



(CZ) NÁVOD K OBSLUZE

Digitální multimetr VC870

VOLTcraft.

Obj. č.: 12 46 03



1. Úvod

Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního multimetru VC870.

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

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

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

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

Obsah

	Strana
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.....	6
6. Symboly zobrazované na displeji přístroje	8
7. Otočný přepínač funkcí měření	9
8. Uvedení měřicího přístroje do provozu	10
Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterie, výměna pojistek.....	10
Vložení (výměna) baterie	10
Kontrola pojistek	10
Výměna pojistky (pojistek).....	11
9. Zapnutí a vypnutí přístroje, zvláštní funkce přístroje	12
Zapínání a vypínání přístroje, měřicí kabely a poloha přístroje při měření.....	12
Funkce automatického vypínání měřicího přístroje.....	12
Funkce tlačítka SELECT	12
Funkce snížení vnitřního odporu přístroje „Low Imp.“	12
Ruční přepínání měřících rozsahů – funkce tlačítka RANGE.....	13
Funkce tlačítka MAX/MIN	13
Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty REL (Δ).....	13
Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje	14
Zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje.....	14
Opticky izolovaný interface RS232	14
10. Vlastní provádění měření	15
a) Měření střídavých a stejnosměrných napětí	16
Měření stejnosměrných napětí (DC).....	16
Měření střídavých napětí (AC).....	17
b) Měření střídavého a stejnosměrného proudu.....	17
Měření stejnosměrného proudu (DC)	17
Měření střídavého proudu (AC)	18
c) Měření frekvence (kmitočtu)	19
d) Měření velikosti odporu (rezistorů)	20
e) Testování diod	21
f) Akustická kontrola průchodnosti obvodů	22
g) Měření kapacity kondenzátorů.....	23
h) Funkce měření stejnosměrného smyčkového proudu proudu 4 – 20 mA v %.....	24
i) Měření teploty pomocí čidla typu K.....	25
j) Měření výkonu (příkonu) elektrických spotřebičů a účinníku	26
11. Údržba přístroje	28
12. Poruchy přístroje a jejich odstranění	28
13. Technické údaje, tolerance měření	29
Technické údaje	29
Tolerance měření.....	29

2. Účel použití měřicího 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 **40 mF** (40 milifarad).
- Měření kmitočtu až do max. hodnoty **400 MHz**.
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty **40 MΩ**.
- Akustické kontrola průchodnosti obvodů: Měření vnitřního odporu (zkratu) - kontrola průchodnosti obvodů či nízkohmického svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů a kabelů (pod **20 Ω** akusticky).
- Testování diod.
- Funkce měření stejnosměrného proudu **4 – 20 mA** v % (měření smyčkového proudu).
- Měření teploty od **-40 °C** do **+400 °C** (s čidlem typu K).
- Měření výkonu (příkonu) elektrických spotřebičů až do **2500 W** včetně zobrazení účinníku $\cos\phi$ a zdánlivého výkonu (VA) pomocí přiloženého adaptéru, který zapojíte do síťové zásuvky.
- 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.

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

Rozsahy měření stejnosměrného a střídavého proudu do „**400 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 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 měřicí přístroj je určen jak pro kutily (pro domácí používání), tak i pro průmyslové použití (profesionály) jakož i pro školní vyučování.

K napájení tohoto měřicího přístroje se používá 1 destičková alkalická baterie 9 V (například typu „6LR61“, „MN 1604“, „6F22“ nebo „006P“). Z důvodů šetření baterie vložené do měřicího přístroje dochází k automatickému vypínání přístroje po uplynutí cca 15 minut, pokud nebudete přístroj dále používat (nestisknete-li některé z ovládacích tlačítek nebo ne zvolíte-li některou funkci měření).

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

Jiný způsob používání 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.

3. Rozsah dodávky

Multimetr VC870 s ochranným (nastříkaným) gumovým krytem

Baterie 9 V

Bezpečnostní měřicí kabely (červený a černý)

Adaptér do síťových zásuvek (230 V) k měření příkonu elektrických spotřebičů



4. Bezpečnostní předpisy



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

Tento 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.



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



Buďte zvláště opatrní za přítomnosti malých dětí. Děti mohou strkat do elektrických zařízení různé předměty. Nenechávejte volně ležet obalový materiál. Fólie z umělých hmot nebo polystyrénové kuličky představují 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 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 600 V DC / AC v kategorii přepětí III.



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 měřicí 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.

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



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



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



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

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

V těchto případech by mohlo dojít ke zkreslení naměřených hodnot.

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



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

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



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



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



Nebudete-li tento měřicí přístroj dále používat, vypněte jej (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“). Nebudete-li přístroj delší dobu používat (více než 60 dní), vyndejte z něho baterie. Tato by mohla vytéci a způsobit poškození přístroje.

