

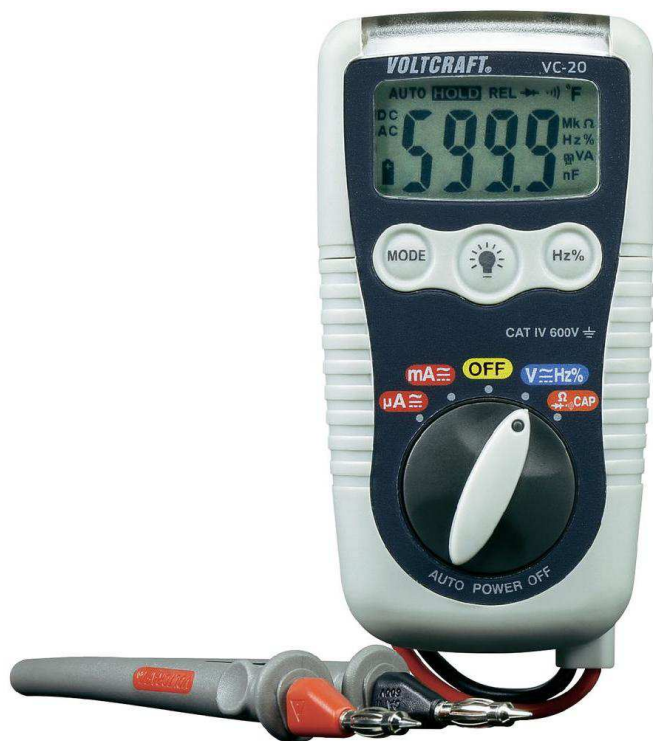


CZ NÁVOD K OBSLUZE

Digitální multimetr VC-20

VOLTcraft.

Obj. č.: 51 60 20



Obsah

Strana

1. Úvod	3
2. Účel použití měřícího přístroje a popis jeho základních funkcí	4
3. Rozsah dodávky	5
4. Bezpečnostní předpisy a pokyny k obsluze měřícího přístroje	5
Manipulace s bateriemi	7
5. Ovládací prvky měřícího přístroje (tlačítka) a další jeho součásti	8
6. Symboly a ostatní informace zobrazované na displeji přístroje	10
7. Otočný prepínač funkcí měření	11
8. Uvedení měřícího přístroje do provozu	12
Otevření spodního (dolního) krytu měřícího přístroje, vložení a výměna baterií	12
Vložení (výměna) baterií	12
9. Zapnutí a vypnutí přístroje, měřící kabely a zvláštní funkce přístroje	12
Zapínání a vypínání přístroje, poloha přístroje při měření	12
Měřící kabely a jejich měřící hroty	13
Funkce automatického vypínání měřícího přístroje	13
Funkce tlačítka „MODE“	13
Bezkontaktní zkoušečka (detektor) střídavého napětí (NCV)	14
Funkce kapesní svítilny	15
10. Vlastní provádění měření	16
a) Měření střídavých a stejnosměrných napětí	17
Měření stejnosměrných napětí (DC)	17
Měření střídavých napětí (AC)	18
b) Měření frekvence (kmitočtu) střídavého napětí	19
c) Měření šířky impulsů střídavého napětí (Duty Cycle)	19
d) Měření velikosti odporu (rezistorů)	20
e) Testování diod	21
f) Akustická kontrola průchodnosti obvodů	23
g) Měření kapacity kondensátorů	24
h) Měření stejnosměrného a střídavého proudu	25
Měření stejnosměrného proudu (DC)	26
Měření střídavého proudu (AC)	26
11. Případné závady přístroje a jejich odstranění	26
12. Údržba měřícího přístroje	27
13. Technické údaje, rozsahy měření a rozlišení měření	27
Technické údaje	27
Rozsahy s rozlišení měření	27

1. Úvod

Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za Vaše rozhodnutí zakoupit výrobek naší firmy. Jsme přesvědčeni, že tento měřicí přístroj 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: Vyzrálou techniku a spolehlivou kvalitu našich výrobků nabízíme za velice výhodné ceny. A tím jsme si absolutně jisti: Naše série měřících 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!

2. Účel použití měřícího přístroje a popis jeho základních funkcí

- Měření stejnosměrných a střídavých napětí až do maximální hodnoty **600 V**.
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do maximální hodnoty **200 mA (4000 µA)**. Tyto okruhy měření proudu jsou vybaveny (chráněny) speciálními elektronickými pojistkami, které vypnou měřicí přístroj v případě změření vyšší hodnoty proudu než 200 mA nebo 4000 µA. Po opětovném zapnutí měřícího přístroje můžete měřicí přístroj použít k dalšímu měření proudu, aniž byste museli v přístroji vyměňovat jakoukoli tavnou nebo podobnou pojistku.
- Měření kapacity kondensátorů až do maximální hodnoty **200 µF**.
- Měření kmitočtu až do maximální hodnoty **10 kHz**.
- Měření šířky impulsů střídavého napětí v procentech (%) [Duty Cycle].
- Měření odporů (rezistorů) až do maximální hodnoty **40 MΩ**.
- Akustická kontrola průchodnosti obvodů: Měření vnitřního odporu (zkratu) - kontrola průchodnosti obvodů či nízkohmického svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů a kabelů (pod **100 Ω** akusticky).
- Testování diod.
- Bezkontaktní detekce střídavého napětí od **100 V** do **600 V** (Non Contact Voltage „NCV“).
- Funkce kapesní svítilny (LED).

Tento měřicí přístroj je obalem speciálním pryžovým krytem, který odpovídá ochranné třídě (krytí) „IP 54“ a z tohoto důvodu je odolný vůči prachu a stříkající vodě. Tento měřicí přístroj nesmí být používán v otevřeném stavu, s otevřeným bateriovým pouzdem nebo s chybějícím krytem bateriového pouzdra. Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

K napájení tohoto digitálního měřícího přístroje se používají dvě alkalické baterie s jmenovitým napětím 1,5 V velikosti „AAA“ (jedná se o takzvané mikrotužkové baterie, které jdou součástí dodávky tohoto měřícího přístroje).

