

# AC/DC Digitální klešťový multimetr MS2108A

## Návod k obsluze

### Obsah

Bezpečnostní instrukce .....	3
Základní popis .....	4
Rozmístění jednotlivých částí .....	8
Prvky na displeji .....	9
Specifikace .....	11
Elektrické vlastnosti .....	12
Použité symboly .....	12
Zemní svorka, uzemnění .....	12
Přesnost měření .....	13
AC Proud .....	13
INRUSH Proud .....	13
DC Proud .....	13
DC Napětí .....	14
AC Napětí .....	14
Frekvence A (proudové měřicí kleštiny) .....	15
Frekvence V (napěťové sondy) .....	15
Střída .....	15
Odpor .....	16
Diody .....	16

Bzučák .....	16
Kapacita .....	17
Návod k použití .....	18
Měření proudu (AC, DC, INRUSH) .....	18
Měření napětí (AC, DC) .....	20
Měření frekvence pomocí kleštin (A) .....	22
Měření frekvence pomocí sond (V) .....	22
Měření střídy pomocí kleštin (A) .....	22
Měření střídy pomocí sond (V) .....	23
Měření odporu .....	23
Měření diod .....	23
Měření vodivosti .....	24
Měření kondenzátorů .....	26
Údržba .....	26
Výměna baterií .....	27
Výměna měřicích svorek .....	27

### Bezpečnostní instrukce

BUĎTE MAXIMÁLNĚ OBEZŘETNÍ PŘI POUŽÍVÁNÍ TOHOTO MULTIMETRU. Nevhodné použití multimetru může vést k úrazu el. proudem nebo ke zničení multimetru. Držte se obecných bezpečnostních předpisů a pokynů v tomto návodu.

