



Obj. č.: 12 22 14



Úvod

Vážení zákazníci!

Koupí tohoto multimetru jste získali měřicí přístroj, který odpovídá nejnovějšímu stavu techniky.

Abyste přístroj uchovali v dobrém stavu a zajistili jeho bezpečný provoz, je třeba, abyste tento návod k obsluze dodržovali! Z tohoto důvodu si uschovejte si tento návod k obsluze, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

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

Obsah

Strana

Úvod.....	1
Účel použití měřicího přístroje:	3
Bezpečnostní předpisy	4
Manipulace s bateriemi	5
Maximální vstupní veličiny	5
Ovládací tlačítka a další součásti přístroje, zobrazení na displeji	6
Zobrazení na displeji měřicího přístroje	8
Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu	10
A - Vložení a výměna baterie (výměna pojistek).....	10
B – Otočný přepínač funkcí měření	11
C - Měřicí kabely	11
Měření stejnosměrného napětí	12
Měření střídavého napětí (frekvence a střídý impulsů)	13
Měření střídavých / stejnosměrných proudů (frekvence a střídý impulsů)	14
Měření odporů (rezistorů)	15
Akustická kontrola průchodnosti obvodů	16
Testování diod	17
Měření kapacity kondenzátorů	18
Měření frekvence (kmitočtu) a střídý impulsů	19
Měření teploty pomocí čidla typu „K“ (- 20 °C až + 250 °C)	20
Doplňující funkce měřicího přístroje	20
Funkce automatického nebo ručního přepínání měřících rozsahů	20
Funkce zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot „MAX MIN“.....	21
Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty „REL“	21
Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje (tlačítko „HOLD / ☼“)	21
Funkce „HOLD“ – podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji	21
Funkce automatického vypínání měřicího přístroje (APO)	22
Signalizace stavu nabití do přístroje vložené baterie	22
Údržba přístroje	22
Technické údaje a tolerance měření	23
Technické údaje.....	23
Tolerance měření.....	24

Účel použití měřícího přístroje:

- Měření stejnosměrných napětí až do maximální hodnoty 1000 V a střídavých napětí až do maximální hodnoty 1000 V_{ef} (rms), měření TRUE RMS (měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do maximální hodnoty 10 A (20 A), u střídavých proudů měření reálné efektivní hodnoty.
- Měření odporů (rezistorů) až do maximální hodnoty 40 MΩ.
- Měření kapacity (kondenzátorů) až do maximální hodnoty 1 000 μF.
- Měření kmitočtu až do maximální hodnoty 40 MHz a střídy impulsů (Duty Cycle) v %.
- Měření vnitřního odporu (zkratu) – akustická kontrola průchodnosti obvodů či nízkohmického svodu, například pojistek, kontrola tlačítek a spínačů, vláknových žárovek, přerušení obvodů, kabelů a vedení (pod 35 Ω akusticky).
- Testování diod (polovodičů).
- Měření teploty od – 45 °C do + 750 °C (s čidlem typu „K“). Čidlo (termočlánek typu „K“) s rozsahem měření teploty od – 20 °C do + 250 °C je součástí dodávky měřícího přístroje.
- Automatické nebo ruční přepínání měřících rozsahů, možnost zapnutí osvětlení displeje, funkce podržení naměřené hodnoty na displeji, měření relativních (vztažných) hodnot, zobrazení maximálních a minimálních naměřených hodnot.

Přístroj nesmí být používán v otevřeném stavu, s otevřeným bateriovým pouzdem nebo s chybějícím krytem bateriového pouzdra.

Měření ve vlhkých prostorách nebo ve venkovním prostředí či v nepříznivých podmínkách okolí není dovoleno. Mezi nepříznivé okolní podmínky patří:

- vlhkost (mokro) nebo příliš vysoká vzdušná vlhkost,
- prašné prostředí nebo výskyt hořlavých plynů, výparů ředidel a rozpouštědel,
- silné vibrace,
- silná magnetická pole, která se vyskytují v blízkosti strojů nebo reproduktorů,
- bouřka nebo bouřkové podmínky, silná elektrostatická pole atd.

Jiný způsob používání tohoto digitálního multimetru, než bylo uvedeno výše, by mohl vést k poškození tohoto přístroje. Kromě jiného by toto mohlo být spojeno s nebezpečím vzniku zkratu, úrazu elektrickým proudem atd. Na výrobku nesmějí být prováděny změny nebo přestavby v jeho vnitřním zapojení! Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržením tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které by byly způsobeny neodborným zacházením s tímto měřícím přístrojem nebo nedodržením bezpečnostních předpisů. V těchto případech rovněž zaniká jakýkoliv nárok na záruku.

- Tento měřící přístroj byl zkonstruován a přezkoušen podle normy EN 61010-1 a opustil výrobní závod v bezvadném stavu ohledně technické bezpečnosti. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, dodržujte bezpodmínečně následující pokyny:



= Pozor! Nebezpečná napětí při dotyku! Nebezpečí ohrožení života!



= Přečtěte si návod k obsluze.



= Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace).

- Měřící přístroje (digitální multimetry) a jejich příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do rukou malých dětí!
- Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny, neboť existuje nebezpečí ohrožení Vašeho života úrazem elektrickým proudem následkem poškození měřícího přístroje. Pokud budete měřit odpor, kapacitu kondenzátorů, provádět test diod nebo průchodnosti obvodů, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření odporu, kapacity a testování diod pod napětím.
- Nebudete-li tento měřící přístroj dále používat k měření, vypněte jej (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „OFF“).
- Před začátkem měření zvolte otočným přepínačem příslušnou funkci měření. Před každou změnou funkce měření otočným přepínačem je třeba měřící přístroj odpojit od měřeného objektu (odpojte od měřeného objektu hroty měřících kabelů).
- Budete-li měřit napětí, nikdy nepřepínejte měřící přístroj na měření proudu nebo odporu. Nikdy neměřte proud v zapojených (okruzích) s vyšším napětím než 1000 V proti zemi.
- Před výměnou baterie nebo pojistek odpojte přístroj (jeho měřící kabely) od měřeného objektu.
- Před každým měřením zkontrolujte měřící přístroj. Zjistíte-li nějaké poškození přístroje, přístroj dále nepoužívejte a nechte jej opravit v autorizovaném servisu. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace měřících kabelů. K měření používejte jen měřící kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.
- 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. Nikdy neměřte kapacitu nabitých kondenzátorů, neboť jejich vybitím přes měřící přístroj by mohlo dojít k jeho poškození. Před měřením vybijte každý kondenzátor (například zkratováním jeho kontaktů šroubovákem). Neprovádějte měření kapacity kondenzátorů, které jsou zabudovány do zapojení a obvodů, které jsou pod napětím. Vybití kondenzátorů proveďte i v případě měření odporů a diod zapojených přímo do obvodu.
- Nezapínejte tento přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví, by mohla Váš přístroj za určitých okolností zničit. Nechte proto měřící přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolního vzduchu.

