



---

# Automatický multimetr TrueRMS s funkcí Auto-scan

## Model AX-174

Návod k obsluze



Nadpis	Strana
<b>1. OBECNÉ INFORMACE</b> .....	4
1.1. Bezpečnostní informace .....	4
1.1.1. Před zahájením práce .....	4
1.1.2. Během práce .....	5
1.2. Symboly .....	6
1.3. Doporučení .....	6
<b>2. POPIS</b> .....	7
2.1. Popis přístroje .....	7
2.2. LCD displej .....	7
2.3. Tlačítka .....	8
<b>3. POPIS FUNKCÍ</b> .....	9
3.1. Obecné funkce .....	9
3.1.1. Režim automatického skenování .....	9
3.1.2. Režim zastavení naměřené hodnoty .....	10
3.1.3. Režim ruční a automatické změny rozsahu .....	10
3.1.4. Měření efektivní hodnoty (true RMS) .....	10
3.1.5. Automatické vypnutí přístroje .....	11
3.2. Měřicí funkce .....	11
3.2.1. Měření napětí AC a DC .....	11
3.2.2. Bezkontaktní vyhledávání elektrického pole (režim EF) .....	12
3.2.3. Měření odporu .....	13
3.2.4. Test spojitosti .....	14
3.2.5. Test diody .....	15
3.2.6. Měření kapacity .....	16
3.2.7. Měření proudu .....	17
<b>4. TECHNICKÉ ÚDAJE</b> .....	18



4.1. Obecné údaje .....	18
4.2. Údaje o měření .....	18
4.2.1. Napětí AC .....	18
4.2.2. Napětí DC .....	19
4.2.3. Odpor .....	19
4.2.4. Test spojitosti .....	19
4.2.5. Test diody .....	19
4.2.6. Kapacita .....	19
4.2.7. Proud .....	20
4.2.8. Lineární frekvence .....	21
<b>5. ÚDRŽBA .....</b>	<b>21</b>
5.1. Základní údržba .....	21
5.2. Výměna pojistky .....	21
5.3. Výměna baterie .....	21
<b>6. PŘÍSLUŠENSTVÍ .....</b>	<b>22</b>



## 1. OBECNÉ INFORMACE

Tento přístroj splňuje požadavky pro přepětovou ochranu podle normy IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000 V a CAT IV 600 V. Viz technické údaje.

Chcete-li plně využívat všech možností měřícího přístroje, přečtěte si pozorně návod a postupujte důsledně podle bezpečnostních instrukcí.

V kapitole 1.2 jsou vysvětleny mezinárodní symboly, které jsou použity v návodu a na měřícím přístroji.

### 1.1. Bezpečnostní informace

#### 1.1.1. Před zahájením práce

Aktuální bezpečnostní normy pro elektrické měřící přístroje jsou vzhledem k vysoké pravděpodobnosti výskytu vysokého přepětí v současných napájecích systémech mnohem přísnější. Přepětí v napájecí soustavě (síti vysokého napětí, napájecím vedení nebo rozvětvených obvodech) může zapříčinit řadu situací, při nichž existuje riziko vážného úrazu. Aby byl uživatel dostatečně a účinně chráněn proti přepětí, měřící přístroj musí být opatřen odpovídajícími ochrannými prvky.