Manipulace s bateriemi



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

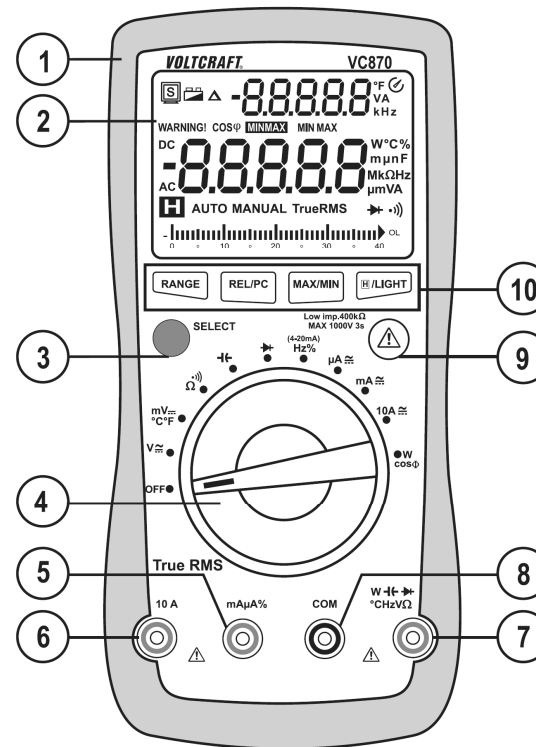


Vybité baterie (již nepoužitelné akumulátory) jsou zvláštním odpadem a nepatří do domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!

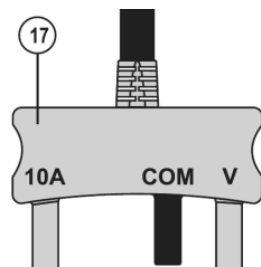


Šetřete životní prostředí!

5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti

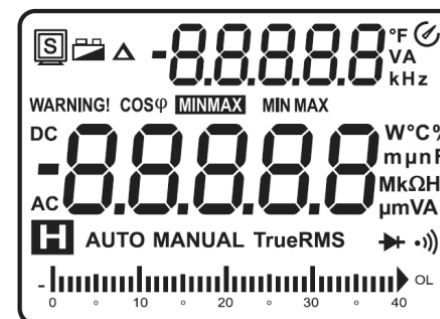


- 1 Nastříkaná gumová ochrana na pouzdře přístroje.
- 2 LCD displej
- 3 Červené Tlačítko „SELECT“ – volba dalších funkcí měření, které jsou označeny na otočném přepínači volby funkcí měření červenou barvou.
- 4 Otočný přepínač (přepínač funkcí měření a měřících rozsahů).
- 5 Zdíčka „ μA mA%“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „400 mA“ (připojení červeného měřícího kabelu, zdíčka plus).
- 6 Zdíčka „10 A“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „10 A“ (připojení červeného měřícího kabelu, zdíčka plus).
- 7 Společná zdíčka „W \rightarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow °C Hz V Ω “ k měření napětí, odporu, k testování diod, k akustické kontrole průchodnosti obvodů, měření kapacity kondenzátorů, frekvence a měření teploty (připojení červeného měřícího 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 měřícího 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 „MAX/MIN“ – zobrazení maximálních a minimálních naměřených hodnot.
Tlačítko „H/LIGHT“:
Krátké stisknutí tlačítka: Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji měřícího přístroje.
Dlouhé stisknutí tlačítka: Zapnutí podsvícení displeje.
- 11 Kryt opticky izolovaného interface RS232.
- 12 Závít k připojení stavivu (stojánku).
- 13 Výklopná opěrka k postavení přístroje na rovnou plochu (například na stůl).
- 14 Bateriové pouzdro.
- 15 Šroubek krytu bateriového pouzdra.
- 16 Pojistky.



- 17 Konektor kabelu adaptéru k měření příkonu elektrických spotřebičů.

6. Symboly zobrazované na displeji přístroje



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



Automatické přepínání měřících rozsahů.

Ruční přepínání měřících rozsahů.

Měření efektivních hodnot střídavého napětí nebo proudu (AC).

Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.

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

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.

Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje po stisknutí tlačítka „MAX/MIN“.



Zobrazení maximálních naměřených hodnot.



Zobrazení minimální naměřených hodnot.



Znaménko minus (záporná hodnota proudu nebo napětí).



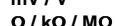
Měření stejnosměrného proudu a napětí.



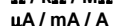
Měření střídavého proudu a napětí.



Měření napětí v milivoltech nebo ve voltech.



Měření odporu (ohm, kiloohm nebo megaohm).



Měření proudu v mikroampérech, v miliampérech nebo v ampérech



Měření smyčkového proudu signálů (4 – 20 mA) v procentech.



Symbol znázorňující zapnutí funkce měření kapacity kondenzátorů.



Měření kapacity kondenzátorů (nanofarad, mikrofarad nebo milifarad).



Měření kmitočtu (hertz, kilohertz nebo megahertz).



nano (10^{-9})



mikro (10^{-6})



milí (10^{-3})



kilo (10^3)



mega (10^6)



Měření výkonu (příkonu) elektrických spotřebičů ve watttech.



Měření zdánlivého výkonu elektrických spotřebičů ve voltampérech.



Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita.



Zobrazení účinníku.



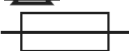


WARNING!

Symbol hodin = zapnutí funkce automatického vypínání přístroje.

Varování při měření vyšších střídavých napětí než 30 V, při měření vyšších stejnosměrných napětí než 42 V, varování při zapnutí funkce snížení vnitřního odporu přístroje z 10 MΩ na 400 kΩ, varování při nesprávně připojených měřících kabelech.

