



# AX-160IP - DIGITÁLNY MULTIMETER S DOTYKOVÝM PANELOM - NÁVOD NA OBSLUHU

## 1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

### 1.0.

Tento merač je v súlade s normami IEC 61010-1, KAT III 1000V a KAT IV 600V.

#### ŠPECIFIKÁCIE

Ovládanie pomocou dotykového panela.

Displej zobrazuje dve hodnoty, maximálne meranie 6000.

Vodné trysky IP65.

Kategórie KAT III 1000V / KAT IV 600V.

Automatické podsvietenie displeja.

Digitálna kalibrácia.

Dvojfarebné podsvietenie pre indikáciu rôznych prevádzkových stavov.

Výber akumulátora / Micro USB nabíjačka

Pre správne používanie merača si dôkladne prečítajte návod na použitie a dodržiavajte bezpečnostné pokyny.

Medzinárodné symboly používané v meracom prístroji a v návode na použitie sú vysvetlené v kapitole 1.2.

### 1.1. Bezpečnostné pokyny

#### 1.1.1. Úvod

\* Keďže v dnešných systémoch narastá možnosť veľkých prechodových prepätí, elektrické meracie prístroje majú prísnejšie bezpečnostné štandardy. Prepätie v elektrických systémoch (elektrických sieťach, napájacích obvodoch alebo rozvetvených obvodoch) zapríčiňuje množstvo situácií, ktoré môžu spôsobiť vážne zranenia. Na ochranu používateľa pred prepätím musí byť meracie zariadenie dostatočne zabezpečené.

Kategória prepätí /// Krátky opis /// Príklady

- KAT I /// Elektronika /// • Zabezpečenie elektronického zariadenia.

• Zariadenia pripojené k obvodom (zdrojom), v ktorých boli použité zabraňujúce prvky, ohraničujúce dočasné prepätia na primerane nízku úroveň.

• Akékoľvek vysokonapäťové, nízkonapäťové napájacie zdroje zasielané transformátorom s vysokým odporom vinutia, ako sú na príklad vysokonapäťové časti kopírok.





- KAT II /// Prijímače pripojené k jednofázovým zásuvkám /// • Domáce spotrebiče, prenosné zariadenia a iné domáce alebo podobné elektrické zariadenia.

Zásuvky a obvody s dlhými vetvami.

Zásuvky vo vzdialenosti viac ako 10 m od zdrojov KAT III.

Zásuvky vo vzdialenosti viac ako 20 m od zdrojov KAT IV.

- KAT III /// Trojfázové rozvádzače, vrátane jednofázového komerčného osvetlenia /// • Pevné inštalčné zariadenia, ako sú rozvádzače a viacfázové motory.

- Zbernica a podávače v priemyselných prevádzkach.
- Napájače a obvody s krátkymi vetvami, zariadenia distribučnej dosky.
- Osvetľovacie systémy vo väčších budovách.
- Zásuvky zariadení s krátkym pripojením k servisnému výstupu.

KAT IV /// Trojfázové výkonné pripojenie, akékoľvek káble z vonkajšej strany budov /// • Vzťahuje sa na zdroj inštalácie; napr. tam, kde sú nízkonapäťové napájacie systémy napojené na zdroj energie.

- Merače, základné nadprúdové ochranné zariadenia.
- Servisné a externé vstupy, servisné prechody zo stĺpov do budov, prepojenia medzi meračmi a panelmi.
- Nadzemné vedenia pre vzdialené budovy, podzemné vedenia pre čerpadlá.

\* Pri používaní tohto merača musíte dodržiavať všetky štandardné bezpečnostné pravidlá:

ochrana pred nebezpečenstvom úrazu elektrickým prúdom.

ochrana merača pred nesprávnym používaním.

\* Pre svoju vlastnú bezpečnosť používajte iba meracie sondy, dodané so zariadením. Pred použitím ich skontrolujte, či sú v dobrom stave.

### 1.1.2. Pri práci so zariadením

\* V prípade používania zariadenia v blízkosti zariadení, ktoré generujú ruchy, majte na vedomí, že sa displej môže stať nestabilným a môže dojsť k veľkým chybám v meraní.

\* Nepoužívajte merač alebo meracie káble, ak sú poškodené.

\* Merač používajte len spôsobom, aký je uvedený v návode na používanie. V opačnom prípade môže byť ochrana prístroja neúčinná.

\* Buďte opatrní, ak používate zariadenie v blízkosti obnažených drôtov alebo zberníc.

\* Nepoužívajte merač v blízkosti výbušných plynov, výparov alebo prachu.

\* Činnosť merača skontrolujte meraním napätia známej hodnoty. Nepoužívajte merač, ak funguje nesprávne. Ochrana prístroja môže byť neúčinná. V prípade pochybností sa skontaktujte so servisom.

\* Pri každom meraní je nutné používať len príslušné konektory, funkcie a rozsahy.

\* Ak nepoznáte približnú hodnotu signálu, ktorú budete merať, uistite sa, že ste zvolili najvyšší možný rozsah alebo zapnite režim automatickej zmeny rozsahu.

\* Aby nedošlo k poškodeniu zariadenia, neprekračujte maximálne vstupné hodnoty stanovené v technických špecifikáciách.

\* Ak je multimeter pripojený k meranému obvodu, nedotýkajte sa nepoužívaných zásuviek.





- \* Pri práci s napätím nad 60V DC alebo 30VAC rms zachovajte opatrnosť. Také napätia môžu byť nebezpečné a spôsobíť úraz elektrickým prúdom.
- \* Pri používaní meracích sond majte prsty za chráničmi.
- \* Pri pripájaní najprv pripojte spoločný kábel pred pripojením kábla pod napätím.
- \* Pred zmenou meracej funkcie odpojte meracie káble od testovaného obvodu.
- \* Aby sa zabránilo riziku úrazu elektrickým prúdom v dôsledku chybného čítania, pri všetkých funkciách DC v režime ručnej alebo automatickej zmeny rozsahu je potrebné najprv overiť prítomnosť prúdu AC s použitím funkcie merania AC. Potom vyberte rozsah merania napätia DC, ktorý musí byť rovnaký alebo vyšší než rozsah prúdu AC.
- \* Pred vykonaním merania odporu, kontinuity, diódy alebo kapacity treba odpojiť napájanie testovaného obvodu a vyprázdniť všetky vysokonapäťové kondenzátory.
- \* Nikdy nevykonávajte meranie odporu alebo testu kontinuity v obvode pod napätím.
- \* Pred tým, ako začnete merať prúd, skontrolujte poistky merača a pred pripojením merača do testovaného obvodu odpojte napájanie obvodu.
- \* Pri servisových prácach na televízore alebo pri meraní spínacích obvodov nezabudnite, že výskyt napäťových impulzov s vysokou amplitúdou v meracích miestach môže spôsobiť poškodenie merača. Použitie TV filtra tlmí takéto impulzy.
- \* Na napájanie merača sa musia používať 3V batérie, ktoré sú správne namontované v kryte merača.
- \* Keď sa na displeji objaví symbol ( $\square$ ), treba ihneď vymeniť batériu za novú. Pri vybití batérie môže merač generovať skreslené údaje, ktoré môžu viesť k úrazu elektrickým prúdom a k zraneniam.
- \* Nevykonávajte merania napätia nad 1000V v inštaláciách kategórie III alebo 600V v inštaláciách kategórie IV.
- \* V režime relatívneho merania (REL) sa na displeji zobrazí symbol "REL". Treba zachovať opatrnosť, pretože je možná prítomnosť nebezpečného napätia.
- \* Nepoužívajte merač s odstráneným krytom (alebo časťou krytu).

## 1.2. Symboly:

Symbole používané v návode na obsluhu a na prístroji:

$\triangle$  - POZOR: pozrite v návode na obsluhu. Nesprávne používanie môže spôsobiť poškodenie zariadenia alebo jeho častí.

$\sim$  - AC (striedavý prúd)

$\text{---}$  - DC (jednosmerný prúd)

$\approx$  - AC alebo DC

$\perp$  - Uzemnenie

$\square$  - Dvojitá izolácia

$\Rightarrow$  - Poistky

$\text{CE}$  - Zhoda s požiadavkami Európskej únie





### 1.3. Inštrukcie

- \* Pred otvorením krytu alebo priestoru pre batérie odpojte od merača testovacie káble.
- \* Pri oprave merača používajte iba špecifické náhradné diely.
- \* Pred otvorením krytu merača vždy odpojte testovacie káble zo všetkých elektrických zdrojov a uistite sa, že nie je nabitý elektrostatickým nábojom, ktorý by mohol poškodiť vnútorné časti zariadenia.
- \* Akékoľvek nastavovania, údržba alebo servisné činnosti vykonávané na merači pod napätím musia byť vykonávané iba kvalifikovaným personálom, s prihliadnutím na všetky informácie obsiahnuté v tomto návode na obsluhu zariadenia.
- \* Pod pojmom "kvalifikovaných pracovníkov" rozumieme osoby, oboznámené s inštaláciou, stavbou a prevádzkou zariadenia aj s ním spojeným nebezpečenstvom. Táto osoba je vyškolená a oprávnená na napájanie a vypájanie obvodov a zariadení do prúdu v súlade so stanovenými postupmi.
- \* Ak je zariadenie otvorené, majte na pamäti, že na niektorých kondenzátoroch vo vnútri môže byť prítomné nebezpečné napätie, aj keď je napájanie zariadenia vypnuté.
- \* Ak spozorujete akékoľvek odchýlky alebo chyby, prestaňte zariadenie používať a uistite sa, že až do opravy nebude používané.
- \* Ak neplánujete zariadenie používať dlhšiu dobu, vyberte z neho batériu a uložte ju na mieste, kde nepríde do kontaktu s vysokými teplotami alebo vlhkosťou.