Z důvodů šetření do měřícího přístroje vložených baterií je tento měřicí přístroj vybaven funkcí automatického vypínání po uplynutí cca 15 až 16 minut, pokud nebudete měřicí přístroj dále používat (nestisknete-li během této doby některé z ovládacích tlačítek nebo nezvolíte-li některou funkci měření otočným přepínačem).

Po uplynutí asi 15 minut se v tomto případě ozve z měřícího přístroje varovný akustický signál (pípání) a po uplynutí další jedné minuty dojde ke kompletnímu vypnutí měřícího přístroje (respektive k jeho přepnutí do pohotovostního režimu neboli „spánku“).

Z tohoto spánku (pohotovostního režimu) „probudíte“ (oživíte, respektive uvedete měřicí přístroj opět do provozu) stisknutím tlačítka „**MODE**“ nebo tlačítka „**Hz %**“ či zvolením některé funkce měření otočným přepínačem (kromě polohy „**OFF**“ vypnutí měřícího přístroje).

Jednotlivé funkce měření a rozsahy měření zvolíte otočným přepínačem nebo stisknutím příslušného ovládacího tlačítka. Všechny funkce měření kromě akustické kontroly průchodnosti obvodů a testování diod jsou vybaveny automatickým přepínáním měřících rozsahů (Auto Range).

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

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

3. Rozsah dodávky

Multimetr VC-20

2 alkalické baterie 1,5 V velikosti „AAA“

Bezpečnostní měřicí kabely (červený a černý) s bezpečnostními kryty měřících hrotů

Originální návod k obsluze a k použití měřícího přístroje

4. Bezpečnostní předpisy a pokyny k obsluze měřícího přístroje



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 nedodrčováním 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 II Kategorie přepětí II: Měření napětí domácích elektrických spotřebičů, které jsou vybaveny síťovou zástrčkou. V tomto případě nemusíte nasazovat na měřící hroty bezpečnostní kryty.

CAT III Kategorie přepětí III: Měření v domovních instalacích a v budovách (síťové zásuvky, nebo pomocné vedlejší elektrické rozváděče). V tomto případě musíte nasadit na měřící hroty bezpečnostní kryty.

CAT IV Kategorie přepětí IV: Měření v domovních instalacích a v budovách na zdrojích nízkonapětových instalací (hlavní domovní rozvaděče, hlavní rozvaděče v budovách dodavatelů elektrické energie). V tomto případě musíte nasadit na měřící hroty bezpečnostní kryty.



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 velké nebezpečí pro malé děti, neboť by je mohly děti spolknout.



V průmyslových zařízeních je nutno dodržovat předpisy úrazové zábrany, které se týkají elektrických zařízení a provozních prostředků. Ve školách, v učňovských zařízeních a 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) 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 měřícímu přístroji připojeny. Jen tyto jsou přípustné.



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



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



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



Nerpracujte s měřícím 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 bezpečí dbejte na to, aby se přístroj nebo měřicí kabely neorosily či nezvlhly. Nedovolte (neprovádějte) měření v bezprostřední blízkosti:

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

V těchto případech by mohlo dojít ke zkreslení naměřených hodnot.



Nezapínejte tento měřicí přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví (která orosí vnitřní elektroniku měřicího přístroje), by mohla tento přístroj za určitých okolností zničit. Nechte přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolního vzduchu (v místnosti nebo ve venkovním prostředí).



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 tohoto návodu k obsluze.



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



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

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 rukou malých dětí!

Vyteklé nebo jinak poškozené baterie (akumulátory) mohou způsobit poleptání pokožky. V takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vyteklý elektrolyt může navíc poškodit měřicí přístroj.