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

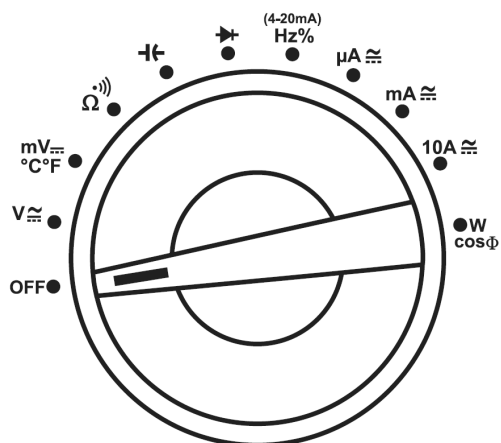


Symbol pojistky.



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 (poloha „OFF“).

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

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 teploty).

Otočným přepínačem funkcí měření nesmíte v žádném případě během měření otáčet, neboť by takto mohlo dojít ke zničení přístroje (odtrhování 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.Symboly zobrazované na displeji přístroje“), jestliže se po zvolení některé funkce měření otočným přepínačem neobjeví na displeji žádné zobrazení nebo bude-li displej přístroje nekontrastní, musíte provést v přístroji výměnu baterie.



Postupujte přitom následovně:

Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje oba měřicí kabely. Pokud konektory (banánky) měřících kabelů ze zdílek 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.

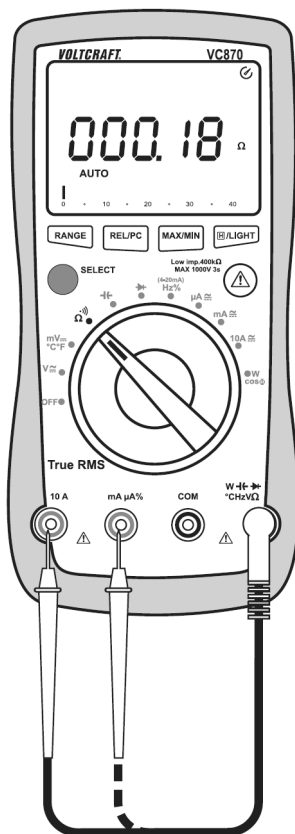
Po otevření (sundání) zadního krytu přístroje dojde z bezpečnostních důvodů k mechanickému zablokování všech zdílek na přední straně přístroje k připojení konektorů (banánků) měřících kabelů. Toto opatření brání použití měřicího přístroje k provádění měření s otevřeným krytem.

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 „400 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 zatřete do zdíčky „W $\leftarrow \rightarrow$ °C Hz V Ω“.
3. Zasuňte měřící hrot kabelu do příslušné zdíčky „mA μA“ 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 Ω, „mA μA“ \leq 2 MΩ). 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 popsáním 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 „400 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“: 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 měřicích rozsahů slouží otočný přepínač funkcí měření. Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapínáte i vypínáte (poloha „OFF“). Bližší 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 zdíček přístroje.

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

Funkce automatického vypínání měřicího přístroje

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do přístroje vložené baterie, je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud neotočíte během 15 minut otočným přepínačem volby funkcí měření (nebudete-li provádět žádné měření a nevypnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřicího přístroje.

Po automatickém vypnutí měřicího přístroje jej znovu zapnete stisknutím některého z ovládacích tlačítek (kromě tlačítka „Low imp. 400 kΩ“) nebo otočením otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“ a zvolením požadované funkce měření (nastavení otočného přepínače do jiné polohy než „OFF“).

Funkce automatického vypínání přístroje nebude aktivní, budete-li přenášet naměřené hodnoty do osobního počítače (po aktivaci interface RS232).

Funkce tlačítka SELECT

Příklad 1: Po stisknutí tohoto tlačítka „SELECT“ v režimu měření proudu „μA“, „mA“ a „A“ nebo napětí „V“ dojde k přepnutí z měření stejnosměrného proudu nebo napětí (DC) na měření střídavého proudu nebo napětí (AC).

Příklad 2: Po přepnutí otočného přepínače do polohy měření odporu po stisknutí tohoto tlačítka zvolíte funkci akustické kontroly průchodnosti obvodů.

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 výsledek měření (tato napětí vznikají nebo se vyskytují u vysokoohmických 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 přístroje 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 „**AUTO**“. Ruční přepínání měřících rozsahů není funkční při provádění testování diod a při akustické kontrole průchodnosti obvodů.

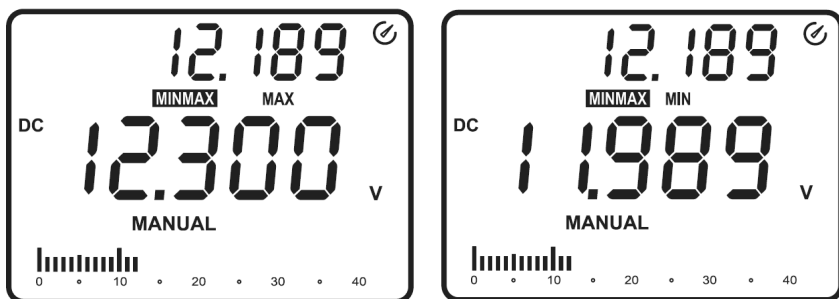
Postupným stisknutím tlačítka „**RANGE**“ můžete přepínat měřící rozsahy i ručně (v tomto případě zmizí z displeje přístroje symbol „**AUTO**“ a místo něho se objeví symbol „**MANUAL**“). Návrat k automatickému přepínání měřících rozsahů provedete dlouhým stisknutím tlačítka „**RANGE**“, které podržíte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

Funkce tlačítka MAX/MIN

Po stisknutí tohoto tlačítka dojde k deaktivaci funkce automatického přepínání měřících rozsahů a na displeji přístroje se zobrazí symbol „**MINMAX**“ a symbol „**MANUAL**“ (funkce ručního přepínání měřících rozsahů). Dále se na displeji přístroje zobrazí aktuálně naměřená hodnota.