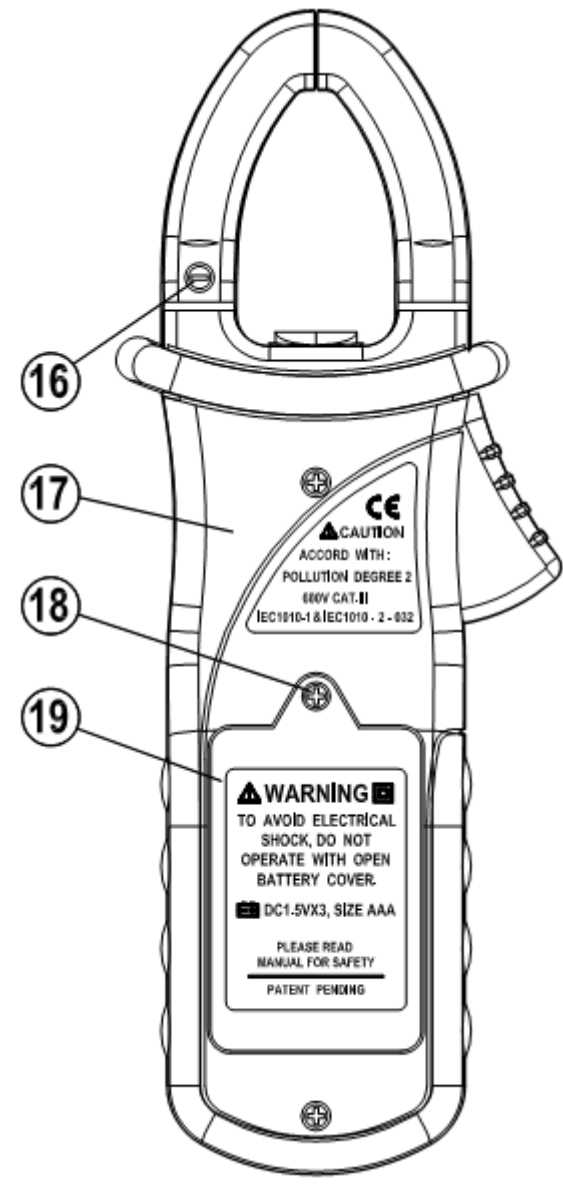
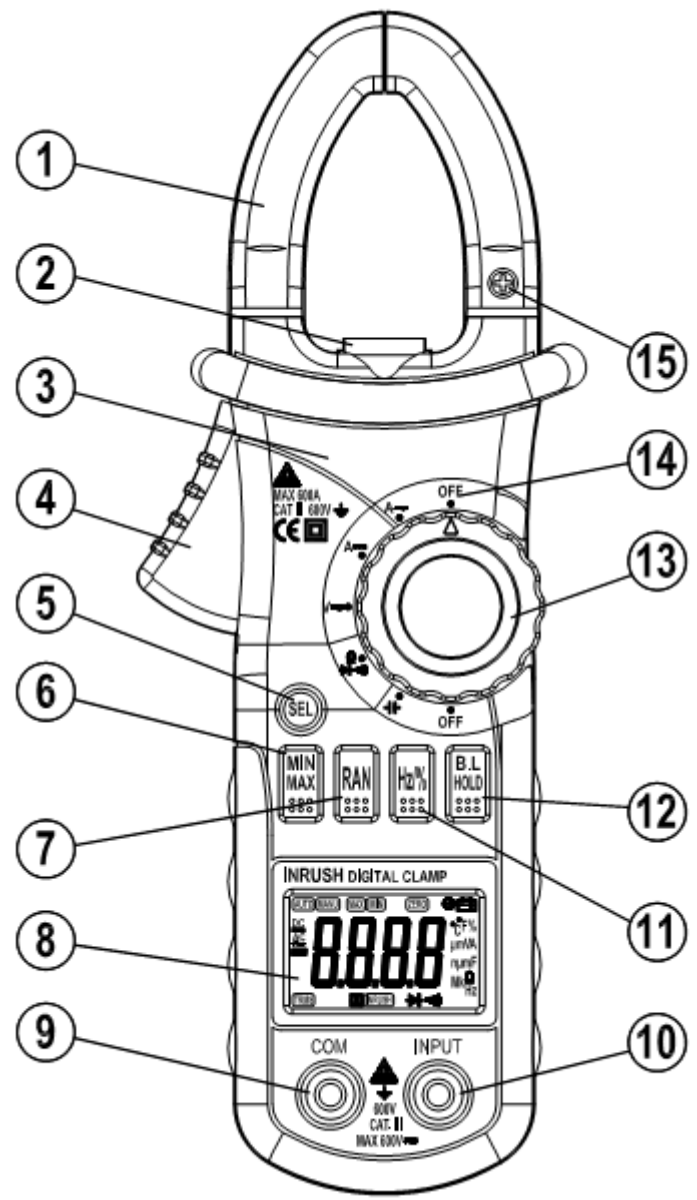
Multimetr byl navržen dle normy IEC-1010 měřících systémů s ochranou kategorie CAT III 600V. Multimetr je možné provozovat v prostředí s maximálním stupněm znečištění č. 2 (Normálně se vyskytuje jen nevodivé znečištění. Příležitostně je však možno počítat s přechodnou vodivostí způsobenou kondenzací).

- Při měření dodržujte bezpečnostní pravidla pro práci s elektrickým napětím
- Používejte přístroj jen k tomu, k čemu je určen
- Při vybalení přístroje zkontrolujte, zdali není poškozen
- Měřicí svorky musí být vždy v dobrém stavu. Před použitím zkontrolujte, zdali není poškozena izolace svorek, která by mohla vést ke zranění
- Používejte pouze dodané měřicí svorky. V případě výměny používejte pouze stejné svorky se stejnou třídou ochrany
- Při používání přístroje dbejte na správně připojené svorky k odpovídajícím zdírkám, nastavený typ a rozsah měření. Nepřekračujte maximální hodnoty měřených veličin u jednotlivých rozsahů
- Neměřte takové hodnoty, které překračují třídu ochrany tohoto přístroje
- Nedotýkejte se vodivých svorek při měření. Správné držení je za ochrannými kroužky. Toto dodržujte vždy pro efektivní napětí vyšší jak 60V DC nebo 30V AC.
- Neměřte napětí, které přesahuje potenciál 600 V mezi svorkami a zemí (GND, Ground).
- Při měření neznámých hodnot nastavte vždy největší rozsah měřidla.
- Odpojte měřicí svorky při změně rozsahu nebo funkce (otočný volič)
- Neměřte odpor, kapacitu, diody a zkoušečku vodičů v obvodech pod napětím
- Neměřte kapacitu kondenzátorů, které nejsou zcela vybité
- Nepoužívejte přístroj v blízkosti hořlavých plynů, páry nebo špíně.
- Pokud se vyskytnou nějaké abnormality při měření, přestaňte měřit
- Nepoužívejte multimetr, pokud není kryt baterií správně zajištěn
- Při skladování nevystavujte přístroj slunečnímu světlu, vysoké teplotě nebo vlhkosti

## Základní popis

Tento přístroj je profesionální přenosný multimetr s podsvětleným LCD. Je snadné jej používat jednou rukou. Přístroj je vybaven ochranou proti přetížení a indikátorem slabé baterie. Je ideálním pomocníkem jak pro profesionální aplikace, tak pro dílnu, hobby nebo školní potřeby.