## 2. POPIS

### 2.1. Zoznámenie sa so zariadením

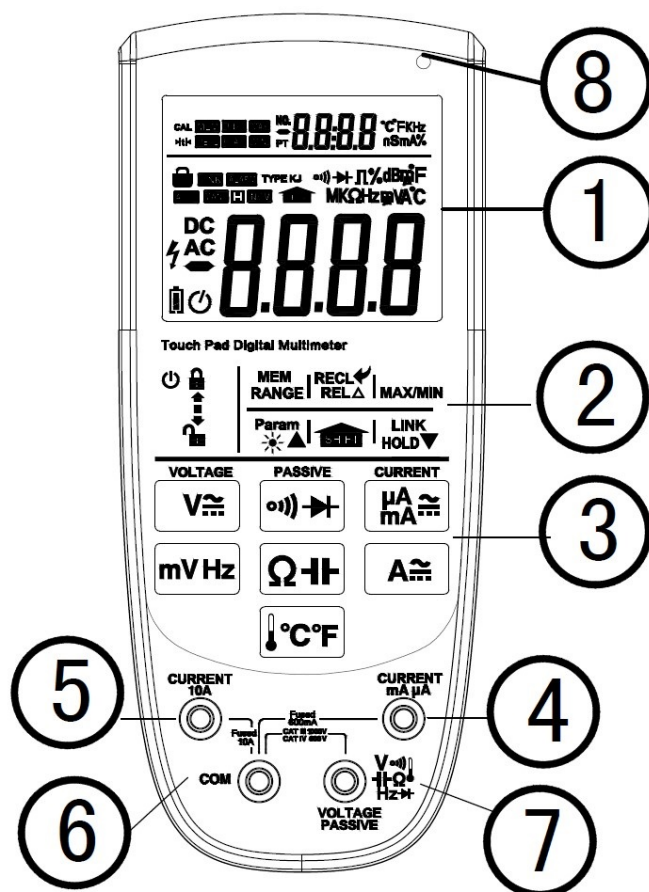


Fig. 2-1

Predný panel je zobrazený na obrázku 2-1,  
popis je uvedený nižšie:





- 1 LCD displej
- 2 Tlačidlá dodatočných funkcií
- 3 Tlačidlá meracích funkcií
- 4 Zásuvka mA / uA (Vstupná zásuvka červeného meracieho kábla pre rozsah uA, MA)
- 4 Zásuvka 10A (Vstupná zásuvka červeného testovacieho kábla pre rozsah A)
- 4 Zásuvka COM (Vstupná zásuvka čierneho meracieho kábla)
- 7 Zásuvka V (vstupná zásuvka červeného meracieho kábla na meranie napätia, odporu, kapacity, frekvencie, teploty a testu diódy a kontinuity)
- 8 Svetelný senzor (na automatické podsvietenie displeja)

## 2.2. LCD displej



Fig. 2-2





LCD displej je znázornený na obrázku 2-2, popis zobrazovaných symbolov je uvedený nižšie:

č. - symbol - význam

- 1 - - Označuje negatívne hodnoty.
- 2 - **AC** - Označenie striedavého napätia alebo prúdu (AC).
- 3 - **DC** - Označenie jednosmerného napätia alebo prúdu (DC).
- 4 - - Označenie striedavého napätia vyššieho než 30V alebo jednosmerného napätia vyššieho než 50V.
- 5 - - Symbol prázdnej batérie.
- 6 - - Symbol vypnutého prúdu.
- 7 - **CAL** - Označenie režimu kalibrácie.
- 8 - - Symbol nastavenia času automatického vypnutia prúdu.
- 9 - **MEM** - Označenie pamäťového režimu.
- 10 - **RECL** - Prehľad uložených dát.

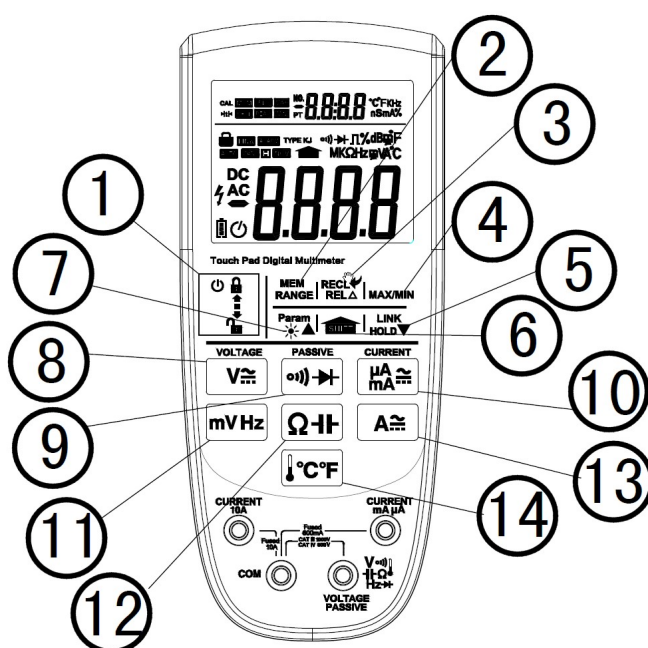




- 11 - **REL** - Označenie režimu relatívneho merania.
- 12 - **MAX** - Zobrazenie maximálneho merania.
- 13 - **MIN** - Zobrazenie minimálneho merania.
- 14 - **NO.** - Množstvo uložených dát.
- 15 - **PT** - Tepelný odpor platiny.
- 16 -  $\frac{^{\circ}\text{F}}{\text{mV}}$  - Jednotky merania sekundárneho displeja.
- 17 -  - Označuje zablokovanie merača.
- 18 - **AUTO** - Symbol režimu automatického prepnutia rozsahu, v ktorom si merač automaticky zvolí rozsah pre najlepšie rozlíšenie.
- 19 - **LINK** - Merač je v režime prenosu dát.
- 20 - **MANU** - Merač je v režime manuálnej zmeny rozsahu.
- 21 - **H** - Merač je v režime zastavenia odčítania.
- 22 -  - Tlačidlo shift.
- 23 -  - Merač je v režime skúšky kontinuity.
- 24 -  - Merač je v režime testovania diódy.
- 25 - **mA** - Test prúdu mA vysieláča.
- 26 -  $\frac{\text{mV}}{\text{mA}}$  - Jednotky merania.
- 27 - **OL** - Symbol označujúci prekročenie rozsahu merania.



## 2.3. Dotykový panel



### č. -- Popis

- 1 -- 1. Posuňte tlačidlo pre uzamknutie alebo odomknutie digitálneho multimetra.
2. Posuňte tlačidlo smerom dole pre zapnutie prístroja.
3. Posuňte tlačidlo dvakrát rýchlo smerom hore pre vypnutie prístroja.
- 2 -- Pri meraní napätia, odporu alebo prúdu.
  1. Jedenkrát stlačte RANGE 2 na zapnutie režimu manuálnej zmeny rozsahu.
  2. Stlačte tlačidlo 7 na zobrazenie meraného rozsahu od najvyššieho po najnižší.
  3. Stlačte tlačidlo 5 na zobrazenie meraného rozsahu od najnižšieho po najvyšší.
  4. Opäť stlačte RANGE 2 pre odchod z režimu automatickej zmeny rozsahu.
- 3 -- 1. Stlačte tlačidlo 3 na zapnutie a vypnutie režimu relatívneho merania. (aj na meranie frekvencie a dokončovania procesu)
- 4 -- 1. Jedenkrát stlačte tlačidlo 4 a na displeji sa zobrazí maximálna hodnota.
2. Stlačte tlačidlo 4 dvakrát a na displeji sa zobrazí minimálna hodnota.
3. Opäť stlačte tlačidlo na odchod zo zobrazovaných hodnôt.
- 5 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre zapnutie režimu zastavenia odčítania. Stlačte ho znova pre vypnutie režimu





zastavenia odčítania.

2. Stlačte tlačidlo 6 a následne tlačidlo 5 na aktiváciu režimu prenosu dát. Opäť stlačte tlačidlo 5 pre opustenie režimu prenosu dát.
3. V pamäťovom režime stlačte to tlačidlo na posunutie o stranu nižšie.
- 6 -- 1. Tlačidlo Shift
2. Toto tlačidlo sa používa v kombinácii s ďalšími tlačidlami. Podrobne bude popísané v ďalšej časti návodu.
- 7 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre zapnutie podsvietenia. Opätovne ho stlačte pre vypnutie podsvietenia.
2. V pamäťovom režime stlačte toto tlačidlo na posunutie o stranu vyššie.
- 8 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre meranie striedavého alebo jednosmerného napätia.
- 9 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre vstup do režimu testu kontinuity.
2. Stlačte toto tlačidlo pre zapnutie režimu testovania diódy.
- 10 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre meranie jednosmerného prúdu.
2. Stlačte toto tlačidlo dvakrát pre meranie striedavého prúdu.
3. Stlačte toto tlačidlo trikrát pre meranie priebehu procesu.
- 11 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre meranie napätia mV.
2. Znova stlačte tlačidlo pre zmeranie frekvencie.
- 12 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre meranie odporu.
2. Znova stlačte tlačidlo pre zmeranie kapacity.
- 13 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre meranie jednosmerného prúdu.
2. Znova stlačte toto tlačidlo pre meranie striedavého prúdu.
- 14 -- 1. Stlačte toto tlačidlo pre meranie teploty.
2. Opäť stlačte tlačidlo pre výber jednotky.