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

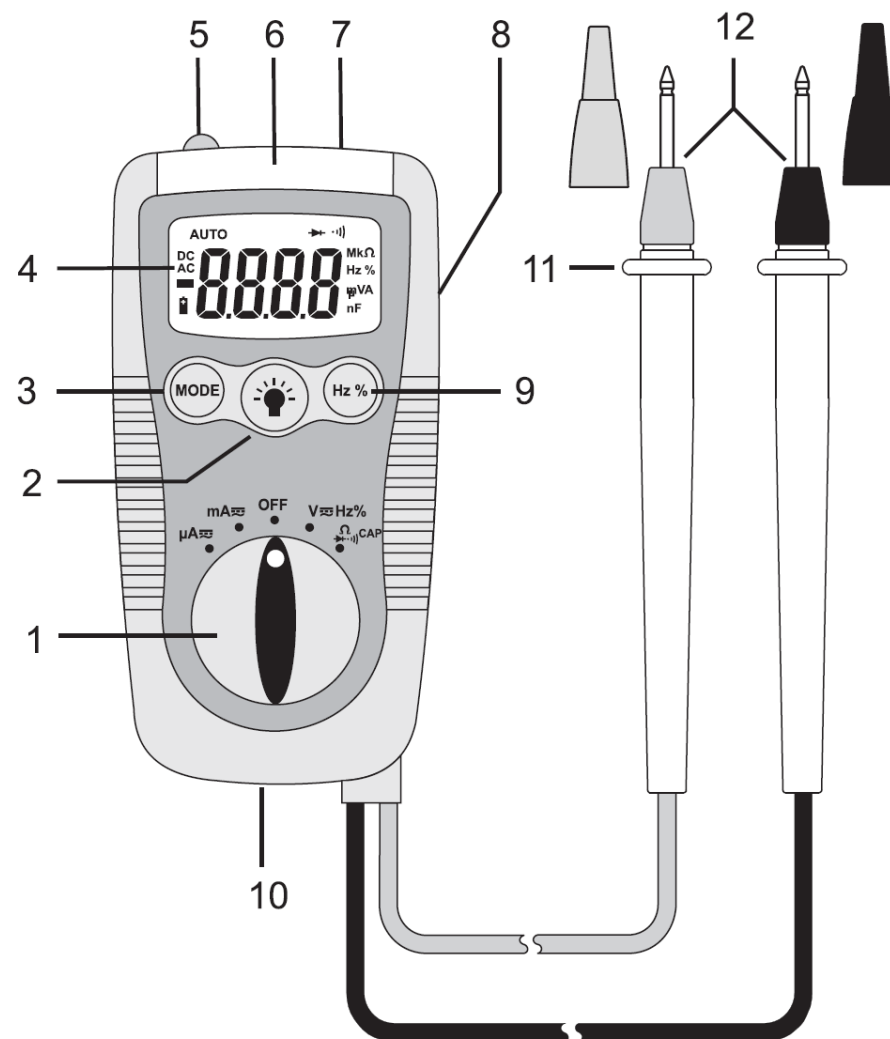


Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří v žádném případě do normálního domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!



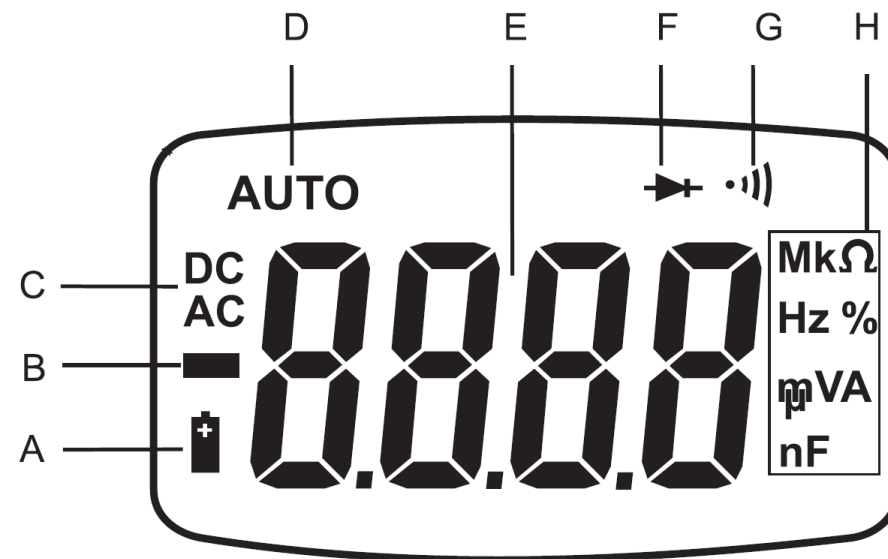
Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!





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



- 1 Otočný přepínač (přepínač funkcí měření a měřících rozsahů).
- 2 Tlačítko zapnutí kapesní svítilny s LED.
- 3 Tlačítko „MODE“: Volba dalších funkcí měření (testování diod, akustická kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity kondensátorů, přepnutí měřícího přístroje do režimu měření střídavého napětí nebo proudu).
- 4 LCD displej.
- 5 Senzor bezkontaktní detekce střídavého napětí **100 V** až **600 V** (NCV).
- 6 Optická signalizace přítomnosti střídavého napětí při jeho bezkontaktní detekci (NCV).
- 7 Kapesní svítilna (modrá nebo bílá svítivá dioda).
- 8 Dvě drážky (dva držáky) k zasunutí měřících hrotů na zadní straně měřícího přístroje.
- 9 Tlačítko „Hz %“: Zapnutí funkce měření kmitočtu střídavého napětí a střídavy impulsů.
- 10 Prostor k vložení baterií (bateriové pouzdro s krytem).
- 11 Ochranná izolace měřících hrotů.
- 12 Pevně k měřicímu přístroji připojené měřicí kabely (červený a černý) s měřícími hroty a s kryty měřících hrotů k měření napětí v kategorii přepětí „CAT III“ a „CAT IV“.

6. Symboly a ostatní informace zobrazované na displeji přístroje

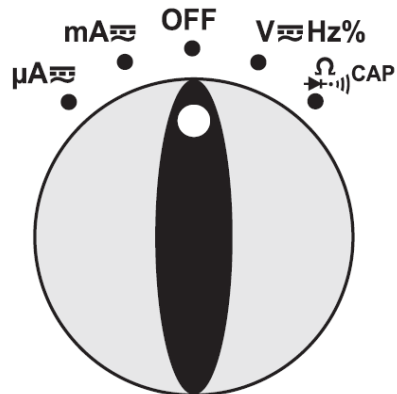


- A  Grafický symbol signalizující vybité baterii vložené do měřícího přístroje.
- B  Znaménko minus (záporná hodnota proudu nebo napětí).
- C **DC AC** Měření stejnosměrného (DC) nebo střídavého proudu a napětí (AC).
- D **AUTO** Automatické přepínání měřících rozsahů.
- E Hlavní segment displeje. Číselné zobrazení naměřených hodnot,
- F  Symbol znázorňující zapnutí funkce testování diod.
- G  Symbol znázorňující zapnutí funkce akustické kontroly průchodnosti obvodů.

H Zobrazení jednotek měření.

mV / V	Měření napětí v milivoltech nebo ve voltech..
Ω / kΩ / MΩ	Měření odporu (ohm, kiloohm nebo megaohm).
μA / mA	Měření proudu v mikroampérech nebo miliampérech
nF / μF	Měření kapacity kondenzátorů (nanofarad nebo mikrofarad).
Hz / kHz	Měření kmitočtu (hertz / kilohertz).
n	nano (10^{-9})
μ	mikro (10^{-6})
m	mili (10^{-3})
k	kilo (10^3)
M	mega (10^6)

7. Otočný přepínač funkcí měření



Jako prvek k nastavení požadovaných funkcí měření slouží otočný přepínač. Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapnete a vypnete (poloha „OFF“).