- Měření stejnosměrného (DC) a střídavého (AC) napětí a proudu, měření odporu, frekvence, střídavy, kapacity, diod a zkoušečka vodičů
- Manuální i automaticky volené rozsahy měření
- Funkce zamrznutí displeje (HOLD)
- Měří skutečnou true RMS hodnotu při AC A a AC V.
- Automatické nulování na DC A rozsahu
- Zaznamenání maximální a minimální hodnoty
- Měření frekvence
- Automatické vypnutí při nečinnosti



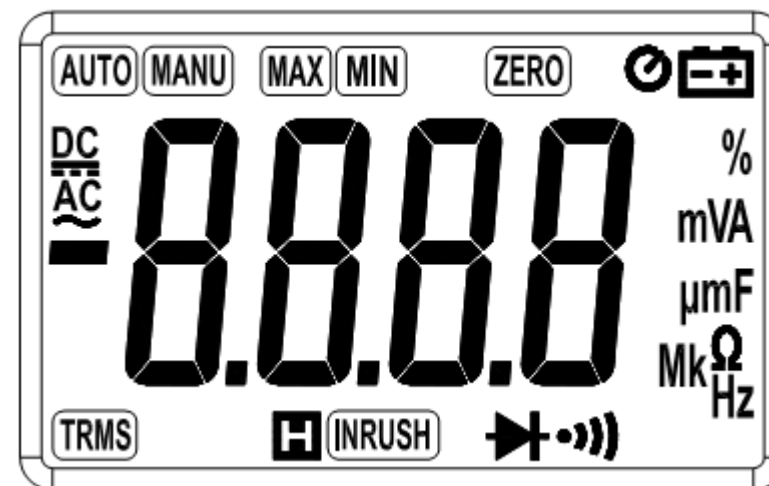
## Rozmístění jednotlivých částí







1. Měřicí kleštiny A/Hz  
Měření proudu nebo frekvence.
2. Osvětlení svorek
3. Panel přístroje
4. Otevírání kleští
5. Funkční tlačítko SEL  
Změna měřicích funkcí
6. Tlačítko MAX/MIN  
Slouží k zaznamenání maximální a minimální hodnoty
7. Tlačítko RAN  
Volba manuálního nebo automatického rozsahu měření
8. Displej  
Zobrazuje měřenou hodnotu a veličinu a další údaje
9. Svorka COM  
Společná zemní svorka pro měřicí vodič, nulový potenciál
10. Svorka INPUT  
Svorka pro měřicí sondu, kladný potenciál.  
Měření napětí, proudu, odporu, frekvence, střídavé kapacity, diod a vodičů.
11. Tlačítko Hz/%

Volba měření frekvence nebo střídavé

12. Tlačítko HOLD/B.L.  
Zamrznutí displeje (měřené hodnoty) / podsvětlení
13. Otočný volič funkcí  
Otočením volíme požadované měření a rozsah
14. OFF  
Poloha pro vypnutí přístroje
15. Symbol „+“
16. Symbol „-“
17. Zadní kryt přístroje
18. Zajišťovací šroubek krytu baterie
19. Kryt baterie

## Prvky na displeji



	Měření střídavých veličin
	Měření stejnosměrných veličin
	Tester diod
	Měření vodivosti, bzučák
<b>AUTO</b>	Automaticky volený rozsah hodnot
<b>MANU</b>	Manuálně volený rozsah hodnot
<b>MAX</b>	Maximální změřená hodnota
<b>MIN</b>	Minimální změřená hodnota
<b>ZERO</b>	Nulování DC rozsahu proudu
	Automatické vypnutí
	Vybitá baterie
<b>TRMS</b>	Měření true RMS hodnot
<b>H</b>	Zamrznutá hodnota na displeji
<b>INRUSH</b>	Měření proudu Inrush
<b>%</b>	Měření střídy v %
<b>mV, V</b>	Napětí v mV, V
<b>A</b>	Proud v A
<b>μF, mF</b>	Kapacita v uF, mF
<b>Ω. kΩ. MΩ</b>	Odpor
<b>Hz. kHz</b>	Jednotka frekvence