Po dalším stisknutí tlačítka „**MAX/MIN**“ se v hlavním segmentu displeje (uprostřed) zobrazí maximální naměřená hodnota a nad touto hodnotou se zobrazí symbol „**MAX**“. Aktuálně naměřenou hodnotu můžete dále odečítat v pomocném segmentu displeje vpravo nahoře.

Dalším stisknutím tlačítka „**MAX/MIN**“ se v hlavním segmentu displeje (uprostřed) zobrazí minimální naměřená hodnota a nad touto hodnotou se zobrazí symbol „**MIN**“. Aktuálně naměřenou hodnotu můžete dále odečítat v pomocném segmentu displeje vpravo nahoře.



Tuto funkci vypnete dalším stisknutím tlačítka „**MAX/MIN**“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy.

Z displeje přístroje zmizí symbol „**MINMAX**“ a přístroj se opět přepne do režimu automatického přepínání měřících rozsahů (**AUTO**).

Upozornění: Tuto funkci nelze aktivovat u všech funkcí měření.

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 / 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 (z displeje přístroje zmizí symbol „**AUTO**“). V pravém horním pomocném segmentu displeje se zobrazí naměřená referenční hodnota. 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 odečítat 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, příkonu elektrických spotřebičů, při měření smyčkového proudu, při akustické kontrole průchodnosti obvodů a při provádění testování diod.

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).

Zapínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje

Při nedostatečném okolním osvětlení provedete zapnutí zadního podsvícení (prosvícení) displeje na dobu asi 10 sekund při zapnutém přístroji 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**“.

Důležité upozornění Příliš časté zapínání osvětlení displeje zkracuje životnost do přístroje vložené baterie.

Opticky izolovaný interface RS232

Na zadní straně tohoto měřícího 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.: 13 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 měřícího 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 měřících 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_{eff} 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 zdířek na měřícím 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 „400 mA“ neměřte nikdy vyšší proudy než „400 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 měřícími hroty, nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájecím lakem (kalafunou) nebo podobnými látkami. Takovéto okolnosti mohou měření zkreslit.



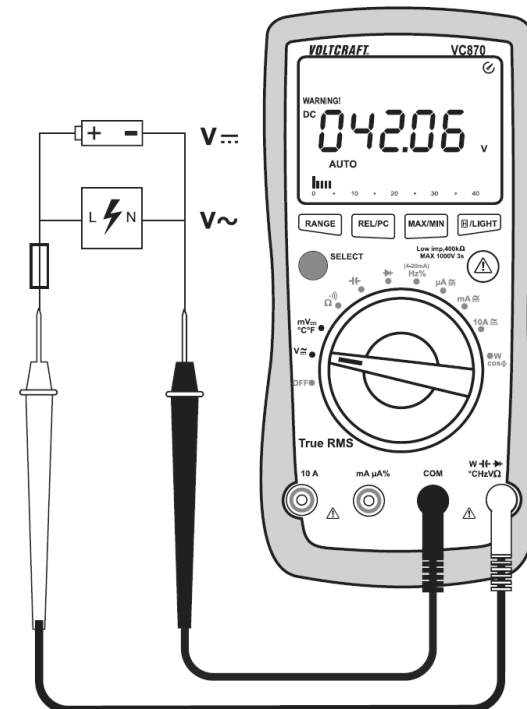
Při měření odporů, při testování diod, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty (rezistory, diody) nebyly pod napětím. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.

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“. Budete-li měřit nižší hodnoty napětí do **400 mV**, pak přepněte tento přepínač do polohy „mV“.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatřete do zdířky „W $\overleftarrow{+} \overrightarrow{-}$ $\overleftarrow{+} \overrightarrow{-}$ °C Hz V Ω “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánků 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 „W $\overleftarrow{+} \overrightarrow{-}$ °C Hz V Ω “.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



Měření střídavých napětí (AC)

1. Přepněte otočný prepínač funkcí měření do polohy „V“.
Stiskněte na přístroji krátce tlačítko „SELECT“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „AC“ (měření střídavého napětí) a „TrueRMS“ (měření efektivní hodnoty 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 zatrčte do zdíčky „W $\leftarrow \rightarrow$ $\text{C Hz V } \Omega$ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdíčkách na přístroji.
3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřící kabely s měřeným objektem (generátor, zapojení atd.).
4. Odečtete naměřenou hodnotu střídavého napětí na displeji přístroje.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného prepínače 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 „400 mA“ neměřte nikdy vyšší proudy než „400 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.