Přepětěťová kategorie	Stručný popis	Příklady
CAT I	Elektronika	<ul style="list-style-type: none"><li>Jištění elektronické vybavení</li><li>Zařízení zapojená do obvodů (zdrojů), ve kterých se provádí měření za účelem omezení chvilkového přepětí na odpovídající nízkou úroveň.</li><li>Libovolné nízkonoenergetické obvody vysokého napětí vyvedené z transformátoru s vysokým odporem vinutí, jako např. vysokonapětěťová sekce kopírky.</li></ul>
CAT II	Přístroje připojené k jednofázovým zásuvkám	<ul style="list-style-type: none"><li>Přístroje, přenosné nářadí a další domácí spotřebiče.</li><li>Síťové zásuvky a rozsáhle rozvětvené obvody.</li><li>Síťové zásuvky vzdálené více než 10 metrů od zdroje CAT III.</li><li>Síťové zásuvky vzdálené více než 20 metrů od zdroje CAT IV.</li></ul>
CAT III	Třífázová síť a jednofázové reklamní osvětlení	<ul style="list-style-type: none"><li>Zařízení v pevných instalacích, např. rozvaděče a vícefázové motory.</li><li>Přípojnice a napájecí vedení v průmyslových provozech.</li><li>Napájecí zdroje a obvody s krátkým větvením, rozvodné desky.</li><li>Systémy osvětlení ve větších budovách.</li><li>Síťové zásuvky pro přístroje s přímým zapojením do servisní zásuvky.</li></ul>
CAT IV	Třífázová síť ve veřejných instalacích a všechny kabely mimo budovy	<ul style="list-style-type: none"><li>To se vztahuje k zdrojům instalací, např. tam kde jsou spoje nízkého napětí rozděleny pro napájení.</li><li>Elektrické měřící přístroje, základní zařízení nadproudové ochrany.</li><li>Vnější a servisní vstupy, servisní spojení ze sloupu do budovy, které prochází elektroměrem a rozvodnou skříní.</li><li>Nadzemní vedení do vzdálených budov, podzemní vedení pro hlubinná čerpadla.</li></ul>



- \* Během používání multimetru dodržujte všechna základní bezpečnostní pravidla, která se týkají:
  - ochrany proti úrazu elektrickým proudem,
  - ochrany multimetru proti nesprávnému použití.
- \* V zájmu vlastní bezpečnosti používejte pouze měřicí sondy, které výrobce přiložil k multimetru, a před zahájením práce musíte zkontrolovat, zda jsou v dobrém stavu.











### 1.1.2. Během práce

- \* V případě, že budete měřící přístroj používat v blízkosti zařízení, která generují rušivé signály, musíte pamatovat na to, že displej přístroje může být nestabilní a výsledek měření chybný.
- \* Nepoužívejte měřící přístroj nebo měřící kabely, pokud se vám jeví jako poškozené.
- \* Měřící přístroj používejte pouze způsobem, který je popsán v tomto návodu. V opačném případě nemusejí fungovat jeho bezpečnostní funkce.
- \* Při práci v blízkosti neizolovaných kabelů nebo přípojníc dbejte maximální opatrnosti.
- \* Nepoužívejte měřící přístroj v prostředí, ve kterém může docházet k úniku výbušných plynů, páry nebo prachu.
- \* Ověřte správnost práce měřícího přístroje tak, že změříte napětí, které je vám předem známé. Nepoužívejte měřící přístroj, pokud nefunguje správně, protože jeho ochranné prvky nemusejí být funkční. Pokud si nejste jisti, zda měřící přístroj pracuje správně, odevzdejte ho do servisu.
- \* Pro měření dané veličiny používejte vždy odpovídající zdířku, funkci a rozsah.
- \* Jestliže neznáte přibližnou hodnotu měřeného signálu, musíte před měřením vybrat nejvyšší rozsah nebo režim automatické změny rozsahu.
- \* Nepřekračujete maximální povolené vstupní hodnoty uvedené v technických údajích, vyhnete se tak poškození měřícího přístroje.
- \* Po zapojení měřícího přístroje k měřenému obvodu se nedotýkejte měřících zdírek, které nepoužíváte.
- \* Během práce s napětím, které překračuje hodnotu 60 V DC nebo 30 V AC efektivní hodnoty, dbejte maximální opatrnosti. Takové napětí může být nebezpečné.
- \* Během měření pomocí sond držte prsty tak, aby byly chráněny ochranným krytem.
- \* Pokud zapojujete měřící přístroj do obvodu, zapojte nejdříve společný kabel a následně kabel pod napětím. Pokud měřící přístroj odpojujete, odpojte nejdříve kabel pod napětím a potom společný kabel.
- \* Dříve než změníte měřící funkci, odpojte měřící kabely přístroje od měřeného obvodu.
- \* Abyste vyloučili riziko úrazu elektrickým proudem, které vyplývá z chybného měření AC napětí vyplývajícím s přítomností napětí AC pomocí libovolné funkce DC s ruční nebo automatickou změnou rozsahu, musíte nejdříve vybrat funkci AC a provést měření. Následně můžete zvolit funkci měření DC napětí a rozsah, který bude odpovídat naměřené hodnotě.
- \* Dříve než zahájíte měření odporu, spojitosti, test diody nebo měření kapacity, odpojte napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
- \* Nikdy neprovádějte měření odporu nebo spojitosti v obvodech, které jsou pod napětím.
- \* Dříve než zahájíte měření proudu, zkontrolujte pojistku měřícího přístroje a před zapojením měřícího přístroje do obvodu vypněte jeho napájení.
- \* V průběhu měření TV zařízení nebo přepínacích obvodů musíte mít na paměti, že v měřících bodech může docházet k vysokým napěťovým skokům. V takových případech musíte použít TV filtry, které budou tlumit napěťové špičky.
- \* Měřící přístroj je napájen pomocí jedné baterie 6F22, která je umístěna v přístroji.
- \* Když se na displeji objeví ukazatel , musíte okamžitě vyměnit baterii. Používání měřícího přístroje s vybitou baterií může způsobit vznik chybných výsledků, úraz elektrickým proudem nebo jiné zranění.
- \* Neprovádějte měření napětí, jehož hodnota přesahuje 1000 V v instalacích CAT III nebo 600 V instalacích CAT IV.
- \* Nepoužívejte měřící přístroj s rozloženou krabičkou (nebo jeho částí).