## Specifikace

Je doporučena kalibrace jednou ročně

- Automatická a manuální změna rozsahu
- Ochrana proti měření hodnot vyšších než rozsah na všech rozsazích
- Maximální napětí mezi svorkami a zemí: 1000V DC nebo 1000V RMS AC
- Měření možné do nadmořské výšky 2000 metrů (7000 ft.)
- LCD Displej
- Maximální zobrazovaná hodnota: 6599
- Automatická indikace polarity („-“ pro zápornou polaritu)
- Indikace měření nad rozsah: „OL“ nebo „-OL“
- Vzorkování měření: po 0,4 sekundě
- Indikace měřené jednotky
- Automatické vypnutí: 30 minut
- Napájení: 3x 1,5V AAA baterie
- Indikace vybitých baterií na LCD
- Závislost na teplotě:  
menší jak 0,1 x (přesnost)/1 °C
- Provozní teplota: 0 až 40 °C (32 až 104 °F)
- Skladovací teplota: -10 až 50 °C (10 až 122 °F)
- Rozměry: 208x78x35 mm
- Hmotnost: 340 g vč. Baterií

## Elektrické vlastnosti

Referenční teplota: 23 +/- 5°C, vlhkost: <75 %

- Měření TRUE RMS. Měří skutečnou efektivní hodnotu napětí sinusových i nesinusových průběhů. Oproti jiným měřicím metodám vykazuje mnohem menší chybu měření. Měření TRUE RMS na AC A a AC V rozsazích při minimální hodnotě 2 % z rozsahu.
- Pro největší přesnost je potřeba vstupní signál alespoň:  
AC V: >13 mV  
AC A: >1,3 A

## Použité symboly



Pozor, možné riziko úrazu el. proudem



Práce v blízkosti živých vodičů



Třída ochrany č.2 (dvojitá izolace)

CAT III

Kategorie III. ochrany proti napětí pro práci v prostředí s maximálním stupněm znečištění č. 2



Značka shody zařízení dle EU norem



**Zemní svorka, uzemnění**

## Přesnost měření

### AC Proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40 A	0,01 A	± (3,0 % rdg + 10 digits)
400 A	0,1 A	

Max. proud: 400 A

Frekvenční rozsah: 40 až 400 Hz

Měření RMS

### INRUSH Proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40 A	0,01 A	< 60 A pouze orientačně ± (10 % rdg + 60 digits)
400 A	0,1 A	

Integrační doba: 100 ms

Měřicí rozsah: 30 až 600 A

Max. proud: 400 A

Frekvenční rozsah: 40 až 400 Hz

Měření RMS

### DC Proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40 A	0,01 A	± (3,0 % rdg + 10 digits)
400 A	0,1 A	

Max. proud: 400 A DC

**DC Napětí**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 mV	0,1 mV	± (0,8 % rdg + 3 digits)
4 V	0,001 V	
40 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V	± (1,0 % rdg + 5 digits)

Max. napětí: 1000 V DC

Vstupní impedance: 10 MΩ

Ochrana proti přetížení: rozsah 400 mV: 250V DC nebo RMS AC, rozsahy 4V-1000V: 1000V DC nebo RMS AC.

Pozn.: Na malých rozsazích bez připojených svorek se na LCD může objevit malé náhodné napětí. To je normální jev, protože je přístroj velice citlivý. Při běžném měření se tento jev neuplatní.

**AC Napětí**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 mV	0,1 mV	± (1,5 % rdg + 10 digits)
4 V	0,001 V	± (1,2 % rdg + 5 digits)
40 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V	± (1,5 % rdg + 10 digits)

Max. napětí: 1000 V RMS AC

Vstupní impedance: 10 MΩ

Ochrana proti přetížení: rozsah 660 mV: 250V DC nebo RMS AC, rozsahy 4V-1000V: 1000V DC nebo RMS AC.

Frekvenční rozsah: 40 až 400 Hz

Měření RMS

Pozn.: Na malých rozsazích bez připojených svorek se na LCD může objevit malé náhodné napětí. To je normální jev, protože je přístroj velice citlivý. Při běžném měření se tento jev neuplatní.