- Nepracujte s měřícím přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary chemických rozpouštědel nebo zvířený prach. S ohledem na vlastní bezpečnost dbejte na to, aby se přístroj nebo měřící kabely neorosily či nezvlhly. Dejte též pozor na to, aby byly Vaše ruce, obuv, Váš oděv, podlaha, měřící přístroj nebo měřící kabely, zapojení atd. bezpodmínečně suché.

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!

Nebudete-li přístroj delší dobu používat (delší dobu než 60 dní), vyndejte z něho baterie. Tato by mohla vytéci a způsobit poškození přístroje.

Vyteklé nebo jinak poškozené baterie mohou způsobit poleptání pokožky.

V takovémto případě použijte při jejich likvidaci vhodné ochranné rukavice! Vytekly elektrolyt může navíc poškodit přístroje. Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!



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

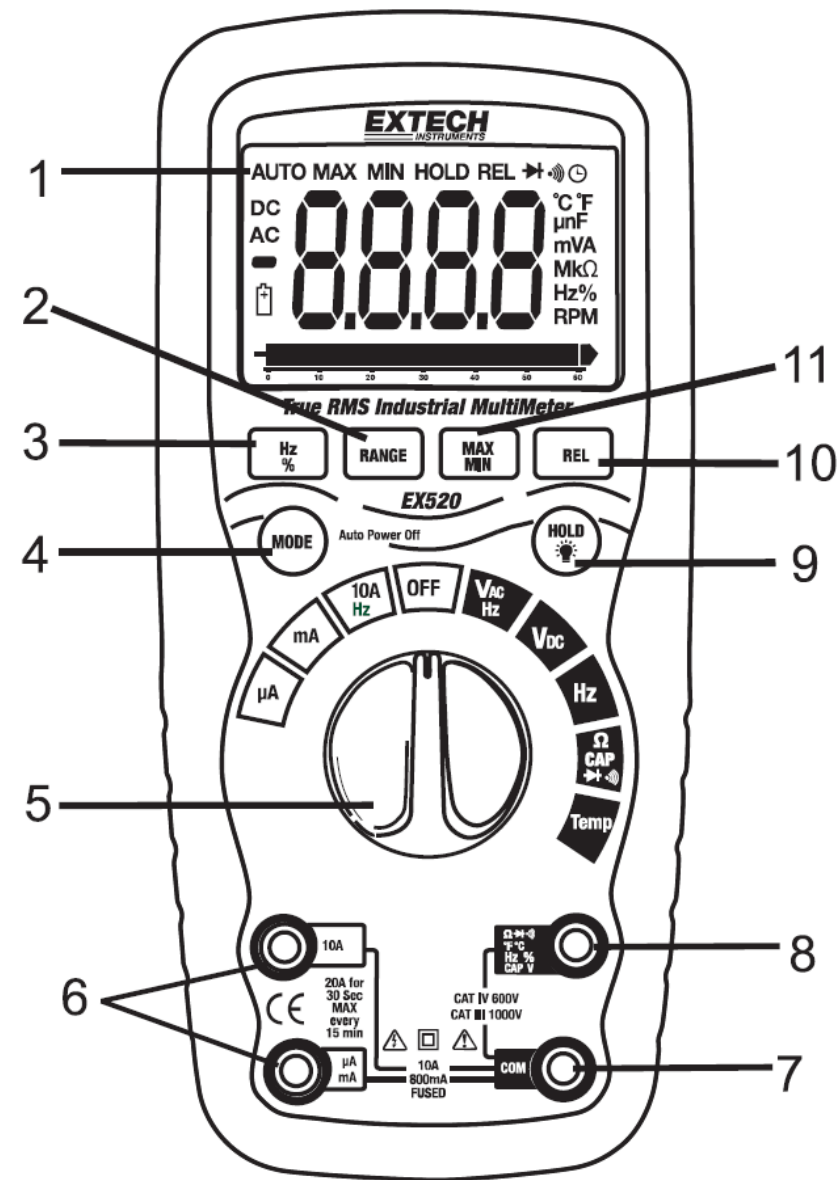


Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Maximální vstupní veličiny

Funkce měření	Max. vstupní veličiny
mA AC, mA DC	800 mA / 1000 V, jištění rychlou pojistkou
A AC, A DC	10 A / 1000 V, rychlá pojistka (měření proudu 20 A po dobu max. 30 sekund s přestávkou 15 minut)
V DC, V AC	1000 V DC / 1000 V _{ef} AC
Měření odporu, kapacity, frekvence (střídý impulsů), test diod, kontrola průchodnosti obvodů	1000 V DC / AC
Měření teploty s čidlem typu „K“	1000 V DC / 24 V AC