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

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

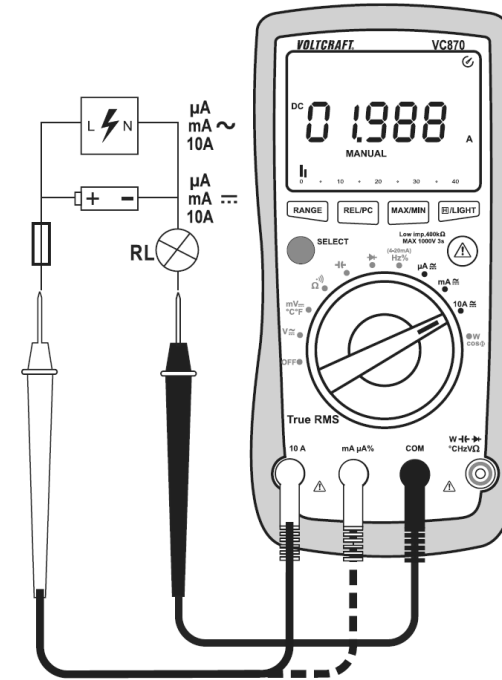
Měření stejnosměrného proudu (DC)

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

1. Přepněte otočný prepínač 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 zatrčte do zdíčky „10 A“ [6], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdíčkách na přístroji.

b) Měření proudu v rozsahu „od 0,001 mA do 400 mA“ nebo „od 0,01 μA do 4000 μA “:

1. Přepněte otočný prepínač 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 zatrčte do zdíčky „mA μA “ [5], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdíčkách na přístroji.



3. Propojte oba měřící hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).
4. Odečtete 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 zdíček na přístroji konektory (banánky) měřících kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu jste zapojili do zdíčky „COM“ a konektor černého měřícího kabelu jste zapojili do zdíčky „10 A“ nebo do zdíčky „mA μA “.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného prepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

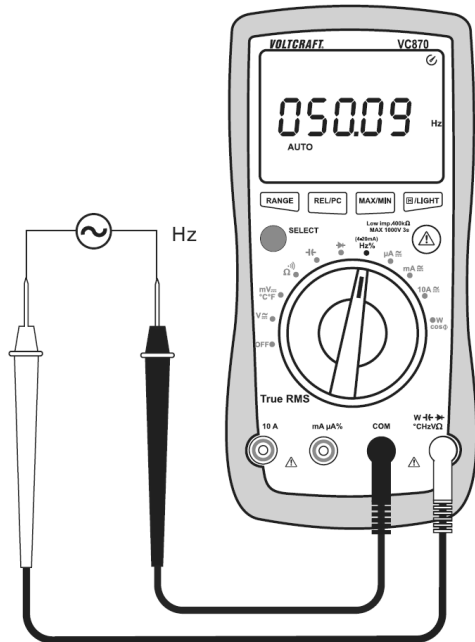
Měření střídavého proudu (AC)

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) a „TrueRMS“ (měření efektivní hodnoty proudu). Další stisknutí tlačítka „SELECT“ přepne přístroj opět do režimu měření stejnosměrného proudu (DC).
2. Propojte oba měřící hroty do série s měřeným objektem (generátor, obvod, zapojení atd.).
3. Odečtete naměřenou hodnotu střídavého proudu na displeji přístroje.
4. Vypněte přístroj přepnutím otočného prepínače 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 400 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 zdíčky „W $\leftarrow \rightarrow$ C Hz V Ω “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánek měřících kabelů ve zdíčkách 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.

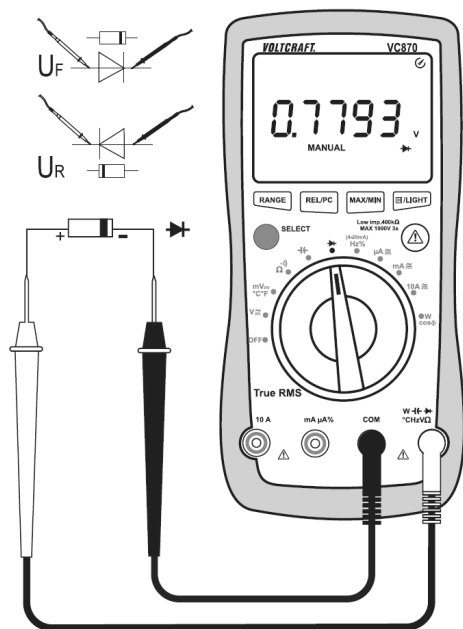


1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω “.
2. Zatrčte konektor červeného měřícího kabelu do zdíčky „W $\leftarrow \rightarrow$ C Hz V Ω “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8].
3. Zkontrolujte oba měřící kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřícími hroty kontakt. Na displeji přístroje by se měla zobrazit přibližně nulová hodnota odporu (0Ω). Pokud se na displeji přístroje zobrazí například hodnota 0,5 Ω nebo i vyšší hodnota (jedná se vlastní odpor měřících kabelů), pak můžete provést vynulování této hodnoty na displeji krátkým stisknutím tlačítka „REL/PC“ – viz podrobný popis v odstavci „Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty REL (Δ)“.
4. Přiložte měřící hroty paralelně k měřenému objektu (odporu). Počkejte, dokud se na displeji přístroje neustálí naměřená hodnota odporu (u odporů s vyšší hodnotou než 1 M Ω 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 nebo přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřící rozsah nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

e) Testování diod



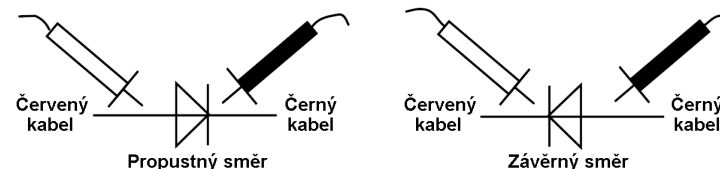
Při testování diod zajistěte, aby dioda nebo obvod, do kterého je dioda zapojena, byla (byl) bezpodmínečně bez elektrického napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.