## 1.2. Symboly

Symboly, které jsou použity v návodu k obsluze a na měřicím přístroji:

-  **Upozornění:** Postupujte podle návodu k obsluze. Nesprávným použitím můžete poškodit měřicí přístroj nebo jeho součásti.
-  AC (Střídavý proud)
-  DC (Stejnoseměrný proud)
-  AC nebo DC
-  Uzemnění
-  Dvojitá izolace
-  Pojistka
-  Shoda se směrnicemi Evropské unie.
-  Pojistka
-  Shoda se směrnicemi Evropské unie

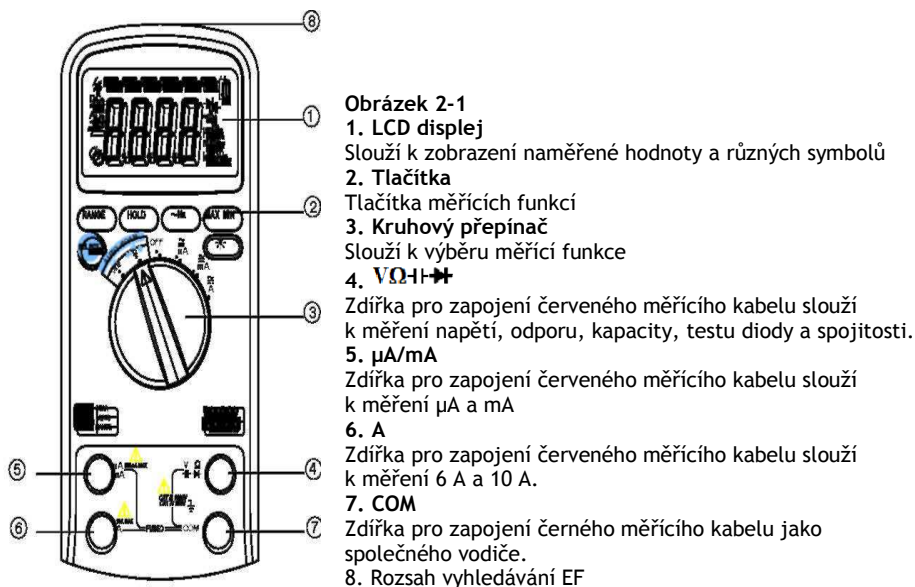
## 1.3. Doporučení

- \* Před otevřením krabičky odpojte od přístroje měřicí vodiče.
- \* Při servisní údržbě měřicího přístroje používejte pouze náhradní součástky uvedené v návodu k obsluze.
- \* Před otevřením krabičky přístroje musíte vždy odpojit měřicí kabely od zdroje proudu a zkontrolovat, zda nedochází k přenosu statického náboje, který by mohl poškodit vnitřní součástky přístroje.
- \* Nastavení, údržbu nebo opravu přístroje v situaci, kdy je zapojen do obvodu pod napětím, může provést pouze kvalifikovaný servisní pracovník, který je předem seznámen se všemi informacemi uvedenými v tomto návodu k obsluze.
- \* Kvalifikovaným servisním pracovníkem se rozumí osoba, která má znalosti o instalaci, konstrukci a obsluze přístroje a možných rizicích. Tato osoba je v souladu s platnými pravidly proškolená a oprávněna zapínat a vypínat napájení v obvodech a zařízeních.
- \* Dříve než se rozhodnete otevřít měřicí přístroj, nezapomeňte, že vnitřní kondenzátory mohou být stále nabitý nebezpečným napětím i po vypnutí měřicího přístroje.
- \* V případě, že zaznamenáte v činnosti přístroje jakékoliv chyby nebo nedostatky, musíte ho přestat používat do doby, než zkontrolujete jeho stav.
- \* Jestliže přístroj nebudete používat delší dobu, vyjměte z něho baterii. Měřicí přístroj neskladujte v prostředí, kde je vysoká teplota nebo vlhkost.



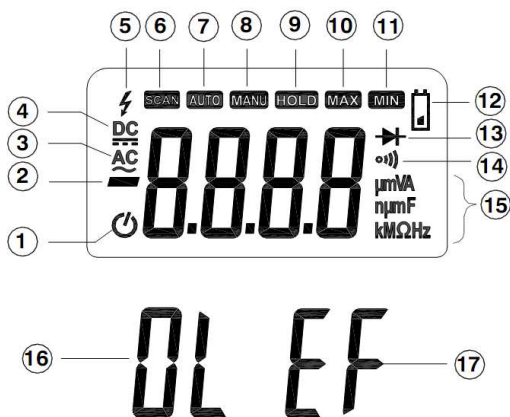