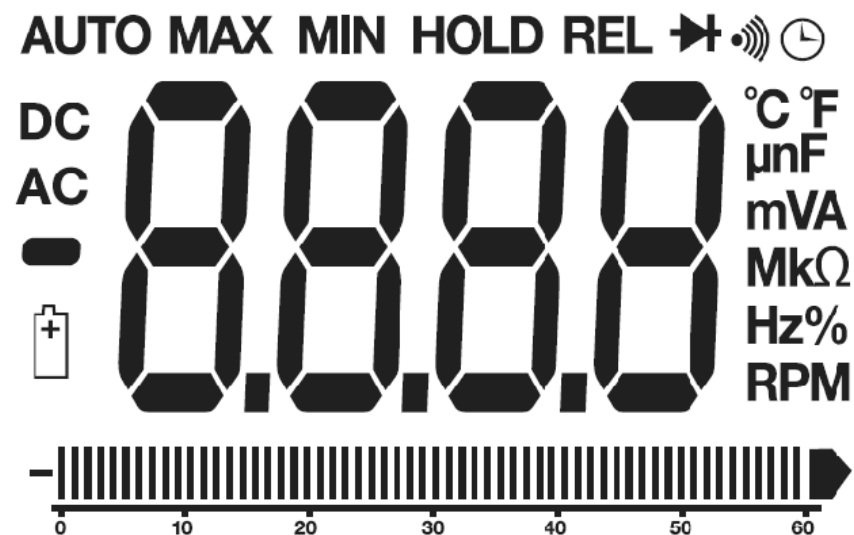
Ovládací tlačítka a další součásti přístroje, zobrazení na displeji








- 1 Displej z tekutých krystalů (LCD) se zadním podsvícením.
- 2 Tlačítko „**RANGE**“ (rozsah) – ruční nebo automatické přepínání měřících rozsahů.
- 3 Tlačítko „**Hz %**“ – přepínání při měření střídavého napětí na zobrazení jeho frekvence nebo střídavy impulsů.
- 4 Tlačítko „**MODE**“ – volba různých režimů měření (druhé a další funkce měření) při měření stejnosměrných a střídavých proudů, odporu, kapacity, při testování diod a při provádění akustické kontroly průchodnosti obvodů.
- 5 Otočný prepínač (prepínač funkcí měření) k nastavení měřících funkcí: Stejnoseměrný a střídavý proud, stejnosměrné a střídavé napětí, měření kmitočtu, měření odporů (rezistorů), měření kapacity kondenzátorů, testování diod, kontrola průchodnosti obvodů, měření teploty a s polohou „**OFF**“ (vypnutí měřícího přístroje).
- 6 Zdíčka „**10 A**“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „**10 A**“ (20 A) a zdíčka k měření proudu v rozsazích „**μA / mA**“ (připojení červeného měřícího kabelu).
- 7 Bezpečnostní zdíčka 4 mm k připojení černého měřícího kabelu „**COM**“ (společná zdíčka mnoha funkcí měření, zdíčka minus).
- 8 Bezpečnostní zdíčka 4 mm „**Ω** **▶** **⦿** **°F °C Hz % CAP V**“ k připojení červeného měřícího kabelu k měření odporů (rezistorů), testování diod / testování průchodnosti obvodu, k měření teploty, kmitočtu a střídavy impulsů, k měření kapacity kondenzátorů a napětí (společná zdíčka mnoha funkcí měření, zdíčka plus).
- 9 Tlačítko „**HOLD**“: Zapnutí funkce „Data Hold“ (podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje). Tlačítko se symbolem žárovčky **💡**: Zapnutí osvětlení displeje.
- 10 Tlačítko „**REL**“ (relativ): Měření vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty.
- 11 Tlačítko „**MAX / MIN**“: Zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot.

Na zadní straně přístroje se nachází kryt bateriového prostoru a výklopná opěrka k postavení měřícího přístroje na rovnou plochu, například na stůl.

Zobrazení na displeji měřícího přístroje



AUTO	Automatické přepínání měřících rozsahů
HOLD	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje
REL	Měření (zobrazení) vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty
MAX MIN	Zobrazení naměřené maximální nebo minimální hodnoty
	Symbol zapnutí funkce automatického vypínání přístroje
	Symbol zapnutí funkce akustické kontroly průchodnosti obvodů
	Symbol zapnutí funkce testování diod
	Symbol stavu nabití do přístroje vložené baterie
	Znaménko minus – záporná hodnota proudu nebo napětí
0 až 5999	Zobrazení naměřené hodnoty
DC / AC	Měření stejnosměrného proudu a napětí / měření střídavého proudu a napětí
%	Střída impulsů v procentech (Duty Cycle)
V	Měření napětí (volt)
Ω	Měření odporu (ohm)

A	Měření proudu (ampér)
Hz	Měření kmitočtu (hertz)
°C / °F	Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita
F	Měření kapacity kondenzátorů (farad) ***

n / μ / m / k / M nano (10^{-9}) *** / mikro (10^{-6}) / mili (10^{-3}) / kilo (10^3) / mega (10^6)




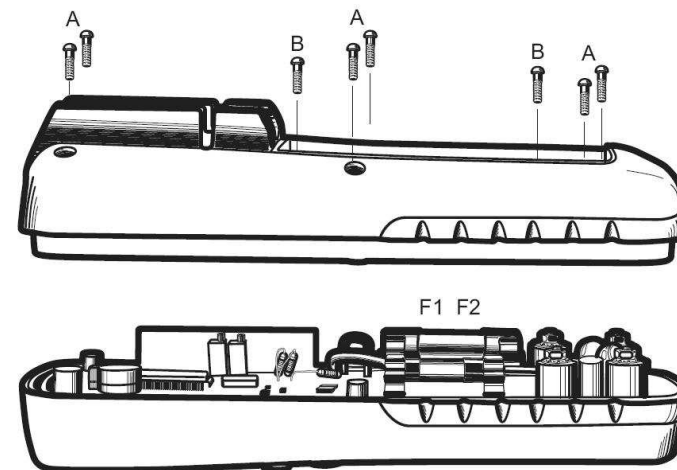
Čárový diagram, který zobrazuje naměřenou hodnotu napětí (V), proudu (A) nebo odporu (Ω) podobným způsobem, jako některé měřicí přístroje pomocí svislých čárek (analogově).

Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu

A - Vložení a výměna baterie (výměna pojistek)

Aby tento měřicí přístroj bezvadně fungoval, musíte do něj vložit jednu baterii s jmenovitým napětím 9 V.