### 3. POPIS FUNKCIÍ

#### 3.1. Všeobecné funkcie

##### 3.1.1. Režim ZASTAVENIA ODČÍTANIA

Režim zastavenia odčítania spôsobí, že prístroj prestane aktualizovať výsledok na displeji. Ak chcete tento režim opustiť, môžete zmeniť meranie, ktoré potrebujete.

1. Jedenkrát stlačte tlačidlo 5. Na displeji zostane aktuálne zobrazená hodota a objaví sa na ňom symbol H.
2. Opätovné stlačenie tohto tlačidla vráti zariadenie do normálneho režimu.

#### **POZOR:**

Ak manuálne zmeníte rozsah merania po zapnutí do režimu zastavenia čítania, tento režim sa automaticky vypne.





### 3.1.2. Manuálna a automatická zmena rozsahu

Merač umožňuje manuálnu aj automatickú zmenu rozsahu.

\* V režime automatického prepínania rozsahu si prístroj vyberie najlepší rozsah pre vstupný signál. To umožňuje zmenu merných bodov bez nutnosti ručnej zmeny rozsahu.

\* V režime manuálnej zmeny rozsahu je možný manuálny výber meracieho rozsahu. To umožňuje vypnutie automatickej zmeny rozsahu a zablokovanie merača v určitom meracom rozsahu.

\* Predvolený režim meracích funkcií, ktoré obsahujú viac ako jeden rozsah, je režim automatickej zmeny rozsahu. Keď je merač v režime automatickej zmeny rozsahu, na displeji sa zobrazí symbol AUTO.

#### Na aktiváciu a deaktiváciu manuálneho režimu zmeny rozsahu:

1. Stlačte tlačidlo RANGE 2. Zapne sa režim manuálnej zmeny rozsahu. Na LCD displeji sa objaví symbol "MANU".
2. Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre výber požadovaného rozsahu.
3. Opäť stlačte tlačidlo RANGE pre odchod z režimu. Merač sa vráti do režimu automatickej zmeny rozsahu, na displeji sa zobrazí symbol AUTO.

### 3.1.3. Funkcia MAX/MIN

Merač zobrazí maximálnu alebo minimálnu hodnotu na sekundárnom displeji.

Stlačením tlačidla MAX/MIN 4 na sekundárnom displeji sa objaví maximálne odčítanie.

Opätovným stlačením tlačidla MAX/MIN 4 na sekundárnom displeji sa objaví minimálne odčítanie.

Opätovne stlačte tlačidlo MAX/MIN 4 pre opustenie režimu maximum/minimum.

### 3.1.4. Režim relatívnych meraní

Merač zobrazuje relatívne merania vo všetkých funkciách k frekvencii navyše.


Pre zapnutie a vypnutie relatívnych meraní:

1. Po výbere požadovanej funkcie merania priložte meracie koncovky do obvodu, na ktorom chcete, aby boli založené budúce merania.
2. Stlačte tlačidlo REL pre zapamätanie nameranej hodnoty a zapnutie režimu relatívneho merania. Na displeji sa zobrazí rozdiel medzi referenčnou hodnotou a ďalším meraním.
3. Opäť stlačte tlačidlo REL pre návrat do normálneho pracovného režimu.

### 3.1.5. Pamäťový režim

Pomocou tejto funkcie merač uloží dáta, ktoré potrebujete. Je možné uložiť maximálne 10 záznamov.


Na zapnutie a vypnutie pamäťového režimu:

1. Stlačte tlačidlo SHIFT, na displeji sa zobrazí symbol .
2. Stlačte tlačidlo RANGE.
3. Stlačte tlačidlo 5, ak chcete uložiť prvý záznam. Opäť ho stlačte pre uloženie aktuálneho záznamu. Je možné zapísať maximálne 10 záznamov.
4. Stlačte tlačidlo RANGE pre vypnutie funkcie.







### 3.1.6. Prehľad dát

1. Stlačte tlačidlo SHIFT, na displeji sa zobrazí symbol .
2. Stlačte tlačidlo 3 pre zapnutie režimu.
3. Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre výber dát, ktoré potrebujete.
4. Stlačte tlačidlo REL pre vypnutie režimu.

### 3.1.7. Mazanie dát

1. Stlačte tlačidlo SHIFT, kým zasvieti symbol .
2. Stlačte tlačidlo 7, na displeji sa zobrazí symbol "clr".
3. Stlačte tlačidlo REL, na displeji sa zobrazí symbol "yes" po dobu 2 sekúnd. Po dokončení tejto operácie budú dáta zmazané.

### 3.1.8. Režim prenosu dát

1. Stlačte tlačidlo SHIFT, na displeji sa zobrazí symbol .
  2. Stlačte tlačidlo 5, na displeji sa zobrazí symbol "LINK".
  3. Opäť stlačte tlačidlo 5 pre odchod z režimu.
- \* K dispozícii iba pri modeli D.

### 3.1.9. Merania RMS

Všetky hodnoty striedavého napätia a prúdu zmerané pomocou merača RMS sú reálnymi, efektívnymi hodnotami. Frekvenčný rozsah je 10~400Hz.

### 3.1.10. Automatické podsvietenie

Za zhoršených svetelných podmienok prístroj zapne automatické podsvietenie. Stlačte tlačidlo 7 pre vypnutie podsvietenia. Môžete tiež aktivovať režim nastavenia (SET) pre nastavenie hraničnej aktivity automatického podsvietenia.

### 3.1.11. Automatické vypnutie napájania

Po uplynutí určitej doby od posledného stlačenia ktoréhokoľvek tlačidla vás merač upozorní zvukom bzučička, ktorý zabzučí štyrikrát a potom sa merač vypne.

1. Zapnite napájanie zariadenia. Potom rýchlo trikrát po sebe stlačte tlačidlo 6.
2. Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre zvolenie času, ktorý chcete nastaviť. K dispozícii sú hodnoty 0 min (funkcia automatického vypnutia napájania vypnutá), 10 min, 30 min, 60 min, 90 min a 120 min.
3. Stlačte tlačidlo 3 a následne tlačidlo 6 pre zapamätanie zvolenej hodnoty.





### 3.1.12. Automatické blokovanie dotykového panelu

Ak nameraná hodnota prekročí rozsah o viac ako 20%, dotykový panel sa zablokuje. Na LCD displeji sa zobrazí blikajúci symbol "LOCK". Užívateľ môže manuálne odomknúť zariadenie alebo sa automaticky samo odomkne, keď meraná hodnota prekročí rozsah o menej ako 20%.

### 3.1.13. Označenie zástrčiek skúšobných káblov

Pri zmene funkcie merania je potrebné zmeniť zásuvky testovacích káblov. Na displeji sa zobrazí symbol "LEAD" a zapne sa červené podsvietenie.

### 3.1.14. Alarm červeného podsvietenia

Keď je aktívne meranie mimo rozsahu, automaticky sa zapne červené podsvietenie. To znamená, že výsledok merania prekročil merací rozsah.

### 3.1.15. Meranie teploty okolia

Ak sa sekundárny displej nepoužíva na žiadnu funkciu, bude ukazovať teplotu okolia. Na príklad jednosmerné napätie a prúd, test diódy, test continuity, odporu, kapacity.

### 3.1.16. Meranie teploty PT100 / PT1000

1. Stlačte tlačidlo 12 pre výber režimu merania odporu.
2. Stlačte tlačidlo 2, na sekundárnom displeji sa zobrazí symbol "n. 100".
3. Jedenkrát stlačte tlačidlo 7 pre výber PT1000.
4. Zapojte teplotnú sondu PT100/PT1000 do zásuvky V a do zásuvky COM. Na LCD displeji sa zobrazí výsledok merania teploty. Podporované sú sondy PT100-385 a PT1000-3850, rozsah merania teploty od -200 do 850°C.
5. Opäť stlačte tlačidlo 7 pre návrat na meranie odporu.

### 3.1.17. Merania 4-20mA%, 0-24 mA%, 0-20 mA%

Po zvolení funkcie jednosmerného prúdu uA/mA si môžete zvoliť jeden z rozsahov 4-20mA%, 0-24mA% alebo 0-20mA%. Percentuálna hodnota prúdu. Táto funkcia sa vždy používa v prípade automatického ovládania, ako je vysielateľ, PLC a tak ďalej. Musíme pripojiť konektor mA a konektor COM k výstupu mA vysielateľa. Na konci je možné odčítať hodnoty z LCD displeja.

1. Zapnite napájanie merača.
2. Trikrát stlačte tlačidlo 10 pre zapnutie tejto funkcie. Na LCD displeji sa objaví symbol "n%".
3. Stlačte tlačidlo 2, na LCD displeji sa zobrazí symbol "MANU".
4. Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre výber požadovaného rozsahu. Dostupné sú tri rozsahy 0-20mA%, 0-24 mA%, 4-20 mA%.
5. Opäť stlačte tlačidlo 10 pre vypnutie tejto funkcie.





### 3.1.18. Na sekundárnom displeji sa objaví meranie frekvencie

Po zvolení funkcie merania striedavého napätia, sa na sekundárnom displeji objaví frekvencia.

### 3.1.19. Používateľské nastavenia (režim SET)

Zapnite napájanie merača (vložte batériu) a potom dvakrát rýchlo stlačte tlačidlo 4 "MAX / MIN".

Teraz je možné zapnutie režimu nastavenia:

Set1: Nastavenie funkcie automatického vypnutia napájania.

Na sekundárnom displeji sa zobrazí symbol "SET1".

Môžete vybrať: OFF (vypnutá funkcia), 10min, 30min, 60min, 90min, 120min.

Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre výber času automatického vypnutia napájania.

Po zadaní hodnoty stlačte tlačidlo REL pre uloženie nastavení.

Potom stlačte tlačidlo RANGE pre prechod k ďalšiemu nastaveniu alebo zariadenie vypnite.

Set2: Nastavenie prahových hodnôt pre automatické podsvietenie.

Na sekundárnom displeji sa zobrazí symbol "SET2", na hlavnom displeji sa zobrazí symbol "LIGHT".

Merač umiestnite na tmavé miesto (alebo zakryte senzor svetla).

Ukončíte vykonávanie nastavení stlačením tlačidla "REL", pre uloženie vybranej hodnoty.

Potom stlačte tlačidlo RANGE pre prechod k ďalšiemu nastaveniu alebo zariadenie vypnite.

Set3: Nastavenie jednotky teploty.

Na sekundárnom displeji sa zobrazí symbol "SET3".

Môžete si vybrať: C (stupne Celzia) alebo F (stupne Fahrenheit).

Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre voľbu jednotky teploty.

Ukončíte vykonávanie nastavení stlačením tlačidla "REL", pre uloženie vybranej hodnoty.

Potom stlačte tlačidlo RANGE pre prechod k ďalšiemu nastaveniu alebo zariadenie vypnite.

Set4: Kalibrácia teploty okolia.

Na sekundárnom displeji sa zobrazí symbol "SET4".

Môžete kalibrovať teplotu okolia a teplotu CJC.

Stlačte tlačidlo 5 alebo 7 pre zvýšenie alebo zníženie hodnoty teploty. Nastavte hodnotu na teplotu okolia.

Spojte spolu zásuvky V-COM.

Ukončíte vykonávanie nastavení stlačením tlačidla "REL". Počkajte 10 sekúnd, až kým bude opäť blikať symbol "LOCK". Potom vypnite napájanie zariadenia.

### 3.1.20. TABULKA FUNKCIÍ

Symbol //Predvolená funkcia // Alternatívna funkcia // Výber pomocou tlačidla rozsahu // Funkcia tlačidla rozsahu

// DC V // - // ÁNO // Nepoužiteľné

// - // AC V + Hz // ÁNO // Nepoužiteľné

// DC mV // - // ÁNO // Nepoužiteľné

// - // AC mV + Hz // ÁNO // Nepoužiteľné





- // - // Frekvencia + Vyplnenie priebehu // Nepoužiteľné // Nepoužiteľné // Kontinuita // - // Nepoužiteľné // Nepoužiteľné
- // - // Dióda // Nepoužiteľné // Nepoužiteľné
- // Rezistor // - // ÁNO // PT100/PT1000
- // - // Kondenzátor // Nepoužiteľné // Nepoužiteľné
- // Teplota: sonda typu K // // Nepoužiteľné // Nepoužiteľné
- // DC uA/mA // - // ÁNO // Nepoužiteľné
- // - // AC uA/mA+ Hz // ÁNO // Nepoužiteľné
- // - // 4~20mA% // 0~24mA%/0~20mA% //
- // DC A // - // ÁNO // Nepoužiteľné
- // - // AC A + Hz // ÁNO // Nepoužiteľné

## 3.2. Meracie funkcie

### 3.2.1. Meranie striedavého a jednosmerného napätia

#### 3.2.1.1.

**△ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, nie smie sa vykonávať meranie napätia s hodnotou vyššou ako 1000V DC alebo 1000V AC rms.**

**Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, nesmie sa medzi zásuvkou a uzemnením dať napätie vyššie ako 1000V DC alebo 1000V AC rms.**

Rozsahy meraného napätia sú 600.0mV, 6.000V, 60.00V, 600.0V a 1000V.

Pre meranie napätia AC alebo DC (nastavte a pripojte merač tak, ako je ukázané na obrázku 3-1)

#### 3.2.1.2. STRIEDAVÉ NAPÄTIE

1. Zapnite napájanie zariadenia.
2. Stlačte tlačidlo 8 pre výber režimu merania striedavého napätia (ACV).
3. Pripojte čierny a červený merací kábel do zásuvky COM a V.
4. Pripojte meracie káble k meranému obvodu.
5. Odčítajte z displeja výsledok merania.



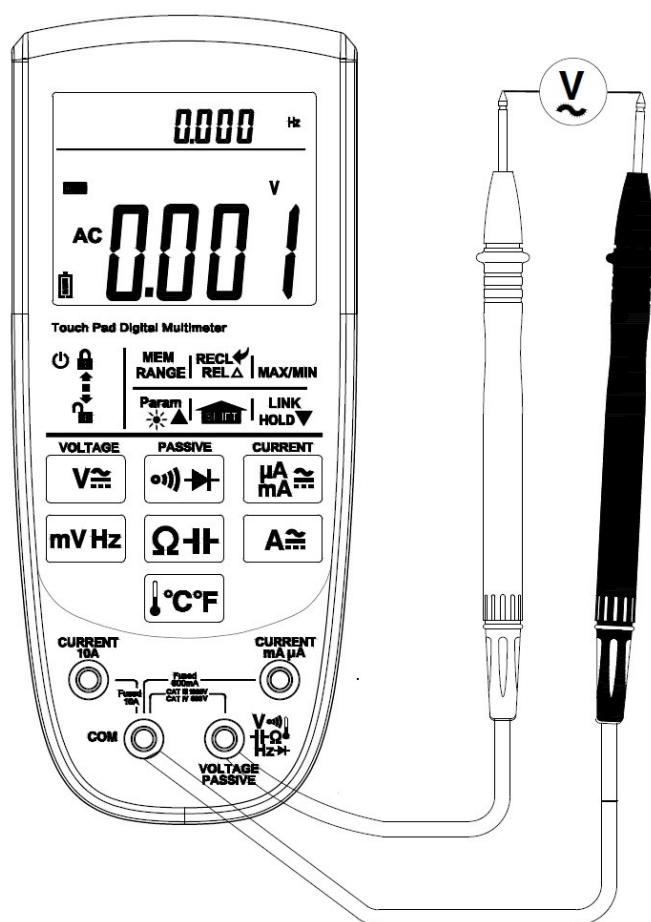


Fig. 3-1a

### 3.2.1.3. JEDNOMSERNÉ NAPÄTIE

1. Zapnite napájanie zariadenia.
2. Vybraný bude režim jednosmerného napätia (DCV).
3. Pripojte čierny a červený merací kábel do zásuviek COM a V.
4. Pripojte meracie káble k meranému obvodu.



5. Odčítajte z displeja výsledok merania. Polarizácia červeného meracieho kábla sa ukáže počas merania jednosmerného napätia.

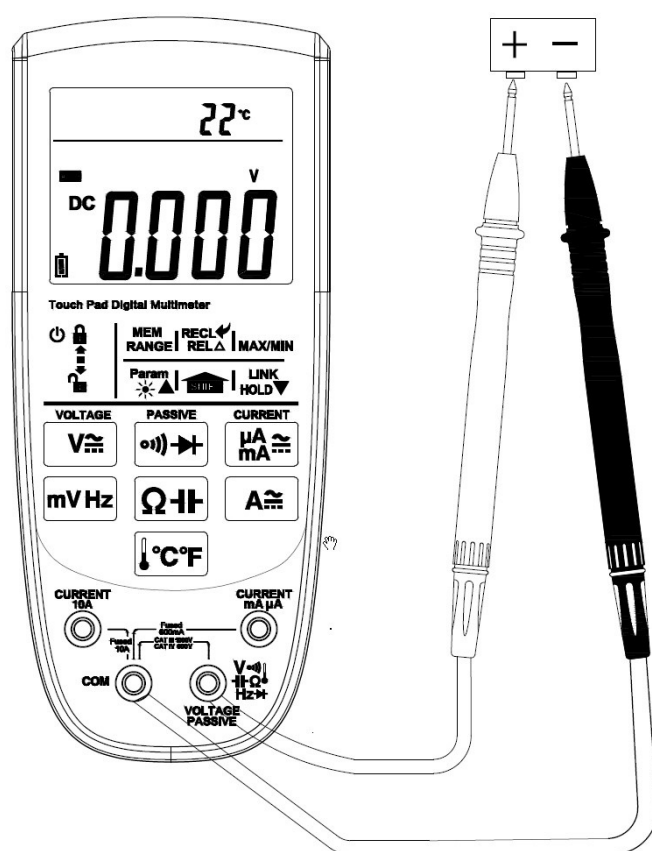


Fig. 3-1b

### 3.2.1.4. NAPÄTIE mV

1. Zapnite napájanie zariadenia.
2. Jedenkrát stlačte tlačidlo 11 pre výber rozsahu DCmV. Stlačte tlačidlo dvakrát pre výber rozsahu ACmV. Stlačte tlačidlo trikrát pre výber režimu merania frekvencie.





3. Pripojte čierny a červený merací kábel do zásuvky COM a V.

4. Pripojte meracie káble k meranému obvodu.

**POZOR:**

Displej môže byť nestabilný, a to najmä v rozsahu 600mV, a to aj v prípade, že testovacie káble ešte neboli pripojené do vstupnej zásuvky.

Pre zvýšenie presnosti pri meraní DC zložky striedavého napätia, najprv vykonajte meranie striedavého napätia. Vezmite do úvahy rozsah napätia AC a potom manuálne vyberte rozsah na meranie napätia DC.

**3.2.2. Meranie odporu**

**△ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory pred tým, ako začnete s meraním odporu.**

Rozsahy merania odporu sú 600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ, 6.000MΩ a 60.00MΩ.

