



VOLTCRAFT®

CZ NÁVOD K OBSLUZE



Verze 08/10

Digitální multimetr VC850

VOLTCRAFT®



Obj. č.: 12 46 02

1. Úvod

Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za Vaše rozhodnutí zakoupit výrobek naší firmy. Jsme přesvědčeni, že tento multimetr splní Vaše očekávání a bude Vám k užítku.

Voltcraft® - Tento název představuje nadprůměrně kvalitní výrobky z oblasti měřicí techniky, z oblasti síťové techniky (napájecí zdroje), 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.

A ještě něco navíc: Vyřádující techniku a spolehlivou kvalitu našich výrobků nabízíme za velice výhodné ceny. A tím jsme si absolutně jisti: Naše série měřicích přístrojů (multimetrů) a jiných přístrojů vytvářejí základnu pro dlouhodobou, dobrou a úspěšnou spolupráci s Vámi.

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

Koupí tohoto digitálního 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!

Obsah

	Strana
1. Úvod.....	1
2. Účel použití měřicího přístroje	3
3. Rozsah dodávky.....	4
4. Bezpečnostní předpisy	4
Manipulace s bateriemi	6
5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti.....	7
6. Symboly zobrazované na displeji přístroje	10
7. Otočný přepínač funkcí měření	12
8. Uvedení měřicího přístroje do provozu	13
Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterie, výměna pojistek	13
Vložení (výměna) baterie	13
Kontrola pojistek	14
Výměna pojistky (pojistek)	15
9. Zapnutí a vypnutí přístroje, zvláštní funkce přístroje.....	15
Zapínání a vypínání přístroje, měřicí kabely a poloha přístroje při měření	15
Funkce tlačítka „SELECT“	15
Funkce tlačítka „Hz %“	15
Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.....	15
Funkce snížení vnitřního odporu přístroje „Low Imp.“	16
Ruční přepínání měřicích rozsahů – funkce tlačítka RANGE	16
Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty REL (Δ)	16
Zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje	16
Opticky izolovaný interface RS232	17
10. Vlastní provádění měření	18
a) Měření střídavých a stejnosměrných napětí	19
Měření stejnosměrných napětí (DC).....	19
Měření střídavých napětí (AC).....	20
b) Měření střídavého a stejnosměrného proudu	20
Měření stejnosměrného proudu (DC)	20
Měření střídavého proudu (AC)	21
c) Měření frekvence (kmitočtu)	22
d) Měření velikosti odporu (rezistorů)	23
e) Testování diod	24
f) Akustická kontrola průchodnosti obvodů	26
g) Měření kapacity kondenzátorů	27
h) Měření teploty pomocí čidla typu K.....	28
11. Údržba přístroje	29
12. Poruchy přístroje a jejich odstranění	30
13. Technické údaje, tolerance měření	30
Technické údaje.....	30
Tolerance měření.....	30

2. Účel použití měřícího přístroje

- Měření stejnosměrných napětí až do max. **1000 V DC**.
- Měření střídavých napětí až do max. **750 V AC** včetně efektivních hodnot (True RMS).
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do max. hodnoty **10 A** včetně efektivních hodnot u střídavých proudů (True RMS).
- Měření kapacity kondenzátorů až do hodnoty **4000 µF**.
- Měření kmitočtu až do max. hodnoty **10 MHz**.
- Měření střídavy impulsů v procentech (Duty Cycle).
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty **60 MΩ**.
- Akustické kontrola průchodnosti obvodů: Měření vnitřního odporu (zkratu) - kontrola průchodnosti obvodů či nízkohmického svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů a kabelů (pod **30 Ω** akusticky).
- Testování diod.
- Měření teploty od **-40 °C** do **+1000 °C** (s čidlem typu K).
- Přenos dat (naměřených hodnot) do osobního počítače (notebooku) pomocí interface RS232.

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.

Zapojte-li do přístroje při měření napětí a proudu nesprávným způsobem měřící kabely, zobrazí se na displeji přístroje blikající varování „**WARNING!**“.

Rozsahy měření stejnosměrného a střídavého proudu do „**600 mA**“ a do „**10 A**“ jsou vybaveny keramickými pojistkami proti přetížení. V proudových okruzích s vyšším stejnosměrným napětím než 1000 V nebo střídavým napětím vyšším než 750 V není měření proudu dovoleno.

Jednotlivé funkce měření a rozsahy měření zvolíte otočným přepínačem. Všechny funkce měření (kromě testování diod a akustické kontroly průchodnosti obvodů) jsou vybaveny automatickým přepínáním měřících rozsahů.

Funkci „**Low Impedance**“ (nízká impedance) snížení vnitřního odporu měřícího přístroje z 10 MΩ na 400 kΩ můžete použít pouze při měření stejnosměrného napětí do maximální hodnoty 1000 V, a to pouze po dobu maximálně 3 sekundy.

Tento měřící 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 9 V (například typu „6LR61“, „MN 1604“, „6F22“ nebo „006P“). Z důvodů šetření baterie vložené do měřícího přístroje dochází k automatickému vypínání přístroje po uplynutí cca 15 minut, pokud nebudete přístroj dále používat (nestisknete-li některé z ovládacích tlačítek nebo nezvolíte-li některou funkci měření).

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.

3. Rozsah dodávky

Multimetr VC850 s ochranným (nastříkaným) pryžovým krytem

Destičková baterie 9 V

Bezpečnostní měřící kabely (červený a černý)

4. Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržením tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neručíme za následné škody, které by z toho vplynuly. 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 v budovách).

CAT II Kategorie přepětí II (měření domácích elektrických 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.




Měřící 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 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, test diod atd.)


 Maximální napětí proti zemi jakéhokoliv vstupu měřícího přístroje nesmí v žádném případě překročit hodnotu 600 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) měřící přístroj se zdrojem proudu, na přístroji nastavte požadovaný měřící rozsah a poté zapněte zdroj proudu. Po ukončení měření zdroj proudu vypněte a přístroj odpojte od měřeného objektu.

Před každým měřením zkontrolujte měřící přístroj a měřící 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 měřícímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.

 Abyste nebyli vystaveni nebezpečnému úrazu elektrickým proudem, dejte pozor na to, abyste se během měření ani nepřímo nedotkli měřících hrotů a měřených přípoju.


 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 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 přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary nebo zviřený prach. S ohledem na vlastní nebezpečí dbejte na to, aby se přístroj nebo měřící 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 měřící přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do 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, 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 měřící přístroj používat a v tomto návodu k obsluze nenaleznete příslušné informace, požádejte o radu zkušeného odborníka.


 Nebudete-li tento měřící přístroj dále používat, vypněte jej (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“). Nebudete-li měřící přístroj delší dobu používat (více než 60 dní), vyndejte z něho baterii. Tato by mohla vytéci 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 takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vytekly elektrolyt může navíc poškodit měřící přístroj.

