



## **CZ** NÁVOD K OBSLUZE

### Stolní digitální multimetr VC650BT

Obj. č.: 12 44 11

Obj. č.: 12 44 14 (kalibrovaný)



#### 1. Úvod

##### Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup stolního digitálního multimetru VC650BT.

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 (popis jeho základních funkcí) .....	4
3. Rozsah dodávky .....	4
4. Bezpečnostní předpisy .....	5
Manipulace s bateriemi .....	7
5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti .....	8
6. Symboly a ostatní informace zobrazované na displeji přístroje .....	11
7. Otočný přepínač funkcí měření .....	14
8. Uvedení měřicího přístroje do provozu (napájení, baterie, pojistky) .....	15
a) Napájení měřicího přístroje za sítě 230 V AC / 50 Hz .....	15
b) Napájení měřicího přístroje z vložených baterií .....	15
Vložení (výměna) baterií .....	15
c) Výměna pojistek okruhů měření proudu .....	16
d) Výměna síťové pojistky .....	17
9. Zapnutí a vypnutí měřicího přístroje, zvláštní funkce přístroje .....	18
a) Zapínání a vypínání přístroje, měřicí kabely a poloha přístroje při měření .....	18
b) Funkce automatického vypínání měřicího přístroje (pohotovostní režim) .....	19
Opětovné zapnutí měřicího přístroje po jeho automatickém vypnutí .....	19
Přímé přepnutí měřicího přístroje do pohotovostního režimu SLEEP .....	19
Deaktivace a opětovná aktivace funkce automatického vypínání měřicího přístroje .....	19
c) Zapínání a vypínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje měřicího přístroje .....	19
d) Ruční a automatické přepínání měřicích rozsahů – funkce tlačítka RANGE .....	20
e) Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty $\Delta$ .....	21
f) Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje HOLD .....	21
g) Funkce zobrazení max., min. a průměrných hodnot MAX / MIN / AVG .....	22
h) Funkce snížení vnitřního odporu měřicího přístroje „Low Imp.“ .....	22
i) Režim porovnání naměřených hodnot se zadanými mezními hodnotami „COMP“ .....	23
Zadání mezních hodnot (zadání maximální a minimální porovnávací hodnoty) .....	23
Vlastní provedení porovnávacího měření .....	24
j) Ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti měřicího přístroje .....	25
j1. Ruční ukládání jednotlivých naměřených hodnot do vnitřní paměti přístroje .....	25
j2. Automatické ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti měřicího přístroje .....	25
j3. Zobrazení naměřených hodnot uložených do vnitřní paměti přístroje na displeji .....	25
j4. Vymazání naměřených hodnot z vnitřní paměti přístroje .....	26
k) Použití konektoru USB (připojení přístroje k osobnímu počítači) .....	26
Instalace vyhodnocovacího software „Voltsoft“ .....	26

<b>10. Vlastní provádění měření.....</b>	<b>27</b>
Základní funkce tlačítka „SHIFT / SLEEP“ .....	27
a) Měření střídavých a stejnosměrných napětí .....	28
Měření stejnosměrných napětí (DC) .....	28
Měření střídavých napětí (AC) a smíšených napětí (AC + DC).....	28
Měření střídavých napětí s dolní pásmovou propustí 1 kHz.....	29
b) Měření střídavého a stejnosměrného proudu .....	29
Měření stejnosměrného proudu (DC).....	30
Měření střídavého proudu (AC) .....	30
c) Měření frekvence (kmitočtu) a střídání impulsů v procentech (Duty Cycle) .....	31
d) Měření velikosti (hodnot) odporu (rezistorů) .....	31
e) Testování diod.....	32
f) Akustická kontrola průchodnosti obvodů .....	33
g) Měření kapacity kondensátorů.....	34
h) Měření teploty pomocí čidla (termočlátku) typu K.....	35
<b>11. Údržba měřicího přístroje.....</b>	<b>35</b>
<b>12. Případné závady přístroje a jejich odstranění .....</b>	<b>36</b>
<b>13. Technické údaje, měřicí rozsahy .....</b>	<b>36</b>
Technické údaje.....	36
Měřicí rozsahy a rozlišení měření .....	37

## 2. Účel použití měřicího přístroje (popis jeho základních funkcí)

- Měření stejnosměrných napětí a střídavých napětí až do maximální hodnoty **600 V** včetně měření efektivních hodnot (True RMS) u střídavých napětí.
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do maximální hodnoty **10 A** včetně efektivních hodnot u střídavých proudů (True RMS).
- Měření kmitočtu (frekvence) až do maximální hodnoty **400 MHz**.
- Měření střídání impulsů (Duty Cycle) v procentech (**10 až 90 %**).
- Měření kapacity kondensátorů až do maximální hodnoty **4 mF** (4 milifarady).
- 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 **10 Ω** akusticky).
- Funkce testování diod.
- Měření teploty od **- 40 °C** do **+ 400 °C** (s přiloženým čidlem typu K).
- Dolní pásmová propust (filtr) 1 kHz k měření střídavých napětí.
- Funkce porovnání naměřených hodnot.
- Vnitřní paměť přístroje (záznamník naměřených hodnot), do které (do kterého) lze uložit až 1000 naměřených hodnot.
- Přenos dat (naměřených hodnot) do osobního počítače (notebooku) pomocí konektoru USB.

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.

Funkce „**Low Impedance**“ (nízká impedance) snížení vnitřního odporu měřicího přístroje z hodnoty 10 MΩ na hodnotu 400 kΩ. Tato funkce slouží k potlačení takzvaných „fantómových“ nebo „přeludných“ napětí, která zkreslují výsledky měření (tato napětí vznikají nebo se vyskytují u vysokohmických obvodů). Tuto funkci můžete použít pouze při měření stejnosměrného napětí do maximální hodnoty 600 V po dobu maximálně 3 sekundy.

K napájení tohoto stolního digitálního měřicího přístroje můžete použít buď 6 baterií s jmenovitým napětím 1,5 V velikosti malé mono (jedná se o takzvané malé monočlátky, které se používají k napájení dětských hraček) nebo můžete tento měřicí přístroj napájet pomocí přiloženého síťového kabelu přímo ze sítě se střídavým napětím 230 V / 50 Hz.

Z důvodů šetření do měřicího přístroje vložených baterií je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání po uplynutí 15 minut, pokud nebudete přístroj dále používat (nestisknete-li na něm některé z ovládacích tlačítek nebo nezvolíte-li některou funkci měření). Tuto funkce bude vypnuta (deaktivována), připojte-li měřicí přístroj k osobnímu počítači (notebooku).

## 3. Rozsah dodávky

Multimetr VC650BT se síťovým kabelem (230 V AC / 50 Hz)

Bezpečnostní měřicí kabely (červený a černý), červená a modrá krokosvorka

Drátové čidlo k měření teploty (termočlánek typu K) s rozsahem od **- 40 °C** do **+ 400 °C**

Kabel k připojení k USB

CD s vyhodnocovacím programem naměřených hodnot „**VOLTSOFT**“

## 4. Bezpečnostní předpisy

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

Jiný způsob používání přístroje, než bylo uvedeno výše (viz kapitola „**2. Účel použití měřicího přístroje (popis jeho základních funkcí)**“), 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.



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

Tento přístroj opustil výrobní závod v bezvadném stavu a je technicky bezpečný. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, musíte respektovat následující bezpečnostní pokyny a varování:



Pozor! Nebezpečná napětí při dotyku! Nebezpečí ohrožení života!



Přečtěte si návod k obsluze!

CAT 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 dětské hračky a nepatří z tohoto důvodu 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 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 II.



Před každou změnou měřicího rozsahu musejí být hroty měřicích 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 měřicích 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 měřicích hrotů a měřených připojů.



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 musejí být Vaše ruce, obuv, oděv a podlaha jakož i proměřované obvody a zapojení naprosto suché.



Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary chemických rozpouštědel (ředidel barev nebo laků) nebo zvířený prach. S ohledem na vlastní nebezpečí dbejte na to, aby se přístroj nebo měřicí kabely neorosily či nezvlhly. Nedovoľte (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 (orosení součástí uvnitř přístroje), která se přitom objeví, by mohla tento přístroj za určitých okolností zničit. Nechte proto přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolního vzduchu (místnosti).




Pokud se budete domnívat, že by měření neproběhlo bez nebezpečí, vypněte měřicí 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. Nebudete-li měřicí přístroj delší dobu používat (více než 60 dní), vyndejte z něho baterie. Tato by mohly vytéci a způsobit poškození přístroje, viz následující odstavec „Manipulace s bateriemi“.

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 nebo střídavým napětím než 600 V není měření proudu dovoleno.

### Manipulace s bateriemi

 Nenechávejte baterie volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata! V případě spolknutí baterií vyhledejte okamžitě lékaře! Baterie nepatří do dětských rukou!

Vyteklý elektrolyt z baterií nebo jinak poškozené baterie mohou způsobit poleptání pokožky. V takovémto případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vyteklý elektrolyt může navíc poškodit měřicí přístroj.