Pre meranie odporu (nastavte merač tak, ako je ukázané na obrázku 3-2)

1. Jedenkrát stlačte tlačidlo  $\Omega$  12, pre zapnutie režimu merania odporu. Stlačte ho dvakrát pre režim merania kapacity.

2. Pripojte čierny a červený merací kábel do zásuvky COM a VΩ.

4. Pripojte meracie káble k meranému obvodu a odčítajte z displeja výsledok merania.

**Pokyny k meraniu odporu:**

- Nameraná hodnota odporu v obvode je často odlišná od stanovenej hodnoty odporu. Je to preto, že prúd, ktorý merač meria, preteká všetkými dostupnými cestami medzi meracími koncovkami.
- Aby bola zaistená najvyššia možná presnosť pri meraní nízkeho odporu, spojte spolu meracie káble predtým, ako začnete s meraním a zapamätajte si výsledok merania odporu meracích káblov. Potom treba odpočítať zapamätanú hodnotu odporu meracích káblov od výsledku správneho merania.
- Funkcia merania odporu môže vygenerovať hodnotu napätia v dostatočnej hodnote pre napájanie silikónovej diódy alebo tranzistorového konektora, čo spôsobí, že začnú byť vodivé. Aby sa tomu zabránilo, nepoužívajte rozsah 60MΩ pre meranie odporu, ktoré sú v obvode.
- Na rozsahu 60MΩ môže stabilizovanie odčítania trvať niekoľko sekúnd. To je normálne pri meraní vysokých odporov.
- Ak nie je vstupný signál pripojený, napr. pri odpojených meracích kábloch, na displeji sa zobrazí symbol "OL", označujúci prekročenie rozsahu.



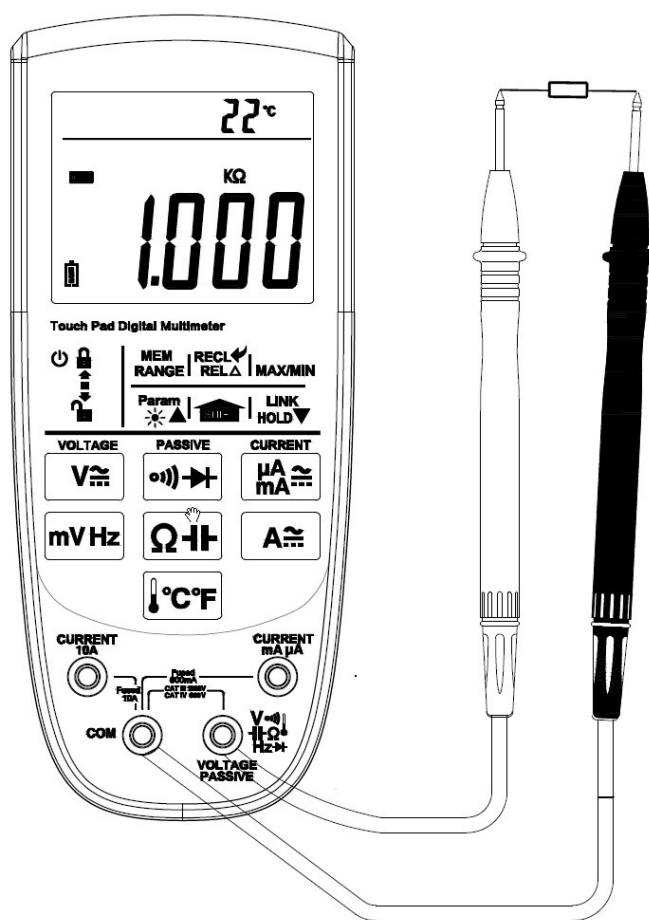


Fig. 3-2

### 3.2.3. Merania kapacity

△ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory pred tým, ako začnete s meraním kapacity. S pomocou funkcie merania jednosmerného napätia skontrolujte, či boli všetky kondenzátory vybité.



Rozsahy merania kapacity sú 60.00nF, 600.0 $\mu$ F, 6.000mF, 60.00 $\mu$ F a 300.0 $\mu$ F.

Pre meranie kapacity (nastavte merač tak, ako je ukázané na obrázku 3-3)

1. Dvakrát stlačte tlačidlo  $\Omega$ +12 pre zapnutie režimu merania kapacity.
2. Pripojenie čiernej a červenej merací kábel do zásuvky COM a +, v danom poradí (alebo možno použiť merací kábel kondenzátora).
4. Pripojte meracie káble k meranému kondenzátoru a odčítajte z displeja výsledok merania.

#### Tipy pre meranie kapacity:

- Merač môže potrebovať niekoľko sekúnd (>30 sekúnd pre rozsah 300.0 $\mu$ F) na stabilizovanie odčítania. To je normálne pri meraní veľkých kapacít.
- Ak chcete zvýšiť presnosť pri meraní kapacity menšej ako 60nF, odčítajte zostatkovú kapacitu meracieho prístroja a skúšobných káblov.
- Presnosť meraní pod 600pF nie je určená.

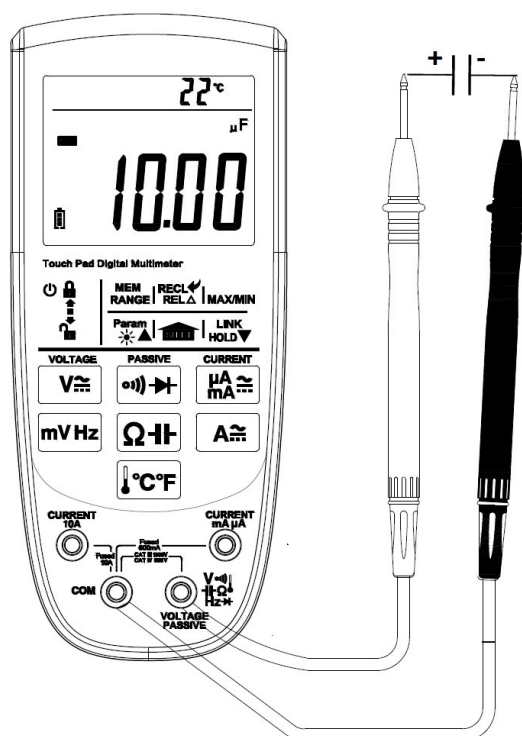


Fig. 3-3

### 3.2.4. Test kontinuity

△ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory pred tým, ako začnete s meraním kontinuity.

Pre vykonanie testu kontinuity (nastavte merač tak, ako je ukázané na obrázku 3-4)

1. Stlačte tlačidlo 9 jedenkrát, pre zapnutie funkcie testu kontinuity.
2. Pripojte čierne a červený merací kábel do zásuviek COM a  $\Omega$ .
3. Pripojte meracie káble k odporu v testovanom obvode.
4. Ak bude odpor medzi meracími káblami menší než  $50\Omega$ , bzučiak merača vydá zvuk. Zapne sa aj červené podsvietenie.

#### Upozornenia:

Test kontinuity umožňuje skontrolovať, či je obvod uzatvorený/prerušený.

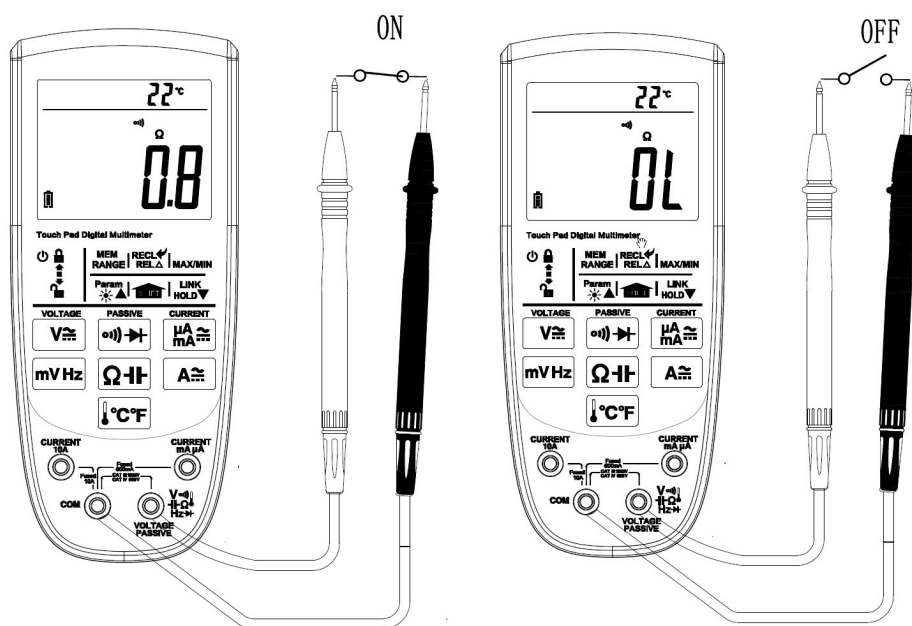


Fig. 3-4

### 3.2.5. Test diódy

⚠ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory pred tým, ako začnete s testom diódy.

Na vykonanie testu diódy, nachádzajúcej sa za obvodom (nastavte merač tak, ako je ukázané na obrázku 3-5)

1. Dvakrát stlačte tlačidlo 9, pre zapnutie funkcie testu diódy.
2. Pripojte čierny a červený merací kábel do zásuvky COM a VΩ.
3. Na vykonanie testu polovodiča v smere vodivosti pripojte červený testovací kábel k anódovej zložke a čierny skúšobný kábel k zložke katódy.
4. Merač zobrazuje približný pokles napätia diódy v smere vodivosti.

