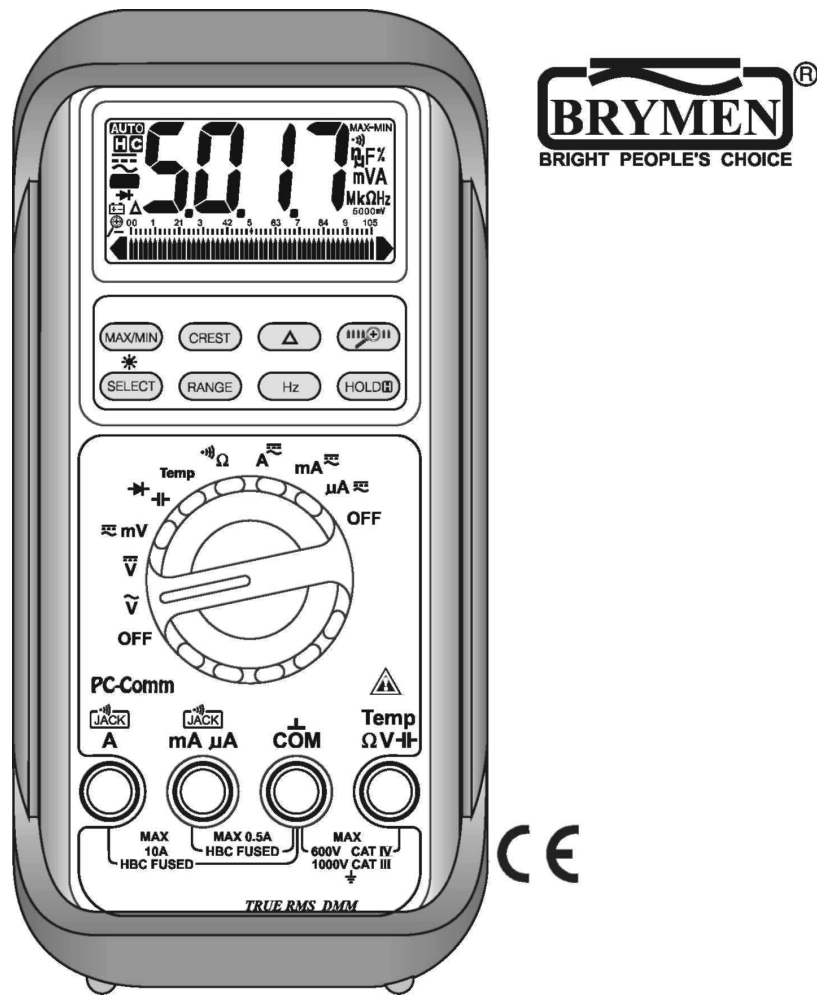


NÁVOD K OBSLUZE



DIGITÁLNÍ MULTIMETRY S RS-232

řady BM810a a BM810CFa

Výrobce: BRYMEN Technology Co., TAIWAN

Obsah	Strana
1. BEZPEČNOST.....	3
2. SMĚRNICE CENELEC (Evropské unie).....	5
3. CHARAKTERISTIKA MĚŘÍČÍHO PŘÍSTROJE.....	6
4. POUŽÍVÁNÍ.....	8
4.1. Měření stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu.....	8
4.1.1. Měření velmi nízkého stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu (funkce μA).....	8
4.1.2. Měření nízkého stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu (funkce mA).....	9
4.1.3. Měření stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu (funkce A).....	9
4.2. Měření stejnosměrného napětí DCV, střídavého napětí ACV a frekvence Hz.....	10
4.2.1. Měření stejnosměrného napětí DCV (funkce $\overline{=V}$).....	10
4.2.2. Měření střídavého napětí ACV (funkce $\sim V$).....	10
4.2.3. Měření nízkého stejnosměrného (DCV) a střídavého (ACV) napětí (funkce $\overline{=mV}$).....	11
4.3. Měření frekvence.....	11
4.4. Měření kapacity a test diod.....	12
4.5. Měření teploty (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa).....	13
4.6. Měření odporu a test spojitosti.....	14
4.7. Automatická kompenzace odporu měřících kabelů.....	15
4.8. Rozhraní RS-232 pro komunikaci s osobním počítačem.....	16
4.9. Režim záznamu MAX/MIN hodnoty (s rychlým vzorkováním 20x/s) 50ms (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa).....	16
4.10. Režim záznamu špičkových hodnot 0,8 ms (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa).....	17
4.11. Podsvícení displeje.....	17
4.12. HOLD - zastavení naměřené hodnoty na displeji.....	18
4.13. Režim ZOOM x5 (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa).....	18
4.14. Δ - režim měření relativní hodnoty (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa).....	19
4.15. Automatický a ruční výběr měřícího rozsahu.....	19
4.16. Vypnutí zvukové signalizace.....	19
4.17. Funkce BEEP-JACK™.....	20
4.18. Funkce automatického vypnutí měřícího přístroje.....	20
4.19. Vypnutí/zapnutí funkce automatického vypínání měřícího přístroje.....	20
5. PROVOZ A ÚDRŽBA.....	20
5.1. Řešení problémů.....	20
5.2. Údržba a skladování.....	21
5.3. Výměna baterie.....	21
5.4. Výměna pojistek.....	21
6. TECHNICKÉ ÚDAJE.....	21
6.1. Obecné údaje.....	21
6.2. Elektrické parametry.....	23
7. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	26

1. BEZPEČNOST

Tento návod k obsluze obsahuje informace a bezpečnostní instrukce, kterými se musíte řídit při obsluze měřícího přístroje. Jestliže měřící přístroj nebudete používat v souladu s návodem k obsluze, jeho ochranné prvky nemusejí fungovat správně. Dříve než zahájíte práci s měřícím přístrojem, přečtěte si pozorně návod k obsluze.

Všechny měřící přístroje, kterých se týká tento návod k obsluze, mají dvojitou izolaci a splňují bezpečnostní požadavky na elektrická měřící, řídicí a laboratorní zařízení podle ČSN EN 61010-1 2. vyd., UL61010-1 2ed., CAN/CSA C22.2 nr 61010.1-0.92 pro CAT III 1000V a CAT IV 600V

OCHRANA VSTUPU MĚŘÍCÍHO PŘÍSTROJE PROTI PŘETÍŽENÍ

Základní verze, měřiče řady BM810a:

V: CAT III 1000V AC/DC, CAT IV 600V AC/DC
A / mA μ A: CAT III a CAT IV 600V AC / 300V DC

Verze CFa (nejvyšší ochrana), měřící přístroje řady BM810CFa:

V / A / mA μ A: CAT III 1000V AC/DC, CAT IV 600V AC/DC

KATEGORIE MĚŘENÝCH INSTALACÍ PODLE ČSN EN 61010-1

Přepět'ová kategorie I (CAT I) je stanovena pro zařízení určená k připojení k elektrickému obvodu, jehož hodnoty jsou použity k omezení přechodného přepětí na příslušný nižší stupeň, např. jištěné elektronické obvody.

Přepět'ová kategorie II (CAT II) je stanovena pro zařízení spotřebovávající energii získanou z pevných instalací nízkého napětí, např. domácí spotřebiče, kancelářská a laboratorní zařízení.

Přepět'ová kategorie III (CAT III) je stanovena pro zařízení pevných instalací, např. spínače pevných instalací a zařízení pro průmyslové využití s dočasným připojením k pevné instalaci např. rozvodné skříně, ochranné obvody, střídače.

Přepět'ová kategorie IV (CAT IV) je stanovena pro zařízení, která se využívají pro svůj původní účel, např. elektrické měřiče a zařízení jištěné proti nadměrnému proudu.



VAROVÁNÍ! - definuje takové podmínky a činnosti, které mohou být přímou příčinou vážného nebo smrtelného úrazu.



UPOZORNĚNÍ! – definuje takové podmínky a činnosti, které mohou vést k lehkému úrazu nebo poškození měřicího přístroje.



VAROVÁNÍ!