Druhé (další) funkce měření zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače na požadovanou funkci měření stisknutím tlačítka „MODE“ (jedná se například přepnutí měřicího přístroje do režimu měření střídavého napětí nebo proudu, o zapnutí funkce akustické signalizace průchodnosti obvodů, testování diod nebo měření kapacity kondenzátorů atd.).

Otočným přepínačem funkcí měření nesmíte v žádném případě během měření otáčet, neboť by takto mohlo dojít ke zničení měřicího přístroje (odtrhovací jiskření) nebo byste byli vystaveni ohrožení svého života úrazem elektrickým proudem při střídavých napětích vyšších než 25 V AC nebo stejnosměrných napětích vyšších než 35 V DC.


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

8. Uvedení měřicího přístroje do provozu

Otevření spodního (dolního) krytu měřicího přístroje, vložení a výměna baterií

Vložení (výměna) baterií

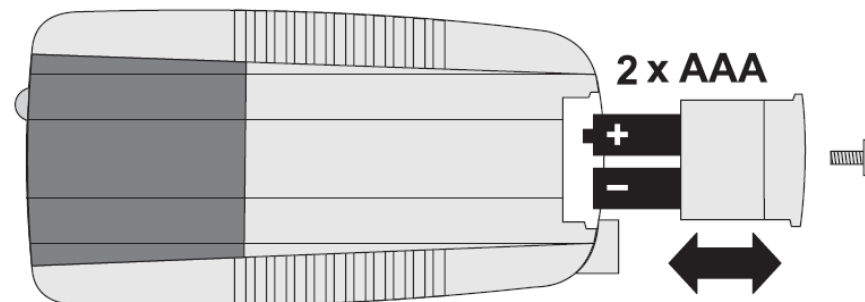
Přečtěte si odstavec „Manipulace s bateriemi“ kapitoly „4. Bezpečnostní předpisy“.

Aby tento měřicí přístroj bezvadně fungoval, musíte do něj vložit 2 alkalické baterie s jmenovitým napětím 1,5 V velikosti „AAA“ (tyto baterie je součástí dodávky přístroje). Pokud se vlevo dole na displeji přístroje objeví symbol vybitých baterií  (viz kapitola „6. Symboly a ostatní informace 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 měřicím přístroji výměnu baterií.

Postupujte přitom následujícím způsobem:

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

Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte šroubek krytu bateriového pouzdra na spodní (dolní) straně měřicího přístroje. Nyní tento kryt s bateriovým pouzdrům vytáhněte z měřicího přístroje.



Po vytažení tohoto krytu z měřicího přístroje vložte do otevřeného bateriového pouzdra 2 baterie výše uvedené velikosti správnou polaritou jejich kontaktů plus (+) a minus (-).

Poté opět zajistěte bateriové pouzdro zašroubováním šroubku.

9. Zapnutí a vypnutí přístroje, měřicí kabely a zvláštní funkce přístroje

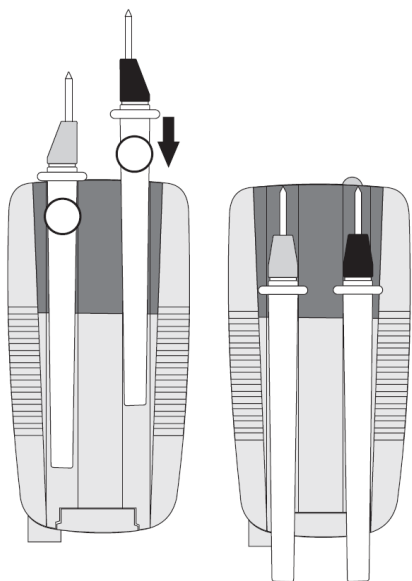
Zapínání a vypínání přístroje, poloha přístroje při měření

Jako prvek pro nastavení příslušných měřicích rozsahů (rozsahů měření) slouží otočný přepínač funkcí měření, který se nachází na přední straně měřicího přístroje.

Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapínáte i vypínáte (poloha „OFF“). Bližší informace naleznete v kapitole „7. Otočný přepínač funkcí měření“.

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

Měřicí kabely a jejich měřicí hroty



Jestliže nebudete měřicí přístroj používat a budete-li jej přenášet, zasuňte (zastrčte) hroty měřících kabelů do drážek (držáků) na zadní straně měřícího přístroje.

Dále můžete měřicí kabely připevnit k měřicímu přístroji takovým způsobem, že budete moci držet měřicí přístroj při měření pouze jednou rukou (například při kontrole napětí v síťových zásuvkách). Zasuňte v tomto případě hroty měřících kabelů do jejich držáků podle výše uvedeného vyobrazení.

Funkce automatického vypínání měřícího přístroje

Z důvodů šetření do měřícího přístroje vložených baterií je tento měřicí přístroj vybaven funkcí automatického vypínání po uplynutí cca 15 až 16 minut, pokud nebudete měřicí přístroj dále používat (nestisknete-li během této doby některé z ovládacích tlačítek nebo nezvolíte-li některou funkci měření otočným přepínačem). Po uplynutí asi 15 minut se v tomto případě ozve z měřícího přístroje varovný akustický signál (pípání) a po uplynutí další jedné minuty dojde ke kompletnímu vypnutí měřícího přístroje (respektive k jeho přepnutí do pohotovostního režimu neboli „spánku“).

Z tohoto spánku (pohotovostního režimu) „probudíte“ (oživíte, respektive uvedete měřicí přístroj opět do provozu) stisknutím tlačítka „MODE“ nebo tlačítka „Hz %“ či zvolením některé funkce měření otočným přepínačem.

Funkce tlačítka „MODE“

Po přepnutí otočného přepínače do polohy měření odporu po stisknutí tohoto tlačítka zvolíte funkci testování diod, dalším stisknutím tohoto tlačítka zvolíte funkci akustické kontroly průchodnosti obvodů a dále měření kapacity kondensátorů. Po přepnutí otočného přepínače na funkci měření stejnosměrného proudu (dva rozsahy) nebo po přepnutí otočného přepínače do režimu měření stejnosměrného napětí zvolíte stisknutím tohoto tlačítka funkci měření střídavého proudu nebo střídavého napětí a naopak (DC ⇒ AC ⇒ DC).