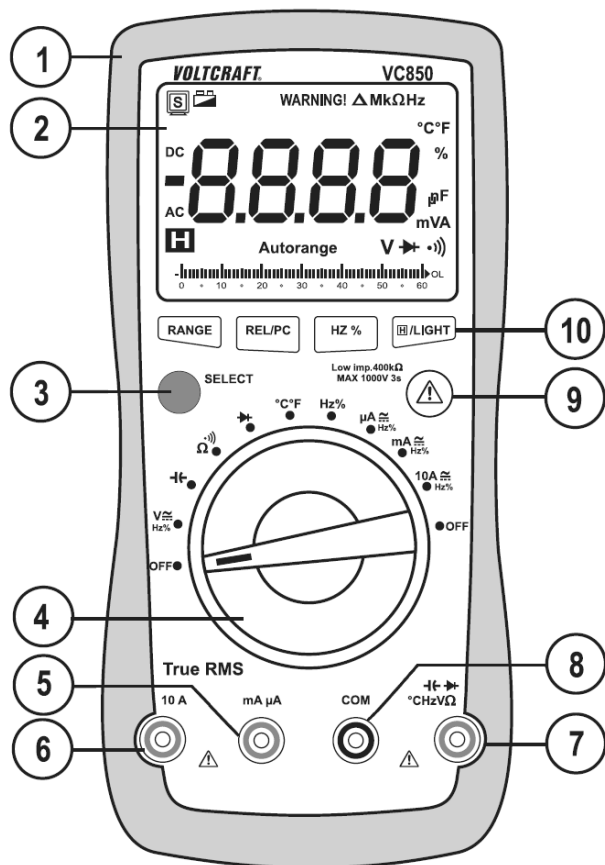
Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!

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



Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti



- 1 Nastříkaná pryžová ochrana na pouzdrfe přístroje.
- 2 Displej z tekutých krystalů (LCD).
- 3 Červené tlačítko „SELECT“ – volba dalších funkcí měření, které jsou označeny na otočném přepínači volby funkcí měření červenou barvou.
- 4 Otočný přepínač (přepínač funkcí měření a měřících rozsahů).
- 5 Zdíčka „ μA mA“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „600 mA“ (připojení červeného měřicího kabelu, zdíčka plus).
- 6 Zdíčka „10 A“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „10 A“ (připojení červeného měřicího kabelu, zdíčka plus).

7 Společná zdíčka „ Hz V Ω “ k měření napětí, odporu, k testování diod, k akustické kontrole průchodnosti obvodů, měření kapacity kondenzátorů, frekvence a měření teploty (připojení červeného měřicího kabelu, zdíčka plus).

8 Společná zdíčka „COM“ k měření napětí, proudu, odporu, k testování diod, k akustické kontrole průchodnosti obvodů, měření kapacity kondenzátorů, frekvence a měření teploty (připojení černého měřicího kabelu, zdíčka minus).

9 Tlačítko „Low imp. 400 k Ω “ – snížení vnitřního odporu přístroje z 10 M Ω na 400 k Ω .

10 Tlačítka speciálních funkcí:

Tlačítko „RANGE“ – přepnutí přístroje do režimu ručního přepínání měřících rozsahů.

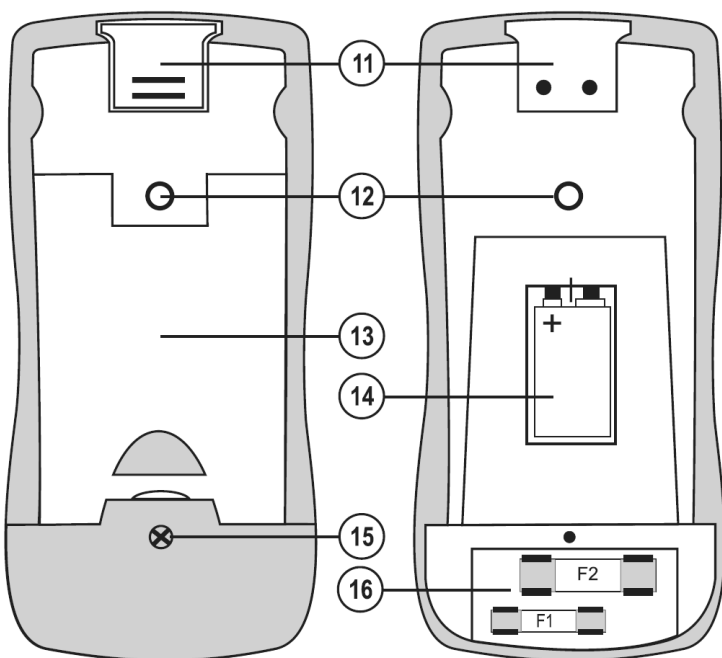
Tlačítko „REL/PC“:

Krátké stisknutí tlačítka: Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty (REL).
Dlouhé stisknutí tlačítka: Přenos naměřených hodnot do počítače (PC).

Tlačítko „Hz %“ –dalších funkcí měření, které jsou označeny na otočném přepínači volby funkcí měření žlutou barvou (pouze při měření střídavých napětí nebo proudů).

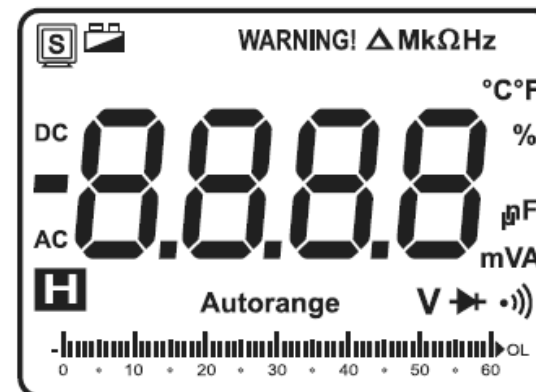
Tlačítko „H/LIGHT“:

Krátké stisknutí tlačítka: Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.
Dlouhé stisknutí tlačítka: Zapnutí zadního prosvícení (osvětlení) displeje.



- 11 Kryt opticky izolovaného interface RS232.
- 12 Závit k připojení stativu (stojánku).
- 13 Výklopná opěrka k postavení přístroje na rovnou plochu (například na stůl).
- 14 Bateriové pouzdro.
- 15 Šroubek krytu bateriového pouzdra.
- 16 Pojistky.

6. Symboly zobrazované na displeji přístroje



Řecké písmeno delta. Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty.

Autorange

Automatické přepínání měřících rozsahů.

H

Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.

OFF

Poloha „OFF“ na otočném přepínači funkcí měření (vynutí přístroje).

OL

Overload = symbol znázorňující přetečení hodnoty či přeplnění displeje, překročení měřícího rozsahu.



Symbol znázorňující vybitou baterii.



Symbol znázorňující zapnutí funkce testování diod.



Symbol znázorňující zapnutí funkce akustické kontroly průchodnosti obvodů.



Znaménko minus (záporná hodnota proudu nebo napětí).

DC

Měření stejnosměrného proudu a napětí.

AC

Měření střídavého proudu a napětí.

mV / V

Měření napětí v milivoltech nebo ve voltech.

Ω / kΩ / MΩ

Měření odporu (ohm, kiloohm nebo megaohm).

μA / mA / A

Měření proudu v mikroampérech, v miliampérech nebo v ampérech



Symbol znázorňující zapnutí funkce měření kapacity kondenzátorů.

nF / μF

Měření kapacity kondenzátorů (nanofarad nebo mikrofarad).