- Nevystavujte měřicí přístroj působení deště nebo vlhkosti, vyhněte se tak úrazu elektrickým proudem nebo vyhoření měřicího přístroje.
- Abyste se vyhnuli nebezpečí úrazu elektrickým proudem, musíte při měření napětí, které přesahuje 60 V DC nebo 30 V AC RMS, dodržovat bezpečnostní instrukce uvedené v tomto návodu k obsluze.
- V průběhu měření se nesmíte dotýkat nekrytých částí měřících kabelů ani měřeného obvodu, jestliže se měřený obvod nachází pod napětím.
- V průběhu měření musíte držet prsty na sondách tak, aby byly chráněny ochranným krytem.
- Dříve než zahájíte měření, zkontrolujte, zda měřicí kabely a sondy nemají poškozenou izolaci a nekryté kovové části.
- Poškozené měřicí kabely musíte vyměnit za nové.
- Nesmíte provádět měření proudu, který je vyšší než maximální proud pojistky.
- Nesmíte provádět měření proudu v obvodech, ve kterých je napětí otevřeného obvodu vyšší než maximální přípustné napětí pojistky. Dříve než přistoupíte k měření proudu, musíte pomocí funkce měření napětí změřit hodnotu napětí otevřeného obvodu.
- Nikdy neprovádějte měření napětí, pokud jsou měřicí kabely zapojeny do vstupních proudových zdířek $\mu\text{A}/\text{mA}$ nebo A měřicího přístroje.
- Pojistku musíte vyměnit za novou podle technických údajů, které jsou uvedeny v tomto návodu k obsluze.

UPOZORNĚNÍ!

- Dříve než změníte měřicí funkci, odpojte měřicí kabely přístroje od měřeného obvodu.
- Pokud během měření s ručním výběrem měřicího rozsahu neznáte předem měřenou hodnotu, začínejte měření vždy na nejvyšším měřicím rozsahu a v případě potřeby ho postupně snižujte.

MEZINÁRODNÍ ELEKTRICKÉ SYMBOLY:



Upozornění! Pro bezpečnou obsluhu přístroje si musíte přečíst příslušná bezpečnostní upozornění a instrukce uvedené v návodu k obsluze.



Upozornění! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Uzemnění.



Dvojitá nebo zesílená izolace.



Pojistka.



Střídavý proud (AC).



Stejnoseměrný proud (DC).

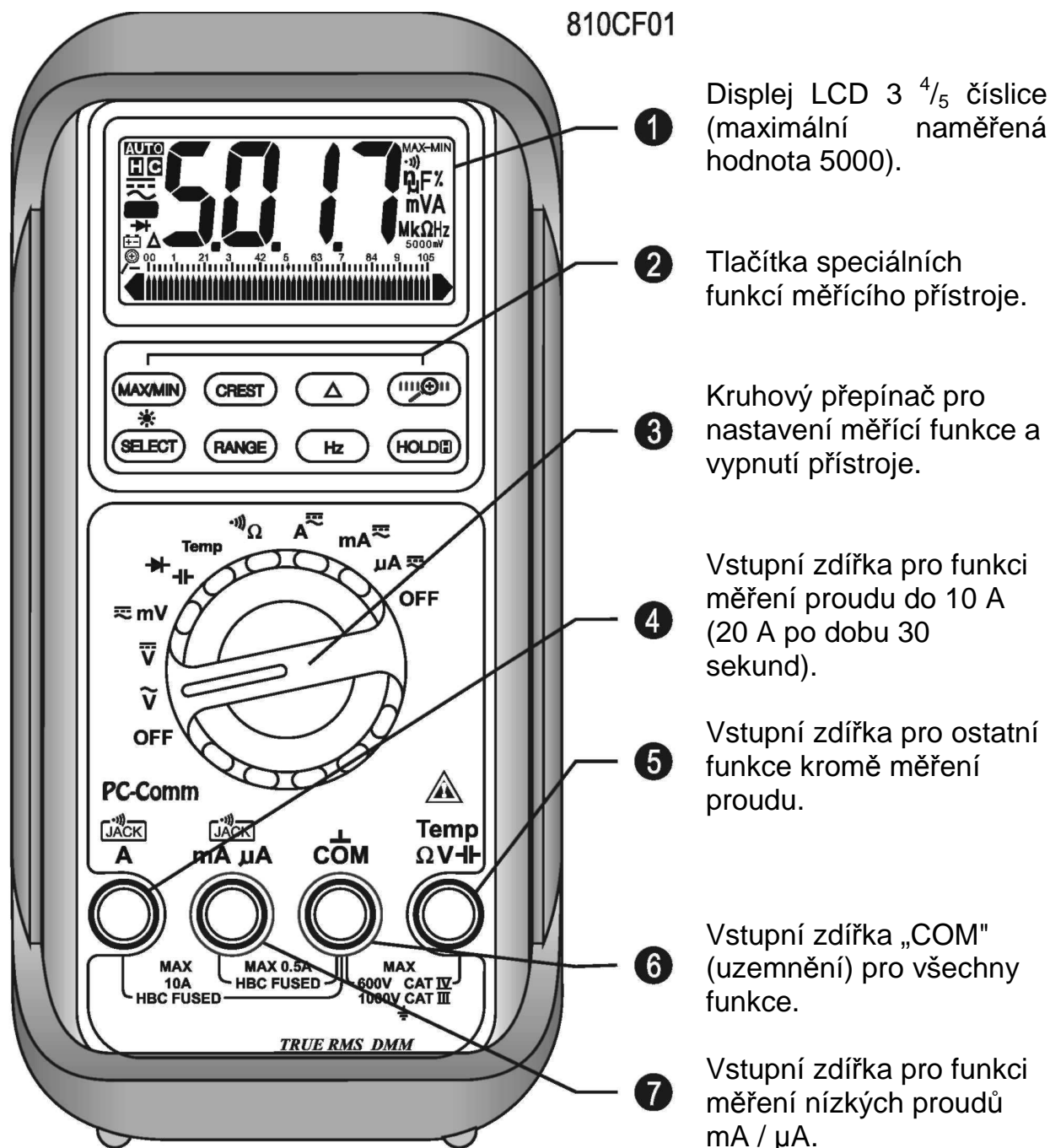
2. SMĚRNICE CENELEC (Evropská unie)

Měřicí přístroje splňují směrnici CENELEC 2006/95/ES pro nízké napětí a směrnici 2004/108/ES pro elektromagnetickou kompatibilitu.

3. CHARAKTERISTIKA MĚŘÍCIHO PŘÍSTROJE

UPOZORNĚNÍ!

Na následujícím obrázku je představen model měřícího přístroje řady BM817CFa. Věnujte proto pozornost rozdílům mezi jednotlivými modely.



Analogový sloupcový graf

Graficky vyjadřuje výsledek měření podobně jako u tradičních analogových měřících přístrojů s ukazatelem. Velmi rychlá aktualizace sloupcového grafu (60krát/s) umožňuje zjišťovat nesrovnalosti při spojení, určovat přerušování potenciometrů a sledovat impulsy signálů během ladění.

Měření efektivní hodnoty (RMS - Root Mean Square)

Většina měřících přístrojů používá metodu měření efektivní hodnoty střídavých signálů AC. Tato metoda spočívá v měření střední úrovně pomocí vyrovnání a filtrace střídavého signálu AC a zohlednění koeficientu konverze, který je definován jako poměr efektivní a průměrné hodnoty. Pro sinusoidu je koeficient konverze 1,11.

Při měření ideálního sinusového signálu je tato metoda rychlá, přesná a relativně levná. V případě průběhů, které se tvarem odklánějí od sinusoidy, však tato metoda způsobuje vznik chyb, které souvisejí s různými hodnotami koeficientu konverze pro jednotlivé tvary průběhu.

Měření skutečné efektivní hodnoty (True RMS)

Skutečná efektivní hodnota přesně určuje skutečnou efektivní hodnotu naměřené hodnoty, nezávisle na tvaru měřeného signálu, např. obdélníkového, pilového, trojúhelníkového, sledu impulsů, jednotlivých impulsů a deformovaných průběhů s harmonickými. Harmonické mohou být příčinou:

- Přehřívání transformátorů, generátorů a motorů, které vede k jejich rychlejšímu opotřebení.
- Předčasnému spouštění proudových chráničů RCD.
- Přepalování pojistek.
- Přehřívání neutrálních vodičů v elektrických instalacích.
- Vibraci přípojníc a rozvodných skříní.

Činitel výkyvu (Crest Factor)

Jedná se o poměr špičkové hodnoty napětí (střídavého impulsu) a celkové efektivní hodnoty (True RMS). Činitel výkyvu ideálního sinusového průběhu má hodnotu 1,414. Naopak velmi deformovaný sinusový průběh má obvykle mnohem vyšší činitel výkyvu.