Pokud se na displeji měřicího přístroje objeví symbol vybité baterie , jestliže se po zvolení některé funkce měření otočným přepínačem neobjeví na displeji žádné zobrazení nebo bude-li displej přístroje nekontrastní, musíte provést v měřicím přístroji výměnu baterie. Tento postup platí i pro případnou výměnu pojistek.



Při výměně baterie (pojistek) postupujte následovně:

- Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje měřicí kabely. Přístroj vypněte (poloha otočného přepínače musí být nastavena na „OFF“).
- Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte 2 šroubky krytu [B] bateriového pouzdra na zadní straně přístroje. Sundejte tento kryt. Při výměně pojistek vyšroubujte ještě 6 šroubků [A] na zadní straně přístroje. Sundejte kryt bateriového pouzdra (zadní kryt přístroje = kryt pojistek).
- Vyndejte z pouzdra vybitou baterii a vložte do pouzdra jednu novou baterii správnou polaritou a uzavřete opět kryt bateriového pouzdra (pokud budete vyměňovat pojistku nebo pojistky, pak vložte baterii do přístroje až po provedení výměny pojistky nebo pojistek) .
- **Při výměně pojistek dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy! Zajistěte, aby vyměňované pojistky byly stejného typu a měly stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno.** Vyšroubujte 6 šroubků [A] na zadní straně přístroje. Nadzvedněte opatrně desku s tištěnými spoji (provedte odpojení příslušných konektorů). Na této desce se nacházejí pojistky přístroje. Jedná se o rychlou pojistku „800 mA / 1000 V“ (SIBA 72-172-40) pro měřicí rozsah proudu „mA / μ A“ a rychlou pojistku „10 A / 1000 V“ (SIBA 50-199-06) pro měřicí rozsah „10 A“ (20 A).
- Po provedené výměně pojistky (pojistek) vložte opatrně desku s tištěnými spoji do přístroje (dejte pozor na kontakty), uzavřete opět zadní kryt přístroje (6 šroubků) a kryt bateriového pouzdra (2 šroubky).



Přístroj v žádném případě nepoužívejte měření v otevřeném stavu.
!Nebezpečí ohrožení života úrazem elektrickým proudem!

B – Otočný přepínač funkcí měření

Jako prvek k nastavení požadovaných funkcí měření slouží otočný přepínač. Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapnete a vypnete (poloha „OFF“). Pokud nebudete měřicí přístroj používat, pak jej vždy vypněte.



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

V celém polokruhu kolem otočného přepínače funkcí měření jsou uspořádány následující funkce měření, počínaje od „OFF“ směrem doleva: Měření stejnosměrného a střídavého proudu (žluté označené rozsahy „10 A“, „mA“ a „μA“).

Počínaje od „OFF“ směrem doprava (zeleně označené rozsahy): Střídavé a stejnosměrné napětí, měření kmitočtu a střídavých impulsů, měření odporů, kapacity kondenzátorů, testování diod, kontrola průchodnosti obvodů a měření teploty („Temp“).

Druhé nebo další (třetí) funkce měření zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače postupným tisknutím tlačítka „MODE“. Pokud se na displeji měřicího přístroje objeví symbol „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah. Zvolte v tomto případě vyšší měřicí rozsah.

C - Měřicí kabely

Pro veškerá měření smíte použít pouze bezpečnostní měřicí kabely, které jsou k tomuto digitálnímu multimetru přiloženy.

Upozornění!

Protože je tento měřicí přístroj velmi citlivý, může se po jeho zapnutí stát, že se při volně položených měřicích kabelech (bez spojení s měřeným objektem) zobrazí na displeji přístroje

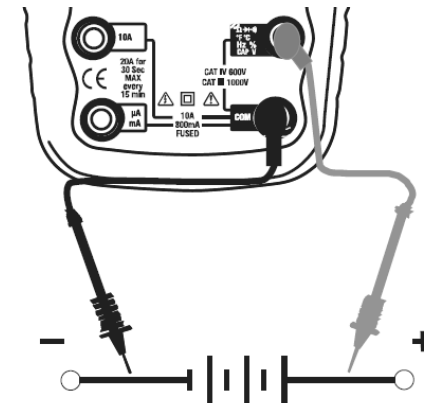
nějaké „jakoby“ naměřené hodnoty (tzv. „přeludné hodnoty“). Tento jev či „úkaz“ je normální a zmizí, jakmile začnete provádět normální měření.

Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „Ω Hz °F °C Hz % CAP V“ nebo „μA / mA“ či „10A“.

Měření stejnosměrného napětí

Při měření stejnosměrného napětí postupujte následovně:

1. Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „Ω Hz °F °C Hz % CAP V“.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „V DC“.
3. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, například ke kontaktům baterie).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.



Upozornění!

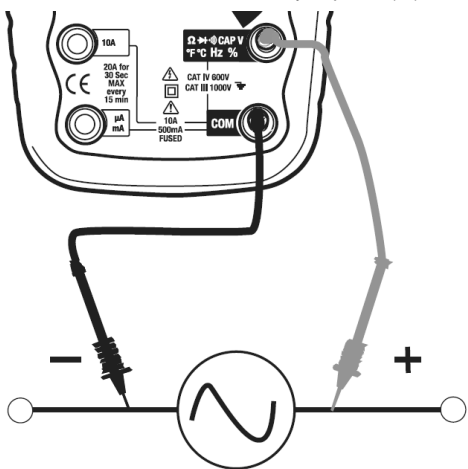
Neměřte napětí na zapnutých elektrických motorech. Proudové nárazy, které vznikají při rozbíhání motorů (a při jejich otáčení) by mohly způsobit poškození měřicího přístroje.

Pokud se před naměřenou hodnotou objeví znaménko minus „-“, je změřené napětí záporné nebo jste prohodili měřicí kabely.

Měření střídavého napětí (frekvence a střídy impulsů)

Při měření střídavého napětí postupujte následovně:

1. Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „ Ω \rightarrow °F °C Hz $\%$ CAP V “.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „V AC Hz %“.
3. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, zastrčte je například do síťové zásuvky).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.
5. Budete-li chtít změřit frekvenci tohoto napětí stiskněte tlačítko „Hz %“ a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu frekvence (Hz).
6. Budete-li chtít změřit střídu impulsů tohoto napětí stiskněte znovu tlačítko „Hz %“ a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu střídy impulsů (%).