Hz / kHz / MHz

Měření kmitočtu (hertz, kilohertz nebo megahertz).

n

nano (10^{-9})

μ	mikro (10^{-6})
m	mili (10^{-3})
k	kilo (10^3)
M	mega (10^6)

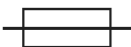
°C / °F Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita.

WARNING!

Varování při měření vyšších střídavých a stejnosměrných napětí než 30 V, varování při zapnutí funkce snížení vnitřního odporu přístroje z 10 M Ω na 400 k Ω , varování při nesprávně připojených měřících kabelech.



Aktivace opticky izolovaného interface RS232. Přenos naměřených hodnot do osobního počítače (RS232, COM, USB).

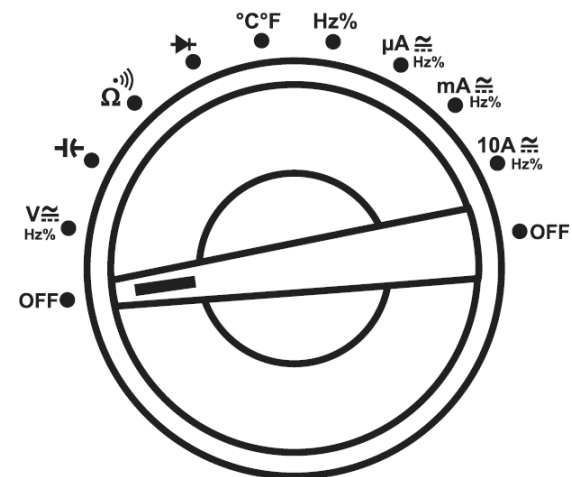


Symbol pojistky.



Čárový diagram, který zobrazuje naměřenou hodnotu napětí (V), proudu (A) nebo odporu (Ω) podobným způsobem, jako některé měřicí přístroje pomocí svislých čárek (analogově).

7. Otočný přepínač funkcí měření



Jako prvek k nastavení příslušných funkcí měření (případně rozsahů měření proudu) slouží otočný přepínač. Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapnete a vypnete (2 polohy „OFF“).

V polokruhu nad otočným přepínačem jsou uspořádány různé měřicí funkce, počínaje od polohy vypnutí přístroje „OFF“ směrem doprava až k dalšímu vypnutí přístroje „OFF“.

Druhé (další) funkce měření, které jsou označeny nad otočným přepínačem funkcí měření červenou barvou, zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače na požadovanou funkci měření stisknutím tlačítka „SELECT“ (jedná se například o akustickou signalizaci průchodnosti obvodů nebo měření střídavých napětí nebo proudu).

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 měřicí přístroj používat, pak jej vždy vypněte (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“).

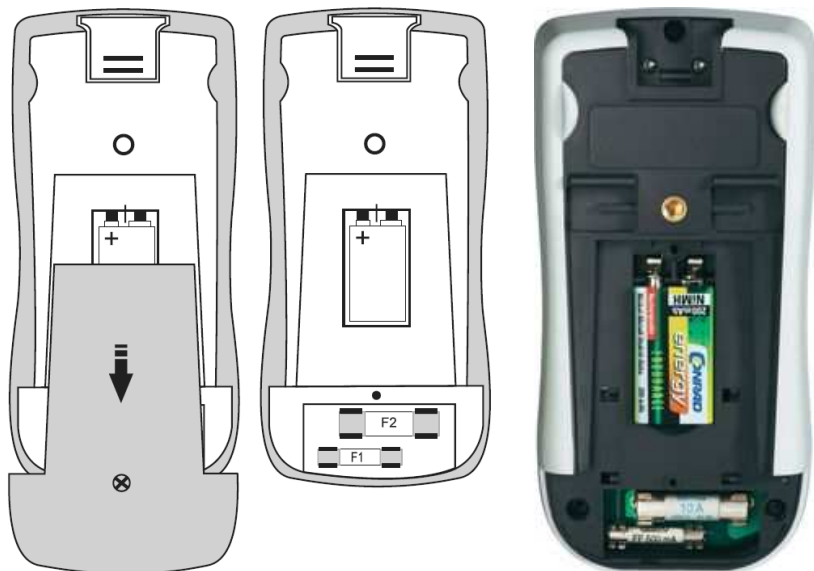
8. Uvedení měřicího přístroje do provozu

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 9 V (tato baterie je součástí dodávky přístroje). Pokud se vpravo na displeji přístroje objeví symbol vybité baterie  (viz kapitola „6.Symbyly zobrazované na displeji přístroje“), jestliže se po zvolení některé funkce měření otočným přepínačem neobjeví na displeji žádné zobrazení nebo bude-li displej přístroje nekонтрастní, musíte provést v přístroji výměnu baterie.



Postupujte přitom následovně:

Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje oba měřicí kabely. Pokud konektory (banánky) měřicích kabelů ze zdířek na přístroji nevytáhnete, neotevřete zadní kryt přístroje [14], který se nachází pod výklopnou opěrkou [13].

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

Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte šroubek [15] krytu bateriového pouzdra [14] na zadní straně měřicího přístroje. Posuňte tento kryt směrem dolů. Tím uvolníte zajištění tohoto krytu. Nyní tento kryt nadzvedněte směrem nahoru a sundejte jej. Pot tímto krytem se kromě baterie nacházejí rovněž pojistky okruhů měření proudu.

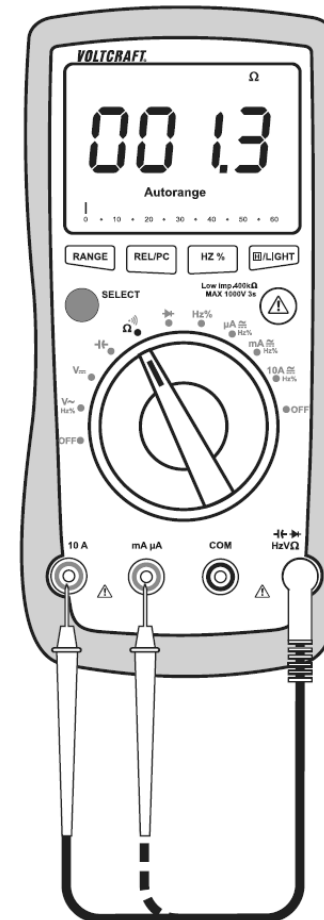
Po otevření (sundání) zadního krytu přístroje dojde z bezpečnostních důvodů k mechanickému zablokování všech zdířek na přední straně přístroje k připojení konektorů (banánků) měřicích kabelů. Toto opatření brání použití měřicího přístroje k provádění měření s otevřeným krytem.

Vložte do tohoto pouzdra správnou polaritou 1 destičkovou baterii.

Poté opět uzavřete zadní kryt měřicího přístroje.