Bezkontaktní zkoušečka (detektor) střídavého napětí (NCV)

Tento bezkontaktní způsob detekce střídavého napětí NCV (Non Contact Voltage) zjistí přítomnost střídavého napětí v rozsahu 100 až 600 V (50 až 60 Hz) po přiblížení horní strany měřícího přístroje ke zdroji střídavého napětí (například k síťové zásuvce, ke kabelům atd.). Zaregistruje-li měřicí přístroj přítomnost střídavého napětí, rozsvítí nad displejem měřícího přístroje optická signalizace (oranžova nebo červená svítivá dioda). Tato funkce detekce NCV je aktivní v každé poloze otočného přepínače funkcí měření.


Tato detekce slouží pouze k rychlému zjištění přítomnosti střídavého napětí, nikoliv přímo ke kontaktnímu měření. Tato bezkontaktní zkoušečka reaguje také na elektrostatické náboje. Toto je normální jev a neznamená žádnou závadu měřícího přístroje.

K zjištění střídavého napětí „230 V“ stačí přiblížení přístroje k síťové zásuvce nebo ke kabelu na vzdálenost cca 3 cm. Při vyšších napětích (600 V AC) může být tato vzdálenost větší (cca 8 cm).



Dříve než použijete tento měřicí přístroj jako zkoušečku (detektor) střídavého napětí, zkontrolujte, zda mají do přístroje vložené baterie ještě dostatečné napětí (dostatečnou kapacitu). Tuto kontrolu proveďte otočením přepínače funkcí měření (bez připojených hrotů měřících kabelů k nějakému testovanému objektu) do některé polohy kromě „OFF“. Na displeji přístroje se musí objevit čitelné zobrazení. Pokud budou baterie v měřícím přístroji vybité, měřicí přístroj v žádném případě nepoužívejte k bezkontaktní detekci střídavého napětí.

Funkce kapesní svítilny

Při nedostatečném okolním osvětlení můžete použít tento měřicí přístroj jako kapesní svítilnu. Rozsvícení modré nebo bílé svítivé diody na horní straně měřícího přístroje (podle modelu dodaného přístroje) provedete stisknutím tlačítka se symbolem žárovky . Jakmile uvolníte stisknutí tohoto tlačítka, přestane tato „kapesní svítilna“ svítit z důvodu šetření do měřícího přístroje vložených baterií. Tato funkce zapnutí a vypnutí kapesní svítilny je aktivní i při vypnutém měřícím přístroji (po přepnutí otočného prepínače funkcí měření do polohy „OFF“).



10. Vlastní provádění měření

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



Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Buďte zvláště opatrní při měření střídavých napětí vyšších než **50 V_{ef} AC** (rms) nebo stejnosměrných napětí vyšších než **75 V DC**. Nedotýkejte se elektrických vodičů, neboť v tomto případě hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

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

Před každým měřením zkontrolujte měřicí kabely (jejich hroty), zda nedošlo k poškození jejich izolace. Poškozené měřicí kabely v žádném případě nepoužívejte.



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



Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 600 V.



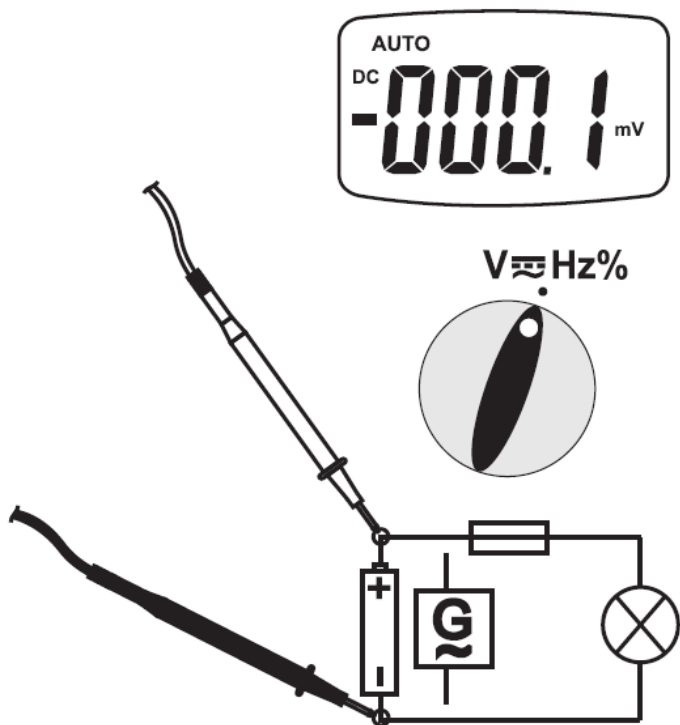
Pokud provádíte měření odporů, dávejte pozor na to, aby měřící body (vývody, kontakty) odporů (rezistorů), kterých se dotýkáte měřícími hroty, nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájecím lakem (kalafunou) nebo podobnými látkami. Takovéto okolnosti mohou měření zkreslit.



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 kondensátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.

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

a) Měření střídavých a stejnosměrných napětí



Měření stejnosměrných napětí (DC)

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „V $\overleftrightarrow{\text{Hz}}\%$ “. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „DC“ (měření stejnosměrného napětí).
2. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (baterie, zátěž, zapojení, zdroj stejnosměrného napětí atd.).
3. Odečtěte naměřenou hodnotu stejnosměrného napětí na displeji přístroje.
Pokud se při měření stejnosměrného napětí objeví na displeji přístroje před naměřenou hodnotou napětí znaménko „-“ (minus), má změřené napětí zápornou hodnotu nebo jste připojili hroty měřících kabelů nesprávnou polaritou. Hrot červeného měřicího kabelu jste připojili k minus (-) kontaktu měřeného objektu a hrot černého měřicího kabelu jste připojili k plus (+) kontaktu měřeného objektu.
4. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



Stisknutím tlačítka „Hz %“ můžete zkontrolovat, zda stejnosměrné napětí neobsahuje složku střídavého napětí (například brumové napětí). Pokud bude stejnosměrné napětí zcela čisté, měla by se na displeji přístroje zobrazit nulová hodnota frekvence (Hz) nebo šířky impulsů (%) – viz odstavec „b) Měření frekvence (kmitočtu) střídavého napětí“ a odstavec „c) Měření šířky impulsů střídavého napětí (Duty Cycle)“.