**Frekvence A (proudové měřicí kleštiny)**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
10 Hz	0,1 Hz	± (1,5 % rdg + 5 digits)
10 kHz	0,0011 Hz	
> 10 kHz	0,0011 Hz	Pouze orientačně

Max. proud: 400 A RMS AC

Měřicí rozsah: 10 Hz až 10 kHz

Vstupní proud: >1 A RMS AC a vyšší pro vyšší frekvenci

**Frekvence V (napětové sondy)**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
10 Hz	0,1 Hz	± (1,5 % rdg + 5 digits)
4 kHz	0,001 kHz	
10 kHz	0,01 kHz	
> 10 kHz	0,01 kHz	Pouze orientačně

Max. napětí: 1000 V RMS AC

Měřicí rozsah: 10 Hz až 10 kHz

Vstupní impedance: 10 MΩ

Vstupní napětí: > 0,2 V RMS AC a vyšší pro vyšší frekvenci

**Střída**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
10 – 95 %	0,1 %	± 3,0 %

Rozsah A (proudové měřicí kleštiny)

Max. proud: 400 A RMS AC  
 Měřicí rozsah: 10 Hz až 10 kHz  
 Vstupní proud: >1 A RMS AC a vyšší pro vyšší frekvenci


Rozsah V (napěťové sondy)  
 Max. napětí: 1000 V RMS AC  
 Měřicí rozsah: 10 Hz až 10 kHz  
 Vstupní impedance: 40 MΩ  
 Vstupní napětí: > 0,2 V RMS AC a vyšší pro vyšší frekvenci

### Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4 Ω	0,1 Ω	± (1,2 % rdg + 2 digits)
4 kΩ	0,001 kΩ	
40 kΩ	0,01 kΩ	
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	
40 MΩ	0,1 MΩ	± (2,0 % rdg + 5 digits)


Max. napětí otevřené smyčky: 0,4 V DC  
 Ochrana proti přetížení: 250 V DC nebo RMS AC

### Diody

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
	0,001 V	Zobrazuje přibližnou hodnotu propustného napětí diody

Propustný proud: 1 mA  
 Závěrné napětí: 3,3 V  
 Ochrana proti přetížení: 250 V DC nebo RMS AC

### Bzučák

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
	0,1 Ω	Rozezná se bzučák, pokud je odpor smyčky menší jak 30 Ω

Max. napětí otevřené smyčky: 1,2 V DC  
 Ochrana proti přetížení: 250 V DC nebo RMS AC

### Kapacita

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4 μF	0,001 μF	< 2 μF ± (4,0 % rdg + 5 digits) jinak ± (4,0 % rdg + 3 digits)
40 μF	0,01 μF	
400 μF	0,1 μF	
4 mF	0,001 mF	
40 mF	0,01 mF	

Ochrana proti přetížení: 250 V DC nebo RMS AC



## Návod k použití

### Měření proudu (AC, DC, INRUSH)

Nastavte volič do polohy pro měření střídavého proudu  $A\sim$  nebo stejnosměrného proudu  $A=$ .

Automatickou změnu rozsahů můžete zvolit stiskem tlačítka „**RAN**“.

Při měření **DC** proudu vynulujte údaj stiskem tl. „**SEL**“.