Kontrola pojistek

Rozsahy měření stejnosměrného a střídavého proudu do „600 mA“ a do „10 A“ jsou vybaveny dvěma keramickými pojistkami proti přetížení. Dříve než přikročíte k měření proudu, můžete tyto pojistky v uzavřeném přístroji (s vloženou baterií) zkontrolovat následujícím způsobem:



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „Ω“.
2. Konektor červeného nebo černého měřicího kabelu zatlačte do zdířky „ Ω “.
3. Zasuňte měřicí hrot kabelu do příslušné zdířky „mA μ A“ nebo „10 A“ k provádění měření proudu na přístroji. Zobrazí-li se na displeji měřicího přístroje nějaká hodnota odporu, je příslušná pojistka v pořádku („10 A“ $\leq 5 \Omega$, „mA μ A“ $\leq 1 M\Omega$). Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „OL“, znamená to, že je příslušná pojistka přepálená.

V tomto případě otevřete přístroj – viz odstavec „Vložení (výměna) baterie“ – a příslušnou spálenou pojistku vyměňte způsobem popsaným v následujícím odstavci.

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.

Otevřete zadní kryt měřicího přístroje výše uvedeným způsobem, proveďte výměnu příslušné přepálené pojistky a poté opět uzavřete zadní kryt měřicího přístroje.

Jedná se následující typy pojistik:

F1:

Pojistka měřicího rozsahu „**600 mA**“: Rychlá keramická pojistka 500 mA / 1000 V / 6,3 x 32 mm. „**ESKA MULTI Fuse**“ (F500mA H 1000V), obj. č. Conrad: **53 90 21**

F2:

Pojistka měřicího rozsahu „**10 A**“: Rychlá keramická pojistka 10 A / 1000 V / 10 x 38 mm. „**ESKA MULTI Fuse 1038827**“ (F10A H 1000V), obj. č. Conrad: **53 90 26**

9. Zapnutí a vypnutí přístroje, zvláštní funkce přístroje

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

Jako prvek pro nastavení příslušných měřících rozsahů slouží otočný přepínač funkcí měření. Pomocí tohoto přepínače měřící přístroj zapínáte i vypínáte (poloha „**OFF**“). Blížší informace naleznete v kapitole „**7. Otočný přepínač funkcí měření**“. Pro veškerá měření, kromě měření teploty, musíte použít měřicí kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Pokud budete měřit teplotu, vytáhněte tyto kabely ze zdířek přístroje.

Používejte tento měřící 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.

Funkce tlačítka „**SELECT**“

Po přepnutí otočného přepínače do polohy měření odporu po stisknutí tohoto tlačítka zvolíte funkci akustické kontroly průchodnosti obvodů. Po přepnutí otočného přepínače funkcí měření na měření napětí nebo proudu zvolíte stisknutím tohoto tlačítka měření střídavých veličin.

Funkce tlačítka „**Hz %**“

Ve všech rozsazích měření střídavého napětí nebo proudu lze po stisknutí tohoto tlačítka změřit (zobrazit na displeji měřicího přístroje) frekvenci střídavého napětí a proudu nebo změřit střihu impulsů (Duty Cycle) kladné půlvlny (amplitudy) v procentech (%), aniž byste museli volit funkci měření frekvence nebo střidy impulsů otočným přepínačem funkcí měření. Jedná se o všechny druhé funkce měření, které jsou okolo přepínače funkcí měření označeny žlutou barvou.

Dalším stisknutím tohoto tlačítka přepnete opět přístroj do režimu měření základních veličin.

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

Pokud chcete na displeji přístroje podržet zobrazení naměřené hodnoty (například pro její zápis do protokolu), stiskněte 1 x krátce tlačítko „**H/LIGHT**“. Momentálně naměřená hodnota takto na displeji „zamrzne“. Na displeji přístroje se objeví symbol „**H**“ a ozve se z něho akustický signál. Pokud budete chtít přístroj opět uvolnit pro další měření, stiskněte znovu krátce tlačítko „**H/LIGHT**“. Poté se na displeji objeví okamžitá naměřená hodnota a z displeje přístroje zmizí symbol „**H**“. Tuto funkci podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje vypnete rovněž volbou jiné funkce měření (otočením přepínače funkcí měření na jinou funkci měření).

Funkce snížení vnitřního odporu přístroje „**Low Imp.**“



Tuto funkci „**Low Impedance**“ (nízká impedance) můžete použít pouze při měření napětí do maximální hodnoty 1000 V, a to po dobu pouze maximálně 3 sekundy.

Tato speciální funkce umožňuje krátkodobé snížení měřicí impedance (vstupního odporu přístroje) z 10 MΩ na 400 kΩ a slouží k potlačení takzvaných „fantomových neboli přeludných“ napětí, která zkreslují výsledky měření (tato napětí vznikají nebo se vyskytují u vysokohodnotových obvodů).

Během měření napětí stiskněte tlačítko „**Low Imp. 400 kΩ**“ po dobu maximálně 3 sekundy. Po uvolnění stisknutí tohoto tlačítka bude opět přístroj vykazovat normální vstupní odpor 10 MΩ. Po dobu stisknutí tohoto tlačítka se bude z přístroji ozývat akustický signál a na displeji přístroje se zobrazí varování „**WARNING!**“.

Ruční přepínání měřících rozsahů – funkce tlačítka **RANGE**

Standardně používá tento přístroj při měření automatické přepínání měřících rozsahů. V tomto případě je na displeji přístroje zobrazen symbol „**Autorange**“). Ruční přepínání měřících rozsahů není funkční při provádění testování diod a při akustické kontrole průchodnosti obvodů.

Postupným stisknutím tlačítka „**RANGE**“ můžete přepínat měřící rozsahy i ručně (v tomto případě zmizí z displeje přístroje symbol „**Autorange**“). Návrat k automatickému přepínání měřících rozsahů provedete dlouhým stisknutím tlačítka „**RANGE**“, které podržíte stisknuté tak dlouho (asi po dobu 2 sekundy), dokud se na displeji přístroje opět neobjeví symbol „**Autorange**“.

Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty **REL (Δ)**

Měření vztažné (relativní) hodnoty je signalizováno na displeji přístroje zobrazením řeckého písmena delta (**Δ**) a umožňuje měření vztažené k předem zobrazené (referenční) / naměřené hodnotě (která je uložena v paměti přístroje).

Tuto funkci zapnete krátkým stisknutím tlačítka „**REL/PC**“. Po stisknutí tohoto tlačítka se na displeji přístroje zobrazí symbol „**Δ**“ a dojde k vypnutí funkce automatického přepínání měřících rozsahů kromě funkce měření kapacity kondenzátorů (z displeje přístroje zmizí po stisknutí tohoto tlačítka symbol „**Autorange**“). V hlavním segmentu displeje na přístroji dojde k vynulování aktuálně naměřené hodnoty. Po provedení dalšího měření se v hlavním segmentu displeje na přístroji se zobrazí vypočítaná rozdílová hodnota mezi skutečnou naměřenou a referenční (vztažnou) hodnotou. Tuto funkci vypnete dalším stisknutím tlačítka „**REL/PC**“ nebo volbou jiné funkce měření (otočením přepínače funkcí měření na jinou funkci měření).

Tato funkce je vhodná zvláště k měření odporů. Hlavní zobrazení lze nastavit na hodnotu „**00000**“ (vynulovat), to znamená, že můžete provádět měření odporu na rozsahu měření malých hodnot, aniž byste museli pokaždé odčítat od naměřené hodnoty hodnotu odporu měřících kabelů.