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

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol diody „“.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřícího kabelu zatrčte do zdíčky „W Hz V Ω [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdíčkách na přístroji.
3. Zkontrolujte zkratováním měřících hrotů, zda vedou měřící kabely elektrický proud. Na displeji přístroje by se měla zobrazit nulová hodnota napětí (cca „0 V“).
4. **Proveďte 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 kontrované 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 proveďte 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, překontrolujete tímto způsobem takzvaný závěrný směr diody (dioda by neměla propouštět proud).
Objeví-li se na displeji symbol „OL“, je dioda v pořádku. Pokud se na displeji objeví nějaká hodnota napětí, pak jste v tomto případě připojili diodu nesprávným způsobem (obráceně) nebo je dioda vadná.
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.



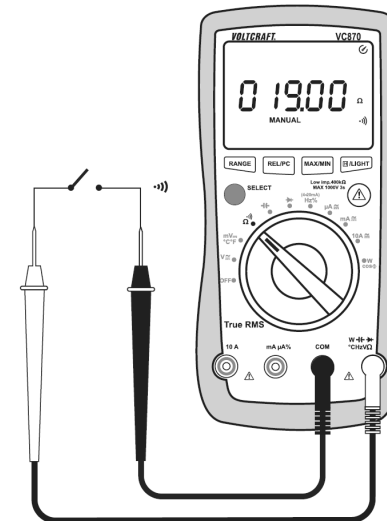
7. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

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



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω “¹⁾. Poté stiskněte na přístroji krátce tlačítko „SELECT“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol akustické kontroly průchodnosti obvodů „ Ω “¹⁾. Další stisknutí tlačítka „SELECT“ přepne přístroj opět do režimu měření odporů (Ω).
2. Zatřčte konektor červeného měřicího kabelu do zdíčky „W \rightarrow Ω Hz V Ω “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8].
3. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
4. Z měřicího přístroje se ozve trvale znějící akustický signál (pípání), pokud bude průchozí odpor obvodu nižší než cca „20 Ω “. Kromě toho se na displeji přístroje zobrazí naměřená hodnota odporu až do hodnoty „400 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

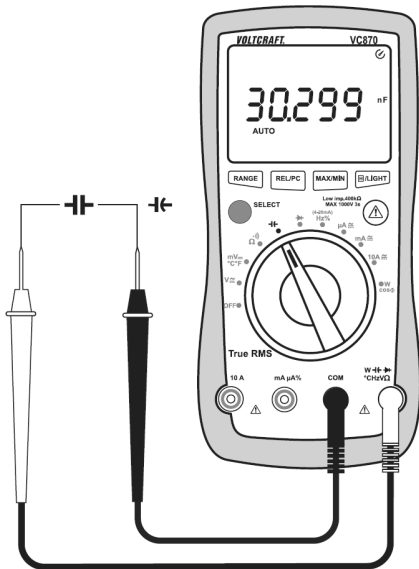


Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením proveďte vybití měřeného kondenzátoru. Při měření kapacity elektrolytických kondenzátorů dejte pozor na polaritu jejich kontaktů (vývodů) plus (+) a minus (-).

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ μ F“¹⁾. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „nF“.
2. Zatřčte konektor červeného měřicího kabelu do zdíčky „W \rightarrow Ω Hz V Ω “ [7], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8].

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

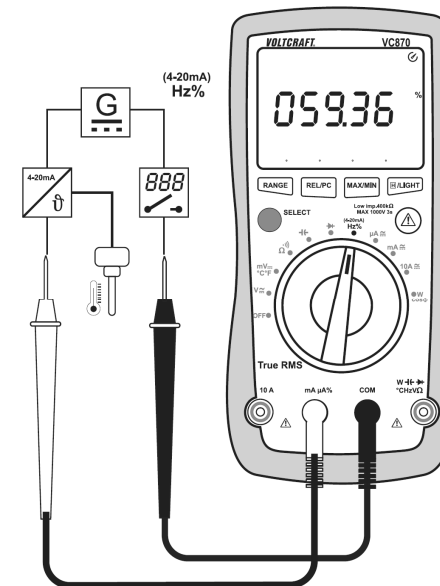
V tomto případě můžete provést vynulování této hodnoty na displeji krátkým stisknutím tlačítka „REL/PC“ – viz podrobný popis v odstavci „Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty REL (Δ)“.



3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (kontaktů kondenzátoru) nebo propojte měřicí 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 μ F 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) Funkce měření stejnosměrného smyčkového proudu proudů 4 – 20 mA v %

Tato funkce měření slouží k procentuálnímu zobrazení stejnosměrného smyčkového proudu v rozsahu od 4 mA (= 0 %) až do 20 mA (= 100 %). Tato funkce je vhodná k vyhledání závad v ovládacích (řídících) a senzorových vedeních, například v programovatelných řídicích systémech se senzory (s čidly). Tyto systémy jsou normované a jsou napájeny proudem 4 až 20 mA s maximálním stejnosměrným napětím 24 V. Změří-li přístroj nižší hodnotu než 0 % (4 mA), zobrazí se na jeho displeji symbol „LO“, což znamená přerušeni nebo výpadek systému. Změří-li přístroj vyšší hodnotu než 100 % (20 mA), zobrazí se na jeho displeji symbol „HI“, což může znamenat připojení systému k nefungujícímu senzoru (čidlu) nebo k vadnému převodníku (měnič) signálu.