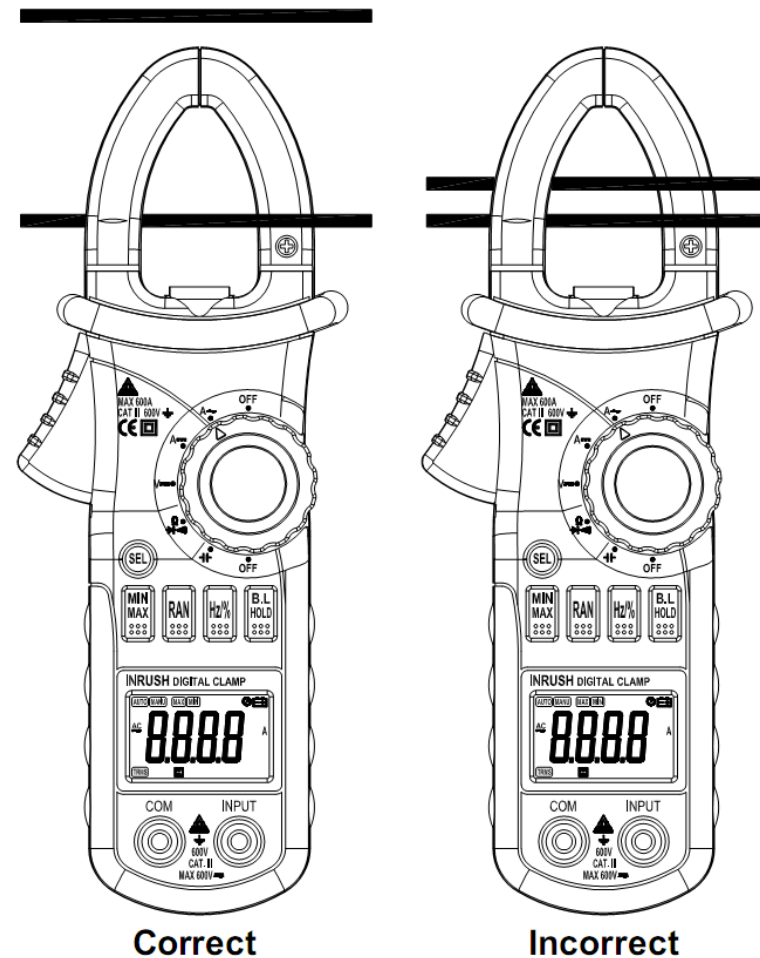
Otevřete měřicí svorky, navlečte přes vodič a zavřete. Nyní přístroj zobrazuje měřený proud.

Pro měření proudu **INRUSH** navolte tuto možnost tlačítkem „**RAN**“. Na displeji se zobrazí „- - -“ dokud nebude detekován start.

#### Poznámky:

Přístroj měří proud vodičů uvnitř měřicích kleští. Umístěte proto pouze ty vodiče, které chcete měřit. Berte v potaz to, že nelze měřit proud spotřebiče na obou přírodních vodičích – proud mířící jedním vodičem do přístroje se druhým vodičem vrací a proto by přístroj změřil chybnou hodnotu. Měřte dle přiloženého obrázku (Správně=Correct. Špatně=Incorrect).

Pro optimální měření umístěte měřený vodič doprostřed svorek.



Měření proudu (AC, DC, INRUSH), Měření frekvence pomocí kleští (A rozsah)

## Měření napětí (AC, DC)

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

Nastavte volič do polohy pro měření střídavého a stejnosměrného napětí  $V_{\sim}$ .

V případě měření DC napětí navolte tlačítkem „SEL“ měření DC V.

Automatickou změnu rozsahů můžete zvolit stiskem tlačítka „RAN“.

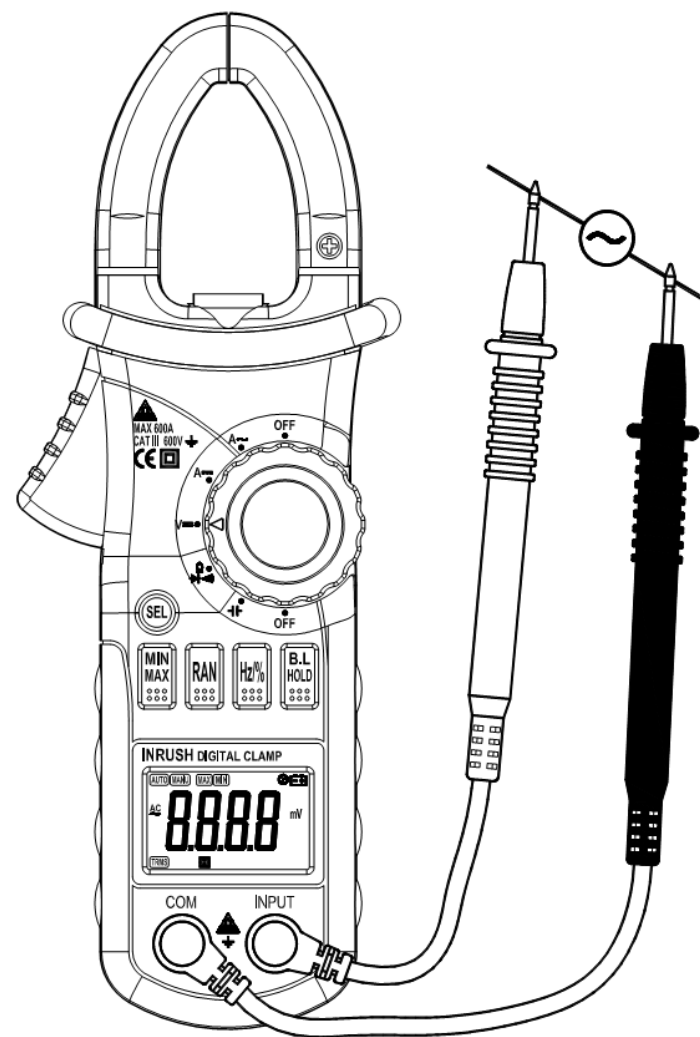
Připojte měřicí svorky ke zdroji. Nyní přístroj zobrazuje měřené napětí.