Příklad: Nastavení vztažné hodnoty provedete následujícím způsobem:

Změřte příslušnou vztažnou hodnotu, například stejnosměrné napětí 12 V DC. Poté stiskněte 1 x krátce tlačítko „**REL/PC**“. Vzdálíte-li nyní měřící hroty od měřeného zdroje napětí, zobrazí se na displeji přístroje v jeho levém pomocném segmentu záporná hodnota tohoto napětí „**DC – 12 V**“.

Upozornění: Tuto funkci nelze aktivovat při měření teploty, frekvence, při akustické kontrole průchodnosti obvodů a při provádění testování diod.

Zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje

Při nedostatečném okolním osvětlení provedete zapnutí zadního podsvícení (prosvícení) displeje na dobu asi 10 sekund při zapnutí přístroje dlouhým stisknutím tlačítka „**H/LIGHT**“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Budete-li chtít osvětlení displeje vypnout dříve než po uplynutí 10 sekund, stiskněte znovu dlouze po dobu asi 2 sekund tlačítko „**H/LIGHT**“.

Opticky izolovaný interface RS232

Na zadní straně tohoto měřicího přístroje se nachází opticky izolovaný interface, pomocí kterého můžete naměřené hodnoty převádět z přístroje do osobního počítače nebo do notebooku, kde je můžete dále zpracovat.

Toto propojení přístroje s osobním počítačem provedete pomocí speciálních kabelů, které si můžete objednat u firmy Conrad. Jedná se o následující kabely:



Kabel s USB konektorem, obj. č.: 12 03 17



Kabel s konektorem COM, obj. č.: 12 56 40

Propojte konektor kabelu s USB konektorem (obj. č.: 12 03 17) s volným USB-portem na svém počítači (notebooku) nebo propojte konektor kabelu s konektorem COM (obj. č.: 12 56 40) s volným portem COM na svém počítači (notebooku).

Posuňte směrem nahoru na zadní straně měřicího přístroje kryt opticky izolovaného interface RS232 [11]. Zapojte konektor propojovacího kabelu ve tvaru klínu shora do drážky [11] na pouzdru přístroje. Aktivaci tohoto interface provedete dlouhým stisknutím tlačítka „REL/PC“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Po provedení této aktivace se z přístroje ozve akustický signál a na jeho displeji se zobrazí symbol



Provedte na svém počítači instalaci software z příloženého CD.

Deaktivaci této funkce propojení s osobním počítačem (funkce interface) provedete dalším stisknutím tlačítka „REL/PC“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy.

10. Vlastní provádění měření

Upozornění! Protože je měřící vstup tohoto digitálního multimetru velmi citlivý, může se stát, že se při volně položených měřicích kabelech (bez přiložení 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_{ef} 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 měřící kabely od měřeného objektu. K měření používejte pouze k přístroji přiložené měřící kabely.

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



Pokud se na displeji přístroje objeví symbol „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřící rozsah.



Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 1000 V.

V rozsahu do „10 A“ neměřte nikdy vyšší proudy než „10 A“ a v rozsahu do „600 mA“ neměřte nikdy vyšší proudy než „600 mA“, neboť v těchto případech hrozí přepálení příslušné pojistky, která jistí příslušný měřící rozsah.

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



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



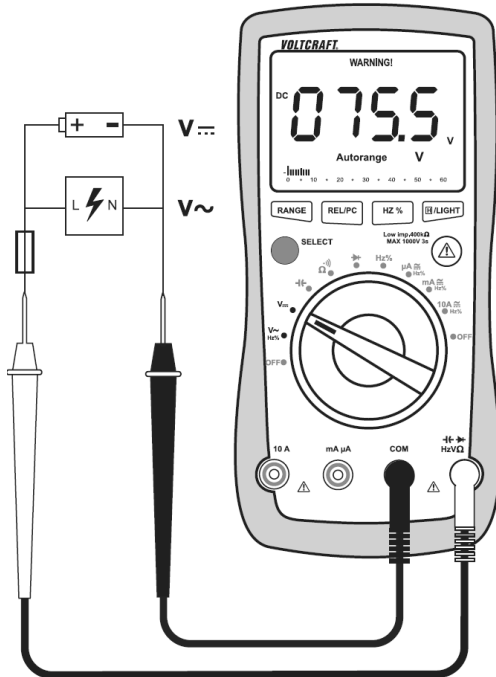
Při měření odporů, při testování diod, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty (rezistory, diody) nebyly pod napětím. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.

Totéž platí i pro provádění akustické kontroly průchodnosti obvodů (například při kontrol pojistek nebo kabelů) a měření kapacity kondenzátorů.

a) Měření střídavých a stejnosměrných napětí

Měření stejnosměrných napětí (DC)

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „V“.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatřete do zdířky „**V** Ω” [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**” [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánek měřících kabelů ve zdířkách 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 zdířek na přístroji konektory (banánky) měřících kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu jste zapojili do zdířky „**COM**” a konektor černého měřícího kabelu jste zapojili do zdířky „**V** Ω”.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF”.



Měření střídavých napětí (AC)

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „V”.
- Stiskněte na přístroji krátce tlačítko „**SELECT**”. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „**AC**” (měření střídavého napětí). Další stisknutí tlačítka „**SELECT**” přepne přístroj opět do režimu měření stejnosměrného napětí (DC).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření střídavých napětí nezáleží na polaritě zapojení konektorů měřících kabelů). Konektor červeného měřícího kabelu zatřete do zdířky „**V** Ω” [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**” [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánek měřících kabelů ve zdířkách 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”.

b) Měření střídavého a stejnosměrného proudu



Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny. Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 1000 V.

V rozsahu do „10 A” neměřte nikdy vyšší proudy než „10 A” a v rozsahu do „600 mA” neměřte nikdy vyšší proudy než „600 mA”, neboť v těchto případech hrozí přepálení příslušné pojistky, která jistí příslušný měřící rozsah.

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



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

Před přepnutím otočného přepínače na nižší měřící rozsah odpojte vždy hroty měřících kabelů od měřeného objektu.

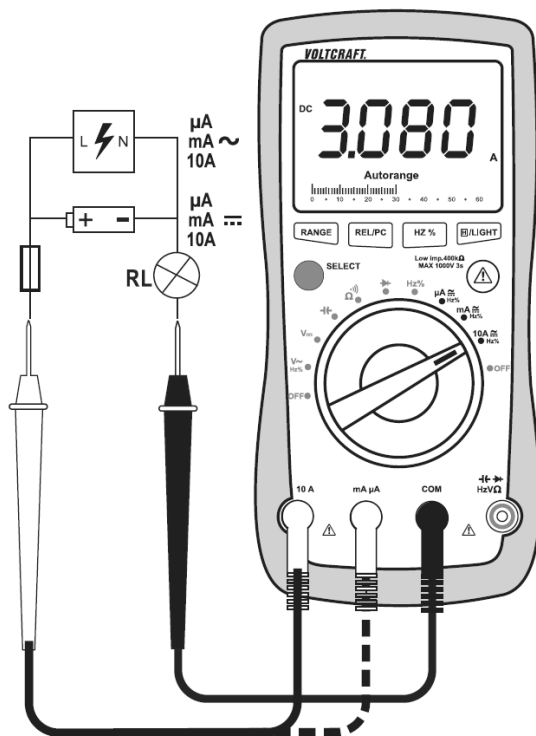
Měření stejnosměrného proudu (DC)

a) Měření proudu v rozsahu „od 0,001 A do 10 A”:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „10 A”. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „**DC**”.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatřete do zdířky „**10 A**” [6], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**” [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánek měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.

b) Měření proudu v rozsahu „od 0,01 mA do 600 mA” nebo „od 0,1 μA do 6000 μA”:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „mA” nebo „μA”. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „**DC**”.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatřete do zdířky „**mA μA**” [5], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**” [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánek měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.