Upozornění!

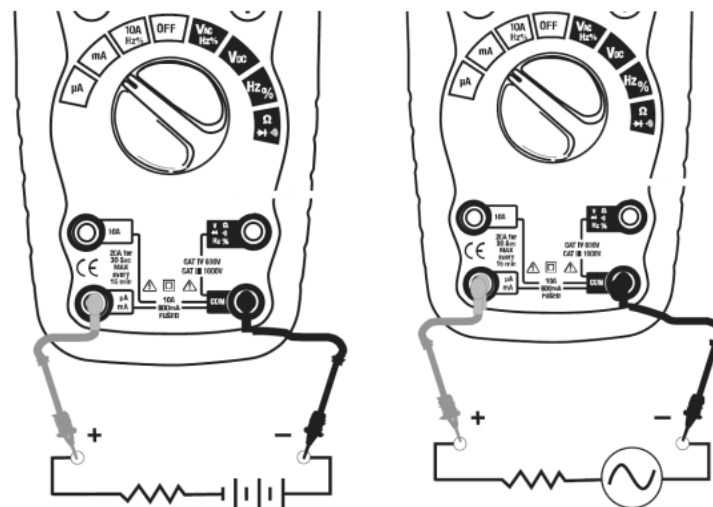
Neměřte napětí na zapnutých elektrických motorech. Proudové nárazy, které vznikají při rozbíhání motorů (a při jejich otáčení) by mohly způsobit poškození měřicího přístroje.

Měření střídavých / stejnosměrných proudů (frekvence a střídy impulsů)



Měření proudů do 20 A neprovádějte delší dobu než 30 sekund. Toto by mohlo způsobit poškození bočnicku uvnitř měřicího přístroje a měřících hrotů. Před dalším měřením (po 30 sekundách) počkejte alespoň 15 minut, dokud nedojde k ochlazení bočnicku uvnitř měřicího přístroje.

- 1a. **Měření v rozsahu do 6000 μA nebo do 600 mA:**
Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „ μA / mA“ (vlevo dole).
Otočte otočným přepínačem do polohy „ μA “ nebo „mA“ (pokud neznáte přibližnou hodnotu proudu, zvolte nejvyšší rozsah).
- 1b. **Měření v rozsahu do 10 A (20 A):**
Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „10A“ (vlevo nahoře).
Otočte otočným přepínačem do polohy „10A Hz %“
2. Tlačítkem „MODE“ zvolte měření střídavého proudu (AC) nebo stejnosměrného proudu (DC). Tyto symboly se zobrazí na displeji přístroje.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie se spotřebičem, obvod, zapojení atd.).
4. Na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu proudu. Pokud se před naměřenou hodnotou stejnosměrného proudu (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřený proud záporný (nebo jste prohodili měřicí kabely).
5. Budete-li chtít změřit frekvenci střídavého proudu, stiskněte znovu tlačítko „MODE“ (nebo tlačítko „Hz %“) a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu frekvence (Hz).
6. Jestliže budete chtít změřit střídu impulsů střídavého proudu, pak stiskněte znovu tlačítko „MODE“ (nebo tlačítko „Hz %“) a na displeji měřicího přístroje odečtete naměřenou hodnotu střídy impulsů (%).



Měření odporů (rezistorů)

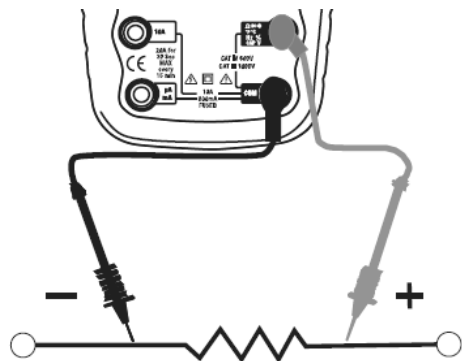


Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty (rezistory) nebyly při měření odporu pod napětím.

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

1. Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „ Ω \rightarrow °F °C Hz % CAP V“.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω CAP \rightarrow \rightarrow “ (akustická kontrola průchodnosti obvodů, test diod, měření kapacity kondenzátorů a měření odporu). Postupným tisknutím tlačítka „MODE“ zvolte měření odporu „ Ω “. Tento symbol se musí zobrazit na displeji měřicího přístroje.
3. Zkontrolujte měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty těchto kabelů kontakt (zkrat). Na displeji přístroje by se měla v tomto případě zobrazit nulová hodnota odporu (0 Ω).
4. Přiložte měřicí hroty paralelně k měřenému objektu (odporu). Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota odporu, pokud nebude obvod (rezistor) přerušen.

Pokud se na displeji objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili při měření měřicí rozsah (vyšší hodnota odporu než 40 M Ω) nebo že je měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.



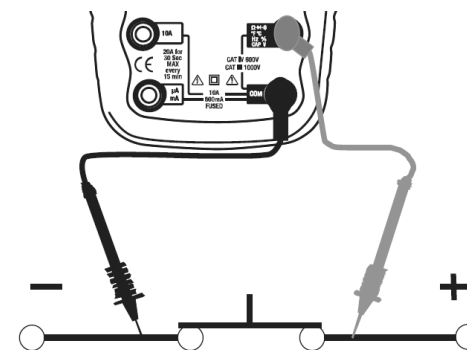
Akustická kontrola průchodnosti obvodů



Při testování průchodnosti obvodů dbejte na to, aby byl měřený obvod bezpodmínečně bez napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity) musejí být vybity.