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

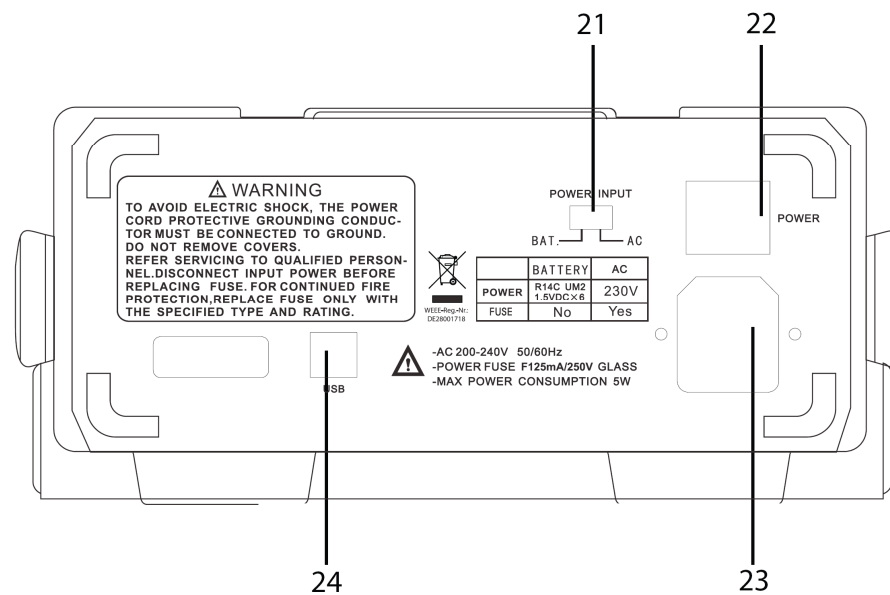
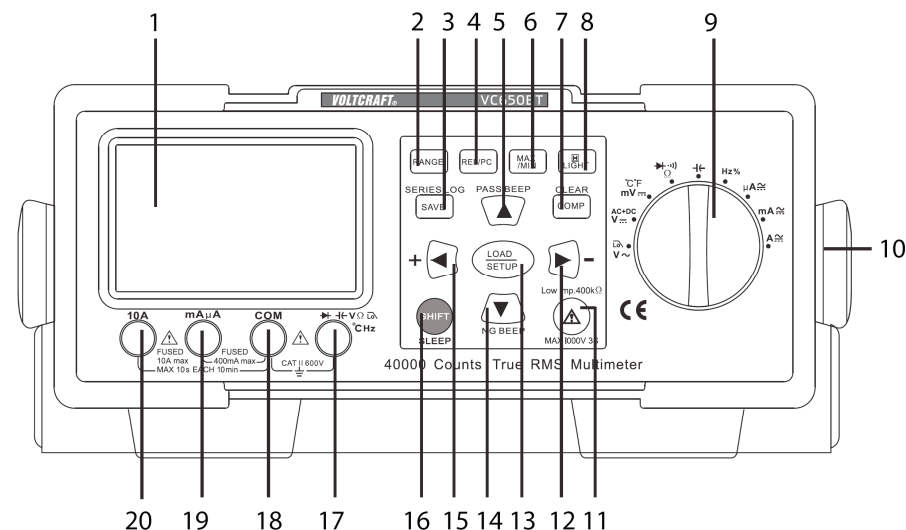


Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří v žádném případě do normálního domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!



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

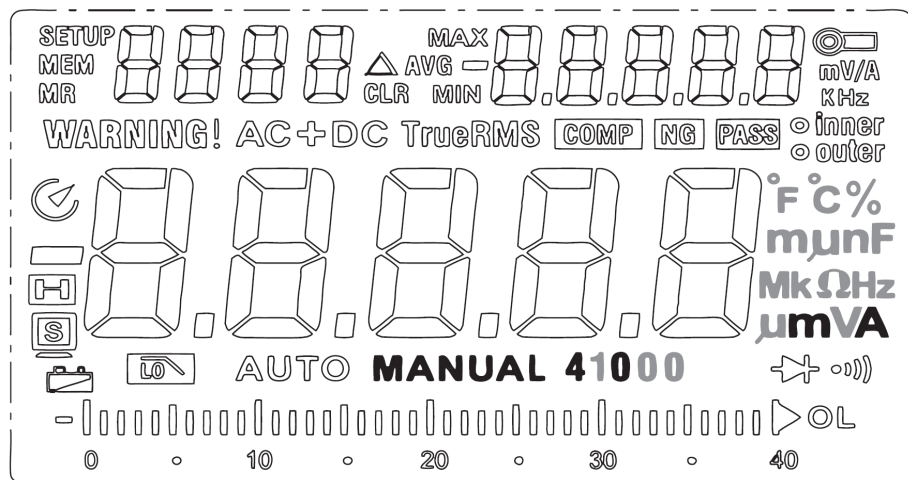
## 5. Ovládací prvky měřicího přístroje a další jeho součásti



- 1 LCD displej.
- 2 Tlačítko „**RANGE**“:  
Přepnutí přístroje do režimu ručního přepínání měřících rozsahů.
- 3 Tlačítko „**SAVE / SERIES LOG**“:  
Ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti přístroje.
- 4 Tlačítko „**REL / PC**“:  
**Krátké stisknutí tlačítka:** Funkce měření vztažené (referenční, relativní) hodnoty (**REL**).  
**Dlouhé stisknutí tlačítka (PC):** Přenos naměřených hodnot do osobního počítače (**PC**).
- 5 Tlačítko „**▲ / PASS BEEP**“:  
Listování v paměti naměřených hodnot (nahoru).  
Funkce „**PASS BEEP**“: Zapnutí akustického signálu při úspěšném porovnání naměřených hodnot (naměřené hodnoty se nacházejí v zadaném rozsahu mezních hodnot).
- 6 Tlačítko „**MAX / MIN**“:  
Zobrazení maximálních (MAX) a minimálních (MIN) naměřených hodnot včetně vypočtených průměrných hodnot (AVG).
- 7 Tlačítko „**COMP / CLEAR**“:  
Spuštění režimu porovnání naměřených hodnot se zadanými mezními hodnotami (**COMP**).  
Vymazání vnitřní paměti měřícího přístroje, záznamníku naměřených hodnot (**CLEAR**).
- 8 Tlačítko „**H / LIGHT**“:  
**Krátké stisknutí tlačítka (H):** Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje.  
**Dlouhé stisknutí tlačítka (LIGHT):** Zapnutí nebo vypnutí osvětlení displeje.
- 9 Otočný přepínač (přepínač funkcí měření a měřících rozsahů).
- 10 Nastavitelná (sklopná) opěrka měřícího přístroje.
- 11 Tlačítko „**Low imp. 400 kΩ**“:  
Snížení vnitřního odporu měřícího přístroje z 10 MΩ na 400 kΩ.
- 12 Tlačítko „**▶ / -**“:  
V režimu naprogramování měřícího přístroje posunutí kurzoru směrem doprava (snížení hodnoty) a provedení dalších nastavení měřícího přístroje.
- 13 Tlačítko „**LOAD / SETUP**“:  
Načtení a zobrazení naměřených hodnot z vnitřní paměti měřícího přístroje.  
Přepnutí měřícího přístroje do režimu jeho nastavení (zadání mezních hodnot).
- 14 Tlačítko „**◀ / +**“:  
V režimu naprogramování měřícího přístroje posunutí kurzoru směrem doleva (zvýšení hodnoty) a provedení dalších nastavení měřícího přístroje.
- 15 Tlačítko „**▼ / NG BEEP**“:  
Listování v paměti naměřených hodnot (nahoru).  
Funkce „**NG BEEP**“: Zapnutí akustického signálu při neúspěšném porovnání naměřených hodnot (naměřené hodnoty se nenacházejí v zadaném rozsahu mezních hodnot, naměřené hodnoty se nacházejí mimo zadaný rozsah mezních hodnot).
- 16 Červené tlačítko „**SHIFT / SLEEP**“:  
Volba dalších funkcí měření, které jsou označeny okolo otočného přepínače volby funkcí měření červenou barvou.  
Volba druhých funkcí ovládacích tlačítek, která jsou označena modrou barvou, například zvolení režimu vymazání vnitřní paměti měřícího přístroje (**CLEAR**).  
Přepnutí měřícího přístroje do pohotovostního režimu (**SLEEP**).
- 17 Červená společná zdířka „**→ ← V Ω L<sup>o</sup> °C Hz**“: Měření napětí, odporu, testování diod, akustická kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity kondenzátorů, frekvence a měření teploty (připojení červeného měřícího kabelu, zdířka plus).
- 18 Černá společná zdířka „**COM**“: Měření napětí, proudu, odporu, testování diod, k akustické kontrole průchodnosti obvodů, měření kapacity kondenzátorů, frekvence a měření teploty (připojení černého měřícího kabelu, zdířka minus).
- 19 Červená zdířka „**μA mA**“: Měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do hodnoty „**400 mA**“ (připojení červeného měřícího kabelu, zdířka plus).
- 20 Červená zdířka „**10 A**“: Měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „**10 A**“ (připojení červeného měřícího kabelu, zdířka plus).
- 21 Posuvný přepínač „**POWER INPUT**“ se dvěma polohami: „**BAT**“ = napájení měřícího přístroje z vložených baterií, „**AC**“ = napájení měřícího přístroje ze sítě (230 V / 50 Hz).
- 22 Spínač „**POWER**“: Zapnutí „**I**“ a vypnutí „**O**“ měřícího přístroje (v případě napájení měřícího přístroje ze síťové zásuvky 230 V AC / 50 Hz).
- 23 Zásuvka k připojení síťového napájecího kabelu se síťovou pojiskou.
- 24 Konektor USB: Připojení měřícího přístroje k osobnímu počítači (notebooku).