Měření střídavých napětí (AC)

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „V $\overleftrightarrow{\text{Hz}}\%$ “. Stiskněte jednou krátce tlačítko „MODE“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „AC“ (měření střídavého napětí). Dalším stisknutím tlačítka „MODE“ přepnete měřicí přístroj opět do režimu měření stejnosměrného napětí (DC).
2. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (zátěž, zapojení, alternátor, zdroj střídavého napětí atd.).
3. Odečtěte naměřenou hodnotu stejnosměrného napětí na displeji přístroje.
4. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.



Stisknutím tlačítka „Hz %“ můžete změřit frekvenci střídavého napětí (Hz). Dalším stisknutím tlačítka „Hz %“ můžete změřit šířku impulsů střídavého napětí (%) – viz následující odstavec „b) Měření frekvence (kmitočtu) střídavého napětí“ a odstavec „c) Měření šířky impulsů střídavého napětí (Duty Cycle)“.

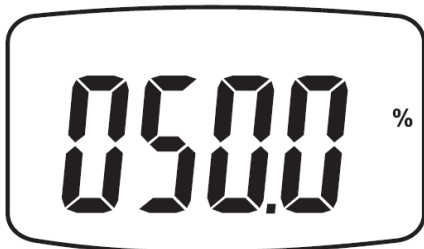
b) Měření frekvence (kmitočtu) střídavého napětí



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

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „V $\overline{\sim}$ Hz %“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „DC“ (měření stejnosměrného napětí). Nyní stiskněte tlačítko „Hz %“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření frekvence „Hz“.
2. Dotkněte se (spojte) měřicími hroty měřeného objektu (signální generátor, zapojení atd.).
3. Odečtěte naměřenou hodnotu frekvence na displeji přístroje.
4. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

c) Měření šířky impulsů střídavého napětí (Duty Cycle)



Tento přístroj dokáže změřit šířku impulsu kladné amplitudy (půlvlny) signálu. Na displeji přístroje se zobrazí poměr kladné amplitudy k celkovému signálu v procentech.

Bude-li tento signál symetrický (například střídavé napětí rozvodné sítě 230 V, které má sinusový průběh), bude jeho kladná a záporná půlvlna (amplituda) stejná a na displeji přístroje se zobrazí hodnota šířky impulsu cca 50 %.

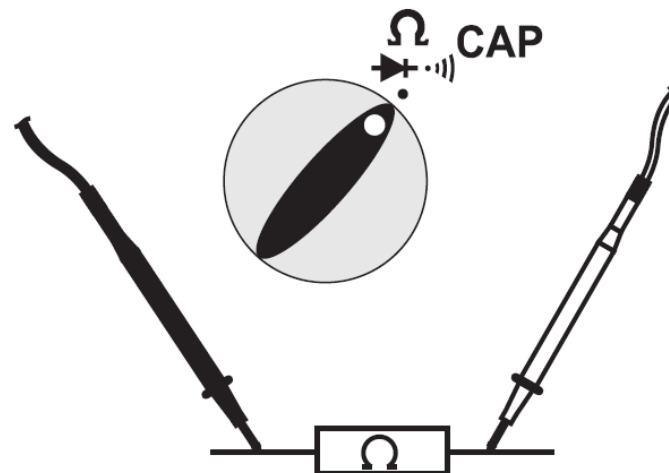
1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „V $\overline{\sim}$ Hz %“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „DC“ (měření stejnosměrného napětí). Nyní stiskněte dvakrát (2 x) krátce tlačítko „Hz %“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „%“ (měření šířky impulsu).
2. Dotkněte se (spojte) měřicími hroty měřeného objektu (signální generátor, zapojení atd.).

3. Odečtěte naměřenou hodnotu střídavy impulsů na displeji přístroje.
4. 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 kondensátory (kapacity), které se nacházejí v zapojení, musejí být vybity.



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\Omega \rightarrow \overline{\sim}$ CAP“.
2. Zkontrolujte oba měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt (zkrat). Na displeji přístroje by se měla zobrazit přibližně nulová hodnota odporu (0 Ω). Pokud se na displeji přístroje zobrazí například hodnota 0,5 Ω , pak tuto hodnotu odečtěte od aktuální naměřené hodnoty testovaného odporu.