Činitel potlačení rušení (NMRR)

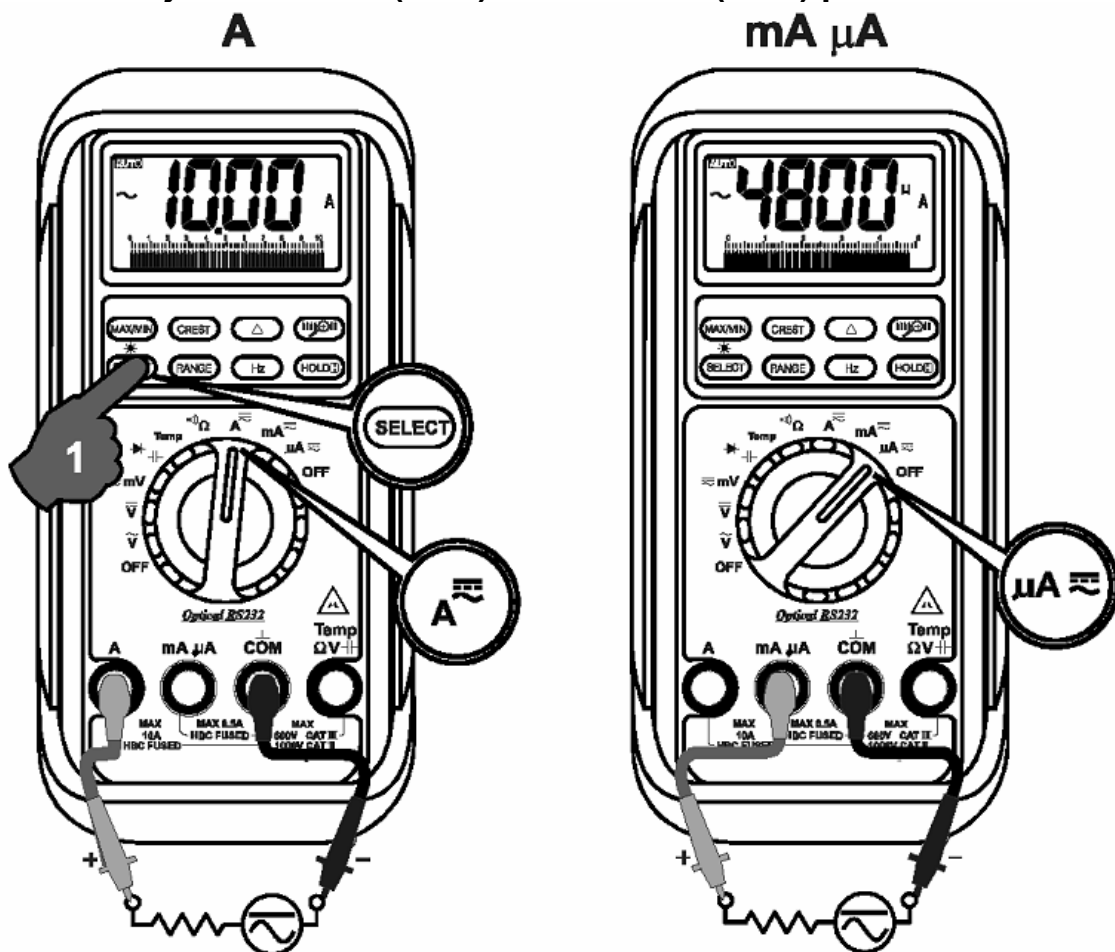
Činitel, který vyjadřuje schopnost měřícího přístroje potlačit nežádoucí rušení střídavých signálů, které může mít vliv na přesnost měření stejnosměrných signálů DC. Činitel NMRR je obvykle uváděn v decibelech (dB). Měřící přístroje vybavené činitelem NMRR > 60 dB při frekvenci 50 a 60 Hz, který má vysokou schopnost potlačit rušení střídavých signálů AC v průběhu měření stejnosměrných signálů DC.

Činitel potlačení soufázových signálů pro napětí (CMRR)

Soufázové napětí je napětí, které se vyskytuje na vstupních zdírkách měřícího přístroje ve vztahu k uzemnění. Činitel CMRR určuje schopnost měřícího přístroje potlačit efekt soufázového napětí, které může způsobit blikání údaje naměřeného výsledku nebo sčítání soufázového napětí a naměřeného výsledku. Měřící přístroje mají součinitel CMRR > 60 dB při měření ACV (DC÷60Hz) a > 120 dB při měření DCV (DC, 50 Hz a 60 Hz).

4. POUŽÍVÁNÍ

4.1. Měření stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu



4.1.1. Měření velmi nízkého stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu (funkce μA)

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice μA zvolíte funkci měření velmi nízkého proudu s automatickým výběrem měřícího rozsahu.
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete měřící funkci přepínat mezi měřením velmi nízkého stejnosměrného proudu DCA (na displeji se objeví symbol ---) a měřením velmi nízkého střídavého proudu ACA (na displeji se objeví symbol \sim) s automatickým výběrem měřícího rozsahu.
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu. Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v pořadí $500 \mu A \rightarrow 5000 \mu A$. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatické volbě měřícího rozsahu.

4.1.2. Měření nízkého stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu (funkce mA)

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice **mA** zvolíte funkci měření nízkého proudu s automatickým výběrem měřícího rozsahu
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete měřící funkci přepínat mezi měřením nízkého stejnosměrného proudu DCA (na displeji se objeví symbol $\overline{\text{---}}$) a měřením nízkého střídavého proudu ACA (na displeji se objeví symbol \sim) s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v pořadí 50 mA → 500 mA. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

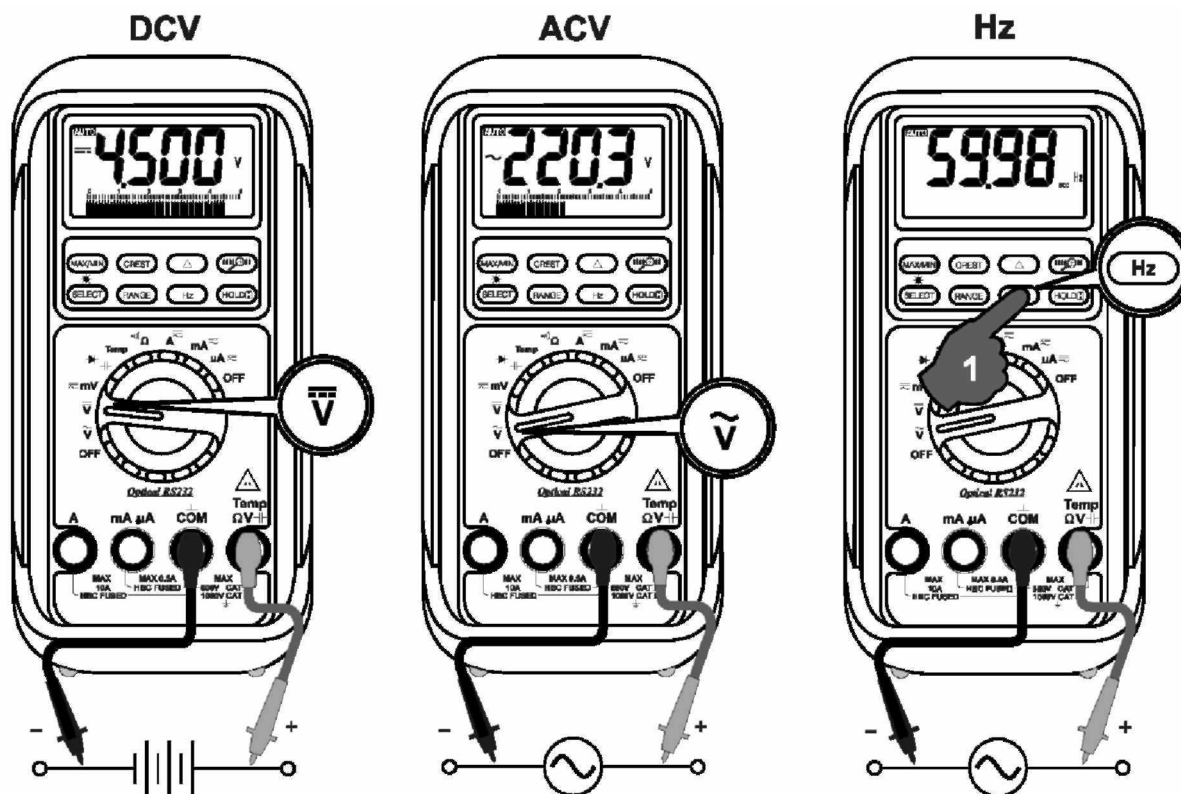
4.1.3. Měření stejnosměrného (DCA) a střídavého (ACA) proudu (funkce A)

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice **A** zvolíte funkci měření proudu s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete měřící funkci přepínat mezi měřením stejnosměrného proudu DC (na displeji se objeví symbol $\overline{\text{---}}$) a měřením nízkého střídavého proudu AC (na displeji se objeví symbol \sim) s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v pořadí 5 A → 10 A. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

UPOZORNĚNÍ!

- Během měření v třífázových systémech musíte věnovat zvláštní pozornost mnohem vyššímu mezifázovému napětí, které se v tomto případě vyskytuje. Abyste se vyhnuli poškození ochranných prvků (pojistek), musíte tedy vždy vzít v úvahu výši mezifázového napětí jako přímého napětí, které na ně působí.