Poznámky:

Malé hodnoty napětí se mohou zobrazovat na displeji bez připojení svorek ke zdroji. Toto není na závadu protože přístroj je velmi citlivý.

V případě měření DC V se může zobrazit indikátor „-“, který indikuje zápornou polaritu

Při manuálním rozsahu a zobrazení „OL“ nebo „-OL“ je nutné zvýšit rozsah, protože je napětí vyšší. Pokud je napětí vyšší než 610 V, rozezní se signál. V tomto případě neměřte.



Měření napětí (AC, DC), měření frekvence (V rozsah)

### ***Měření frekvence pomocí kleštin (A)***

Nastavte volič do polohy pro měření střídavého proudu **A~** nebo stejnosměrného proudu **A=**.

Stiskněte tlačítko „Hz/%“ a navolte měření frekvence.

Otevřete měřicí svorky, navlečte přes vodič a zavřete. Nyní přístroj zobrazuje měřenou frekvenci.

### ***Měření frekvence pomocí sond (V)***

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

Nastavte volič do polohy pro měření střídavého a stejnosměrného napětí **V $\approx$** .

Stiskněte tlačítko „Hz/%“ a navolte měření frekvence.

Připojte měřicí svorky ke zdroji. Nyní přístroj zobrazuje měřenou frekvenci.

### ***Měření střídavy pomocí kleštin (A)***

Nastavte volič do polohy pro měření střídavého proudu **A~** nebo stejnosměrného proudu **A=**.

Stiskněte tlačítko „Hz/%“ a navolte měření střídavy.

Otevřete měřicí svorky, navlečte přes vodič a zavřete. Nyní přístroj zobrazuje měřenou frekvenci.

### ***Měření střídavy pomocí sond (V)***

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

Nastavte volič do polohy pro měření střídavého a stejnosměrného napětí **V $\approx$** .

Stiskněte tlačítko „Hz/%“ a navolte měření střídavy.

Připojte měřicí svorky ke zdroji. Nyní přístroj zobrazuje měřenou frekvenci.

### ***Měření odporu***

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

Nastavte volič do polohy pro měření odporu  **$\Omega$   $\rightarrow$** .

Automatickou změnu rozsahů můžete zvolit stiskem tlačítka „**RAN**“.

Připojte měřicí svorky k odporu. Nyní přístroj zobrazuje měřenou rezistivitu.

### ***Měření diod***

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

Nastavte volič do polohy pro měření diod  **$\Omega$   $\rightarrow$** .

Tlačítkem „SEL“ navolte měření diod  $\rightarrow \oplus$ .

Připojte měřicí svorky k diodě – černý vodič ke katodě, červený vodič k anodě diody. Nyní přístroj zobrazuje propustné napětí diody. Při změně polarit diody by měla dioda zůstat nepropustná a přístroj nenaměří žádné propustné napětí (bude se tvářit jako by tam dioda nebyla)