Na horní straně měřícího přístroje se nachází prostor (příhrádka) k uložení měřících kabelů.

## 6. Symbols a ostatní informace zobrazované na displeji přístroje



	Řecké písmeno delta. Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty.
<b>AUTO</b>	Automatické přepínání měřících rozsahů.
<b>MANUAL</b>	Ruční přepínání měřících rozsahů.
<b>TrueRMS</b>	Měření efektivních hodnot střídavého napětí nebo proudu.
<b>H</b>	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje (HOLD).
<b>COMP</b>	Režim porovnání naměřených hodnot.
<b>SETUP</b>	Přepnutí měřícího přístroje do režimu jeho nastavení (naprogramování).
<input checked="" type="radio"/> <b>OUTER</b>	Porovnání naměřených hodnot se zadanými mezními hodnotami. Naměřená aktuální hodnota se musí nacházet mimo zadaný rozsah mezních hodnot. Musí být nižší než zadaná dolní mezní hodnota a vyšší než zadaná horní mezní hodnota. Viz též zobrazení symbolů „NG“ a „PASS“.
<input type="radio"/> <b>INNER</b>	Porovnání naměřených hodnot se zadanými mezními hodnotami. Naměřená aktuální hodnota se musí nacházet mezi dvěma určitými zadanými mezními hodnotami a musí být vyšší než zadaná dolní mezní hodnota a nižší než zadaná horní mezní hodnota. Viz též zobrazení symbolů „NG“ a „PASS“.
<b>NG</b>	Neúspěšné porovnání naměřených hodnot (naměřené hodnoty se nacházejí mimo zadaný rozsah mezních hodnot).
<b>PASS</b>	Úspěšné porovnání naměřených hodnot (naměřené hodnoty se nacházejí v zadaném rozsahu mezních hodnot).
	Znaménko minus (záporná hodnota proudu nebo napětí).

<b>MEM</b>	Zapnutí funkce automatického ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti přístroje.
<b>MR</b>	Načítání naměřených hodnot z vnitřní paměti přístroje (Memory Read).
<b>OL</b>	Overload = symbol znázorňující přetečení hodnoty či přeplnění displeje, překročení měřícího rozsahu (Overload).
	Symbol znázorňující vybité baterie.
	Symbol znázorňující zapnutí funkce testování diod.
	Symbol znázorňující zapnutí funkce akustické kontroly průchodnosti obvodů.
	Měření stejnosměrného proudu a napětí.
	Měření střídavého proudu a napětí.
<b>AC + DC</b>	Střídavé napětí (AC) se složkou stejnosměrného napětí (DC).
<b>CLR</b>	Vymazání vnitřní paměti přístroje s naměřenými hodnotami (Clear).
<b>MAX</b>	Zobrazení maximální naměřené hodnoty.
<b>MIN</b>	Zobrazení minimální naměřené hodnoty.
<b>AVG</b>	Zobrazení vypočtené průměrné hodnoty (Average).
	Aktivace USB konektoru. Přenos naměřených hodnot do osobního počítače (notebooku).
<b>mV / V</b>	Měření napětí v milivoltech nebo ve voltech.
	Měření střídavých napětí s filtrem dolní propusti 1 kHz.
<b>Ω / kΩ / MΩ</b>	Měření odporu (ohm, kiloohm nebo megaohm).
<b>µA / mA / A</b>	Měření proudu v mikroampérech, v miliampérech nebo v ampérech
	Symbol znázorňující zapnutí funkce měření kapacity kondenzátorů.
<b>nF / µF / mF</b>	Měření kapacity kondenzátorů (nanofarad, mikrofarad nebo milifarad).
<b>Hz / kHz / MHz</b>	Měření kmitočtu (hertz, kilohertz nebo megahertz).
<b>n</b>	nano (10 <sup>-9</sup> )
<b>µ</b>	mikro (10 <sup>-6</sup> )
<b>m</b>	mili (10 <sup>-3</sup> )
<b>k</b>	kilo (10 <sup>3</sup> )
<b>M</b>	mega (10 <sup>6</sup> )



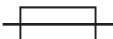
## WARNING!

Symbol hodin, zapnutí funkce automatického vypínání přístroje.

Varování při měření vyšších střídavých napětích než 30 V a stejnosměrných napětí vyšších než 42 V.

Varování při zapnutí funkce snížení vnitřního odporu přístroje z 10 M $\Omega$  na 400 k $\Omega$  (Low imp).

Varování při nesprávně připojených měřicích kabelech při měření napětí a proudu (konektor červeného kabelu jste zapojili do černé zdíčky a konektor černého kabelu jste zapojili do červené zdíčky).



Symbol do měřicího přístroje zabudovaných pojistek.



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

## 7. Otočný prepínač funkcí měření



Jako prvek k nastavení příslušných funkcí měření (případně rozsahů měření proudu) slouží otočný prepínač na předním panelu měřicího přístroje.

V polokruhu nad tímto otočným prepínačem jsou uspořádány různé funkce měření, počínaje od polohy měření střídavého napětí směrem doprava až k funkci měření stejnosměrného nebo stejnosměrného proudu do hodnoty 10 A.

Druhé (další) funkce měření, které jsou označeny nad otočným prepínačem funkcí měření červenou barvou, zvolíte po příslušném nastavení otočného prepínače na požadovanou funkci měření krátkým stisknutím tlačítka „SHIFT / SLEEP“ (jedná se například o akustickou signalizaci průchodnosti obvodů, měření teploty nebo měření střídavých impulsů atd.). Podrobnosti o těchto funkcích měření naleznete v následujících kapitolách tohoto návodu k obsluze.

Otočným prepínačem funkcí měření nesmíte v žádném případě během měření otáčet, neboť by takto mohlo dojít ke zničení přístroje (odtrhovací jiskra) nebo byste byli vystaveni ohrožení svého života úrazem elektrickým proudem při napětích vyšších než 25 V AC nebo 35 V DC. Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny.

Pokud nebudete tento měřicí přístroj používat, pak jej vždy vypněte spínačem „POWER“ [22] na zadní straně měřicího přístroje (poloha „O“) a případně jej odpojte od síťového napájení (vytáhněte zástrčku síťového kabelu ze síťové zásuvky 230 V AC / 50 Hz).

**Důležité upozornění:** Budete-li napájet měřicí přístroj z vložených baterií, pak jej nevypnete spínačem „POWER“ [22]. Kompletní vypnutí měřicího přístroje provedete v tomto případě následujícím způsobem: Přepněte posuvný prepínač „POWER INPUT“ [21] na zadní straně měřicího přístroje do polohy napájení měřicího přístroje střídavým napětím „AC“. Poté přístroj vypněte spínačem „POWER“ [22] na zadní straně měřicího přístroje (poloha „O“).

## 8. Uvedení měřicího přístroje do provozu (napájení, baterie, pojistky)

K napájení tohoto stolního digitálního měřicího přístroje můžete použít buď 6 baterií s jmenovitým napětím 1,5 V velikosti „C“ (jedná se o malé monočlánky, které se používají k napájení dětských hraček) nebo můžete tento měřicí přístroj napájet pomocí přiloženého síťového kabelu přímo ze sítě se střídavým napětím 230 V / 50 Hz.


### a) Napájení měřicího přístroje za sítě 230 V AC / 50 Hz

Přepněte posuvný přepínač „POWER INPUT“ [21] na zadní straně měřicího přístroje do polohy napájení měřicího přístroje střídavým napětím „AC“. Zapojte příslušnou zástrčku síťového kabelu do zásuvky [23] na zadní straně měřicího přístroje a druhou zástrčku tohoto kabelu zapojte do síťové zásuvky se střídavým napětím 230 V / 50 Hz.

Nyní můžete měřicí přístroj zapnout spínačem „POWER“ [22] na zadní straně měřicího přístroje. Poloha tohoto spínače „I“ znamená zapnutí měřicího přístroje, poloha „O“ tohoto spínače znamená vypnutí měřicího přístroje.

### b) Napájení měřicího přístroje z vložených baterií

#### Vložení (výměna) baterií

Aby tento měřicí přístroj fungoval, pokud jej nebudete napájet ze sítě (230 V AC / 50 Hz), musíte do něj vložit 6 baterií výše uvedeného provedení. Pokud se na displeji přístroje objeví symbol vybitých baterií  (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 nekонтрастní, musíte provést v přístroji výměnu baterií.

#### Postupujte přitom následovně:

Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje oba měřicí kabely. Odpojte měřicí přístroj od síťového napájení. Přepněte posuvný přepínač „POWER INPUT“ [21] na zadní straně měřicího přístroje do polohy „BAT“.