4.2. Měření stejnosměrného napětí DCV, střídavého napětí ACV a frekvence Hz



4.2.1. Měření stejnosměrného napětí DCV (funkce $\overline{\text{V}}$)

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice $\overline{\text{V}}$ zvolíte funkci měření stejnosměrného napětí DC s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symboly $\overline{\text{V}}$ a **AUTO**).
2. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v pořadí 5 V → 50 V → 500 V → 1000 V. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

4.2.2. Měření střídavého napětí ACV (funkce $\sim\text{V}$)

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice $\sim\text{V}$ zvolíte funkci měření střídavého napětí AC s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symboly \sim a **AUTO**).
2. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v pořadí 5 V → 50 V → 500 V → 1000 V. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

4.2.3. Měření nízkého stejnosměrného (DCV) a střídavého (ACV) napětí (funkce $\overline{\sim}$ mV)

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice $\overline{\sim}$ mV zvolíte funkci měření nízkého napětí s automatickým výběrem měřícího rozsahu.
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete měřící funkci přepínat mezi měřením nízkého stejnosměrného napětí DCV (na displeji se objeví symbol $\overline{\sim}$) a měřením nízkého střídavého napětí ACV (na displeji se objeví symbol \sim) s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v rozmezí 50 mV – 500 mV. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**.)

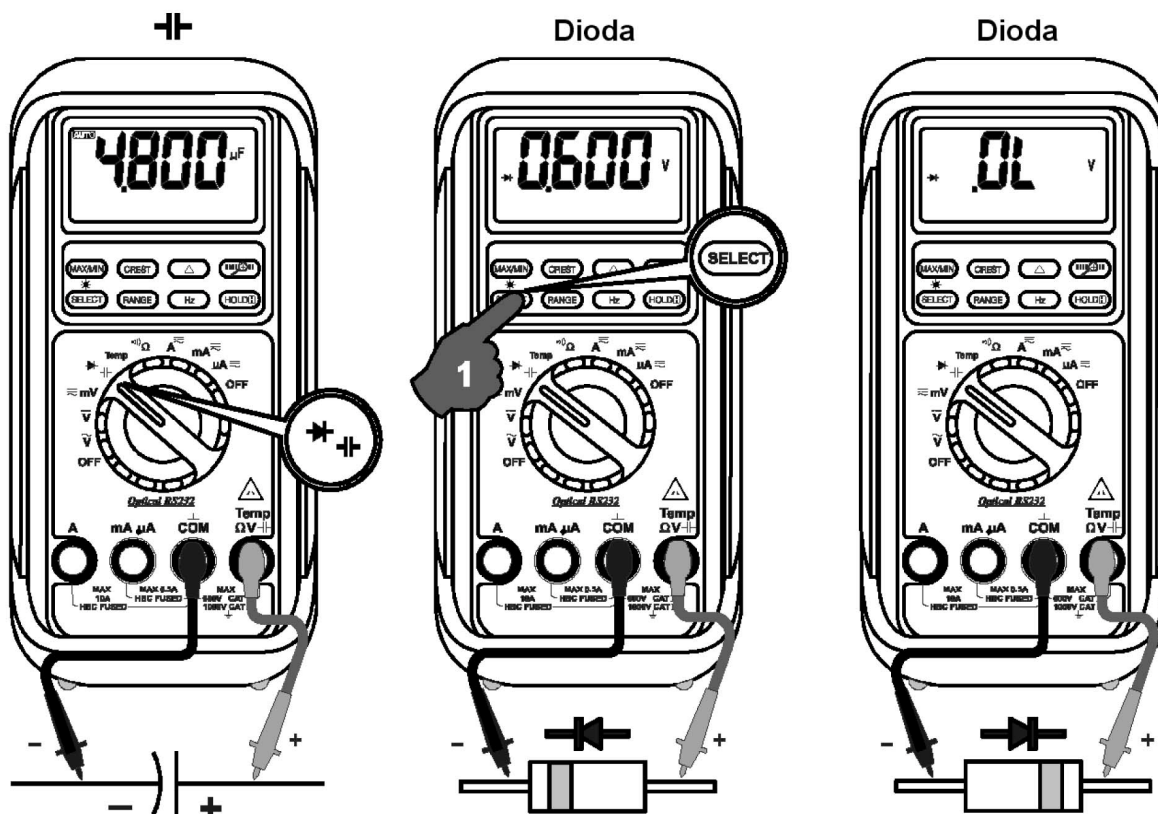
4.3. Měření frekvence

1. Stisknutím tlačítka **Hz** během měření napětí nebo proudu můžete přepnout měřící funkci na měření frekvence s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **Hz**).
2. V průběhu měření frekvence nelze použít funkci ručního výběru měřícího rozsahu.

UPOZORNĚNÍ!

- Při měření frekvence napětí (nebo proudu) se vstupní citlivost mění podle aktuálního měřícího rozsahu napětí (nebo proudu) v okamžiku, kdy stisknete tlačítko **Hz**. Měřící rozsahy napětí 50 - 500 mV mají nejvyšší citlivost (300 mV) a rozsah 1000 V nejnižší citlivost (300 V). Funkce měření proudu μ A, mA a A mají stejnou citlivost v hodnotě 10 % měřícího rozsahu.
- V průběhu měření frekvence napětí (funkce \sim V a $\overline{\sim}$ V) existuje možnost ručního výběru měřícího rozsahu napětí pomocí tlačítka **RANGE**.
- Doporučujeme zapínat funkci měření frekvence (tlačítkem **Hz**) během probíhajícího měření napětí (nebo proudu), protože tak zajistíte automatické citlivosti při měření frekvence.
- Jestliže výsledek měření frekvence napětí není stabilní, musíte během měření frekvence vybrat tlačítkem **RANGE** vyšší měřící rozsah napětí (nižší citlivost), abyste se vyhnuli elektrickému rušení.
- Jestliže výsledek měření frekvence napětí je nulový, musíte v průběhu měření frekvence zvolit tlačítkem **RANGE** nižší měřící rozsah napětí (větší citlivost).

4.4. Měření kapacity a test diod



NAPĚTÍ V PROPUSTNÉM SMĚRU NAPĚTÍ V ZÁVĚRNÉM SMĚRU

1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice $\rightarrow|/|$, zvolíte funkci měření kapacity s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**) nebo test diod.
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete přepínat měřící funkci mezi měřením kapacity (na displeji se objeví symbol **nF** nebo **μF**) a testem diod (na displeji se objeví symbol $\rightarrow|/|$).
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** v průběhu měření kapacity přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v pořadí $50 \text{ nF} \rightarrow 500 \text{ nF} \rightarrow 5 \mu F \rightarrow 50 \mu F \rightarrow 500 \mu F \rightarrow 9999 \mu F$. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

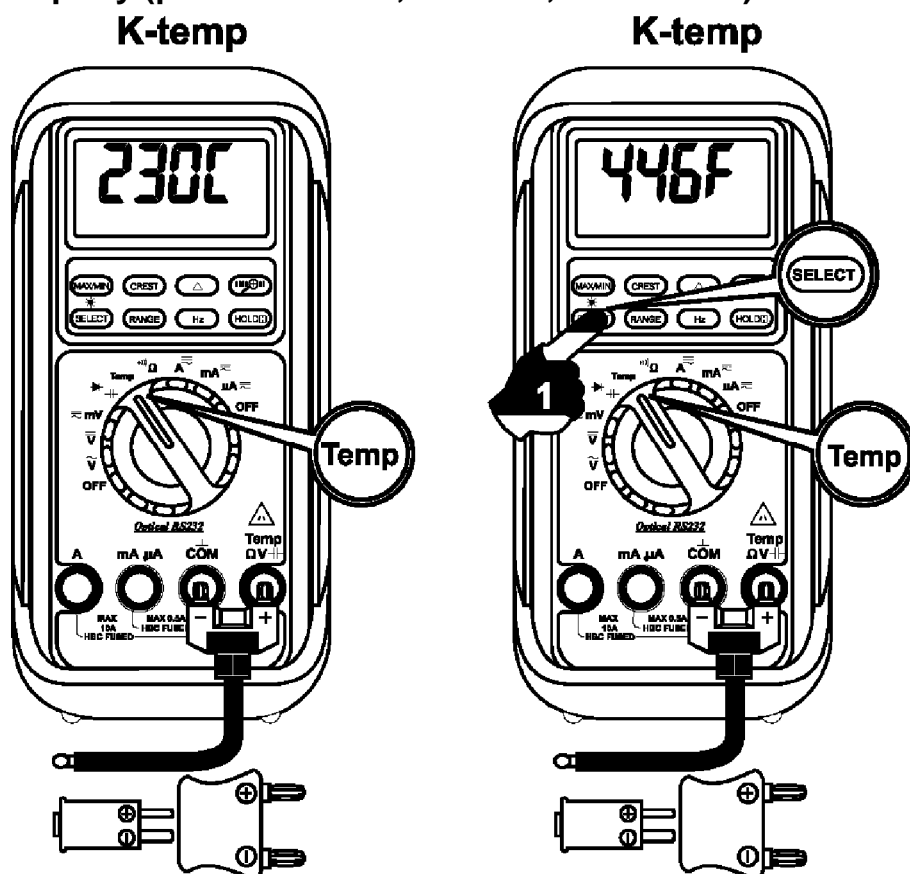
UPOZORNĚNÍ!