3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, 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) měřících kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu jste zapojili do zdířky „COM“ a konektor černého měřícího kabelu jste zapojili do zdířky „10 A“ nebo do zdířky „mA μ A“.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

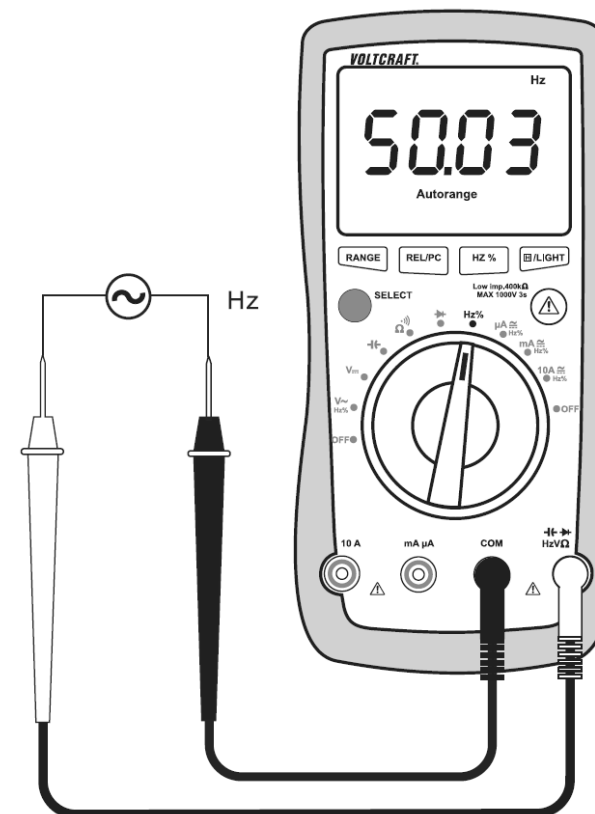
Měření střídavého proudu (AC)

1. Proveďte nejprve stejná nastavení přístroje jako při měření stejnosměrného proudu. Poté stiskněte na přístroji krátce tlačítko „SELECT“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „AC“ (měření střídavého proudu) Další stisknutí tlačítka „SELECT“ přepne přístroj opět do režimu měření stejnosměrného proudu (DC).
2. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (generátor, obvod, zapojení atd.).
3. Odečtěte naměřenou hodnotu střídavého proudu na displeji přístroje.
4. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

c) Měření frekvence (kmitočtu)

Tento přístroj dokáže změřit frekvenci nízkofrekvenčních a vysokofrekvenčních signálů střídavého napětí v rozsahu od 0,001 Hz až do 10 MHz.

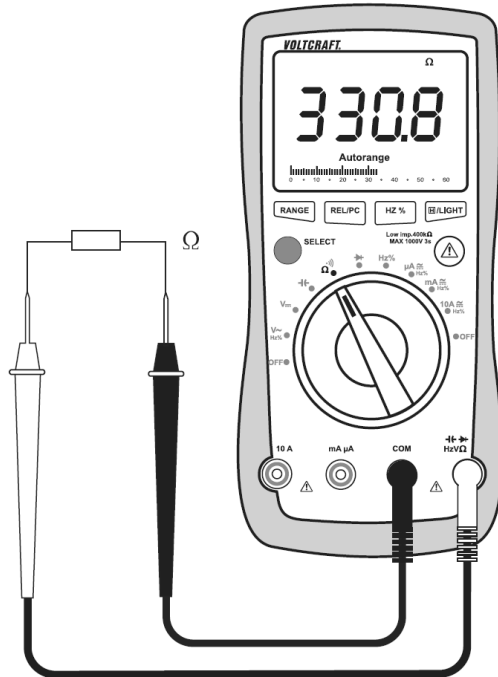
1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „Hz“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol měření frekvence „Hz“.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatrčte do zdířky „ Hz “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Dotkněte se (spojte) měřícími hroty měřeného objektu (signální generátor, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu frekvence na displeji přístroje.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



d) 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.

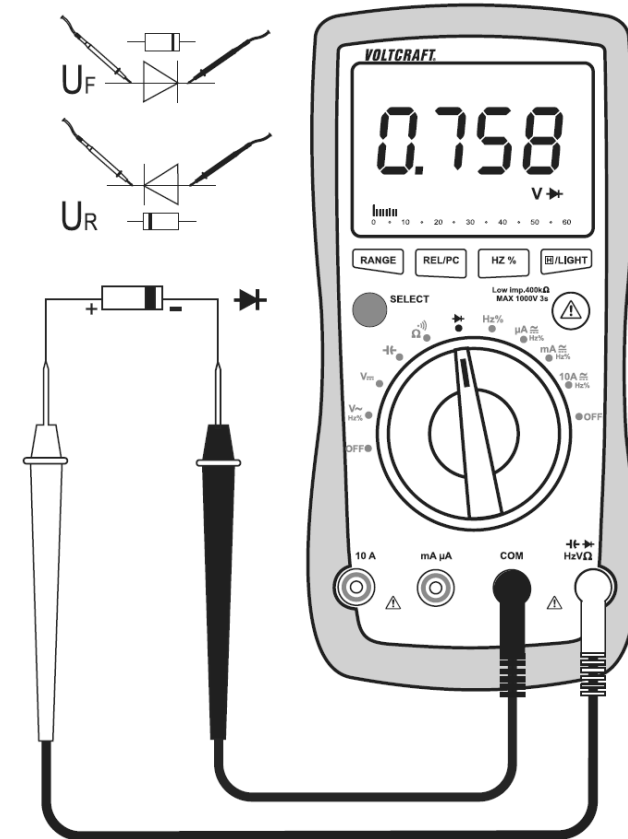


1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω “.
2. Zatřčte konektor červeného měřicího kabelu do zdířky „ $\text{Hz} \rightarrow \text{V} \Omega$ “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [8].
3. Zkontrolujte oba měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt. Na displeji přístroje by se měla zobrazit přibližně nulová hodnota odporu (0Ω). Pokud se na displeji přístroje zobrazí například hodnota $0,5 \Omega$ nebo i vyšší hodnota (jedná se vlastní odpor měřicích kabelů), pak můžete provést vynulování této hodnoty na displeji krátkým stisknutím tlačítka „REL/PC“ – viz podrobný popis v odstavci „Funkce měření vztažené (referenční, relativní) hodnoty REL (Δ)“.
4. Přiložte měřicí hroty paralelně k měřnému objektu (odporu). Počkejte, dokud se na displeji přístroje neustálí naměřená hodnota odporu (u odporů s vyšší hodnotou než $1 \text{ M}\Omega$ to může trvat několik sekund). Na displeji přístroje se poté zobrazí aktuálně naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.
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), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.