Vhodným šroubovákem nebo jiným nástrojem otočte oba šroubky, které zajišťují prostor (přihrádku) k vložení měřicích kabelů na horní straně měřicího přístroje, z polohy „CLOSE“ do polohy „OPEN“. Tím uvolníte tuto přihrádku.

**Poznámka:** Pod touto přihrádkou se nacházejí také pojistky okruhů měření proudu.

Nyní otočte stejným způsobem z polohy „CLOSE“ do polohy „OPEN“ dva šroubky, které zajišťují kryt prostoru k vložení baterií (bateriové pouzdro).

Po sundání tohoto krytu vložte do otevřeného bateriového šesti baterií výše uvedené velikosti správnou polaritou jejich kontaktů plus (+) a minus (-).

Poté tento kryt opět zajištěte oběma šroubky jakož i přihrádku k vložení měřicích kabelů.

**Důležité upozornění:** Budete-li napájet měřicí přístroj z vložených baterií, nebude spínač zapnutí a vypnutí měřicího přístroje „POWER“ [22] aktivní. Vypnutí měřicího přístroje provedete v tomto případě následujícím způsobem: Přepněte posuvný přepínač „POWER INPUT“ [21] na zadní straně měřicího přístroje do polohy „AC“. Poté přístroj vypněte spínačem „POWER“ [22] na zadní straně měřicího přístroje (poloha „O“).

### c) Výměna pojistek okruhů měření proudu

Nebude-li možné provést změření proudu v rozsahu do „400 mA“ nebo do „10 A“, bude se pravděpodobně jednat o přepálenou pojistku, která chrání příslušný okruh měření proudu (měřicí přístroj) proti přetížení.

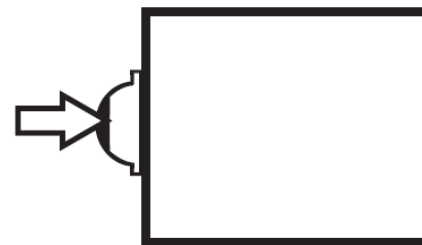
Zajistěte, aby vyměňovaná pojistka byla stejného typu a měla stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno.

#### Při výměně těchto pojistek postupujte následovně:

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

Vhodným šroubovákem nebo jiným nástrojem otočte oba šroubky, které zajišťují prostor (přihrádku) k vložení měřicích kabelů na horní straně měřicího přístroje, z polohy „CLOSE“ do polohy „OPEN“. Tím uvolníte tuto přihrádku.

Zatlačte z pravé strany na zajištění krytu pojistkového pouzdra a tento kryt sundejte – viz následující vyobrazení.



Provedte výměnu příslušné přepálené pojistky a poté opět uzavřete kryt pojistkového pouzdra.

#### Jedná se následující typy (druhy) pojistek:

Pojistka měřicího rozsahu do „400 mA“:

Rychlá keramická pojistka 500 mA / 1000 V s rozměry (průměr x délka) 6,35 x 31,8 mm.

Pojistka měřicího rozsahu do „10 A“:

Rychlá keramická pojistka 10 A / 1000 V s rozměry (průměr x délka) 10,5 x 38 mm.

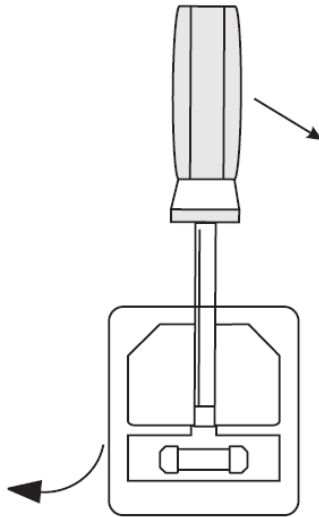


#### d) Výměna síťové pojistky

Nebude-li možné provést zapnutí měřicího přístroje po jeho připojení k síťovému napájení (230 V), může se jednat o přepálenou síťovou pojistku.

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

Tato pojistka se nachází pod zásuvkou k připojení zástrčky síťového napájecího kabelu. Vysuňte tuto pojistku vhodným plochým šroubovákem – viz následující vyobrazení.



## 9. Zapnutí a vypnutí měřicího přístroje, zvláštní funkce přístroje

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

K zapínání a vypínání měřicího přístroje (při jeho napájení ze sítě) slouží spínač „POWER“ [22], který se nachází na zadní straně měřicího přístroje. Tento spínač (přepínač) má dvě polohy: Zapnutí „I“ a vypnutí „O“ měřicího přístroje.

Jako prvek k nastavení příslušných měřicích rozsahů slouží otočný přepínač funkcí měření. Pomocí tohoto přepínače (jeho otočením) měřicí přístroj také zapnete (pouze v případě napájení přístroje z vložených baterií po automatickém vypnutí měřicího přístroje nebo přepnutí měřicího přístroje do pohotovostního režimu „SLEEP“ – viz odstavec „Přímé přepnutí měřicího přístroje do pohotovostního režimu SLEEP“).

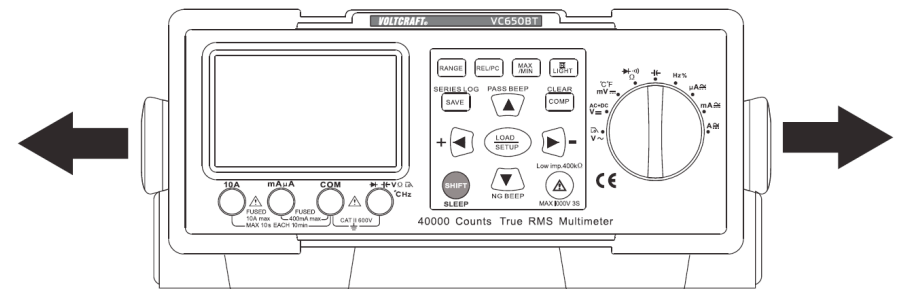
Jak jsem již uvedli výše, budete-li používat k napájení tohoto měřicího přístroje pouze do něj vložené baterie, provedete kompletní vypnutí měřicího přístroje v tomto případě následujícím způsobem: Přepněte posuvný přepínač „POWER INPUT“ [21] na zadní straně měřicího přístroje do polohy napájení ze sítě „AC“. Poté přístroj vypněte spínačem „POWER“ [22] na zadní straně měřicího přístroje (poloha „O“).

Pro veškerá měření, kromě měření teploty, musíte použít měřicí kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Pokud budete měřit teplotu, vytáhněte tyto kabely ze zdířek přístroje.

Zapojíte-li do měřicího přístroje při měření napětí a proudu nesprávným způsobem (nesprávnou polaritou) měřicí kabely, zobrazí se na displeji přístroje blikající varování „WARNING!“ a z přístroje se ozve varovný akustický signál (konektor červeného kabelu jste zapojili do černé zdířky a konektor černého kabelu jste zapojili do červené zdířky).

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.


K nastavení správného úhlu můžete použít stojánek (opěrku) měřicího přístroje. Vysuňte doleva a doprava na obou stranách zajišťovací příchytky tohoto stojánku a otočte měřicím přístrojem do požadované polohy – viz následující vyobrazení.



## b) Funkce automatického vypínání měřícího přístroje (pohotovostní režim)

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do přístroje vložených baterií, je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání (APO = Auto-Power-Off). Pokud nestisknete na přístroji žádné ovládací tlačítko a neotočíte během 15 minut otočným přepínačem volby funkcí měření (jestliže nebudete provádět žádné měření a nevypnete-li zcela měřící přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřícího přístroje (k jeho přepnutí do pohotovostního režimu „SLEEP“).

Tato funkce kromě přímého přepnutí měřícího přístroje do pohotovostního režimu (SLEEP) je aktivní pouze po zvolení napájení měřícího přístroje z vložených baterií a je signalizována

zobrazením symbolu hodin  na displeji měřícího přístroje. V případě potřeby můžete tuto funkci také deaktivovat – viz dále odstavec „Deaktivace a opětovná aktivace funkce automatického vypínání měřícího přístroje“.

Funkce automatického vypínání měřícího přístroje nebude aktivní (bude vypnuta), budete-li přenášet naměřené hodnoty do osobního počítače nebo notebooku (po aktivaci interface USB).

### Opětovné zapnutí měřícího přístroje po jeho automatickém vypnutí

Po automatickém vypnutí měřícího přístroje nebo po jeho přímém přepnutí do pohotovostního režimu (SLEEP) jej znovu zapnete (oživíte) otočením otočného přepínače funkcí měření do požadované polohy měření nebo stisknutím jednoho ze dvou ovládacích tlačítek na předním panelu měřícího přístroje „Low imp. 400 k $\Omega$ “ nebo „SAVE / SERIES LOG“.

### Přímé přepnutí měřícího přístroje do pohotovostního režimu SLEEP

Toto přepnutí měřícího přístroje do pohotovostního režimu můžete provést jak při napájení měřícího přístroje z vložených baterií, tak i ze sítě. Stiskněte a podržte stisknuté červené tlačítko „SHIFT / SLEEP“ po dobu delší než dvě sekundy. Po provedení této akce oživíte opět měřící přístroj způsobem popsáním v odstavci „Opětovné zapnutí měřícího přístroje po jeho automatickém vypnutí“.