## 2. POPIS

### 2.1. Popis přístroje



Obrázek 2-1



### 2.2 LCD displej



Obrázek 2-2



LCD displej je zobrazen na obrázku 2-2. V tabulce je uveden význam jednotlivých symbolů:

Č.	Symbol	Popis
1		Ukazatel automatického vypínání.
2		Označuje zápornou naměřenou hodnotu.
3		Ukazatel AC napětí nebo proudu.
4		Ukazatel DC napětí nebo proudu.
5		Nebezpečné napětí. Napětí $\geq 30$ V nebo překročení rozsahu napětí.
6	SCAN	Zapnutý režim automatického skenování
7	AUTO	Zapnutý režim automatické změny rozsahu, ve kterém bude měřicí přístroj automaticky vybírat odpovídající rozsah tak, aby dosáhl nevyššího rozlišení.
8	MANU	Zapnutý režim ruční změny rozsahu, ve kterém uživatel sám vybírá odpovídající rozsah.
9	HOLD	Zapnutá funkce zastavení naměřené hodnoty Zvolíte-li funkci opožděného zastavení, symbol bude blikat 6 sekund.
10	MAX	Zobrazení maximální naměřené hodnoty.
11	MIN	Zobrazení minimální naměřené hodnoty.
12		Symbol vybité baterie (Upozornění: Pokud se na displeji objeví tento symbol, musíte okamžitě vyměnit baterii za novou.)
13		Zapnutý režim testu diody.
14		Zapnutý režim testu spojitosti.
15	$\mu\text{mVA}$ , $\text{n}\mu\text{mF}$ , $\text{KM}\Omega\text{Hz}$	Měřicí jednotky.
16		Symbol, který označuje překročení aktuálního rozsahu.
17	EF	Zapnutý režim bezkontaktního vyhledávání elektrického pole.

## 2.3 Tlačítka

### 2.3.1. SELECT

1) Jestliže je měřicí přístroj vypnutý, přestože kruhový přepínač není nastaven do pozice OFF, zapnete ho stisknutím a přidržením tlačítka SELECT na 2 sekundy. Přístroj vypnete dalším stisknutím a přidržením tlačítka na 2 sekundy.

2) V pozici EV/VOLT

Přepíná mezi režimem automatického skenování, napětím AC a DC a bezkontaktním vyhledávání elektrického pole (režim EF).

3) V pozici  $\Omega \rightarrow \rightarrow$

Přepínání mezi režimem automatického skenování, měřením odporu, testem spojitosti, testem diody a měřením kapacity.