### **Měření vodivosti**

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

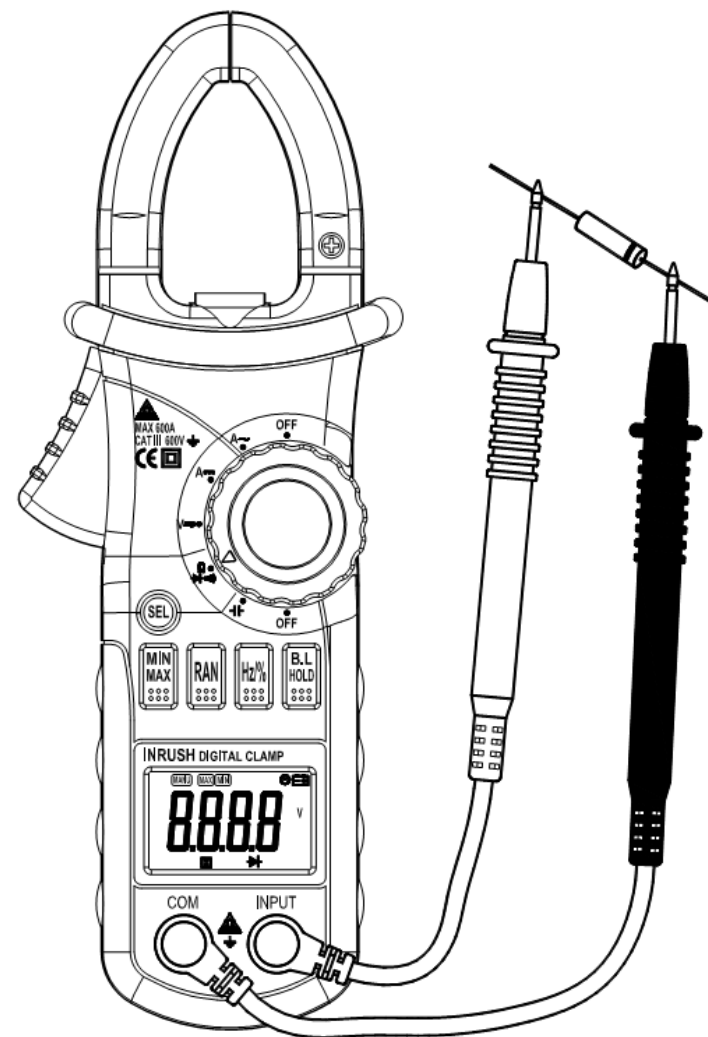
Nastavte volič do polohy pro měření vodivosti  $\Omega \bullet \parallel$   $\rightarrow \oplus$ .

Tlačítkem „SEL“ navolte měření vodivosti  $\bullet \parallel$ .

Připojte měřicí svorky k vodičům. Přístroj zobrazí úbytek napětí mezi vodiči. Pokud bude odpor mezi svorkami menší než  $30 \Omega$ , rozezná se bzučák.

Poznámka:


Při odpojení svorek se zobrazí „OL“, znamená to, že odpor mezi svorkami je větší než  $660 \Omega$ .



Měření odporu, měření diod, měření kondenzátorů

## **Měření kondenzátorů**

Připojte měřicí sondy, černou do svorky COM a červenou do svorky INPUT.

Nastavte volič do polohy pro měření kapacity .

Připojte měřicí svorky k **vybitému** kondenzátoru. Nyní přístroj zobrazuje měřenou kapacitu.

Poznámka:


Nemějte nabité kondenzátory, můžete tak poškodit měřicí přístroj.

Měření velkých kapacit může trvat delší dobu (10 sekund na rozsahu 66 mF).

## **Údržba**

Nerozebírejte přístroj. V případě potřeby nastavení nebo opravy přístroje by měl zasahovat pouze zkušený technik

Před otevřením přístroje odpojte svorky od zdrojů napětí nebo proudu


V případě zobrazení symbolu baterie  ihned vyměňte baterii v přístroji za novou. Měřené údaje nemusí být přesné a mohlo by dojít k chybnému odečtu a následně k úrazu el. napětím.

Pro čištění používejte pouze vlhký hadřík a jemný odmašťovač. Nepoužívejte hrubé a abrazivní materiály.

Při nepoužívání multimetru přístroj vypněte otočným voličem do polohy OFF. Baterie vám tak déle vydrží.

Při dlouhodobém uskladnění přístroje vyjměte baterii.

## **Výměna baterií**

Pokud se na LCD zobrazí symbol vybitých baterií , přístroj již nemusí měřit přesně. Vyměňte proto baterie.

Pro výměnu baterií odmontujte šroubek na zadní stěně přístroje. Po výměně baterií kryt uveďte do původního stavu.

## **Výměna měřicích svorek**

V případě poškození nebo opotřebení měřicích svorek je nutné je vyměnit. Staré svorky znehodnoťte. Nové svorky musí odpovídat ochraně na **1000 V** a proudu **10 A**.