Účinná dióda v obvode (Si) by mala spôsobiť pokles napätia v smere vedenia v rozsahu od 0,5V do 0,8V. Avšak výsledok testu diódy v smere blokovania sa môže meniť v závislosti od odporu iných dráh medzi meracími svorkami.

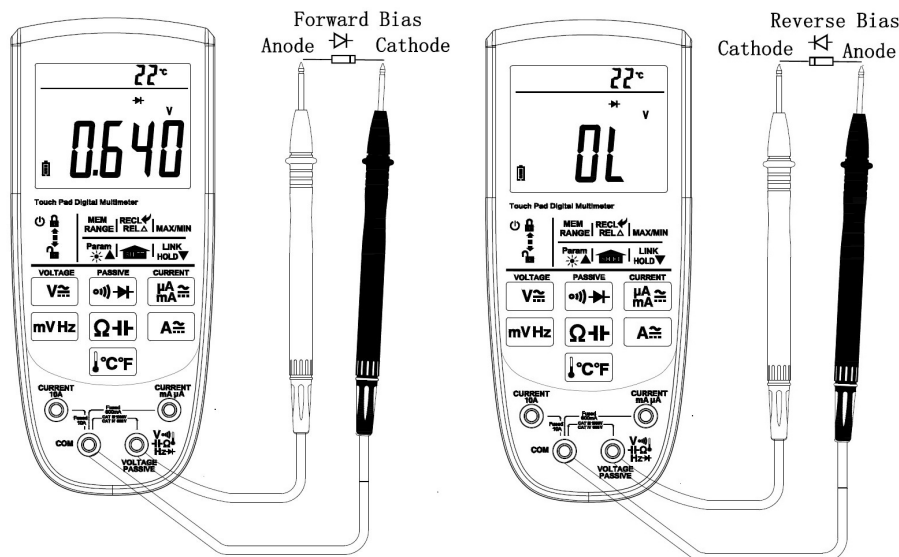


Fig. 3-5

### 3.2.6. Meranie frekvencie a priebehu procesu

⚠ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, nie smie sa vykonávať meranie frekvencií vysokého napätia (>1000V).



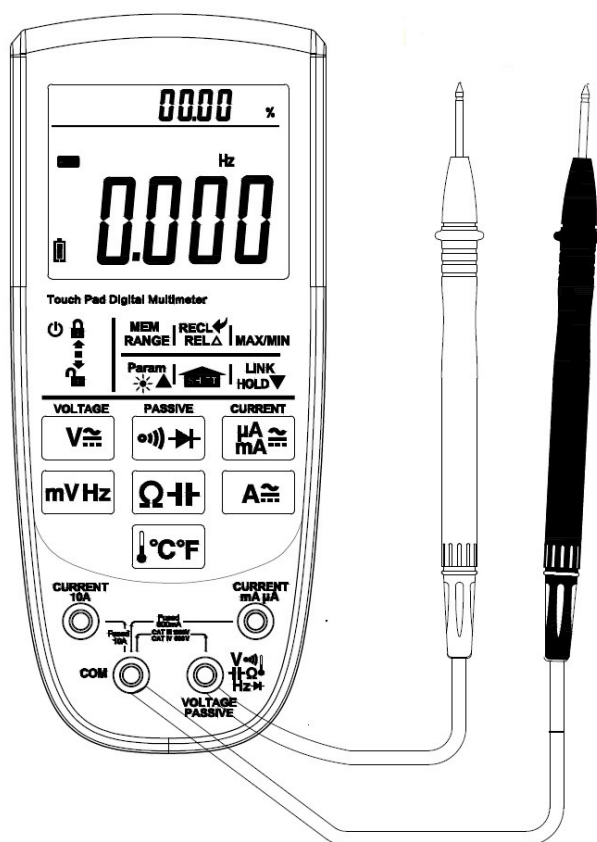
Merač meria frekvenciu alebo priebeh pri meraní Hz.

Ak chcete vykonať meranie frekvencie alebo priebehu:

1. Stlačte trikrát tlačidlo mvHz 11, aby ste zapli meranie frekvencie a priebehu, ako je znázornené na obrázku.
  2. Pripojte čierny a červený merací kábel do zásuviek COM a Hz.
  3. Prečítajte si výsledok percentuálneho naplnenia priebehu na sekundárnom displeji.
  4. Priložte meracie koncovky paralelne k testovanému obvodu.
- Nedotýkajte sa žiadnych elektrických káblov.
5. Opäť stlačte tlačidlo mvHz 11 pre odchod z režimu.

#### Upozornenia:

V prostrediach, ktoré sú vystavené ruchom, sa odporúča použiť tienené káble na meranie nízkych hodnôt signálu.





### 3.2.7. Meranie teploty

△ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom a/alebo k poškodeniu zariadenia, nesmie sa medzi zásuvku °C a zásuvku COM dať napätie vyššie než 250V DC alebo 220V AC.

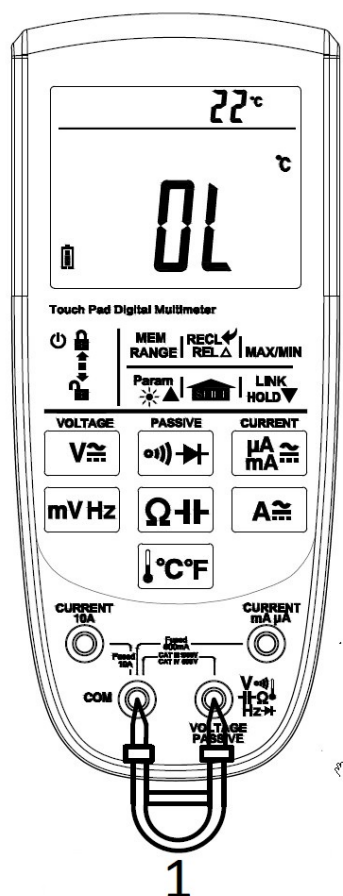
Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom nepoužívajte zariadenie, keď je napätie v mieste merania vyššie než 60V DC alebo 24V AC rms.

Aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom alebo popáleniu, nevykonávajte merania teploty v mikrovlnných rúrach.

Na vykonanie merania teploty:

1. Stlačením tlačidla 14 sa na displeji zobrazí teplota spolu s meracou jednotkou.
2. Zapojte teplotnú sondu typu K do zásuvky COM a do zásuvky °C. Uistite sa, že polarita je správna.
3. Umiestnite koncovku meracej sondy na povrch, ktorého teplotu chcete merať.
4. Odčítajte z LCD displeja stabilnú hodnotu merania.





1 - Teplotná sonda

### 3.2.8. Meranie prúdu

△ Aby ste zabránili poškodeniu prístroja alebo zraneniu spôsobenému prepálením poistky, nikdy nemerajte prúd v obvode, kde je nečinné napätie k zemi vyššie než 1000 V.

Aby ste predišli poškodeniu prístroja, pred vykonaním akýchkoľvek meraní skontrolujte poistku merača. Vždy používajte správne zásuvky, funkcie a rozsahy merania. Nikdy nepripájajte meracie vodiče k obvodu alebo komponentu paralelne, keď sú pripojené k vstupným zásuvkám merania prúdu.