4) V pozici **A**, **mA**, **μA**

Přepíná mezi režimem automatického skenování, měřením proudu DC a AC

5) Během zapínání

Vypíná funkci automatického vypnutí přístroje.

### 2.3.2 RANGE

Pro ACV, DCV, Ω,  $\pi$ , A, mA a μA

1. Stisknutím tlačítka **RANGE** zapnete režim ruční změny rozsahu.

2. Stisknutím tlačítka **RANGE** přepínáte mezi rozsahy, které jsou dostupné pro danou funkci.

3. Stisknutím a přidržením tlačítka **RANGE** po dobu 2 sekund zapnete režim automatické změny rozsahu.

### 2.3.3 HOLD

Stisknutím tlačítka **HOLD** zapnete režim zastavení naměřené hodnoty. Tento režim slouží k zastavení naměřené hodnoty na displeji. Dalším stisknutím tlačítka vypnete funkci zastavení naměřené hodnoty.

Stisknutím a přidržením stisknutého tlačítka **HOLD** po dobu delší než 2 sekundy zapnete funkci zastavení naměřené hodnoty po uplynutí 6 sekund.

### 2.3.4 -Hz

Stisknutím tlačítka -Hz v průběhu měření napětí nebo proudu zapnete funkci měření lineární frekvence. Od této chvíle bude měřicí přístroj měřit frekvenci napětí nebo proudu.

Dalším stisknutím tohoto tlačítka se vrátíte k měření napětí nebo proudu.

### 2.3.5 MAX/MIN

Toto tlačítko slouží k měření maximální a minimální hodnoty.

1. Stisknutím tlačítka zapnete režim Max/Min a zobrazíte maximální naměřenou hodnotu.

2. Dalším stisknutím tlačítka zobrazíte minimální naměřenou hodnotu.

3. Dalším stisknutím tlačítka zobrazíte aktuální hodnotu.

4. Stisknutím a přidržením tlačítka na 2 dvě sekundy se vrátíte k normálnímu měření.

### 2.3.6

Stisknutím tlačítka zapnete podsvícení. Dalším stisknutím podsvícení vypnete.

## 3. POPIS FUNKCÍ

### 3.1 Obecné funkce

#### 3.1.1 Režim automatického skenování

Zapnete-li měřicí přístroj, bude spuštěn v režimu automatického skenování, což je jeho výchozí nastavení. Měřicí přístroj automaticky vybírá odpovídající režim a měřicí rozsah podle měřeného signálu. V režimu automatického skenování jsou aktivní tlačítka **RANGE**, **HOLD**, **MAX MIN**. Stisknutím tlačítka **SELECT** režim automatického skenování vypnete. Měření v režimu automatického skenování bude probíhat podle tabulky 2:

Měření	Automatická změna rozsahu
DC V	1,0 mV ~ 1000 V
AC V	300,0 mV ~ 1000 V (60 Hz)
Odpor	0 Ω ~ 6,000 MΩ



Kapacita	1,000 nF ~ 600,0 $\mu$ F
DC $\mu$ A	0,1 $\mu$ A ~ 6000 $\mu$ A
AC $\mu$ A	30 $\mu$ A ~ 6000 $\mu$ A (60 Hz)
DC mA	0,01 mA ~ 600,0 mA
AC mA	3,00 mA ~ 600,0 mA (60 Hz)
DC A	0,01 A ~ 10 A
AC A	3,00 A ~ 10 A (60 Hz)

### 3.1.2 Režim zastavení naměřené hodnoty

Tato funkce slouží k zastavení aktuální naměřené hodnoty na displeji. Zapnutím funkce zastavení naměřené hodnoty v režimu automatické změny rozsahu přepnete přístroj do režimu ruční změny rozsahu, ale rozsah plného měřítka zůstane beze změny. Funkce zastavení naměřené hodnoty může být vypnuta změnou měřicí funkce, stisknutím tlačítka **RANGE** nebo opakovaným stisknutím tlačítka **HOLD**.