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „Hz %“¹⁾. Poté stiskněte na přístroji krátce tlačítko „SELECT“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí „%“. Další stisknutí tlačítka „SELECT“ přepne přístroj opět do režimu měření frekvence (Hz).
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatřčte do zdíčky „mA μ A“ [5], konektor černého kabelu zapojte do zdíčky „COM“ [8]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřicích kabelů ve zdíčkách na přístroji.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (proudová smyčka, obvod se senzorem atd.). Na displeji přístroje se zobrazí hodnota změřeného smyčkového proudu v procentech (%). Objeví-li se na displeji přístroje před naměřenou hodnotou znaménko „-“, má změřený proud zápornou hodnotu nebo jste zapojili do zdíček na přístroji konektory (banánky) měřicích kabelů nesprávnou polaritou.
4. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

i) Měření teploty pomocí čidla typu K

S tímto měřicím přístrojem s použitím vhodného čidla typu „K“ (termočláнку) můžete změřit teplotu povrchu různých předmětů (například radiátorů) v rozsahu od „- 40 °C až do + 400 °C“. Naměřená teplota se na displeji přístroje zobrazuje ve stupních Celsia (°C) a Fahrenh eita (°F).

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

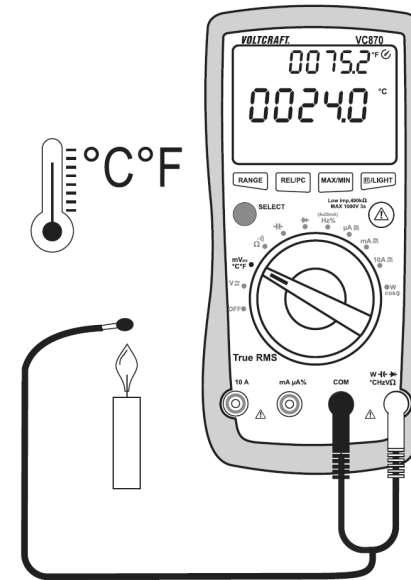


Tento termočlánek typu „K“ nelze použít k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by to způsobit zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty je, aby nebyl měřicí přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru (termočláнку) na měření teploty.



Provedete-li zkratování (přemostění) zdířek „COM“ [8] a „W $\leftarrow \rightarrow$ °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 zdířky „W $\leftarrow \rightarrow$ °C Hz V Ω “ [7], minus kontakt do zdířky „COM“ [8] – viz následující vyobrazení. Kabel čidla (obj. č.: 12 56 39) je vybaven k tomuto účelu speciálním konektorem (adaptérem).
3. Přiložte hrot drátového termočláнку (čidla typu K) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené teploty. V hlavním segmentu displeje přístroje se zobrazí naměřená teplota ve stupních Celsia (°C) a v pomocném segmentu displeje vpravo nahoře 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“.



j) Měření výkonu (příkonu) elektrických spotřebičů a účinníku

Pomocí této funkce a pomocí přiloženého adaptéru do síťových zásuvek změříte napětí v síťové zásuvce (V), proud odebraný elektrickými spotřebiči (A), frekvenci v síťové zásuvce (Hz), příkon neboli činný výkon elektrických spotřebičů (W), zdánlivý příkon (VA) a účinník (cosφ) elektrických spotřebičů, které se zapojují do síťových zásuvek kabely se zástrčkami opatřenými ochranným kontaktem nebo bez tohoto kontaktu.

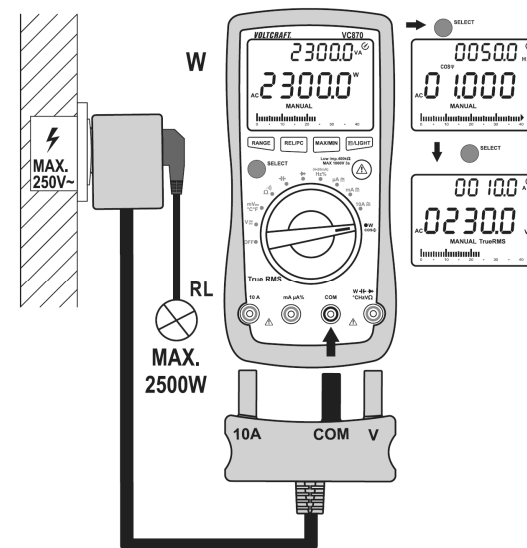
Tyto hodnoty můžete zobrazit na displeji přístroje postupně po sobě stisknutím tlačítka „SELECT“. Měřicí rozsah: **0 až 2500 W**.



Neproměřujte v žádném případě spotřebiče s vyšším příkonem než 2500 W. Přiložený adaptér (jeho zástrčku) smíte zapojit pouze do zásuvky se střídavým napětím v rozsahu od 190 do 250 V AC. Elektrické spotřebiče s příkonem do 1150 W můžete ponechat připojené k měřicímu přístroji nepřetržitě. Měření příkonu elektrických spotřebičů od 1150 do 2500 W můžete provádět pouze po dobu 10 sekund s minimální přestávkou 10 minut. Dejte při tomto měření příkonu pozor na to, že elektrické motory odebírají po svém zapnutí po určité době podstatně vyšší rozběhový proud, než který bývá uveden na jejich typových štítcích. Před připojením elektrických přístrojů do zásuvky adaptéru ponechte tyto spotřebiče vypnuté. Přeskok elektrické jiskry by mohl v tomto případě způsobit poškození adaptéru nebo samotného měřicího přístroje. Okruh měření proudu, který odebírá spotřebič je jistiť pojišťkou – viz kapitola „Otevření zadního krytu přístroje, vložení a výměna baterie, výměna pojištěk“. Přetížíte-li měřicí přístroj, dojde k přepálení příslušné pojišťky (10 A).