Tímto měřením zjistíte napětí diod v propustném směru (U_F) nebo v závěrném směru (U_R).

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\rightarrow \text{+}$ “. Na displeji přístroje se zobrazí symbol diody „ $\rightarrow \text{+}$ “.
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatřčte do zdířky „ $\text{Hz} \rightarrow \text{V} \Omega$ “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Zkontrolujte zkratováním měřicích hrotů, zda vedou měřicí kabely elektrický proud. Na displeji přístroje by se měla zobrazit nulová hodnota napětí (cca „0 V“).

4. **Provedte kontrolu diody nejprve 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 testovací proud (měřící proud) přístroje tyto diody rozsvítit.

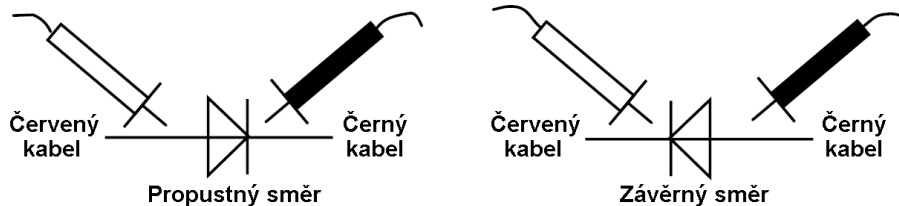
Nezměří-li přístroj v propustném směru žádné napětí, je dioda přerušena nebo jste prohodili měřící kabely (černý kabel jste přiložili k anodě, červený ke katodě).

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

Objeví-li se na displeji symbol „OL“, je dioda v pořádku. Pokud se na displeji objeví nějaká hodnota napětí, pak jste v tomto případě připojili diodu nesprávným způsobem (obráceně) nebo je dioda vadná.

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

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



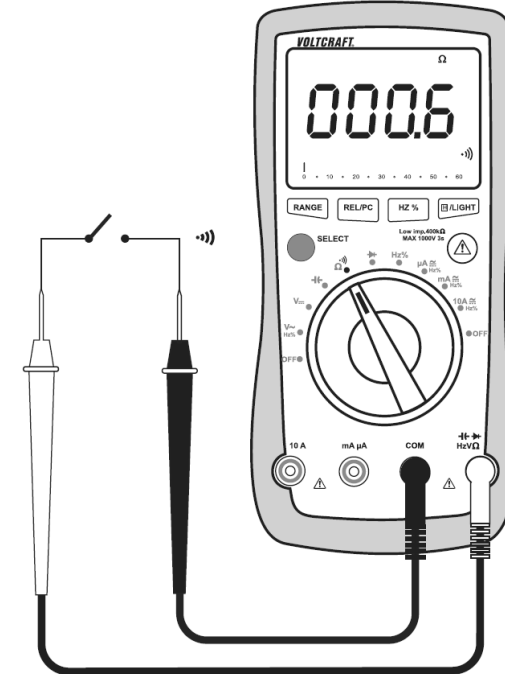
7. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

f) 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 30 Ω, ozve se z přístroje akustický signál a na displeji přístroje odečtete velikost odporu kontrolovaného objektu.



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „“: Poté stisknete na přístroji krátce tlačítko „SELECT“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol akustické kontroly průchodnosti obvodů „“. Další stisknutí tlačítka „SELECT“ přepne přístroj opět do režimu měření odporů (Ω).
2. Zatřete konektor červeného měřícího kabelu do zdířky „ Hz V Ω“ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [8].
3. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřící kabely (přiložte měřící hroty k měřenému objektu).
4. Z měřícího přístroje se ozve trvale znějící akustický signál (pípání), pokud bude průchozí odpor obvodu nižší než cca „30 Ω“. Kromě toho se na displeji přístroje zobrazí naměřená hodnota odporu až do hodnoty „600 Ω“. Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

g) Měření kapacity kondenzátorů

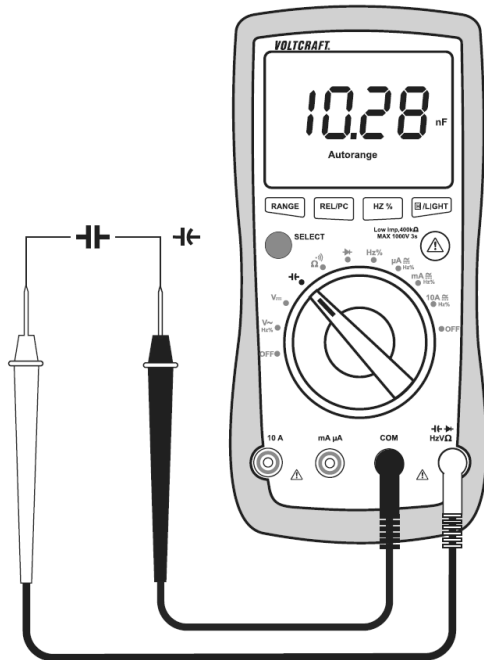


Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením proveďte vybití měřeného kondenzátoru. Při měření kapacity elektrolytických kondenzátorů dejte pozor na polaritu jejich kontaktů (vývodů) plus (+) a minus (-).

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\text{--}\text{+}\text{--}$ “ . Na displeji přístroje se zobrazí symbol „nF“ (nanofarad).
2. Zatrčte konektor červeného měřicího kabelu do zdičky „ $\text{--}\text{+}\text{--}$ °C Hz V Ω “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdičky „COM“ [8].

Upozornění: Protože je měřící vstup tohoto digitálního multimetru velmi citlivý, může se stát, že se při volně položených měřících kabelech (bez přiložení těchto kabelů ke kontaktům kondenzátoru) zobrazí na displeji přístroje nějaká naměřená hodnota.

V tomto případě můžete provést vynulování této hodnoty na displeji krátkým stisknutím tlačítka „REL/PC“ – viz podrobný popis v odstavci „Funkce měření vztažné (referenční) hodnoty REL (Δ)“.



3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (kontaktů kondenzátoru) nebo propojte měřící kabely s měřeným objektem (kondenzátor nesmí být v žádném případě pod napětím).
4. Na displeji se po určité době zobrazí naměřená hodnota kapacity kondenzátoru. U kondenzátorů s vyšší kapacitou než 40 μF to může trvat několik sekund. Objeví-li se na displeji přístroje symbol OL, je kondenzátor přerušen nebo je jeho kapacita příliš vysoká.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

h) Měření teploty pomocí čidla typu K

S tímto měřícím přístrojem s použitím vhodného čidla typu „K“ (termočlánek) můžete změřit teplotu povrchu různých předmětů (například radiátorů) v rozsahu od „- 40 °C až do + 1000 °C“. Naměřená teplota se na displeji přístroje zobrazuje ve stupních Celsia (°C) a Fahrenheita (°F).