Funkci zastavení naměřené hodnoty zapnete následovně:

1. Stisknete tlačítko **HOLD** (krátce). Na displeji zastavíte aktuální hodnotu a zobrazíte symbol **HOLD**.
2. Dalším krátkým stisknutím tlačítka **HOLD** vypnete režim zastavení naměřené hodnoty.
3. Stisknutím a přidržením stisknutého tlačítka **HOLD** po dobu delší než 2 sekundy zapnete funkci zastavení naměřené hodnoty po uplynutí 6 sekund. Po tuto dobu bude na displeji blikat symbol **HOLD**.

### 3.1.3. Režim ruční a automatické změny rozsahu

Během obsluhy měřicího přístroje můžete volit mezi režimem ruční nebo automatické změny rozsahu.

\* Měřicí přístroj v režimu automatické změny rozsahu vybírá nejlepší možný rozsah podle hodnoty vstupního signálu.

To umožňuje provádět měření na různých místech obvodu bez nutnosti ruční změny rozsahu.

\* V režimu ruční změny rozsahu si uživatel vybírá příslušný rozsah. To mu umožňuje, aby si ručně zvolil rozsah s nejlepším rozlišením.

\* Výchozím nastavením přístroje pro funkce, které mají více než jeden rozsah, je režim automatické změny rozsahu. V režimu automatické změny rozsahu je na displeji zobrazen symbol **AUTO**.

Ruční změnu rozsahu zapnete nebo vypnete následujícím způsobem:

1. Stisknete tlačítko **RANGE**. Měřicí přístroj zapne režim ruční změny rozsahu. Symbol **AUTO** zmizí z displeje. Každým stisknutím tlačítka **RANGE** zvolíte vyšší rozsah. Když vyberete nejvyšší rozsah, stisknutím tlačítka **RANGE** se vrátíte k rozsahu nejnižšímu.

**UPOZORNĚNÍ:** Jestliže během aktivní funkce zastavení naměřené hodnoty dojde k ruční změně rozsahu, měřicí přístroj opustí funkci zastavení naměřené hodnoty.

2. Chcete-li vypnout režim ruční změny rozsahu, stisknete a na 2 sekundy přidržte tlačítko **RANGE**. Měřicí přístroj se vrátí do režimu automatické změny rozsahu a na displeji se objeví symbol **AUTO**.

### 3.1.4 Měření efektivní hodnoty (true RMS)

Všechny naměřené hodnoty v měřicím přístroji s true RMS pro AC napětí a proud jsou skutečně efektivní hodnoty. Měřicí přístroje obvykle umožňují měření průměrné hodnoty AC.



### 3.1.5 Funkce automatického vypnutí přístroje

Když měřicí přístroj zapnete, bude mít zapnutou funkci automatického vypínání. Měřicí přístroj se automaticky vypne po 10 minutách nečinnosti. Měřicí přístroj zapnete stisknutím a přidržením tlačítka **SELECT** na 2 sekundy. Můžete také nastavit kruhový prepínač do pozice OFF a znovu zapnout měřicí přístroj.

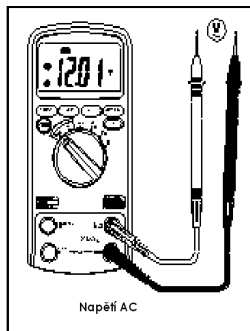
Chcete-li vypnout funkci automatického vypínání, musíte během zapínání měřicího přístroje přidržet stisknuté tlačítko **SELECT**.

Z displeje zmizí symbol ☹.

### 3.2 Měřicí funkce

#### 3.2.1 Měření napětí AC a DC

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození měřicího přístroje, nesmíte provádět měření napětí, které překračuje 1000 V DC nebo 1000 V AC efektivní hodnoty. Abyste předešli úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození měřicího přístroje, nesmíte přivádět mezi společnou zdičku a uzemnění vyšší napětí než 1000 V DC nebo 1000 V AC efektivní hodnoty.



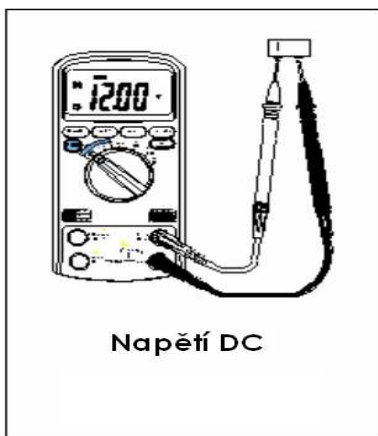
Napětí představuje rozdíl elektrických potenciálů mezi dvěma body. Polarita napětí AC (střídavého) se mění v čase, polarita napětí DC (stejnoseměrného) je v čase stálá. Napětí AC nebo DC změříte následujícím způsobem (měřicí přístroj předem nastavte a zapojte podle obrázku 3-1):

Kruhový prepínač funkcí nastavte do pozice EF/VOLT.