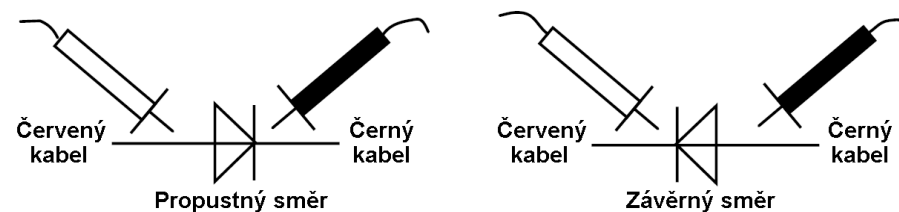
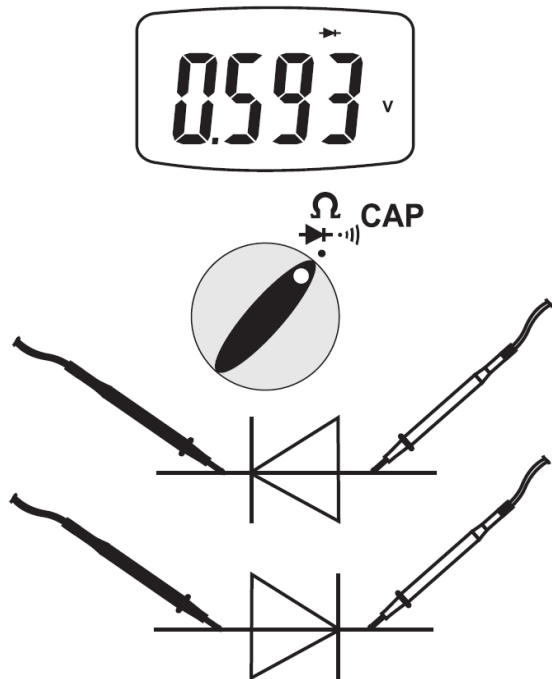
- Přiložte měřící hroty paralelně k měřenému objektu (odporu, rezistoru).
Počkejte, dokud se na displeji přístroje neustálí naměřená hodnota odporu (u odporů s vyšší hodnotou než „1 MΩ“ to může trvat několik sekund). Na displeji přístroje se poté zobrazí aktuálně naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „O.L.“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřící rozsah (40 MΩ) nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.
- 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 kondensátory (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).



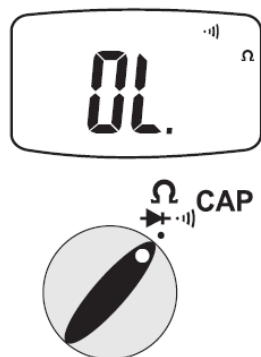
- Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „Ω → •) CAP“.
- Stiskněte jedenkrát (1 x) tlačítko „MODE“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol diody „→•“.
Pozor: Další stisknutí tlačítka „MODE“ přepne měřící přístroj do režimu akustické kontroly průchodnosti obvodů (a poté do režimu měření kapacity kondensátorů)
- Zkontrolujte zkratováním měřících hrotů (jejich přiložením k sobě), zda vedou měřící kabely elektrický proud. Na displeji přístroje by se měla zobrazit nulová hodnota napětí (cca „0 V“).
- Proveďte kontrolu diody nejprve v propustném směru:** Hrotem červeného měřícího kabelu se dotkněte anody diody, hrotem černého měřícího kabelu se současně dotkněte katody diody (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 LED naměříte v propustném směru napětí 1,2 až 1,5 V DC. Bude-li se jednat o LED s nízkou spotřebou proudu (Low-Current-LED), může testovací proud (měřící proud) přístroje tyto LED rozsvítit.
Nezměří-li přístroj v propustném směru žádné napětí, je dioda přerušená nebo jste prohodili měřící kabely (černý kabel jste přiložili k anodě, červený ke katodě).
- 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 „O.L.“, 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 (propouští proud).
- Pokud se při tomto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje symbol „O.L.“, 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“, má kontrovaná dioda zkrat.
- 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 100Ω , ozve se z přístroje akustický signál a na displeji přístroje odečtete velikost odporu kontrolovaného objektu.

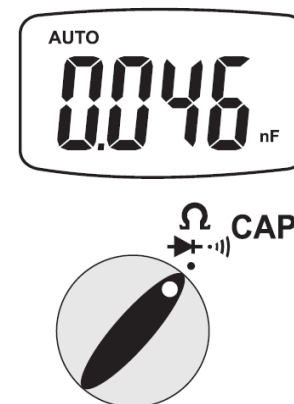


1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\Omega \rightarrow \bullet \cdot \cdot \cdot$) CAP“.
2. Stiskněte na měřicím přístroji dvakrát (2 x) tlačítko „MODE“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol akustického signálu „ $\bullet \cdot \cdot \cdot$)“: **Pozor:** Další stisknutí tlačítka „MODE“ přepne přístroj do režimu měření kapacity kondensátorů.
3. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty například ke kontaktům pojistky, žárovky).
4. Z měřicího přístroje se ozve trvale znějící akustický signál (pípání), pokud bude průchozí odpor obvodu nižší než cca „100 Ω “. Kromě toho se na displeji přístroje zobrazí naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje objeví „O.L.“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen (přepálená pojistka).
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

g) Měření kapacity kondensátorů



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



1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\Omega \rightarrow \bullet \cdot \cdot \cdot$) CAP“.
2. Stiskněte na měřicím přístroji třikrát (3 x) tlačítko „MODE“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol (jednotka měření kapacity) „nF“ (nanofarad). **Pozor:** Další stisknutí tlačítka „MODE“ přepne přístroj do režimu měření odporů (rezistorů).
3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (kontaktů kondensátoru) nebo propojte měřicí kabely s měřeným objektem (kondensátor nesmí být v žádném případě pod napětím).
4. Na displeji se po určité době zobrazí naměřená hodnota kapacity kondensátoru. U kondensátorů s vyšší kapacitou než $40 \mu\text{F}$ to může trvat několik sekund. Objeví-li se na displeji přístroje symbol O.L., je kondensátor přerušen nebo je jeho kapacita příliš vysoká.
5. Vypněte přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“.

h) Měření stejnosměrného a střídavého proudu



Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny. Měření proudu je dovoleno pouze v okruzích s maximálním napětím 600 V.



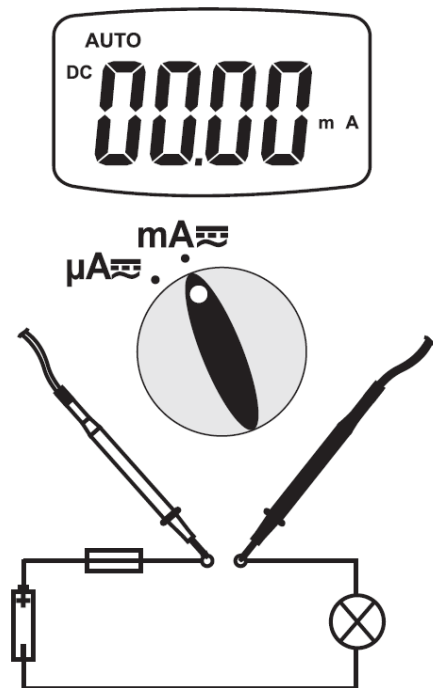
Každé měření proudu začínejte vždy na nejvyšším měřicím rozsahu. Poté můžete provést přepnutí otočným přepínačem na nižší rozsah (aby bylo měření přesnější).