### Deaktivace a opětovná aktivace funkce automatického vypínání měřícího přístroje

1. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „LOAD / SETUP“ po dobu asi 2 sekundy. Tím přepnete měřící přístroj do režimu jeho nastavení (naprogramování), na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol „SETUP“.
2. Nyní zvolte postupným krátkým tisknutím tlačítka „LOAD / SETUP“ zobrazení menu (nabídky) „SETUP 04 APO“.
3. Nyní zvolte stisknutím tlačítka „◀ / +“ nebo tlačítka „▶ / -“ na displeji měřícího přístroje zobrazení nabídky „On“ (aktivace funkce automatického vypínání měřícího přístroje) nebo zobrazení nabídky „OFF“ (deaktivace funkce automatického vypínání měřícího přístroje).
4. Potvrďte toto nastavení dlouhým stisknutím tlačítka „LOAD / SETUP“ (asi 2 až 3 sekundy). Tím ukončíte režim nastavení měřícího přístroje a přepnete jej opět do normálního provozního režimu k provádění měření.

## c) Zapínání a vypínání osvětlení (zadního podsvícení) displeje měřícího přístroje

Při nedostatečném okolním osvětlení provedete zapnutí osvětlení (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 měřícího přístroje vypnout dříve než po uplynutí 10 sekund, stiskněte znovu dlouze po dobu asi 2 sekund tlačítko „H / LIGHT“.

**Poznámka:** Budete-li napájet měřící přístroj ze sítě střídavým napětím 230 V, nelze provést vypnutí osvětlení displeje měřícího přístroje.

## d) Ruční a automatické 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 krátkým tisknutím tlačítka „RANGE“ můžete přepínat měřící rozsahy i ručně. V tomto případě zmizí z displeje přístroje symbol „AUTO“ a místo tohoto symbolu se na displeji přístroje zobrazí symbol „MANUAL“.



Zvolíte-li funkci ručního přepínání měřících rozsahů, zobrazí se za symbolem „MANUAL“ horní mezni hodnota zvoleného rozsahu měření (aximální hodnota). V našem příkladu (viz vyobrazení výše) znamená zobrazená hodnota „40“ při zvolení měření proudu v miliampérech „mA“, že jste zvolili měření proudu do maximální hodnoty „40 mA“.

Pokud měřící přístroj naměří v tomto případě vyšší hodnotu proudu než „40 mA“, zobrazí se na jeho displeji symbol překročení měřícího rozsahu „OL“ (overload).

Zpětný návrat do režimu automatického 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“.

#### e) Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty $\Delta$

Měření vztažné (relativní) hodnoty je signalizováno na displeji přístroje zobrazením řeckého písmene delta ( $\Delta$ ) a umožňuje měření vztažené k předem zobrazené (referenční) / naměřené hodnotě (která je uložena ve vnitřní paměti přístroje).

Tuto funkci zapnete krátkým stisknutím tlačítka „REL / PC“. Po stisknutí tohoto tlačítka se na displeji měřicího přístroje zobrazí symbol „ $\Delta$ “ a dojde k vypnutí funkce automatického přepínání měřících rozsahů (z displeje přístroje zmizí po stisknutí tohoto tlačítka symbol „AUTO“).

V hlavním segmentu displeje na přístroji dojde k vynulování aktuálně naměřené hodnoty. Referenční (vztažná) hodnota (původní naměřená hodnota, která byla bynulována) se po této akci zobrazí v horním malém segmentu na displeji měřicího přístroje.

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).



Nastavíte-li (změříte-li) referenční (vztažnou) hodnotu, neprovede tento měřicí přístroj změnu mezní horní hodnoty, kterou zvolíte v ručním nastavení rozsahů měření způsobem popsaným v odstavci „d) Ruční a automatické přepínání měřících rozsahů – funkce tlačítka RANGE“.

Jestliže jste například zvolili ručně rozsah měření napětí do maximální hodnoty „4 V“ a referenční hodnotu jste poté po jejím změření nastavili na hodnotu „3 V“, bude mít tato reference hodnotu „1 V“ (4 V – 3 V), nikoliv „4 V“ (7 V – 3 V).

Pokud měřicí přístroj naměří v tomto případě vyšší hodnotu než maximální zvolenou hodnotu v příslušném ručně zvoleném rozsahu měření, zobrazí se na jeho displeji symbol překročení měřicího rozsahu „OL“ (overload).

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

**Příklad:** Nastavení vztažné hodnoty provedete následujícím způsobem:

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

**Upozornění:** Tuto funkci měření nelze aktivovat při měření teploty, frekvence, při akustické kontrole průchodnosti obvodů, při provádění testování diod a při měření napětí s použitím filtru dolní pásmové propusti.

#### f) Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje HOLD

Pokud budete chtít na displeji měřicího 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 také volbou jiné funkce měření (otočením přepínače funkcí měření na jinou funkci měření).

#### g) Funkce zobrazení max., min. a průměrných hodnot MAX / MIN / AVG

Do vnitřní paměti přístroje jsou stále ukládány naměřené minimální (MIN), maximální (MAX) a vypočtené průměrné (AVG) hodnoty. Tyto hodnoty můžete na displeji měřicího přístroje zobrazit následujícím způsobem.

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

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

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

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

Tuto funkci vypnete dalším stisknutím tlačítka „MAX / MIN“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Z displeje přístroje zmizí symbol „MANUAL“ a přístroj se opět přepne do režimu automatického přepínání měřících rozsahů (AUTO).


**Upozornění:** Tuto funkci nelze aktivovat u všech funkcí měření.

#### h) Funkce snížení vnitřního odporu měřicího přístroje „Low Imp.“



Tuto funkci „Low Impedance“ (nízká impedance) můžete použít pouze při měření napětí do maximální hodnoty 600 V, a to po dobu pouze maximálně 3 sekundy.

Tato speciální funkce umožňuje krátkodobé snížení měřicí impedance (vstupního odporu měřicího přístroje) z 10 M $\Omega$  na 400 k $\Omega$  a slouží k potlačení takzvaných „fantómových neboli přeludných“ napětí, která zkreslují výsledky měření (tato „fantómová“ napětí vznikají nebo se vyskytují u vysokoohmických obvodů, u obvodů s vysokým vnitřním odporem).

Během měření napětí stiskněte na měřicím přístroji tlačítko  „Low imp. 400 k $\Omega$ “ po dobu maximálně 3 sekundy. Po uvolnění stisknutí tohoto tlačítka bude opět přístroj vykazovat normální vstupní odpor 10 M $\Omega$ . Po dobu stisknutí tohoto tlačítka se bude z přístroje ozývat akustický signál a na displeji přístroje se zobrazí symbol „WARNING!“.

### i) Režim porovnání naměřených hodnot se zadanými mezními hodnotami „COMP“


Tato funkce Vám dovolí po zadání horní a dolní mezní hodnoty porovnání aktuálně naměřené hodnoty s těmito mezními hodnotami (s maximální a s minimální zadanou hodnotou). Tímto způsobem můžete například vybrat velmi rychle součástky, například odpory (rezistory) nebo kondensátory, které budete potřebovat k sestavení nějakého zapojení.

#### Zadání mezních hodnot (zadání maximální a minimální porovnávací hodnoty)

1. Zapněte měřicí přístroj a zvolte požadovanou funkci měření (požadovaný rozsah měření).
2. Zapojte do příslušných zdířek konektory (banánky) měřicích kabelů.
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „LOAD / SETUP“ po dobu asi 2 sekundy. Tím přepnete měřicí přístroj do režimu jeho nastavení (naprogramování), na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „SETUP“.
4. **Zadání horní mezní hodnoty (maximální hodnoty) MAX:**  
Požadovanou horní mezní hodnotu zadáte postupným tisknutím tlačítka „▲ / PASS BEEP“ (zvýšení hodnoty v příslušném poli zadání) nebo tlačítka „▼ / NG BEEP“ (snížení hodnoty v příslušném poli zadání). Příslušná místa (pole) k zadání této maximální hodnoty zvolíte postupným tisknutím tlačítka „◀ / +“ (posunutí kurzoru doleva) nebo postupným tisknutím tlačítka „▶ / -“ (posunutí kurzoru doprava).
5. Zadanou horní mezní hodnotu potvrďte krátkým stisknutím tlačítka „LOAD / SETUP“ a poté zadejte dolní mezní hodnotu.
6. **Zadání dolní mezní hodnoty (minimální hodnoty) MIN:**  
Požadovanou dolní mezní hodnotu zadáte postupným tisknutím tlačítka „▲ / PASS BEEP“ (zvýšení hodnoty v příslušném poli zadání) nebo tlačítka „▼ / NG BEEP“ (snížení hodnoty v příslušném poli zadání). Příslušná místa (pole) k zadání této minimální hodnoty zvolíte postupným tisknutím tlačítka „◀ / +“ (posunutí kurzoru doleva) nebo postupným tisknutím tlačítka „▶ / -“ (posunutí kurzoru doprava).
7. Zadanou dolní mezní hodnotu potvrďte krátkým stisknutím tlačítka „LOAD / SETUP“ a poté proveďte následující nastavení měřicího přístroje.
8. Stisknutím tlačítka „◀ / +“ nebo tlačítka „▶ / -“ zvolte na displeji měřicího přístroje buď nabídku „inner“ nebo nabídku „outer“.  
„inner“: V tomto případě se naměřená aktuální hodnota musí nacházet mezi těmito dvěma zadanými mezními hodnotami. Pokud bude tato podmínka splněna, zobrazí se na displeji přístroje symbol „PASS“. Pokud nebude tato podmínka splněna, pak se zobrazí na displeji přístroje symbol „NG“.  
„outer“: V tomto případě musí být naměřená aktuální hodnota nižší než zadaná dolní mezní hodnota nebo vyšší než zadaná horní mezní hodnota. Pokud bude tato podmínka splněna, zobrazí se na displeji přístroje symbol „PASS“. Pokud nebude tato podmínka splněna, pak se zobrazí na displeji přístroje symbol „NG“.
9. Ukončete tento režim nastavení přístroje opět dlouhým stisknutím tlačítka „LOAD / SETUP“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Tím ukončíte režim nastavení měřicího přístroje a přepnete jej opět do normálního provozního režimu k provádění měření.