K tomuto měřicímu přístroji si můžete u firmy Conrad přikoupit následující čidlo (senzor) měření teploty typu „K“ pod objednávacím číslem 12 56 39.



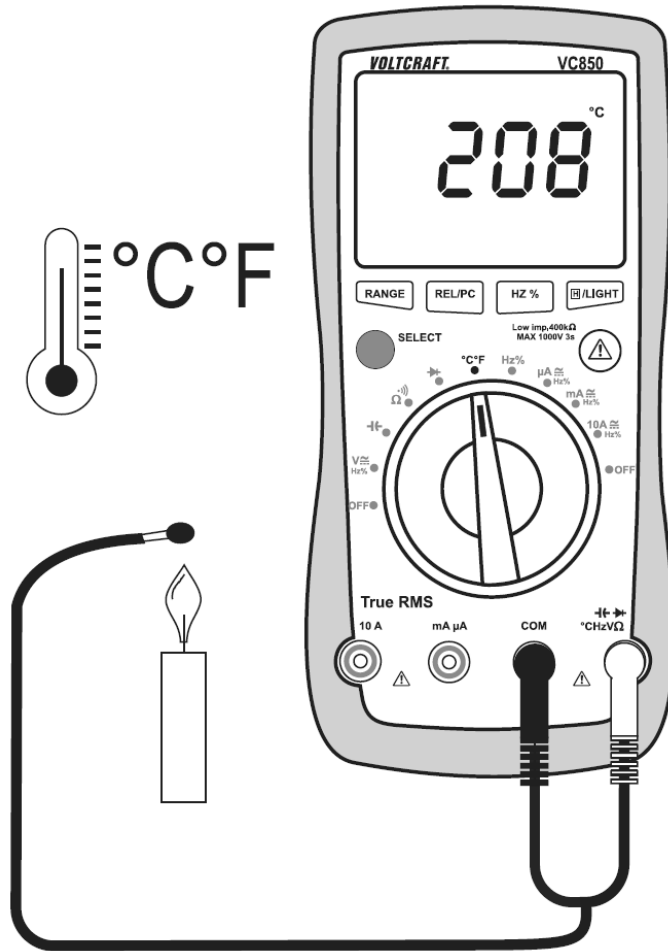
Tento termočlánek typu „K“ nelze použít k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by to způsobit zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty je, aby nebyl měřící přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru (termočlánek) na měření teploty.



Provedete-li zkratování (přemostění) zdiček „COM“ [8] a „ $\text{--}\text{+}\text{--}$ °C Hz V Ω “ [7] 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.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „°C °F“. Poté stiskněte na přístroji krátce tlačítko „SELECT“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symboly jednotek měření teploty. Další stisknutí tlačítka „SELECT“ přepne přístroj opět do režimu měření napětí (mV).
2. Zapojte konektory čidla měření teploty do přístroje správnou polaritou. Plus kontakt zapojte do zdičky „ $\text{--}\text{+}\text{--}$ °C Hz V Ω “ [7], minus kontakt do zdičky „COM“ [8] – viz následující vyobrazení. Kabel čidla (obj. č.: 12 56 39) je vybaven k tomuto účelu speciálním konektorem (adaptérem).
3. Přiložte hrot drátového termočlánek (čidla typu K) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené teploty. V hlavním segmentu displeje přístroje se zobrazí naměřená teplota ve stupních Celsia (°C). Po stisknutí tlačítka „SELECT“ zobrazíte neměřenou teplotu ve stupních Fahrenheita (°F). Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili rozsah měření teploty.

4. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



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

12. 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 přitom bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Závada	Možná příčina a její odstranění
Nelze provádět žádné měření:	Mají měřicí 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 měřicí kabely do správných zdířek? Zvolili jste správný způsob měření (AC / DC)? Nestiskli jste náhodou tlačítko „H/LIGHT“?



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

13. Technické údaje, tolerance měření

Technické údaje

Přepětová kategorie:	CAT III (1000 V proti zemi)
Vstupní odpor:	Vyšší než 10 MΩ
Četnost měření:	3 měření za sekundu
Délka měřících kabelů:	90 cm
Napájení:	9 V (destičková baterie, NEDA 1604 nebo 006P)
Provozní / skladovací teplota:	0 °C až + 30 °C / - 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 70 %, nekondenzující
Max. prov. nadmožská výška:	2000 m
Hmotnost přístroje:	Cca 380 g
Rozměry (d x š x v):	185 x 91 x 43 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 menší než 75 %.

Akustická kontrola průchodnosti obvodů, zkušební napětí: cca 0 65 V

Měření odporu	< 600 Ω
---------------	---------

Akustický signál při < 30 Ω.

Měření stejnosměrného napětí, ochrana proti přepětí: 1000 V (vnitřní odpor 10 MΩ)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 mV	0,1 mV	± (0,5 % + 3)
6 V	0,001 V	± (0,5 % + 2)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (0,5 % + 3)

Měření střídavého napětí, ochr. proti přepětí: 750 V (45 Hz až 400 Hz, vnitřní odpor 10 MΩ)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6 V	0,001 V	± (0,8 % + 3)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
750 V	1 V	± (1,0 % + 5)

Měření stejnosměrného proudu, ochrana proti přepětí: pojistka

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 μA	0,1 μA	± (0,8 % + 3)
6000 μA	1 μA	
60 mA	0,01 mA	
600 mA	0,1 mA	± (1,2 % + 5)
6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A	

Měření střídavého proudu, ochrana proti přepětí: pojistka (45 Hz až 400 Hz)

600 μA	0,1 μA	± (1,0 % + 2)
6000 μA	1 μA	
60 mA	0,01 mA	± (1,2 % + 3)
600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A	± (1,5 % + 5)
10 A	0,01 A	

Test diod

Zkušební napětí	Cca 3,7 V
Rozlišení	0,001 V

Měření odporů (rezistorů), měřící napětí: cca 0,4 V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 Ω	0,1 Ω	± (0,8 % + 3)
6 kΩ	0,001 kΩ	± (0,8 % + 2)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	± (1,2 % + 2)
60 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % + 5)

Měření kapacity kondenzátorů

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40 nF	0,01 nF	± (3,0 % + 5)
400 nF	0,1 nF	
4 μF	0,001 μF	
40 μF	0,01 μF	± (3,0 % + 5)
400 μF	0,1 μF	± (4,0 % + 5)
4000 μF	1 μF	Neurčena

Měření frekvence, citlivost: 200 mV; amplituda: max. 5 Vef (rms)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
10 Hz až 40 MHz	0,001 Hz – 0,01 MHz	± (0,1 % + 3)
Střída impulsů (0,1 až 99,9 %)	0,1 %	Neurčena

Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
- 40 °C až - 20 °C	1 °C	± (8,0 % + 5)
+ 20 °C až 0 °C	1 °C	± (1,2 % + 4)
0 °C až + 100 °C	1 °C	± (1,2 % + 3)
+ 100 °C až + 1000 °C	1 °C	± (2,5 % + 2)

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!**