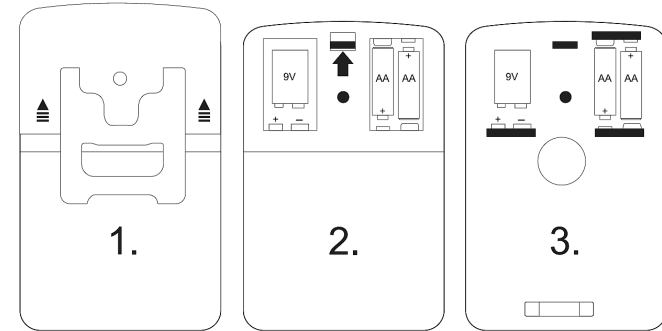


K čištění přístroje nepoužívejte žádné uhličitánové čistící prostředky (sodu), benzín, alkohol nebo podobné látky (ředidla barev a laků). Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čistících prostředků zdraví škodlivé a výbušné. K čištění přístroje nepoužívejte v žádném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

### Výměna pojistky

Při výměně pojistky dodržujte bezpečnostní předpisy! Zajistěte, aby vyměňovaná pojistka byla stejného typu a měla stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno. Při výměně pojistky odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu a vypněte jej. Vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely.

Sundejte z měřicího přístroje pryžový kryt. Vhodným šroubovákem otevřete opatrně kryt bateriového pouzdra přístroje na jeho zadní straně vyšroubováním jednoho šroubku vhodným šroubovákem (viz 1.).



Zatlačte na uzávěr z umělé hmoty mezi oběma bateriovými pouzdry směrem nahoru (viz 2.). Tím uvolníte pouzdro přístroje. Sundejte z přístroje opatrně toto pouzdro (viz 3.). Pojistka bude nyní přístupná a můžete ji vyměnit.

**Pojistka měřicího rozsahu „250 mA“:** Rychlá keramická pojistka 0,5 A / 500 V / 6,3 x 32 mm



Po výměně pojistky proveďte zpětnou montáž krytu přístroje.

Přístroj použijte k měření až po uzavření a zašroubování krytu.

## 10. Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vyhazovány do domovních odpadů. Likvidujte odpad na konci doby životnosti přístroje přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

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

## 11. Poruchy 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 bezpečnostní předpisy!

Závada	Možná příčina a její odstranění
Nelze provádět žádné měření:	Mají měřicí kabely pevný kontakt ve zdíčkách přístroje? Svítí na přístroji kontrolka zapnutí přístroje? Není (nejsou) vybitá (vybité) baterie?
Nelze provádět měření proudu (mA):	Nedošlo k přepálení pojistky obvodu rozsahu měření mA?.
Nedochází k žádné změně naměřených hodnot:	Připojili jste měřicí kabely do správných zdíček? Zvolili jste správný způsob měření (AC / DC)?
Přístroj ukazuje nesprávné naměřené hodnoty:	Provedli jste vyrovnání nulové polohy ručičky nad stupnicí měřicího přístroje? Nezůstalo (kromě měření střídavého napětí) náhodou stisknuté tlačítko „Vrms / V p-p“?

## 12. Technické údaje, tolerance měření

### Technické údaje

Přepětřová kategorie:	CAT III (500 V proti zemi)
Max. měřené napětí:	500 V
Vstupní odpor:	cca 10 MΩ
Napájení:	9 V + 2 x 1,5 V (AA)
Teplota pro zaručenou přesnost:	+ 18 °C až + 28 °C
Provozní teplota:	0 °C až + 40 °C
Skladovací teplota:	- 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 75 %, nekondenzující
Max. prov. nadmořská výška:	2000 m
Hmotnost přístroje:	cca 360 g
Rozměry (D x Š x V):	160 x 104 x 44 mm

### Tolerance měření

Přesnost měření je uvedena v ± (% zobrazené hodnoty na stupnici).  
Přesnost měření je zajištěna po dobu 1 roku při teplotě + 23 °C ± 5 °C, při relativní vlhkosti vzduchu nižší než 75 %, nekondenzující.

### Měření stejnosměrného napětí, ochrana proti přepětí: 500 V (vnitřní odpor 10 MΩ)

Rozsah [V]	Přesnost
0,05	± 4 %
2,5 / 10 / 50 / 250 / 500	± 3 %

### Měření střídavého napětí, ochrana proti přepětí: 500 V (40 až 400 Hz, vnitřní odpor 10 MΩ)

Rozsah [V]	Přesnost
10 / 50 / 250 / 500	± 4 %

### Měření stejnosměrného proudu

Rozsah	Přesnost VC-2020	Poznámka
25 μA / 2,5 mA / 25 mA / 250 mA	± 3 %	Pokles napětí: ≤ 250 mV Pojistka F 0,5 A / 500 V (10 A: ≤ 0,15 V)
10 A	± 4 %	Bez pojistky

### Měření odporu (rezistorů), ochrana proti přetížení: 250 V

Rozsah [Ω]	Přesnost
x1 / x10 / x1k / x10k / x100 k	± 3 %

### Akustická kontrola průchodnosti obvodů

Měření odporu	< 200 Ω
---------------	---------

### Měření kmitočtu (frekvence), ochrana proti přetížení: 250 V DC / AC

Rozsah	Přesnost	Poznámka
250 Hz / 2,5 kHz / 25 kHz	± 3 %	2,5 V až 10 V

### Test diod

Měřicí (zkušební) proud	1,5 μA (x100k) 15 μA (x10k) 0,15 mA (x1k) 15 mA (x10) 150 mA (x1)
-------------------------	---

### Test tranzistorů

Rozsah	Poznámka
hFE 0 až 1000	
Zkušební proud	cca 10 μA (x10)
Zkušební napětí	Max. 3,2 V DC



**VOLTCRAFT**

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

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopii 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.

DO/KU/2/2016