- Dříve než přistoupíte k měření kapacity, musíte vybit měřený kondenzátor. Kondenzátory s vyšší hodnotou kapacity by měly být vybity pomocí vhodně zvoleného zátěžového odporu.

⚠ UPOZORNĚNÍ!

- Pokles napětí v propustném směru u fungující křemíkové diody má hodnotu $0,4 \text{ V} \div 0,9 \text{ V}$. Dioda testovaná v propustném směru je poškozená, pokud:
 - je na displeji uvedena vyšší hodnota
 - se na displeji objeví údaj **0V** společně se zvukovým signálem spojitosti - uzavřená dioda
 - se na displeji objeví symbol **OL** (bez vedení v propustném směru) - otevřená dioda
- Prohozením měřících kabelů můžete testovat diody v závěrném směru. Dioda funguje správně, pokud se na displeji objeví symbol **OL**. Každý jiný údaj svědčí o tom, že dioda je poškozená.

4.5. Měření teploty (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)

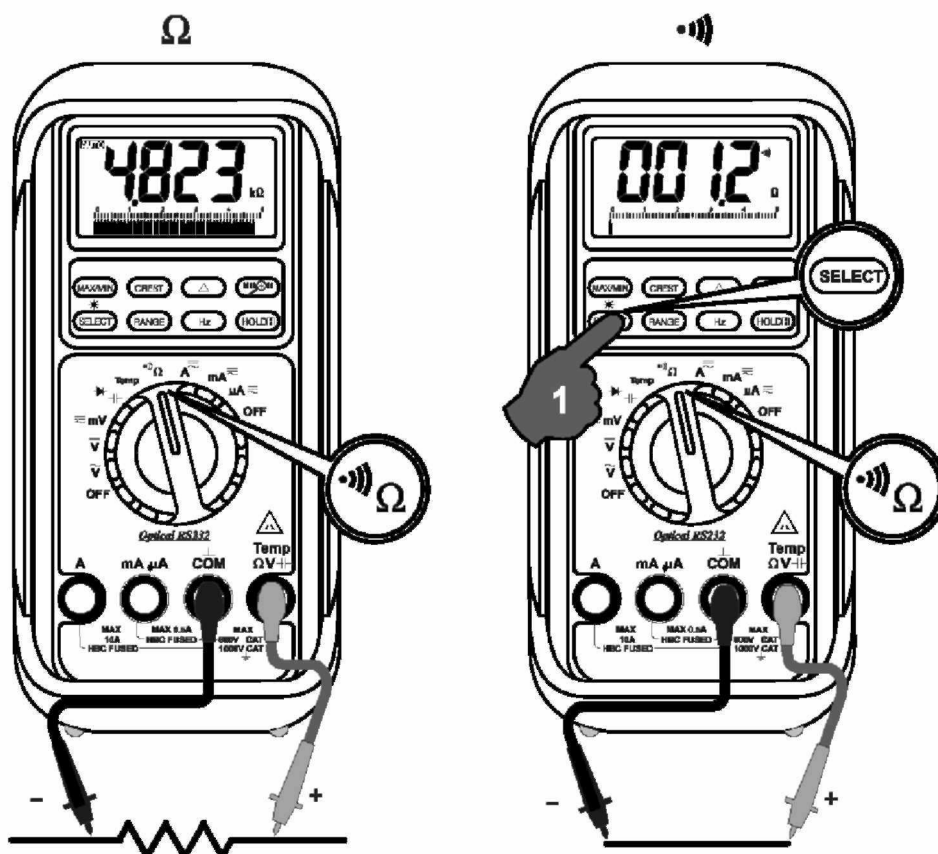


1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice **Temp** zvolíte funkci měření teploty.
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete přepínat mezi zobrazením teplotního údaje v jednotkách $^{\circ}\text{C}$ nebo $^{\circ}\text{F}$. Na pravé straně teplotního údaje se objeví odpovídající symbol **C** nebo **F** a zvolená jednotka bude uložena v pevné paměti přístroje.

! UPOZORNĚNÍ!

- Ujistěte se, že polarita banánkových konektorů sondy typu K je správná vůči polaritě banánkových zdířek měřícího přístroje.
- Pro připojení sondy typu K se standardním nožovým konektorem musíte použít vhodný adaptér, např. TCK adaptér sondy K (kat. číslo BIALL 602069). Tento adapter není součástí vybavení měřícího přístroje.

4.6. Měření odporu a test spojitosti

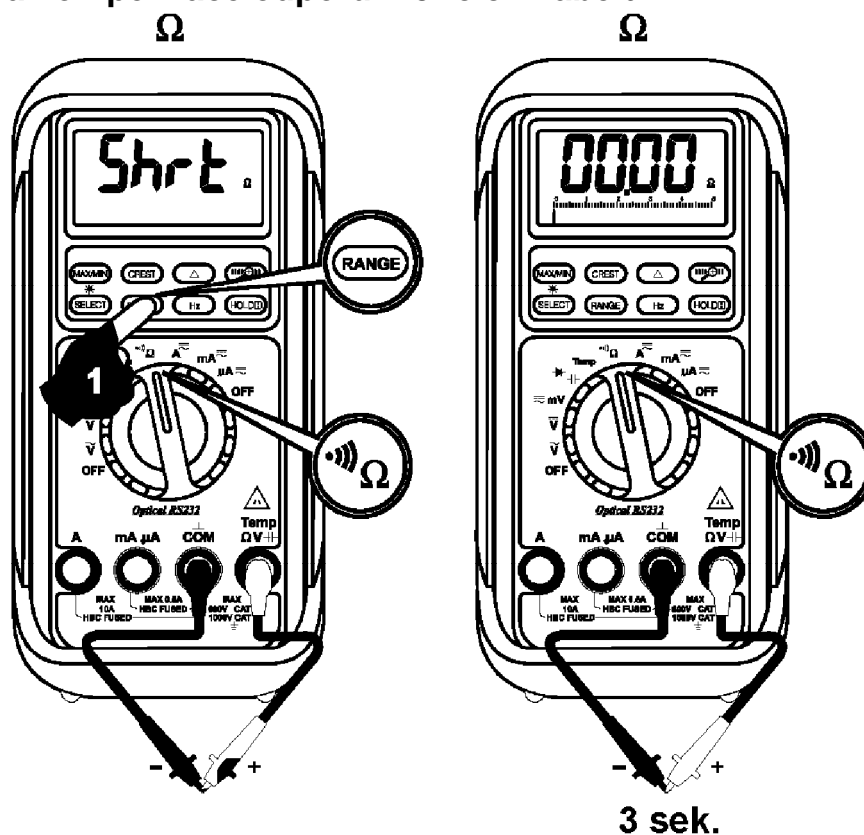


1. Nastavením kruhového přepínače měřících funkcí do pozice •)))/Ω zvolíte funkci měření odporu s automatickým výběrem měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**) nebo test spojitosti.
2. Stisknutím tlačítka **SELECT** můžete přepínat měřící funkci mezi měřením odporu (na displeji se objeví symbol Ω) a testem spojitosti (na displeji se objeví symbol •))) a Ω).
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** v průběhu měření odporu přepnete měřící přístroj do režimu ručního výběru měřícího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**). Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřící rozsah v rozmezí 50 Ω → 500 Ω → 5 kΩ → 50 kΩ → 500 kΩ → 5 MΩ → 50 MΩ. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřícího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

UPOZORNĚNÍ!

- Spojitost měřeného obvodu je během testu spojitosti signalizována zvukovým signálem.
- Měření odporu a testování spojitosti v obvodu, který je pod napětím, mohou doprovázet významné chyby nebo způsobit poškození měřicího přístroje.
- Ve většině případů odpojte od měřeného obvodu součástky, které mohou mít vliv na vznik měřících chyb.