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „W“.
2. Zapojte konektor adaptéru do měřicího přístroje podle následujícího vyobrazení. Poté zapojte zástrčku adaptéru do síťové zásuvky s ochranným kontaktem (max. 250 V AC). Do zásuvky adaptéru zapojte zástrčku kabelu elektrického spotřebiče, u kterého chcete změřit jeho příkon a ostatní související parametry (účinník $\cos\phi$, zdánlivý výkon atd.). Při připojování zástrčky kabelu elektrického spotřebiče do zásuvky adaptéru musí být spotřebič vypnutý.
3. Zapněte elektrický spotřebič. V hlavním segmentu displeje měřicího přístroje se zobrazí příkon elektrického spotřebiče ve wattech (W). V pravém horním pomocném segmentu displeje se zobrazí zdánlivý výkon spotřebiče ve voltampérech (VA). Stisknutím tlačítka „SELECT“ zobrazíte na displeji přístroje účinník ($\cos\phi$) a frekvenci v síťové zásuvce (Hz). Dalším stisknutím tlačítka „SELECT“ zobrazíte na displeji přístroje napětí v síťové zásuvce (V) a proud odebíraný elektrickým spotřebičem (A).
4. Dříve než provedete odpojení elektrické spotřebiče (adaptéru) od měřicího přístroje, proveďte vypnutí elektrického spotřebiče.



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 čisticí hadřík bez zmků a chloupků.



K čištění přístroje nepoužívejte žádné uhlíkaté čisticí prostředky (sodu), benzín, alkohol nebo podobné látky. Mohli byste tak poškodit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čisticích 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

Přepět'ová kategorie:	CAT III (1000 V proti zemi)
Vstupní odpor:	Vyšší než 10 MΩ
Četnost měření:	2 až 3 měření za sekundu
Délka měřících kabelů:	90 cm
Napájení:	Baterie 9 V
Provozní / skladovací teplota:	0 °C až + 30 °C / - 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 70 %, nekondenzující
Max. provolená nadmořská výška:	2000 m
Hmotnost:	cca 380 g
Rozměry (D x Š x V):	185 x 91 x 43 mm

Tolerance měření

Přesnost měření se uvádí v ± (% odečtení naměřené hodnoty + počet nejnižších míst na displeji). Tato přesnost je zaručena v rozsahu 18 °C až 28 °C při relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %.

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

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 mV	0,01 mV	± (0,1 % + 5)
4 V	0,0001 V	
40 V	0,001 V	
400 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V	± (0,2 % + 5)

Měření střídavého napětí, ochrana proti přepětí: 750 V (45 Hz až 1 kHz, vnitřní odpor 10 MΩ)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4 V	0,001 V	± (1 % + 4)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
750 V	1 V	± (1,5 % + 4)

Měření stejnosměrného proudu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 μA	0,01 μA	± (0,5 % + 10)
4000 μA	0,1 μA	
40 mA	0,001 mA	
400 mA	0,01 mA	± (0,8 % + 10)
10 A	0,001 A	± (1,5 % + 5)

Měření střídavého proudu, ochrana proti přepětí: 750 V (45 Hz až 1 kHz)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 μA	0,1 μA	± (1,2 % + 4)
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	± (2 % + 3)

Měření odporů (rezistorů), měřící napětí: cca 0,3 V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 Ω	0,01 Ω	± (0,8 % + 10)
4 kΩ	0,0001 kΩ	± (0,5 % + 10)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (0,5 % + 3)
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % + 5)
40 MΩ	0,01 MΩ	

Měření kapacity kondenzátorů

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40 nF	0,001 nF	± (2,5 % + 20)
400 nF	0,01 nF	± (2,0 % + 20)
4 μF	0,0001 μF	
40 μF	0,001 μF	
400 μF	0,01 μF	± (5,0 % + 20)
4 mF	0,0001 mF	
40 mF	0,001 mF	
		Neurčena

Měření frekvence, citlivost (10 Hz – 40 MHz): 200 mV; amplituda: max. 30 Vef (rms)

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

Měření smyčkového proudu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0 až 100 %	0,01 %	± (1 % + 2)

Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
- 40 °C až + 40 °C	0,1 °C	± (2,0 % + 25)
+ 40 °C až + 400 °C	0,1 °C	± (1,0 % + 15)

Akustická kontrola průchodnosti obvodů, zkušební napětí: cca 1,2 V, přesnost: 0,01 Ω

Měření odporu	< 400 Ω
---------------	---------

Akustický signál při < 20 Ω.

Test diod

Zkušební napětí	cca 4,3 V
Rozlišení	0,0001 V

Měření příkonu elektrických spotřebičů

Funkce (rozsah)	Rozlišení	Přesnost
Příkon „W“ (2500 W)	0,1 W	± (2,0 % + 10)
Zdánlivý výkon „VA“ (2500 VA)	0,1 W	± (2,0 % + 10)
Napětí „V“ (250 V)	0,1 V	± (1,0 % + 10)
Proud „A“ (10 A)	0,1 A	
Účinnost „cosφ“ (1)	0,001	
Frekvence „Hz“ (50 / 60 Hz)	0,1 Hz	

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.

KU/11/2010