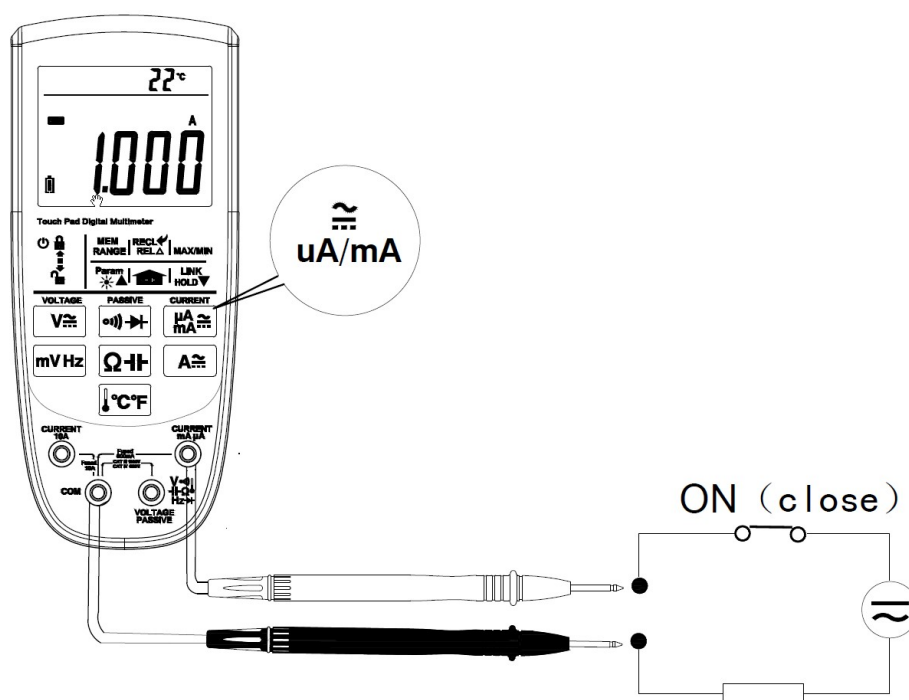




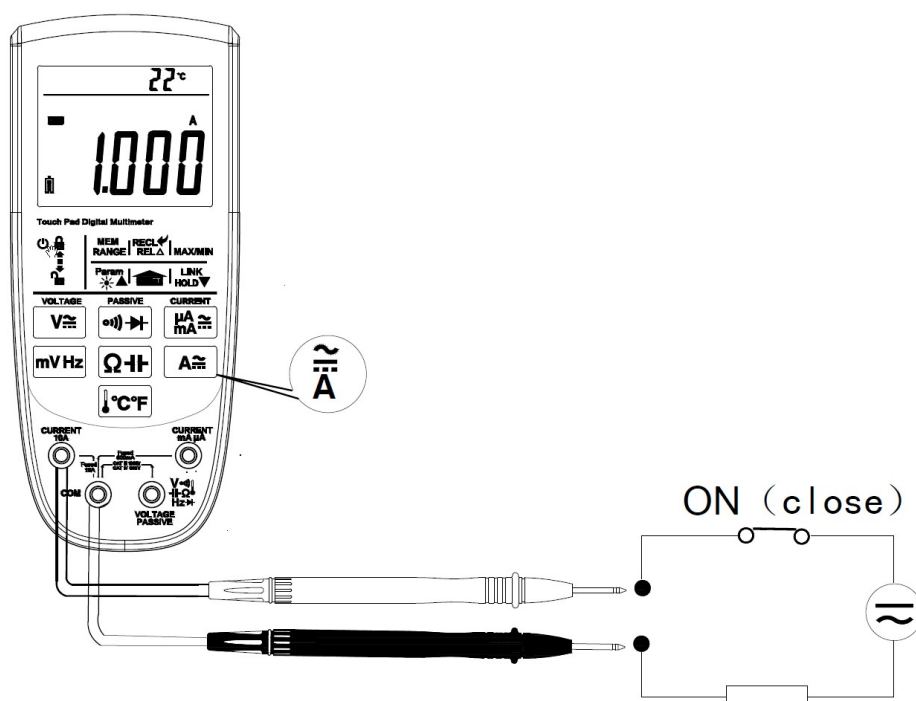
Rozsahy meraného prúdu sú 600.0 $\mu$ A, 6000 $\mu$ A, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A i 10.00A.

Na vykonanie merania prúdu (nastavte merač podľa obrázka):

1. Vypnite napájací obvod.
  2. Stlačte tlačidlo 13 pre výber režimu meraného prúdu DC alebo AC.
  3. Pripojte čierny merací kábel do zásuvky COM a červený testovací kábel do zásuvky 10A alebo do zásuvky mA $\mu$ A.
- (pre prúd >600mA použite rozsah/zásuvky 10A)
4. Odpojte obvod a sériovo doň zapojte meracie káble.
  5. Zapnite napájanie obvodu a prečítajte si výsledky merania z LCD displeja.



\* rozsah mA% obsahuje: 4~20mA%/0~24mA%/0~20mA%



## Na vykonanie merania uA a mA


1. Vypnite napájanie okruhu a vyprázdňte všetky kondenzátory vysokého napätia.
2. Jedenkrát stlačte tlačidlo 10 pre výber rozsahu DC uA a DC mA. Dvakrát stlačte tlačidlo 10 pre výber rozsahu AC uA a AC mA. Merač je v režime automatického merania rozsahu, takže rozsah merania je automaticky nastavený na meranú hodnotu prúdu.
3. Pripojte čierny merací kábel do zásuvky COM a červený testovací kábel do zásuvky mA uA.
4. Odpojte obvod v mieste, v ktorom chcete vykonať meranie.
5. Zapnite napájanie obvodu a prečítajte si výsledky merania z LCD displeja. Nezabudnite na meraciu jednotku zobrazenú na pravej strane displeja (uA, mA). Ak sa na displeji zobrazí iba symbol "OL", znamená to, že rozsah merania bol prekročený a treba vybrať vyšší rozsah.
6. Vypnite napájanie a vyprázdňte všetky vysokonapäťové kondenzátory. Odpojte merač od obvodu a opäť zapojte obvod do pôvodného stavu.



### 3.3. Pripojenie k počítaču PC

Merač má funkciu sériového prenosu údajov. Merač je možné pripojiť k počítaču cez USB na zaznamenávanie, analýzu, spracovanie a tlač dát.

Pred používaním tejto funkcie musíte do počítača nainštalovať softvér PC-Link a ovládač USB.

1. Stlačte tlačidlo 6, na LCD displeji sa zobrazí symbol .
2. Stlačením tlačidla 5 sa aktivuje funkcia prenosu údajov PC-Link. Na displeji LCD sa zobrazí symbol "LINK" a funkcia prenosu sériového prenosu údajov je zapnutá.
3. Opäť stlačte tlačidlo 5 pre odchod z režimu.

\* K dispozícii iba pri modeli D.

### POKYNY PRE POUŽÍVATEĽA SOFTVÉRU PC-LINK

Ďalšie informácie nájdete v softvérovej príručke.

## 4. TECHNICKÉ ŠPECIFIKÁCIE

### 4.1. Všeobecné špecifikácie

Prevádzkové podmienky

1000V KAT III alebo 600V KAT IV

Stupeň znečistenia: 2

Výška < 2000m

Prevádzková teplota: 0~40°C, 32°F~122°F (<80% relatívnej vlhkosti, <10°C bez kondenzácie)

Skladovacia teplota: -10~60 °C, 14°F~140°F (<70% relatívnej vlhkosti, bez batérie)

Teplotný koeficient: 0.1x(určená presnosť) / °C (<18°C alebo >28°C)

Maximálne napätie medzi zásuvkami a zemou: 1000V AC rms alebo 1000V DC.

Poistky:  $\mu$ A i mA: F 0.63A/1000V Ø10.3x38; A: F 10A/1000V Ø10.3x38.

Frekvencia vzorkovania: 3 krát/sec pre digitálne údaje.


Displej: LCD 3 5/6 čísla. Automatické podsvietenie funkcií a symbolov

Zmena rozsahu: automatická a manuálna.

Indikácia nadmerného rozsahu: Na LCD displeji sa zobrazí symbol "OL".

Indikácia vybitej batérie: Ak napätie batérie klesne pod príslušnú úroveň, na displeji sa zobrazí "b".

Indikátor polarity: Automaticky sa zobrazí symbol "-".

Zdroj napájania: 3V 

Typ batérie: batéria typu AA\*2 alebo lítiový akumulátor 3.7V (nie je súčasťou balenia).

Rozmery: 190(dĺž.)x90(šír.)x40(výš.) mm.

Hmotnosť: Okolo 500g. (spolu s batériou).





## 4.2. ŠPECIFIKÁCIE MERANIA

### 4.2.0.

Presnosť je určená na jeden rok od dátumu kalibrácie, pri prevádzkových teplotách od 18°C do 28°C a pri relatívnej vlhkosti pod 80%.

Špecifikácie presnosti sú uvedené ako  $\pm$ (% odčítania + počet číslic)

### 4.2.1. Napätie

#### DCV

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

60mV /// 0.01mV ///  $\pm$ (0.1% odčítania +5 číslic)

600mV /// 0.1mV ///  $\pm$ (0.1% odčítania +2 číslice)

6V /// 1mV ///  $\pm$ (0.15% odčítania +2 číslice)

60V /// 10mV ///  $\pm$ (0.15% odčítania +2 číslice)

600V /// 100mV ///  $\pm$ (0.15% odčítania +2 číslice)

1000V /// 1V ///  $\pm$ (0.15% odčítania +2 číslice)

#### ACV

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

60mV /// 0.01mV ///  $\pm$ (0.8% odčítania +10 číslic)

600mV /// 0.1mV ///  $\pm$ (0.8% odčítania + 3 číslice)

6V /// 1mV ///  $\pm$ (0.8% odčítania + 3 číslice)

60V /// 10mV ///  $\pm$ (0.8% odčítania + 3 číslice)

600V /// 100mV ///  $\pm$ (0.8% odčítania + 3 číslice)

1000V /// 1V ///  $\pm$ (0.8% odčítania + 5 číslic)

Vyššie uvedená presnosť je zaručená na 5%~100% plného rozsahu.

Skutočný merač RMS má zostatkovú hodnotu v rámci 10 číslic, ak sú testovacie káble spojené, ale to nemá vplyv na presnosť meraní.

1. Frekvenčný rozsah pre ACV: 40Hz~400Hz.

2. Odpoveď pre ACV: RMS, kalibrovaná na hodnotu rms sínusoidy.

3. Ochrana proti preťaženiu: 1000V DC alebo 1000V AC rms.

4. Vstupná impedancia (nominálna): napätie DC: >10M $\Omega$ ; napätie AC: >10M $\Omega$ .

5. Frekvencia sa nezobrazí na <100 počtoch. (pre rozsah 60mV <30.00mV)

### 4.2.2. Frekvencia

#### Logická frekvencia (1Hz-1MHz)

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

9.999Hz /// 0.001Hz ///  $\pm$ (0.1% čítania + 3 čísla)

99.99Hz /// 0.01 Hz ///  $\pm$ (0.1% čítania + 3 čísla)

999.9Hz /// 0.1 Hz ///  $\pm$ (0.1% čítania + 3 čísla)





9.999kHz /// 0.001kHz ///  $\pm(0.1\%$  čítania + 3 čísla)

99.99kHz /// 0.01kHz ///  $\pm(0.1\%$  čítania + 3 čísla)

999.9kHz /// 0.1kHz ///  $\pm(0.1\%$  čítania + 3 čísla)

#### **Lineárna frekvencia (6Hz~10kHz)**

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

99.99Hz /// 0.01 Hz ///  $\pm(0.05\%$  čítania + 5 čísiel)

999.9Hz /// 0.1 Hz ///  $\pm(0.05\%$  čítania + 5 čísiel)

9.999kHz /// 0.001kHz ///  $\pm(0.05\%$  čítania + 5 čísiel)

Vyššie uvedené presnosti sú zaručené pre 10%~100% plného rozsahu.