Tuto funkci můžete použít například k rychlé kontrole pojistek, žárovek nebo tlačítek. Při kontrole průchodnosti obvodů postupujte následovně:

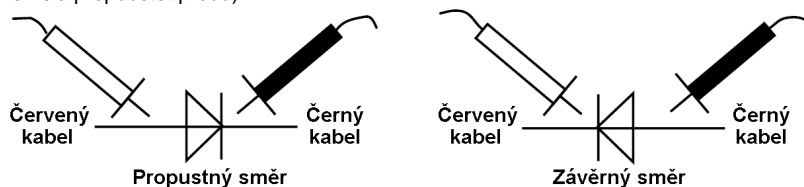
1. Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „ Ω \rightarrow °F °C Hz % CAP V“.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω CAP \rightarrow \rightarrow “ (akustická kontrola průchodnosti obvodů, test diod, měření kapacity kondenzátorů a měření odporu). Postupným tisknutím tlačítka „MODE“ zvolte funkci akustické kontroly průchodnosti obvodů „ \rightarrow “ společně se symbolem měření odporu „ Ω “. Tyto symboly se musejí zobrazit na displeji přístroje.
3. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
4. Z měřicího přístroje se ozve akustický signál, pokud bude průchozí odpor kontrolovaného obvodu menší než cca 35 Ω . Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen (přepálená pojistka atd.).



Testování diod

Při testování diod postupujte následovně:

1. Zastrčte banánek černého měřícího kabelu do zdíčky „COM“ a banánek červeného měřícího kabelu zastrčte do zdíčky „ Ω \rightarrow F°C Hz % CAP V“.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω CAP \rightarrow F°C Hz % CAP V“ (akustická kontrola průchodnosti obvodů, test diod, měření kapacity kondenzátorů a měření odporu). Postupným tisknutím tlačítka „MODE“ zvolte funkci testování diod „ \rightarrow “ společně se symbolem měření napětí „V“. Tyto symboly se musejí zobrazit na displeji přístroje.
3. Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody diody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody diody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně). Jestliže testujete diodu v propustném směru, naměříte, pokud není dioda vadná, napětí na vývodech diody od cca **0,4 V** až po napětí cca **0,7 V**.
4. Pokud nyní měřící hroty zaměníte (prohodíte), tedy červený přiložíte na katodu a černý na anodu testované diody, přezkoumáte tímto způsobem takzvaný závěrný směr diody (dioda by neměla propouštět proud).

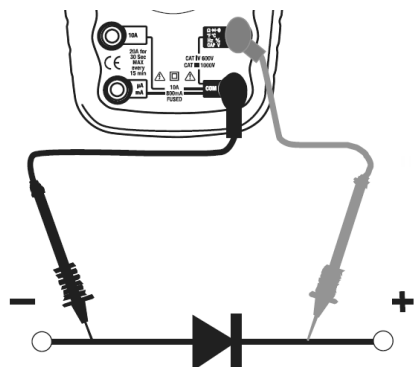


Objeví-li se na displeji symbol „OL“, je dioda v pořádku. Pokud se na displeji objeví nějaká hodnota napětí, pak jste v tomto případě připojili diodu nesprávným způsobem (obráceně) nebo je dioda vadná.

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



Při testování diod dbejte na to, aby dioda nebo obvod byly bezpodmínečně bez napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity) musejí být vybity.



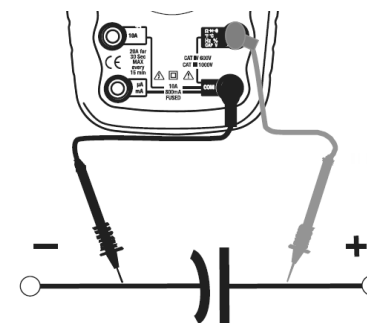
Měření kapacity kondenzátorů



Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením proveďte vybití měřeného kondenzátoru (například zkratováním jeho kontaktů šroubovákem).

1. Zastrčte banánek černého měřícího kabelu do zdíčky „COM“ a banánek červeného měřícího kabelu zastrčte do zdíčky „ Ω \rightarrow F°C Hz % CAP V“.
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „ Ω CAP \rightarrow F°C Hz % CAP V“ (akustická kontrola průchodnosti obvodů, test diod, měření kapacity kondenzátorů a měření odporu). Postupným tisknutím tlačítka „MODE“ zvolte funkci měření kapacity kondenzátorů „F“. Tento symbol se musí zobrazit na displeji měřícího přístroje.
3. Připojte paralelně k měřenému objektu měřící kabely (přiložte měřící hroty ke kontaktům měřeného kondenzátoru).
Pozor: Při měření unipolárních neboli elektrolytických kondenzátorů dejte pozor na správnou polaritu jejich kontaktů plus (+) a minus (-).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota kapacity kondenzátoru.

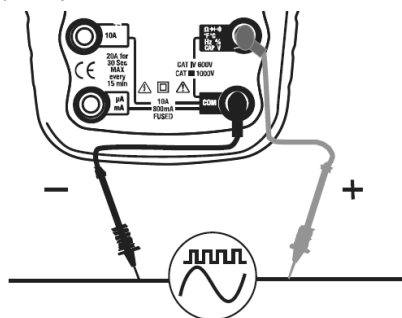
Upozornění! Při měření kondenzátorů s vysokou kapacitou může trvat ustálení naměřené hodnoty na displeji přístroje až několik minut.



Měření frekvence (kmitočtu) a střidy impulsů

Při měření kmitočtu a střidy impulsů postupujte následovně:

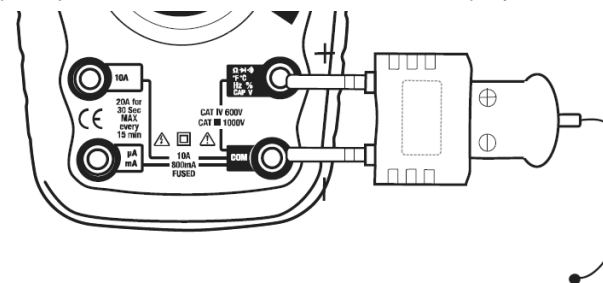
1. Zastrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky „COM“ a banánek červeného měřicího kabelu zastrčte do zdířky „ Ω \rightarrow \rightarrow °F °C Hz % CAP V“.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „Hz %“ (měření frekvence nebo střidy impulsů).
3. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, ke generátoru atd.).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota frekvence.
5. Budete-li chtít změřit střidu impulsů stiskněte tlačítko „MODE“, respektive tlačítko „Hz %“ a na displeji měřicího přístroje odečtete naměřenou hodnotu střidy impulsů (%).