Tyto mezní hodnoty nejsou označeny na displeji měřicího přístroje žádnými jednotkami měření. Vlastní hodnota a jednotka měření bude zvolena po nastavení požadované funkce měření (rozsahu měření).

**Příklad:** Po zadání minimální hodnoty „00900“ a maximální hodnoty „01000“ v níže uvedeném režimu nastavení měřicího přístroje dojde například po zvolení rozsahu měření stejnosměrného napětí „mV “ k zobrazení následujících hodnot na displeji měřicího přístroje:

„009.00 mV“ (dolní mezní hodnota) a „010.00 mV“ (horní mezní hodnota).

#### Vlastní provedení porovnávacího měření

1. Zapněte měřicí přístroj a zvolte požadovanou funkci měření (požadovaný rozsah měření).
2. Zapojte do příslušných zdířek konektory (banánky) měřicích kabelů.
3. Stiskněte na měřicí přístroji krátce tlačítko „COMP / CLEAR“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol „COMP“.



Po této akci dojde k vypnutí funkce automatického přepínání měřicích rozsahů. Dříve než začnete provádět porovnávací měření, zvolte tlačítkem „RANGE“ měřicí rozsah, který odpovídá zadaným mezním hodnotám k porovnání měření.

4. Propojte měřicí kabely s testovaným objektem (se zapojením, s obvodem, dotkněte se měřicími hroty kontaktů rezistoru, kondensátoru atd.).
5. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí aktuálně naměřená hodnota.
6. Dále se na displeji měřicího přístroje zobrazí buď symbol „PASS“ nebo „NG“ – viz výše.
7. Režim tohoto porovnávacího měření ukončíte dalším stisknutím tlačítka „COMP / CLEAR“.

### j) Ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti měřicího přístroje

Do vnitřní paměti tohoto měřicího přístroje můžete uložit až 1000 naměřených hodnot. Tyto naměřené hodnoty můžete poté převést do osobního počítače (notebooku), kde je můžete dále zpracovat. Kromě toho můžete tyto do vnitřní paměti uložené naměřené hodnoty zobrazit postupně na displeji měřicího přístroje.

#### j1. Ruční ukládání jednotlivých naměřených hodnot do vnitřní paměti přístroje

1. Zapněte měřicí přístroj a zvolte požadovanou funkci měření (požadovaný rozsah měření). Zapojte do příslušných zdířek konektory (banánky) měřících kabelů.
2. Propojte měřicí kabely s testovaným objektem (se zapojením, s obvodem, dotkněte se měřícími hroty kontaktů rezistoru, kondenzátoru atd.).
3. Aktuálně na displeji přístroje zobrazenou naměřenou hodnotu uložíte do vnitřní paměti krátkým stisknutím tlačítka „**SAVE / SERIES LOG**“. Na displeji měřicího přístroje vlevo nahoře se zobrazí počítadlo paměti „**0001**“ (první pořadové číslo paměti s uloženou naměřenou hodnotou).  
Dalším stisknutím tlačítka „**SAVE / SERIES LOG**“ uložíte do vnitřní paměti přístroje další (druhou) naměřenou hodnotu (zobrazení druhého čísla paměti „**0002**“ atd.).
4. Ukončení tohoto režimu ručního ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti přístroje provedete dlouhým stisknutím tlačítka „**SAVE / SERIES LOG**“, které podržíte stisknuté po dobu asi 2 sekundy.

#### j2. Automatické ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti měřicího přístroje

1. Zapněte měřicí přístroj a zvolte požadovanou funkci měření (požadovaný rozsah měření). Zapojte do příslušných zdířek konektory (banánky) měřících kabelů.
2. Stiskněte na měřícím přístroji tlačítko „**SAVE / SERIES LOG**“ a podržte toto tlačítko stisknuté delší dobu (asi 2 sekundy). Na displeji měřicího přístroje vlevo nahoře se zobrazí blikající symbol paměti „**MEM**“. Po této akci bude měřicí přístroj ukládat do své paměti naměřené hodnoty (pokud dojde k jejich změně) každou sekundu tak dlouho, dokud nedojde k zaplnění vnitřní paměti měřicího přístroje (k uložení 1000 naměřených hodnot).
3. Přerušeni tohoto režimu automatického ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti přístroje provedete dlouhým stisknutím tlačítka „**SAVE / SERIES LOG**“, které podržíte stisknuté po dobu asi 2 sekundy.
4. Budete-li chtít obnovit znovu tuto funkci automatického ukládání naměřených hodnot do vnitřní paměti měřicího přístroje, stiskněte opět tlačítko „**SAVE / SERIES LOG**“ a podržte jej stisknuté po dobu asi 2 sekundy.

#### j3. Zobrazení naměřených hodnot uložených do vnitřní paměti přístroje na displeji

1. Zapněte měřicí přístroj.
2. Stiskněte krátce tlačítko „**LOAD / SETUP**“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „**MR**“.
3. Postupným tisknutím tlačítka „**▲ / PASS BEEP**“ (zvýšení čísla sekce vnitřní paměti přístroje) nebo tlačítka „**▼ / NG BEEP**“ (snížení čísla sekce vnitřní paměti přístroje) vyberte (zvolte) z vnitřní paměti přístroje naměřenou hodnotu, kterou chcete na displeji přístroje zobrazit.
4. Ukončení tohoto režimu zobrazení naměřených hodnot z vnitřní paměti přístroje provedete dalším stisknutím tlačítka „**LOAD / SETUP**“.

### j4. Vymazání naměřených hodnot z vnitřní paměti přístroje

1. Zapněte měřicí přístroj.
2. Stiskněte tlačítko „**COMP / CLEAR**“ a podržte toto tlačítko stisknuté asi 2 sekundy. Na displeji přístroje se zobrazí krátce blikající symbol „**CLR**“ a poté dojde k vynulování počtu paměťových míst s naměřenými hodnotami, které byly uloženy ve vnitřní paměti přístroje.

### k) Použití konektoru USB (připojení přístroje k osobnímu počítači)

Na zadní straně tohoto měřicího přístroje se nachází konektor USB, pomocí kterého můžete naměřené hodnoty převádět z měřicího přístroje do osobního počítače nebo do notebooku, kde je můžete dále zpracovat po nainstalování software „**Voltsoft**“.

Toto propojení měřicího přístroje s osobním počítačem (notebookem) provedete pomocí speciálního kabelu (součást dodávky tohoto měřicího přístroje).

Propojte tento kabel s USB konektorem [24] na zadní straně měřicího přístroje a s volným USB-portem (konektorem) na svém osobním počítači (notebooku).

Aktivaci tohoto interface provedete dlouhým stisknutím tlačítka „**REL / PC**“, které podržíte stisknuté cca 2 sekundy. Po provedení této aktivace se z měřicího přístroje ozve akustický signál a na jeho displeji se zobrazí symbol



Deaktivaci tohoto interface (funkce propojení měřicího přístroje s osobním počítačem nebo s notebookem) provedete opět dlouhým stisknutím tlačítka „**REL / PC**“, které podržíte stisknuté asi dvě sekundy, nebo vypnutím měřicího přístroje.