#### **4.2.3. Odpor**

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

600.0 $\Omega$  /// 0.1 ///  $\pm(0.5\%$  čítania +3 čísla)

6.000k /// 1 ///  $\pm(0.5\%$  čítania +3 čísla)

60.00k /// 10 ///  $\pm(0.5\%$  čítania +3 čísla)

600.0k /// 100 ///  $\pm(0.5\%$  čítania +3 čísla)

6.000M /// 1k ///  $\pm(0.5\%$  čítania +3 čísla)

60.00M /// 10k ///  $\pm(1.5\%$  čítania +5 čísiel)

PT100 /// 0.4°C /// -200~850°C  $\pm(1.0\%$  čítania + 1°C)

PT1000 /// 0.4°C /// -200~850°C  $\pm(1.0\%$  čítania + 1°C)

#### **4.2.4. Test diódy**

Rozsah /// Rozlíšenie /// Parametre testu

3 V /// 0.001V /// Približný skúšobný prúd v smere vedenia 1mA. Približné jednosmerné napätie v smere blokovania 3V.

#### **4.2.5. Test kontinuity**

Rozsah /// Rozlíšenie /// Parametre testu

600 $\Omega$  /// 0.1 $\Omega$  /// Nečinné napätie: okolo 0.5V

Popis: Bzučiak kontinuity  $\leq 50\Omega$

#### **4.2.6. Kapacita**

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

6.000nF /// 1pF ///  $\pm(3.0\%$  odčítania +10 čísiel)

60.00nF /// 10pF ///  $\pm(3.0\%$  odčítania +10 čísiel)

600.0nF /// 100pF ///  $\pm(5.0\%$  odčítania +10 čísiel)

6.000 $\mu$ F /// 1nF ///  $\pm(5.0\%$  odčítania +10 čísiel)

60.00 $\mu$ F /// 10nF ///  $\pm(5.0\%$  odčítania +10 čísiel)





600.0 $\mu$ F /// 100nF ///  $\pm$  (5.0% odčítania +10 čísiel)  
6.000mF /// 1 $\mu$ F ///  $\pm$  (8.0% odčítania +20 čísiel)  
60.00mF /// 10 $\mu$ F ///  $\pm$  (10% odčítania +30 čísiel) zvyčajne

#### 4.2.7. Teplota s pomocou sondy typu K

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

-200°C~0°C /// 0.1°C ///  $\pm$ (3.0% odčítania + 3°C)

1°C~400°C /// 0.1°C ///  $\pm$ (2.0% odčítania + 3°C)

401°C~1000°C /// 1°C ///  $\pm$ 2.0% odčítania

Upozornenie: Špecifikácie teploty nezohľadňujú chybu merania teplotnej sondy.

#### 4.2.8. Prúd

##### DCA:

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

600 $\mu$ A /// 0.1 $\mu$ A ///  $\pm$ (1.0% odčítania +3 čísla)

6000 $\mu$ A /// 1 $\mu$ A ///  $\pm$ (1.0% odčítania +3 čísla)

60mA /// 0.01mA ///  $\pm$ (1.0% odčítania +3 čísla)

600mA /// 0.1mA ///  $\pm$ (1.0% odčítania +3 čísla)

6A /// 1mA ///  $\pm$ (1.5% odčítania +5 čísiel)

10A /// 10mA ///  $\pm$ (1.5% odčítania +5 čísiel)

##### ACA

Rozsah /// Rozlíšenie /// Presnosť

600 $\mu$ A /// 0.1 $\mu$ A ///  $\pm$ (1.8% odčítania +5 čísiel)

6000 $\mu$ A /// 1 $\mu$ A ///  $\pm$ (1.8% odčítania +5 čísiel)

60mA /// 0.01mA ///  $\pm$ (1.8% odčítania +5 čísiel)

600mA /// 0.1mA ///  $\pm$ (1.8% odčítania +5 čísiel)

6A /// 1mA ///  $\pm$ (2.0% odčítania +8 čísiel)

10A /// 10mA ///  $\pm$ (2.0% odčítania +8 čísiel)

Vyššie uvedená presnosť je zaručená na 5%~100% plného rozsahu.

Skutočný merač RMS má zostatkovú hodnotu v rámci 10 číslic, ak sú testovacie káble spojené, ale to nemá vplyv na presnosť meraní.

1. Frekvenčný rozsah pre ACA: 40Hz~400Hz.

2. Ochrana proti preťaženiu: Poistky F 10A/1000V pre 10A

Ochrana proti preťaženiu: Poistky F 0.63A/1000V pre rozsahy  $\mu$ A a mA.

3. Maximálny vstupný prúd: 600mA dc alebo 600mA AC rms pre rozsah  $\mu$ A i mA, 10A DC alebo 10A AC rms pre rozsah 10A.

4. Pri meraniach >6A, je maximálna dĺžka merania 4 minúty, potom je potrebných 10 minút bez meraní. Nad 10A žiadne špecifikácie.





## 5. ÚDRŽBA

### 5.0.

Táto časť obsahuje základné informácie o údržbe prístroja a pokyny na výmenu poistky a batérie. Nepokúšajte sa opraviť alebo robiť servis meraču, pokiaľ nie ste kvalifikovaní a nemáte správne informácie o kalibrácii, meradlách a servisoch.

### 5.1. Všeobecná údržba

**△ Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom alebo k poškodeniu merača, dávajte pozor, aby do merača nevnikla voda. Pred otvorením krytu odpojte meracie káble a všetky vstupné signály.**

Pravidelne utierajte kryt merača jemnou handričkou a jemným čistiacim prostriedkom. Na čistenie zariadenia nepoužívajte silné chemické prostriedky, rozpúšťadlá ani silné detergenty.

Nečistoty alebo vlhkosť v zásuvkách môžu interferovať s meraniami.

Čistenie zásuviek:

Vypnite merač a odpojte od neho všetky meracie káble.

Vytraste všetky nečistoty, ktoré sa nachádzajú v zásuvkách.

Použite čistý vatový tampón s čistiacim a mastiacim prostriedkom (ako je WD-40).

Vytrite priestor okolo každého otvoru. Mazivo izoluje zásuvky od nečistôt spôsobených vlhkosťou.

### 5.2. Výmena poistiek

**△ Pred začatím výmeny poistky odpojte všetky meracie káble a/alebo akékoľvek pripojenia k niektorému z testovaných obvodov. Aby ste zabránili poškodeniu prístroja a/alebo zraneniu, vymeňte poistku za novú, pričom sa pridržiavajte určených parametrov.**

1. Vypnite napájanie zariadenia.
2. Odpojte meracie káble a/alebo všetky pripojenia od zásuviek merača.
3. Pomocou skrutkovača odskrutkujte dve skrutky, ktoré pripevňujú kryt priestoru pre batérie.
4. Odstráňte kryt pre batérie z merača.
5. Vyberte poistku zo zásuvky tak, že opatrne pritlačíte jeden koniec a posuniete ho nahor.
6. Vmontujte nové poistky určených parametrov: F 0.63A/1000V Ø10.3x38 a F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Vráťte späť kryt priestoru pre batérie a prikrúťte skrutky.

### 5.3. Výmena batérie (Model A)

**△ Aby nedošlo k chybám pri meraní, ktoré by mohli viesť k úrazu elektrickým prúdom alebo k zraneniu osôb, vymeňte batériu ihneď po zobrazení indikátora vybitej batérie na displeji (□).**





**Pred výmenou batérie odpojte meracie káble a/alebo všetky pripojenia od akýchkoľvek testovaných obvodov, odpojte napájanie merača a vypojte meracie káble zo vstupných zásuviek merača.**

1. Odpojte meracie káble a/alebo všetky pripojenia od zásuviek merača.
  2. Pomocou skrutkovača odskrutkujte dve skrutky, ktoré zaisťujú kryt priestoru pre batérie.
  3. Odstráňte kryt pre batérie z merača.
  4. Vyberte z merača vybité batérie.
  5. Vymeň batérie za dve nové batérie AA.
  6. Vráťte späť kryt priestoru pre batérie a utiahnite skrutky.
- \* Keď sa na sekundárnom displeji zobrazí "BATT".

#### **5.4. Výmena batérií (Model B/C/D)**

**△ Aby nedošlo k chybám pri meraní, ktoré by mohli viesť k úrazu elektrickým prúdom alebo k zraneniu osôb, vymeňte batériu ihneď po zobrazení indikátora vybitej batérie na displeji (□).**

**Pred výmenou batérie odpojte meracie káble a/alebo všetky pripojenia od akýchkoľvek testovaných obvodov, odpojte napájanie merača a vypojte meracie káble zo vstupných zásuviek merača.**

Ak napätie batérie klesne pod požadovanú úroveň, môžete batériu nabíť.

1. Odpojte od merača všetky meracie káble.
2. Odskrutkujte skrutku, ktorá zaisťuje kryt na batérie.
3. Pripojte adaptér Micro-USB/nabíjačku do zásuvky v priehradke na batérie.
4. Na LCD displeji sa zobrazuje priebeh nabíjania batérie.

\* Pri zariadeniach s podporou bezdrôtového nabíjania neotvárajte priestor pre batérie, ale umiestnite zariadenie na bezdrôtovú nabíjačku.

\* Keď sa na sekundárnom displeji zobrazí "BATT".

## **6. PRÍSLUŠENSTVO**

Používateľská príručka - jeden kus

Meracie káble - jeden pár

Teplotná sonda typu K - jeden kus

- Kábel Micro-USB - jeden kus \* len pre model B/C/D

CD so softvárom PC-Link - jeden kus \* len pre model D