Měření teploty pomocí čidla typu „K“ (- 20 °C až + 250 °C)

Při kontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Zapojte záporný konektor adaptéru čidla měření teploty do zdířky „COM“ (-) a kladný konektor adaptéru čidla do zdířky „ Ω \rightarrow \rightarrow °F °C Hz % CAP V“ (+).
2. Přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy „Temp“.
Stisknutím tlačítka „MODE“ zvolte požadovanou jednotku měření teploty „F“ (stupně Fahrenheit) nebo „C“ (stupně Celsia).
3. Přiložte hrot termočlánu (čidla typu „K“) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené hodnoty teploty (cca 30 sekund).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota teploty.



Upozornění!

Termočlánek typu „K“ nelze používat k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by to způsobit zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty pomocí termočlánu je, aby nebyl měřicí přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru (termočlánu) k měření teploty. Pokud bude teplota mimo měřicí rozsah, zobrazí se na displeji přístroje symbol „OL“ (přetečení). S jiným vodným termočlánekem můžete změřit tímto měřicím přístrojem teplotu v rozsahu od - 45 °C až do + 750 °C.

Doplňující funkce měřicího přístroje

Funkce automatického nebo ručního přepínání měřicích rozsahů

Tento přístroj je vybaven funkcí automatického přepínání měřicích rozsahů. V tomto případě je na displeji přístroje v jeho prvním řádku zobrazen symbol „AUTO“. Přístroj si tedy sám zvolí vhodný rozsah měření.

V případě potřeby můžete stisknout tlačítko „RANGE“.

Z displeje přístroje zmizí symbol „AUTO“.

Postupným tisknutím tlačítka „RANGE“ můžete nyní zvolit (přepínat) u příslušné funkce měření požadované měřicí rozsahy ručně.

Funkci ručního přepínání měřicích rozsahů zrušíte stisknutím tlačítka „RANGE“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Na displeji přístroje se opět objeví symbol automatického přepínání měřicích rozsahů „AUTO“.

Důležité upozornění: Ruční přepínání měřících rozsahů nefunguje při měření kapacity kondenzátů, při měření frekvence (kmitočtu) a teploty.

Funkce zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot „MAX MIN“

1. Stiskněte krátce tlačítko „MAX / MIN“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „MAX“ a maximální naměřená hodnota, která zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezměří novou maximální hodnotu.
2. Stiskněte znovu krátce tlačítko „MAX / MIN“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „MIN“ a minimální naměřená hodnota, která zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezměří novou minimální hodnotu.
3. Pokud budete chtít tuto funkci vypnout, stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „MAX / MIN“ delší dobu (asi 2 sekundy).

Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty „REL“

Měření vztažné (relativní, referenční) hodnoty umožňuje měření vztažené k předem zobrazené (naměřené) hodnotě. Momentálně naměřená hodnota bude na displeji měřícího přístroje vynulována („0000“) a měřící přístroj si uloží do své vnitřní paměti tuto naměřenou hodnotu jako vztažnou (referenční) hodnotu. Po změření další hodnoty se na displeji multimetru zobrazí rozdílová hodnota (aktuální naměřená hodnota minus vztažná neboli referenční hodnota, kterou přístroj uložil do své paměti). Tato naměřená hodnota může být též záporná, pokud bude nižší než do vnitřní paměti přístroje uložená referenční hodnota.

Tuto funkci zapnete stisknutím tlačítka „REL“. Po stisknutí tohoto tlačítka dojde k uložení aktuálně naměřené hodnoty do vnitřní paměti přístroje a na jeho displeji se zobrazí symbol „REL“.

Po provedení dalšího měření se na displeji přístroje zobrazí rozdíl mezi hodnotou uloženou do jeho vnitřní paměti a novou naměřenou hodnotou.

Zrušení této zvláštní funkce provedete opětovným stisknutím tlačítka „REL“. Přístroj se přepne znovu do režimu normálního provádění měření a z jeho displeje zmizí symbol „REL“.

Tato funkce je vhodná zvláště k měření odporů (rezistorů). Hlavní zobrazení lze nastavit na hodnotu „0000“. 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:

Uložení vztažné hodnoty do paměti přístroje provedete následujícím způsobem: Změřte příslušnou vztažnou hodnotu, například stejnosměrné napětí 12 V DC. Stiskněte 1 x krátce tlačítko „REL“. Vzdálíte-li nyní měřící hroty od měřeného zdroje napětí, zobrazí na displeji hodnota „DC – 12 V“.

Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje (tlačítko „HOLD / ☼“)

Zapnutí nebo vypnutí zadního podsvícení displeje provedete dlouhým stisknutím tlačítka se symbolem „žárovky“ („HOLD“), které podržíte stisknuté déle než 1 sekundu. Displej zůstane po této akci osvětlený po dobu 10 sekund.

Funkce „HOLD“ – podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji

Pokud budete chtít na displeji podržet naměřenou hodnotu (například pro její zápis do protokolu), stiskněte krátce tlačítko „HOLD / ☼“. Momentálně naměřená hodnota po této akci na displeji přístroje doslova „zamrzne“.

Nahoře na displeji v jeho prvním řádku se objeví symbol „HOLD“. Pokud budete chtít přístroj opět uvolnit pro další měření, stiskněte znovu krátce tlačítko „HOLD / ☼“. Poté se na displeji objeví okamžitá naměřená hodnota a z displeje zmizí symbol „HOLD“.


Funkce automatického vypínání měřícího přístroje (APO)

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

Je-li tato funkce zapnutá, bude na displeji měřícího přístroje zobrazen symbol hodin .

Poznámka: U některých modelů tohoto měřícího přístroje se může jednat o zobrazení symbolu „APO“ na jeho displeji místo symbolu hodin.


Budete-li chtít tuto funkci vypnout (deaktivovat) stiskněte tlačítko „MODE“ (podržte toto tlačítko stisknuté) a současně zapněte přístroj (nastavením otočného přepínače do jiné polohy než „OFF“).