### Instalace vyhodnocovacího software „**Voltsoft**“

Provedte na svém osobním počítači (notebooku) instalaci tohoto software z přiloženého kompaktního disku (CD) následujícím způsobem:

1. Vložte do příslušné jednotky (mechaniky) na svém počítači přiložený kompaktní disk (CD)
2. Po vložení CD do osobního počítače (notebooku) by mělo dojít k automatickému spuštění instalace software „**Voltsoft**“. Pokud se tak nestane, vyberte vhodným prohlížečem příslušnou jednotku s kompaktním diskem (například „**d**“) a klikněte dvakrát myší na soubor „**autorun.exe**“ (nebo klikněte myší na nabídku „**Start**“, dále na nabídku „**Spustit ...**“ a poté zadejte například „**d:\ autorun.exe**“). Po spuštění instalačního programu zvolte jazyk instalace (německý, anglický nebo francouzský jazyk) a sledujte pokyny zobrazované v dialogovém okně na monitoru počítače. Jestliže se na monitoru počítače zobrazí před spuštěním instalace programu bezpečnostní dotaz (u operačního systému Windows Vista nebo Windows 7), pak povolte instalaci programu kliknutím myší na nabídku „**Ano**“. Zvolte cílový adresář (cílovou složku), do kterého (do které) chcete uložit program „**Voltsoft**“.
3. Na přiloženém CD se nachází standardní (základní) verze programu „**Voltsoft Standard Edition**“. U firmy Conrad si můžete pod objednacím číslem „**10 13 33**“ objednat profesionální verzi programu „**Voltsoft PRO**“. S touto verzí obdržíte také příslušný licenční klíč (kód). Sledujte příkazy v návodu k obsluze programu „**Voltsoft**“, abyste si mohli stáhnout profesionální verzi tohoto programu a provést aktualizaci (upgrade) standardního programu na profesionální verzi „**Voltsoft PRO**“.
4. Tento program si můžete také stáhnout z internetu po zvolení webové (internetové) adresy „<http://www.conrad.cz>“. Po zobrazení hlavní stránky zadejte do pole „**HLEDAT**“ objednací číslo digitálního multimetru „**124411**“ a klikněte myší na nabídku „**HLEDAT**“. Poté zvolte kliknutím myší nabídku „**Ke stažení**“ a dále na klikněte myší nabídku na nabídku „**Software**“.

## 10. Vlastní provádění měření

### Základní funkce tlačítka „SHIFT / SLEEP“

Druhé (další) funkce měření, které jsou označeny nad otočným přepínačem funkcí měření červenou barvou, zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače na požadovanou funkci měření krátkým stisknutím tlačítka „SHIFT / SLEEP“ (jedná se například o akustickou signalizaci průchodnosti obvodů, testování diod, měření teploty nebo měření střídavých impulsů atd.).

**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 měřeného objektu) zobrazí na displeji přístroje nějaké hodnoty (takzvané přeludné hodnoty). Tento jev či úkaz je normální a zmizí, jakmile začnete provádět normální měření.

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



Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Buďte zvláště opatrní při měření napětí vyšších než **25 V<sub>er</sub> AC** (rms) nebo **35 V DC**. Nedotýkejte se elektrických vodičů, neboť v tomto případě hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

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

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



Pokud se na displeji přístroje objeví symbol „**OL**“ (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.

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 měřicí 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 (rezistorů) nebo testování diod, dávejte pozor na to, aby měřicí kontakty (vývody), kterých se dotýkáte měřicími hroty, nebyly pokryty nečistotami, olejem, tukem, 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** “ (AC+DC). Budete-li měřit stejnosměrné napětí pouze do maximální hodnoty **400 mV**, pak přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**mV** “. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného napětí „**DC**“.
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatřčte do zdířky „**V**  **Ω**  **°C Hz**“ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí 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) měřicích kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „**COM**“ a konektor černého měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „**V**  **Ω**  **°C Hz**“.

### Měření střídavých napětí (AC) a smíšených napětí (AC + DC)




1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**V** “ (  ). Na displeji přístroje se zobrazí symboly „**AC**“ a „**TrueRMS**“ (měření střídavých napětí včetně efektivních hodnot). Kromě toho můžete přepnout otočný přepínač funkcí měření do polohy „**V** “ (AC+DC). V tomto případě stiskněte ještě krátce tlačítko „**SHIFT / SLEEP**“. Tato poloha otočného přepínače Vám dovolí provádět měření smíšeného napětí „**AC + DC**“, tedy střídavého napětí (AC) se složkou stejnosměrného napětí (DC).
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření střídavých napětí nezáleží na polaritě zapojení konektorů měřicích kabelů). Konektor červeného měřicího kabelu zatřčte do zdířky „**V**  **Ω**  **°C Hz**“ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu střídavého napětí na displeji přístroje.

### Měření střídavých napětí s dolní pásmovou propustí 1 kHz



Nepoužívejte tento způsob měření ke zjišťování nebezpečných vysokých napětí. Tato napětí mohou být za určitých okolností vyšší než jejich uváděné hodnoty. Proveďte v těchto případech nejdříve měření bez použití filtru dolní pásmové propustí.

Tento měřicí přístroj je vybaven filtrem dolní propusti 1 kHz, kterým vyfiltrujete nežádoucí střídavá napětí s vyšším kmitočtem než 1 kHz.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**V**  **Lo**“. V tomto případě stiskněte ještě krátce tlačítko „**SHIFT / SLEEP**“. Tím přepnete měřicí přístroj do režimu měření střídavého napětí s filtrem dolní propusti 1 kHz. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol .
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření střídavých napětí nezáleží na polaritě zapojení konektorů měřicích kabelů). Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „**+**  **V**  $\Omega$  **Lo** °C Hz“ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu (paralelně) nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu střídavého napětí na displeji přístroje.

### 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“ nemějte nikdy vyšší proudy než „10 A“ a v rozsahu do „400 mA“ nemějte nikdy vyšší proudy než „400 mA“, neboť v těchto případech hrozí přepálení příslušné pojistky, která jistí příslušný měřicí 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 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.

### Měření stejnosměrného proudu (DC)

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

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**A**“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „**DC**“.
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „**10 A**“ [20], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.

#### b) Měření proudu v rozsahu „od 0,001 mA do 400 mA“

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „**mA**“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „**DC**“.
2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „**mA mA**“ [19], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.

#### c) Měření proudu v rozsahu „od 0,01 $\mu$ A do 4000 $\mu$ A“:

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ **$\mu$ A**“. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí symbol měření stejnosměrného proudu „**DC**“.
  2. Zapojte konektory měřicích kabelů do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „**mA  $\mu$ A**“ [19], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „**COM**“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřicích kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).
  4. Odečtěte naměřenou hodnotu stejnosměrného proudu na displeji přístroje. Pokud se při měření stejnosměrného proudu objeví na displeji přístroje před naměřenou hodnotou znaménko „-“ (minus), má změřený proud zápornou hodnotu nebo jste zapojili do zdířek na přístroji konektory (banánky) měřicích kabelů nesprávnou polaritou. Konektor červeného měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „**COM**“ a konektor černého měřicího kabelu jste zapojili do zdířky „**10 A**“ nebo do zdířky „**mA  $\mu$ A**“.

### Měření střídavého proudu (AC)

1. Proveďte nejprve stejná nastavení měřicího přístroje jako při měření stejnosměrného proudu. Poté stiskněte na přístroji krátce tlačítko „**SHIFT / SLEEP**“. Na displeji přístroje se zobrazí symboly „**AC**“ a „**TrueRMS**“ (měření střídavého proudu včetně efektivních hodnot). Další stisknutí tlačítka „**SHIFT / SLEEP**“ 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.

### c) Měření frekvence (kmitočtu) a střídy impulsů v procentech (Duty Cycle)

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 zdířky „ $\rightarrow \leftarrow V \Omega \overline{\Omega} \text{ } ^\circ C \text{ Hz}$ “ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Dotkněte se (spojte) měřícími hroty měřeného objektu (signální generátor, zapojení atd.).
4. Odečtěte naměřenou hodnotu frekvence na displeji přístroje.
5. Budete-li chtít změřit střídu impulsů v procentech (Duty Cycle), stiskněte krátce tlačítko „SHIFT / SLEEP“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol měření střídy impulsů „%“. Další stisknutí tlačítka „SHIFT / SLEEP“ přepne měřící přístroj opět do režimu měření frekvence.

### d) Měření velikosti (hodnot) 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 „ $\Omega \rightarrow \bullet$ “.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření odporu nebo při testování průchodnosti obvodů na polaritě měřících kabelů nezáleží).  
Konektor červeného měřícího kabelu zatrčte do zdířky „ $\rightarrow \leftarrow V \Omega \overline{\Omega} \text{ } ^\circ C \text{ Hz}$ “ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banánků měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.
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 ( $0 \Omega$ ).  
Pokud se na displeji přístroje zobrazí například hodnota 0,5  $\Omega$  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 kapitole „9. Zapnutí a vypnutí měřícího přístroje, zvláštní funkce přístroje“ a v jejím odstavci „e) Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty  $\Delta$ “.
4. 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 M $\Omega$  to může trvat několik sekund). Na displeji přístroje se poté zobrazí aktuálně naměřená hodnota odporu. Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřící rozsah nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.

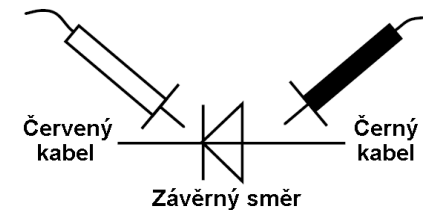
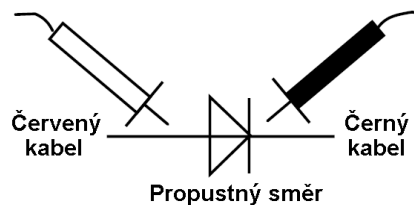
### e) Testování diod



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 ( $U_R$ ).