4.7. Automatická kompenzace odporu měřících kabelů



1. Kruhový přepínač měřících funkcí umístěte do polohy $\bullet \gg \Omega$.
2. Tlačítkem **SELECT** zvolte funkci měření odporu (na displeji se objeví symbol Ω).
3. Tlačítkem **RANGE** vyberte měřící rozsah 50 Ω (na displeji se objeví symbol **shrt**).
4. Spojte koncovky měřících sond na 3 sekundy, dokud se na displeji neobjeví údaj **00.00**. Tím dojde k automatické kompenzaci odporu měřících kabelů.
5. Rychlejším způsobem, jak provést kompenzaci odporu měřících kabelů, je zvolit tlačítkem **SELECT** funkci měření odporu, spojit koncovky měřících sond, stisknout tlačítko **RANGE** (na displeji se objeví symbol **shrt**) a vyčkat 3 sekundy, dokud se na displeji neobjeví údaj **00.00**.

UPOZORNĚNÍ!

- Hodnota odporu, kterou lze kompenzovat, nesmí překročit 5 Ω . Jestliže by byla potřeba kompenzovat odpor s vyšší hodnotou, pak musíte použít funkci měření relativní hodnoty (kapitola 4.14).
- Změna měřicího rozsahu nebo přepnutí na automatický výběr měřicího rozsahu zastaví funkci kompenzace.

4.8. Rozhraní RS-232 pro komunikaci s osobním počítačem

Měřicí přístroje byly vybaveny opticky izolovaným konektorem pro přenos dat umístěným na zadním panelu.

Volitelné vybavení měřicích přístrojů tvoří sada BRUA-85Xa pro komunikaci s osobním počítačem (kat. číslo 102037), která obsahuje:

- kabel pro komunikaci BC-85Xa RS232
- software pro komunikaci na CD (Bs8151X)
- adaptér USB-RS232 BUA-2303

Tato sada je nezbytná pro spolupráci měřicího přístroje s počítačem. Software „Data Recording System“ umožňuje přenos naměřených výsledků do osobního počítače, jejich zobrazení na monitoru v digitální a analogové formě, grafický záznam měření a práci měřicího přístroje jako komparátoru. Podrobný popis programu se nachází v samostatném návodu k obsluze.

Jako volitelné příslušenství nabízíme adaptér RS232/USB (dodáván také výrobcem).

4.9. Režim záznamu MAX/MIN hodnoty (s rychlým vzorkováním 20x/s 50 ms (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa))



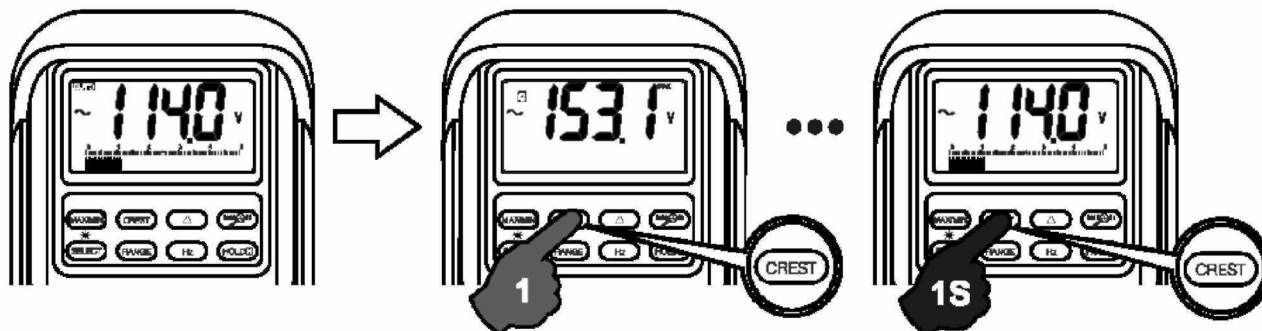
1. Stisknutím tlačítka **MAX/MIN** zapnete režim záznamu maximální a minimální hodnoty měření (na displeji se objeví symbol **MAX MIN**). Vzorkování údaje v režimu MAX/MIN probíhá 20krát/s (každých 50ms) a změna aktuální maximální nebo minimální hodnoty je signalizována akusticky.
2. Každým dalším stisknutím tlačítka **MAX/MIN** změníte druh údaje v pořadí MAX → MIN → MAX-MIN. Stisknutím a přidržetím tlačítka **MAX-MIN** na 2 sekundy opustíte režim záznamu MAX/MIN hodnoty (z displeje zmizí symbol **MAX MIN**).





UPOZORNĚNÍ!

- V režimu záznamu MAX/MIN hodnoty nefunguje funkce automatického vypnutí měřicího přístroje.

4.10. Režim záznamu špičkových hodnot 0,8 ms (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)



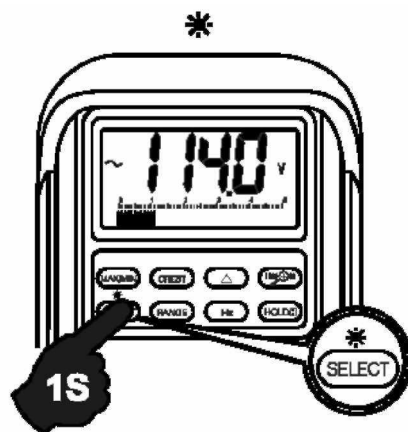
1. Stisknutím tlačítka **CREST** zapnete režim záznamu špičkových hodnot (dlouhých minimálně 5 ms) proudu nebo napětí (na displeji se objeví symboly  a **MAX**). Tento režim je k dispozici pro tyto měřící rozsahy: $\sim V$, $\overline{\sim} V$, mV , μA , mA a A . Změna aktuální maximální nebo minimální hodnoty je signalizována zvukovým signálem.
2. Každým dalším stisknutím tlačítka **CREST** změníte druh údaje v pořadí $MAX \rightarrow MIN \rightarrow MAX-MIN$. Stisknutím a přidržením tlačítka **CREST** na 2 sekundy opustíte režim záznamu špičkových hodnot (z displeje zmizí symboly  a **MAX**).



UPOZORNĚNÍ!

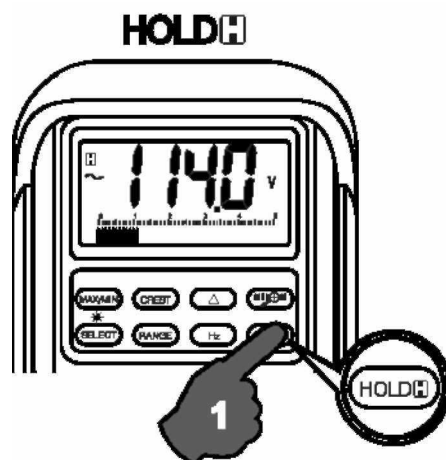
- V režimu záznamu špičkových hodnot CREST nefunguje funkce automatického vypnutí měřicího přístroje.



4.11. Podsvícení displeje



1. Stisknutím a přidržením tlačítka **SELECT** na 1 sekundu zapnete podsvícení LCD displeje.
2. Podsvícení se automaticky vypne po 30 sekundách.

4.12. HOLD - zastavení naměřené hodnoty na displeji



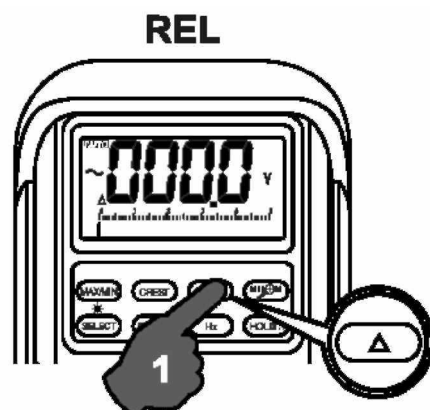
1. Stisknutím tlačítka **HOLD** zastavíte aktuální naměřenou hodnotu, která je zobrazena na LCD displeji (na displeji se objeví symbol .
2. Opakovaným stisknutím tlačítka **HOLD** se vrátíte do režimu zobrazení aktuální naměřené hodnoty na LCD displeji (z displeje zmizí symbol .