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

Na tomto měřicím přístroji můžete zvolit dva rozsahy měření elektrického proudu: Do maximální hodnoty „200 mA“ nebo do „4000 μ A“. Tyto oba okruhy měření proudu jsou vybaveny (chráněny) speciálními elektronickými tepelnými pojistkami (termistory), které vypnou měřicí přístroj v případě změření vyšší hodnoty proudu než 200 mA nebo 4000 μ A. Po opětovném zapnutí měřicího přístroje můžete měřicí přístroj použít k dalšímu měření proudu, aniž byste museli v přístroji vyměňovat jakoukoli tavnou nebo jinou podobnou pojistku.




Dojde-li k aktivaci některé z těchto pojistek následkem přetížení měřicího přístroje vysokým proudem, tedy k vypnutí měřicího přístroje (respektive k „zamrznutí“ jeho displeje), vypněte měřicí přístroj přepnutím otočného přepínače funkcí měření do polohy „OFF“. Počkejte asi 5 minut, dokud se příslušná pojistka neochladí na přípustnou teplotu a po uplynutí této doby měřicí přístroj opět zapněte.




Měření stejnosměrného proudu (DC)

a) Měření proudu v rozsahu do „200 mA“:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „mA“ . Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „DC“.

b) Měření proudu v rozsahu do „4000 μ A“:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření „ μ A“ . Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „DC“.

2. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (například baterie se žárovkou, obvod, zapojení atd.).

3. Odečtěte naměřenou hodnotu stejnosměrného proudu na displeji přístroje.

Pokud se při měření stejnosměrného proudu objeví na displeji přístroje před naměřenou hodnotou proudu znaménko „-“ (minus), má změřený proud zápornou hodnotu nebo jste připojili hroty měřicích kabelů nesprávnou polaritou. Hrot červeného měřicího kabelu jste připojili k minus (-) kontaktu měřeného objektu a hrot černého měřicího kabelu jste připojili k plus (+) kontaktu měřeného objektu.

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

Měření střídavého proudu (AC)

1. Proveďte nejprve stejná nastavení měřicího přístroje jako při měření stejnosměrného proudu. Poté stiskněte na přístroji krátce tlačítko „MODE“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „AC“ (měření střídavého proudu). Další stisknutí tlačítka „MODE“ přepne měřicí 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“.

11. Případné závady přístroje a jejich odstranění

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

Závada	Možná příčina a její odstranění
Nelze provádět žádné měření:	Mají hroty měřicích kabelů pevný kontakt s testovaným objektem? Nejsou již zcela vybité baterie?
Nelze provádět měření proudu:	Nedošlo k aktivaci pojistky obvodu měření proudu?



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

12. Údržba měřicího přístroje

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



K čištění přístroje nepoužívejte žádné uhličitánové čisticí prostředky (sodu, písek na drhnutí), benzín, alkohol, aceton, toluen nebo podobné látky (chemická rozpouštědla, ředidla barev a laků). Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čisticích prostředků zdraví škodlivé a výbušné.

K čištění měřicího přístroje nepoužívejte v žádném případě nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

13. Technické údaje, rozsahy měření a rozlišení měření

Technické údaje

Přepětová kategorie:	CAT III (600 V proti zemi)
Vstupní odpor:	Vyšší než 7,5 MΩ
Četnost měření:	3 měření za sekundu
Délka měřících kabelů:	75 cm
Napájení:	2 alkalické baterie 1,5 V velikosti AAA
Provozní / skladovací teplota:	0 °C až + 40 °C / - 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 70 %, nekondenzující
Hmotnost:	cca 145 g
Rozměry (D x Š x V):	104 x 55 x 33 mm

Rozsahy s rozlišení měření

Měření stejnosměrného napětí

Rozsah	Rozlišení
400 mV	0,1 mV
4 V	1 mV (0,001 V)
40 V	10 mV (0,01 V)
400 V	100 mV (0,1 V)
600 V	1 V

Měření střídavého napětí

Rozsah	Rozlišení
4 V	1 mV (0,001 V)
40 V	10 mV (0,01 V)
400 V	100 mV (0,1 V)
600 V	1 V

Měření stejnosměrného a střídavého proudu, ochrana proti přetížení: elektronické pojistky

Rozsah	Rozlišení
400 μA	0,1 μA
4000 μA	1 μA
40 mA	10 μA
200 mA	100 μA

Měření odporů (rezistorů)

Rozsah	Rozlišení
400 Ω	0,1 Ω
4 kΩ	1 Ω
40 kΩ	10 Ω
400 kΩ	100 Ω
4 MΩ	1 kΩ
40 MΩ	10 kΩ

Akustická kontrola průchodnosti obvodů, zkušební napětí: cca 0,5 V

Akustický signál při < 100 Ω.

Test diod

Zkušební napětí	cca 1,5 V
Zkušební proud	cca 1 mA

Měření kapacity kondensátorů

Rozsah	Rozlišení
4 nF	0,001 nF
40 nF	0,01 nF
400 nF	0,1 nF
4 μF	0,001 μF
40 μF	0,01 μF
200 μF	0,1 μF

Měření frekvence

Rozsah	Rozlišení
10 Hz	0,001 Hz
100 Hz	0,01 Hz
1000 Hz	0, 1 Hz
10 kHz	1 Hz

Měření střídy impulsů

Rozsah	Rozlišení
0,5 až 99 %	0,1 %

NCV: 100 až 600 V AC

Překlad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.0

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku!
Změny vyhrazeny!

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

KU/06/2014