Z displeje přístroje displej zmizí zobrazení symbolu hodin . (U některých modelů tohoto měřícího přístroje se může jednat o zobrazení symbolu „APO d“ na jeho displeji).

Tuto funkci znovu aktivujete vypnutím a zapnutím měřícího přístroje.

Po automatickém vypnutí přístroj znovu zapnete jeho vypnutím a zapnutím otočením otočného přepínače do polohy „OFF“ a zvolením příslušné funkce měření (nastavení otočného přepínače do jiné polohy než „OFF“).

Signalizace stavu nabití do přístroje vložené baterie

Zobrazí-li se na displeji přístroje pouze symbol  (bez 4 úrovní stavu nabití baterie nad tímto symbolem), proveďte v přístroji okamžitě výměnu baterie.

Údržba přístroje

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




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

Kromě jiného jsou výpary těchto čisticích prostředků zdraví škodlivé a výbušné.

K čištění přístroje nepoužívejte žádné nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

Technické údaje a tolerance měření

Technické údaje

Pouzdro měřicího přístroje:	Dvojitá izolace, vodotěsné pouzdro (IP 67)
Odolnost vůči nárazům (spadnutí):	2 metry
Displej:	LCD s podsvícením
Kontrola průchodnosti obvodů:	Akustický signál při odporu: < 35 Ω (100 Ω), testovací proud: 35 mA
Test diod:	Testovací proud: 0,9 mA, napětí v propustném směru: 2,8 V
Průchodnost obvodů:	Akustický signál při zjištění odporu nižším než 100 Ω (35 Ω) Testovací proud: < 0,35 mA
Hodnota mimo rozsah:	Zobrazení symbolu „OL“ na displeji
Vstupní odpor (impedance):	>10 MΩ (V DC), > 10 MΩ (V AC)
Četnost měření:	2 měření za sekundu
Frekvenční rozsah (V AC):	40 Hz až 1000 Hz
Koeficient amplitudy:	≤ 3 do 500 V; ≤ 1,5 do 1000 V
Funkce automatického vypínání:	Vypnutí přístroje po 15 minutách nečinnosti
Napájení:	1x baterie 9 V
Signalizace vybité baterie:	Zobrazení symbolu  na displeji
Pojistky:	800 mA / 1000 V; 10 A / 1000 V (rychlé keramické)
Provozní / skladovací teplota:	5°C až 40 °C / - 20 °C až + 60 °C
Relativní vlhkost vzduchu (provozní):	Max. 80 %, nekondenzující
Rel. vlhkost vzduchu (skladovací):	< 80 %
Hmotnost přístroje:	342 g
Rozměry přístroje:	187 x 81 x 50 mm

Tolerance měření

Přesnost měření se uvádí v ± (% odečtení naměřené hodnoty + počet míst = digit(s) = dgt(s)).
 „+ počet míst“ znamená přesnost přepočtu analogového zobrazení k digitálnímu zobrazení.
 Tato základní přesnost měřicího přístroje je zaručena v rozsahu 18 °C až 28 °C při relativní vlhkosti vzduchu nižší než 75 %.

Funkce měření	Měřicí rozsah a rozlišení	Přesnost
Střídavý proud (40 až 1000 Hz)	600 μA (0,1 μA)	± (1,5 % + 3 dgt)
	6000 μA (1 μA)	
	60 mA (0,01 mA)	
	600 mA (0,1 mA)	
	6 A (0,001 A)	
	10 A (0,01 A)	
	(20 A: 30 sekund se sníženou přesností)	
Stejnoseměrný proud	600 μA (0,1 μA)	± (1,0 % + 3 dgt)
	6000 μA (1 μA)	
	60 mA (0,01 mA)	
	600 mA (0,1 mA)	
	6 A (0,001 A)	
	10 A (0,01 A)	
	(20 A: 30 sekund se sníženou přesností)	
Střídavé napětí (40 až 1000 Hz)	6 V (0,001 V)	± (2,0 % + 3 dgt)
	60 V (0,01 V)	
	600 V (0,1 V)	
	1000 V (1 V)	
Stejnoseměrné napětí	600 mV (0,1 mV)	± (0,09 % + 2 dgt)
	6 V (0,001 V)	
	60 V (0,01 V)	
	600 V (0,1 V)	
	1000 V (1 V)	
Odpor	600 Ω (0,1 Ω)	± (0,3 % + 4 dgt)
	6 kΩ (0,001 kΩ)	
	60 kΩ (0,01 kΩ)	
	600 kΩ (0,1 kΩ)	
	6 MΩ (0,001 MΩ)	
	40 MΩ (0,01 MΩ)	
Kapacita kondenzátorů	60 nF (0,01 nF)	± (3,5 % + 4 dgt)
	600 nF (0,1 nF)	
	6 μF (0,001 μF)	
	60 μF (0,01 μF)	
	600 μF (0,1 μF)	
	1000 μF (1 μF)	
		± (5 % + 5 dgt)

Funkce měření	Měřicí rozsah a rozlišení	Přesnost
Frekvence	9,999 Hz (0,001 Hz)	± (0,1 % + 1 dgt)
	99,99 Hz (0,01 Hz)	
	999,9 Hz (0,0 Hz)	
	9,999 kHz (0,001 kHz)	
	99,99 kHz (0,01 kHz)	
	999,9 kHz (0,1 kHz)	
	9,999 MHz (0,001 MHz)	
	40 MHz (0,01 MHz)	
Citlivost: 0,8 V _{ef} , střída impulsů 20 % až 80 % a < 100 kHz; 5 V _{ef} , střída impulsů 20 % až 80 % a > 100 kHz		
Frekvence (sít):	10,00 až 400 Hz (0,01 Hz)	± 0,5 %
	Citlivost: 15 V _{ef}	
Střída impulsů	0,1 až 99,9 % (0,01 %)	± (1,2 % + 2 dgt)
Šířka impulsů: 100 μs až 100 ms; frekvence: 40 Hz až 150 kHz		
Teplota (čidlo typu „K“)	- 45 až + 750 °C	± (3,0 % + 5 °C)

Příklad 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/12/2013