4.13. Režim ZOOM x5 (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)



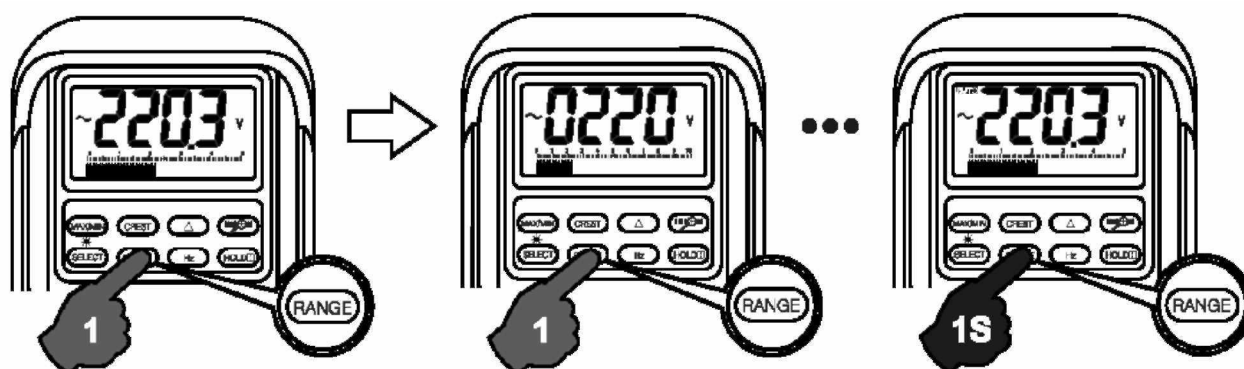
1. Stisknutím tlačítka **ZOOM** 5krát zvýšíte rozlišení analogového bargrafu. To umožňuje relativní zvětšení rozlišení bargrafu na 250 segmentů - na displeji je zobrazen pouze výsek bargrafu, který představuje 1/5 celku.
2. Opakovaným stisknutím tlačítka **ZOOM** se vrátíte k normálnímu režimu zobrazení bargrafu.

4.14. Δ - režim měření relativní hodnoty (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)



1. Stisknutím tlačítka Δ zapnete režim měření relativní hodnoty, který nastaví aktuální zobrazený údaj jako referenční hodnotu (na displeji se objeví symbol Δ). V praxi každý zobrazený údaj může být použit jako referenční hodnota včetně údajů MAX/MIN hodnoty.

4.15. Automatický a ruční výběr měřicího rozsahu



1. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepnete měřicí přístroj do režimu ručního výběru měřicího rozsahu (z displeje zmizí symbol **AUTO**).
2. Každým dalším stisknutím tlačítka **RANGE** změníte měřicí rozsah v pořadí od nejnižšího k nejvyššímu.
3. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** na 2 sekundy se vrátíte k automatickému výběru měřicího rozsahu (na displeji se objeví symbol **AUTO**).

UPOZORNĚNÍ!

- Ruční výběr měřicího rozsahu není dostupný pro funkci měření frekvence.

4.16. Vypnutí zvukové signalizace

1. Zvukovou signalizaci vypnete tak, že stisknete a přidržíte tlačítko **Hz** během zapínání měřicího přístroje.

4.17. Funkce BEEP-JACK™

Úkolem této funkce je signalizovat eventuální poškození měřicího přístroje při zapojování měřících kabelů do proudové vstupní zdířky „ μ A/mA" nebo „A" v situaci, kdy je na kruhovém přepínači funkcí nastavena jiná funkce než měření proudu.

4.18. Funkce automatického vypnutí měřicího přístroje

1. Měřicí přístroj se automaticky vypne po 17 minutách nečinnosti, která znamená, že po daný interval nedojde ke:
 - změně polohy kruhového přepínače měřících funkcí nebo stisknutí tlačítka,
 - zobrazení naměřených údajů v hodnotě větších než 10 % měřicího rozsahu.
2. Opakované zapnutí měřicího přístroje následuje po stisknutí tlačítka **SELECT** nebo změně polohy kruhového přepínače měřících funkcí do polohy **OFF** a následně do polohy odpovídající zvolené měřicí funkci.
3. Pamatujte si, že po ukončení měření musíte vypnout měřicí přístroj přesunutím kruhového přepínače měřících funkcí do polohy **OFF**.

4.19. Vypnutí/zapnutí funkce automatického vypínání měřicího přístroje

1. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** během zapínání měřicího přístroje vypnete funkci automatického vypínání.

5. PROVOZ A ÚDRŽBA



VAROVÁNÍ!

- Abyste se vyhnuli úrazu elektrickým proudem, musíte vždy před otevřením krytu měřicího přístroje odpojit měřicí kabely ze vstupních zdířek a nastavit kruhový přepínač funkcí do pozice **OFF**. Nesmíte provádět měření s otevřenou krabičkou přístroje.

5.1. Řešení problémů

Jestliže měřicí přístroj nefunguje správně, zkontrolujte stav baterie, měřících kabelů atd. Jestliže je vše v pořádku, zkontrolujte, zda jste během měření dodrželi měřicí postup uvedený v návodu.

Poškození při měření napětí, které je výsledkem přítomnosti impulsu s velmi vysokou hodnotou, znamená, že došlo k přepálení speciálních sériových rezistorů, které chrání měřicí přístroj i uživatele. Otevřený stav znemožňuje používat většinu měřících funkcí, které používají k měření uvedené zdířky. V případě takového poškození musíte měřicí přístroj odevzdat k opravě do specializovaného servisu.

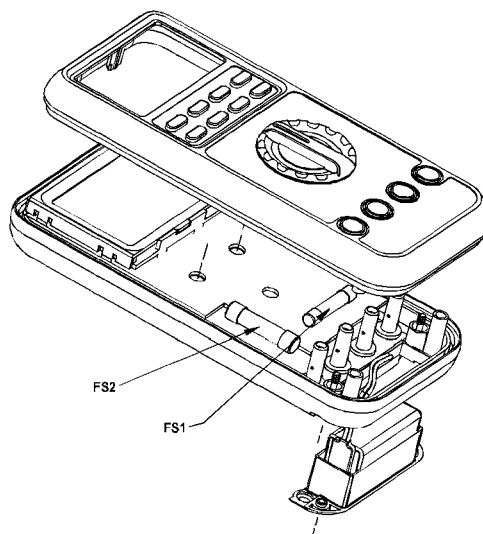
5.2. Údržba a skladování

Krabičku přístroje občas přetřete měkkým hadříkem navlhčeným jemným čistícím prostředkem. Nepoužívejte rozpouštědla. Pokud nebudete měřicí přístroje používat déle než 60 dnů, vyjměte z něho baterii.

5.3. Výměna baterie

Chcete-li vyměnit baterii, postupujte podle následujících instrukcí:

- odšroubujte schránku na baterie, který se nachází na zadní straně krabičky a je připevněna pomocí 2 šroubků,
- vysuňte schránku,
- vyměňte baterii a dodržte její polaritu,
- zasuňte schránku s baterií zpět a přišroubujte ji pomocí šroubků.



5.4. Výměna pojistek

Pojistky měřících přístrojů řady BM810a:

- FS1 (zdířka μmA): 1A/600V, IR 10kA nebo lepší, s rychlou reakcí
- FS2 (zdířka A): 10A/600V, IR 100kA nebo lepší, s rychlou reakcí

Pojistky měřících přístrojů řady BM810CFa

- FS1 (zdířka μmA): 0,44A/1kV, IR 10kA nebo lepší, s rychlou reakcí
- FS2 (zdířka A): 11A/1kV, IR 20kA nebo lepší, s rychlou reakcí

Chcete-li vyměnit pojistku, postupujte podle následujících instrukcí:

- odšroubujte zadní část krabičky připevněnou 4 šroubky,
- otevřete krabičku přístroje uvolněním ze západek v její horní části,
- vyměňte pojistku, přičemž věnujte pozornost její jmenovité hodnotě,
- nasadte zadní díl krabičky a věnujte pozornost tomu, aby vstupní zdířky přístroje byly přesně zasazeny do otvorů v krabičce, a západkám v horní části krabičky,
- uzavřete krabičku přístroje pomocí šroubků.

6. TECHNICKÉ ÚDAJE

6.1. Obecné údaje

Displej:	LCD 3 4/5 digit (max. 5000) + sloupcový graf
Sloupcový bargraf:	52 segmentů
Vzorkování:	5krát/s (sloupcový graf: 60krát/s)
Měření True RMS:	BM817a, BM812a, BM817CFa
Provozní teplota:	0°C ÷ 45°C
Relativní vlhkost vzduchu:	Maximálně 80 % pro teplotu 31 °C postupně klesající na 50 % pro teplotu 45 °C