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\Omega \rightarrow \bullet$ “.
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou.
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 diody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody diody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně).  
Bude-li přechod PN u kontrolované diody intaktní, naměříte u křemíkové diody v propustném směru napětí cca 0,6 V (mezi 0,45 a 0,75 V DC). (U germaniové diody pak 0,2 až 0,4 V). Změříte-li v propustném směru vyšší napětí než cca 1 V, může se jednat o diody se zabudovaným odporem (rezistorem).  
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 diody rozsvítit.  
Nezměří-li přístroj v propustném směru žádné napětí, je dioda přerušena nebo jste prohodili měřící kabely (černý kabel jste přiložili k anodě diody, červený ke katodě diody).
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, přezkontrolujete 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“, 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.





#### 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 10  $\Omega$ , ozve se z přístroje akustický signál a na displeji přístroje odečtete velikost odporu kontrolovaného objektu.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ $\Omega \rightarrow \bullet$ “). Poté stiskněte na měřícím přístroji 2 x (dvakrát) krátce tlačítko „SHIFT / SLEEP“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol akustické kontroly průchodnosti obvodů „ $\bullet$ “). Další stisknutí tlačítka „SHIFT / SLEEP“ přepne měřící přístroj opět do režimu měření odporů ( $\Omega$ ).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou (při měření odporu nebo při testování průchodnosti obvodů na polaritě měřících kabelů nezáleží).  
Konektor červeného měřícího kabelu zatřčte do zdířky „ $\rightarrow \leftarrow V \Omega \overline{\Delta} \text{ } ^\circ C Hz$ “ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.
3. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřící kabely (přiložte měřící hroty k měřenému objektu).
4. Z měřícího přístroje se ozve trvale znějící akustický signál (pípání), pokud bude průchozí odpor obvodu nižší než cca 10  $\Omega$ . Kromě toho se na displeji přístroje zobrazí naměřená hodnota odporu až do hodnoty „400  $\Omega$ “. Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen (přepálená pojistka atd.).

#### g) Měření kapacity kondensátorů



Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením provedte 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 „ $\leftarrow$ “). Na displeji přístroje se zobrazí symbol „nF“ (nanofarad).
2. Zapojte konektory měřících kabelů do přístroje správnou polaritou.  
Konektor červeného měřícího kabelu zatřčte do zdířky „ $\rightarrow \leftarrow V \Omega \overline{\Delta} \text{ } ^\circ C Hz$ “ [17], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [18]. Zkontrolujte správný kontakt banáneků měřících kabelů ve zdířkách na přístroji.  
**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 kondensátoru) zobrazí na displeji přístroje nějaká naměřená hodnota.  
V tomto případě můžete provést vynulování této „fantómové“ (zdánlivé) hodnoty kapacity na displeji měřícího přístroje krátkým stisknutím tlačítka „REL / PC“ – viz podrobný popis v kapitole „9. Zapnutí a vypnutí měřícího přístroje, zvláštní funkce přístroje“ a v jejím odstavci „e) Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty  $\Delta$ “.
3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu (kontaktů kondensátoru) nebo propojte měřící 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  $\mu F$  to může trvat několik sekund. Objeví-li se na displeji přístroje symbol OL, je kondensátor přerušen nebo je jeho kapacita příliš vysoká.

## h) Měření teploty pomocí čidla (termočlátku) typu K

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


K tomuto měřicímu přístroji přikládáme termočlánek typu K, který dokáže změřit teplotu v rozsahu od „- 40 °C až do + 400 °C“.





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



### Důležité upozornění:

Provedete-li zkratování (přemostění) zdířek „COM“ a „ V  $\Omega$   $\overline{\Omega}$  °C Hz“ na měřicím 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 uvnitř měřicího přístroje nepřizpůsobí okolní teplotě vzduchu.

1. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ mV  $\overline{\Omega}$  °C °F“. Stisknete na měřicím přístroji krátce tlačítko „SHIFT / SLEEP“. Tím přepnete měřicí přístroj do režimu měření teploty ve stupních Celsia (°C). Budete-li chtít zobrazit naměřenou teplotu ve stupních Fahrenheita (°F), stiskněte na přístroji znovu krátce tlačítko „SHIFT / SLEEP“.
2. Zapojte konektory čidla měření teploty do přístroje správnou polaritou. Plus kontakt termočlátku zapojte do zdířky „ V  $\Omega$   $\overline{\Omega}$  °C Hz“ [17], minus kontakt termočlátku zapojte do zdířky „COM“ [18].
3. Přiložte hrot drátového termočlátku (čidla typu K) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené hodnoty teploty. Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili rozsah měření teploty.

## 11. Údržba měřicího přístroje

Tento měřicí přístroj kromě občasné výměny baterií, 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 použijte čistý, antistatický a suchý čisticí hadřík bez žmolků a chloupků.



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

## 12. Případné závady přístroje a jejich odstranění

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

Závada	Možná příčina a její odstranění
Nelze provádět žádné měření:	Mají měřicí kabely pevný kontakt ve zdířkách přístroje? Nejsou již zcela vybité baterie?
Nelze provádět měření proudu:	Nedošlo k přepálení pojistky obvodu měření proudu?
Nedochází k žádné změně zobrazení naměřených hodnot:	Připojili jste měřicí kabely do správných zdířek? Zvolili jste správný způsob měření (AC / DC)? Nestiskli jste náhodou tlačítko „H/LIGHT“ (Podržení zobrazení aktuálně naměřené hodnoty na displeji, zobrazení symbolu „H“ na displeji)?
Z přístroje se ozývá akustický signál a na jeho displeji je zobrazen blikající symbol „WARNING!“	Připojili jste měřicí kabely do správných zdířek? Zvolili jste správnou funkci měření?



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

## 13. Technické údaje, měřicí rozsahy

### Technické údaje

Přepětová kategorie:	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
Maximální zobrazená hodnota:	40000
Vstupní odpor měřicího přístroje:	Vyšší než 10 M $\Omega$
Četnost měření:	2 až 3 měření za sekundu
Délka měřicích kabelů:	90 cm
Napájení:	6 baterií 1,5 V velikosti malé mono Síťové napájení 230 V AC / 50 Hz
Provozní / skladovací teplota:	0 °C až + 30 °C / - 10 °C až + 50 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 75 %, nekondenzující
Max. prov. nadmožská výška:	2000 m
Hmotnost:	cca 1,94 kg
Rozměry (Š x V x H):	24,2 x 10,5 x 30,5 cm

### Měřicí rozsahy a rozlišení měření

#### Měření stejnosměrného a střídavého napětí

Rozsah	Rozlišení
400 mV (pouze DC)	0,01 mV
4 V	0,0001 V
40 V	0,001 V
400 V	0,01 V
1000 V	0,1 V

Ochrana proti přepětí: 1000 V (vnitřní odpor 10 M $\Omega$ ).

#### Měření stejnosměrného a střídavého proudu

Rozsah	Rozlišení
400 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A
4000 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A
40 mA	0,001 mA
400 mA	0,01 mA
10 A	0,001 A

Ochrana proti přepětí: Pojistky.

#### Měření odporů (rezistorů)

Rozsah	Rozlišení
400 $\Omega$	0,01 $\Omega$
4 k $\Omega$	0,0001 k $\Omega$ (0,1 $\Omega$ )
40 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$ (10 $\Omega$ )
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$ (100 $\Omega$ )
4 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$ (1 k $\Omega$ )
40 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ (10 k $\Omega$ )

#### Měření kapacity kondenzátorů

Rozsah	Rozlišení
40 nF	0,001 nF (1 pF)
400 nF	0,01 nF (10 pF)
4 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F (100 pF)
40 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F (1 nF)
400 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F (10 nF)
4000 $\mu$ F (4 mF)	0,1 $\mu$ F (100 nF)

### Měření frekvence

Rozsah	Rozlišení
40 Hz	0,001 Hz
400 Hz	0,01 Hz
4 kHz	0,0001 kHz
40 kHz	1 Hz
400 kHz	10 Hz
4 MHz	0,0001 MHz
40 MHz	0,001 MHz
400 MHz	0,01 MHz

Citlivost (10 Hz – 10 MHz): 200 mV; amplituda: max. 30 V<sub>ef</sub> (rms)  
Citlivost (10 MHz – 40 MHz): 400 mV; amplituda: max. 30 V<sub>ef</sub> (rms)

#### Měření střídavy impulsů (Duty Cycle)

Rozsah	Rozlišení
10 % až 90 % (5 Hz až 2 kHz)	0,01 %

#### Měření teploty

Rozsah	Rozlišení
- 40 °C až + 1000 °C	0,1 °C

#### Akustická kontrola průchodnosti obvodů, zkušební napětí: cca 1,2 V

Měření odporu (rozlišení: 0,1 $\Omega$ )	< 400 $\Omega$
--	----------------

Akustický signál při < 10  $\Omega$ .

#### Test diod

Zkušební napětí	2,7 V
Rozlišení	0,0001 V

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

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

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

KU/06/2014