Teplota skladování:	-20 °C ÷ 60 °C, RH < 80 % (bez baterie)
Teplotní koeficient:	0,15 x (definovaná přesnost) / °C pro teplotu 0 °C ÷ 18 °C a 28 °C ÷ 40 °C
Maximální pracovní výška:	2000 m n. m.
Stupeň znečištění:	2
Napájení:	běžná baterie 9V (NEDA 1604 nebo IEC6F22)
Spotřeba proudu:	4,3 mA (50 µA v režimu APO)
Signalizace slabé baterie:	Při napětí nižším než přibližně 7 V
Automatické vypnutí přístroje (APO):	Po 17 minutách nečinnosti
Rozměry / hmotnost:	198x97x55mm / 430 g
Příslušenství:	Měřicí kabely (pár), pouzdro, baterie, návod k obsluze, Bkp60 - teplotní sonda typu K s dvojitým banánkovým konektorem (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)
Volitelné vybavení:	<ol style="list-style-type: none"> Sada BRUA-85Xa pro komunikaci s osobním počítačem (kat. číslo 102037), která obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> kabel pro komunikaci BC-85Xa RS232 software pro komunikaci na CD (Bs8151X) adaptér USB-RS232 BUA-2303 Bkb32 - adaptér s dvojitým banánkovým konektorem a zdílkou sondy K (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)
Ochrana vstupů:	<u>Řada BM810a:</u> µA, mA: 1A/600V, IR 10kA A: 10A/600V, IR 100kA V: 1050 Vrms, 1450 Vpeak mV, Ω, ostatní: 600 VDC/VACrms <u>Řada BM810CFa:</u> µA, mA: 0,44A/1kV, IR 10kA A: 11A/1kV, IR20kA V, mV, Ω, ostatní: 1050Vrms/1450Vpeak
Bezpečnost:	<u>Všechny modely:</u> ČSN EN 61010-1 2vyd., UL61010-1 2ed., CAN/CSA C22.2 nr 61010.1-0.92 pro CAT III 1000V a CAT IV 600V <u>Ochrana vstupů:</u> <u>Řada BM810a:</u> V: CAT III 1000V AC/DC, CAT IV 600V AC/DC

	A / mA μ A: CAT III a CAT IV 600V AC/300V DC Řada BM810CFa: V / A / mA μ A: CAT III 1000V AC/DC, CAT IV 600V AC/DC
Přepět'ová ochrana:	8kV (1,2/50 μ s SURGE)
Elektromagnetická kompatibilita:	ČSN EN 61326, ČSN EN 61000-3-2, ČSN EN 61000-3-3, ČSN EN 61000-4-2, ČSN EN 61000-4-3, ČSN EN 61000-4-4, ČSN EN 61000-4-5, ČSN EN 61000-4-6, ČSN EN 61000-4-8, ČSN EN 6100-4-11 V poli RF (radiová frekvence) 3V/m celková přesnost = přesnost daného rozsahu + 100 číslic. Celková přesnost měření kapacity nebyla stanovena. Přesnost měření v poli přesahujícím 3V/m nebyla stanovena.
Speciální funkce:	<u>Všechny modely:</u> Hold, Range, podsvícený LCD displej, RS-232 <u>BM815a, BM817a, BM817CFa:</u> MAX/MIN, Crest, Δ , Zoom x5

6.2. Elektrické parametry

Přesnost: \pm (% naměřené hodnoty + počet číslic) stanovena pro teplotu 23 °C \pm 5 °C a relativní vlhkost vzduchu menší než 75 %.

Uvedená přesnost měření proudu a střídavého napětí AC pro modely s měřením TrueRMS (BM812a, BM817a, BM817CFa) byla stanovena v rozmezí 5 % \div 100 % měřicího rozsahu. Maximální hodnota činitele výkyvu CREST je < 3:1 v celé stupnici a < 6:1 v polovině stupnice. Uvedené hodnoty činitele výkyvu CREST se vztahují k nesinusovým signálům (s obsahem harmonických), jejichž frekvence spadá do uvedeného rozsahu.

Střídavé napětí ACV

ROZSAH	PŘESNOST
50 Hz \div 60 Hz	
50,00 mV, 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1000 V	0,5 % + 3c
40 Hz \div 500 Hz	
50,00 mV, 500,0 mV	0,8 % + 3c
5,000 V, 50,00 V, 500,0 V	1,0 % + 4c
1000 V	1,2 % + 4c
500 Hz \div 20 kHz	
50,00 mV, 500,0 mV	0,5 dB*
5,000 V, 50,00 V, 500,0 V	3 dB*
1000 V	neurčeno

* Hodnota je stanovena v rozmezí 30 % ÷ 100 % měřicího rozsahu

CMRR: > 60 dB (DC do 60 Hz); RS =1 kΩ

Vstupní impedance: 10 MΩ, 16 pF (44 pF pro rozsahy 50 mV a 500 mV)

Stejnoseměrné napětí DCV

ROZSAH	PŘESNOST
50,00 mV	0,12 % + 2c
500,0 mV	0,06 % + 2c
5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1000 V	0,08 % + 2c

NMRR: > 60 dB (50/60 Hz)

CMRR: > 120 dB (DC, 50/60 Hz), Rs = 1 kΩ

Vstupní impedance: 10 MΩ, 16 pF (44 pF pro rozsahy 50mV a 500mV)

Střídavý proud ACA

ROZSAH	PŘESNOST	ZÁTĚŽOVÉ NAPĚTÍ
50 Hz ÷ 60 Hz		
500,0 μA	0,6 % + 3c	0,15 mV/μA
5000 μA		0,15 mV/μA
50,00 mA		3,3 mV/μA
500,0 mA	1,0 % + 3c	3,3 mV/μA
5,000 A	0,6 % + 3c	0,045 V/A
10,00 A*		0,045 V/A
40 Hz ÷ 1 kHz		
500,0 μA	0,8 % + 4c	0,15 mV/μA
5000 μA		0,15 mV/μA
50,00 mA		3,3 mV/μA
500,0 mA	1,0 % + 4c	3,3 mV/μA
5,000 A	0,8 % + 4c	0,045 V/A
10,00 A*		0,045 V/A

* 10 A nepřetržitě měření, 20 A po dobu 30 s s 5-minutovými přestávkami na ochlazení

Stejnoseměrný proud DCA

ROZSAH	PŘESNOST	ZÁTĚŽOVÉ NAPĚTÍ
500,0 μA	0,2 % + 4c	0,15 mV/μA
5000 μA		0,15 mV/μA
50,00 mA		3,3 mV/μA
500,0 mA		3,3 mV/μA
5,000 A		0,03 V/A
10,00 A*		0,03 V/A

* 10 A nepřetržitě měření, 20 A po dobu 30 s s 5-minutovými přestávkami na ochlazení

Odpor Ω

ROZSAH	PŘESNOST
50,00 Ω	0,3 % + 6c
500,0 Ω	0,1 % + 3c
5,000 k Ω , 50,00 k Ω , 500,0 k Ω	0,1 % + 2c
5,000 M Ω	0,4 % + 3c
50,00 M Ω	1,5 % + 5c

Napětí otevřeného obvodu: < 1,3 VDC (< 3 VDC pro rozsahy 50 Ω a 500 Ω)

Frekvence Hz

ROZSAH	CITLIVOST (sinusoida)	ROZSAH
Mv	300 mV	10 Hz ÷ 125 kHz
5 V	2 V	10 Hz ÷ 125 kHz
50 V	20 V	10 Hz ÷ 20 kHz
500 V	80 V	10 Hz ÷ 1 kHz
1000 V	300 V	10 Hz ÷ 1 kHz
Ω , Cx, dioda	300 mV	10 Hz ÷ 125 kHz
μ A, mA, A	10 % celého rozsahu	10 Hz ÷ 125 kHz

Přesnost: 0,01 % + 2c

Kapacita μ F

ROZSAH	PŘESNOST*
50,00 nF	0,8 % + 3c
500,0 nF	0,8 % + 3c
5,000 μ F	1,5 % + 3c
50,00 μ F	2,5 % + 3c
500,0 μ F**	3,5 % + 5c
9999 μ F**	5,0 % + 5c

* Přesnost pro vrstvé kondenzátory nebo lepší

**Přesnost v režimu ručního výběru rozsahu není stanovena pro měření < 45,0 μ F v rozsahu 450 μ F oraz < 450 μ F v rozsahu 9999 μ F.

Teplota (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)

ROZSAH	PŘESNOST*
-50 °C ÷ 1000 °C	0,3 % + 3c
-58 °F ÷ 1832 °C	0,3 % + 5c

* Uvedená přesnost nezohledňuje přesnost měřících sond

Test diod \rightarrow

ROZSAH	PŘESNOST*
2,000 V	1,0 % + 1c

Napětí otevřeného obvodu: < 3,5 VDC

Měřicí proud: 0,4 mA

Test spojitosti \bullet)

Zvuková signalizace: 20 Ω ÷ 200 Ω

Doba odezvy: < 100 μ s

Záznam špičkových hodnot V a A (pouze BM815a, BM817a, BM817CFa)

Přesnost: stanovená přesnost pro ± 150 číslic pro měny v intervalu $> 0,8$ ms

7. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Toto zařízení podléhá směrnici WEEE 2002/96/ES. Tento symbol označuje, že výrobek musí být jako odpad zpracován odděleně a musí být odevzdán v příslušném sběrném místě. Nesmí být zpracován společně s běžným komunálním odpadem.

Pro podrobnější informace se obraťte na zástupce jeho výrobce nebo místní orgány, které odpovídají za nakládání s odpady.