1. Zvolte režim automatické změny rozsahu nebo stisknutím tlačítka **SELECT** zvolte měření napětí AC nebo DC.
2. Černý měřicí kabel zapojte do zdičky COM a červený měřicí kabel do zdičky V.
3. Zapojte měřicí vodiče k měřenému obvodu.
4. Z displeje přečtete naměřenou hodnotu.

#### UPOZORNĚNÍ:

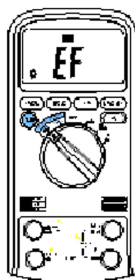
Napětí, které indukují měřicími kabely, může v případě, kdy měřicí sonda není zapojena k obvodu, způsobit zobrazení nestabilní hodnoty, což však nebude mít vliv na přesnost měření.



Obrázek 3-1. Měření napětí AC a DC



### 3.2.2 Bezkontaktní vyhledávání elektrického pole



Obrázek 3-2. Bezkontaktní vyhledávání elektrického pole



Při měření vysokého napětí  
dodržujte dostatečně velkou vzdálenost.  
Dbejte maximální opatrnosti.

Elektrické pole je stav prostoru, který obklopuje elektrické náboje a proměnlivé magnetické pole. Elektrické pole vyhledáte bezkontaktní metodou následujícím způsobem (měřicí přístroj předem nastavte podle obrázku 3-2):

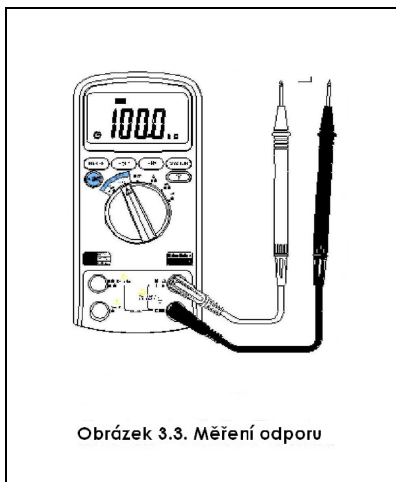
1. Kruhový přepínač funkcí nastavte do pozice EF/VOLT.
2. Stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolíte režim bezkontaktního měření elektrického pole. Pokud je elektrické pole slabé nebo není žádné, na displeji se objeví symbol „EF“.
3. Přiblížte čidlo v horní části přístroje ke kabelu. Jestliže čidlo vyhledá elektrické pole, jeho intenzita bude zobrazena na LCD displeji prostřednictvím symbolu „-“ a měřicí přístroj vydá zvukový signál. Úroveň 1. pole (slabé) je označena symbolem „-“ a úroveň 4. pole (silné) je označena symbolem „- - -“. Frekvence zvukového signálu je také závislá na intenzitě pole. Čím je elektrické pole (napětí AC) silnější, tím je frekvence větší.


#### **UPOZORNĚNÍ:**

Citlivost vyhledávání: > 36 V AC efektivní hodnoty.  
Vzdálenost vyhledávání: < 10 cm (závisí na hodnotě zdroje)



### 3.2.3. Měření odporu



 Abyste se vyhnuli úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození měřicího přístroje, musíte dříve, než přistoupíte k měření odporu, vypnout napájení obvodu a vybit všechny vysokonapěťové kondenzátory.

Elektrický odpor je převrácená hodnota elektrické vodivosti.

Jednotkou odporu je ohm ( $\Omega$ ). Měřicí přístroj měří odpor pomocí přivádění nízkého proudu přes obvod. Proud prochází všemi cestami mezi měřicími sondami, zobrazená hodnota odporu se tedy skládá z odporu všech cest mezi měřicími sondami.

Odpor změříte následujícím způsobem (měřicí přístroj předem nastavte a zapojte podle obrázku 3-3):

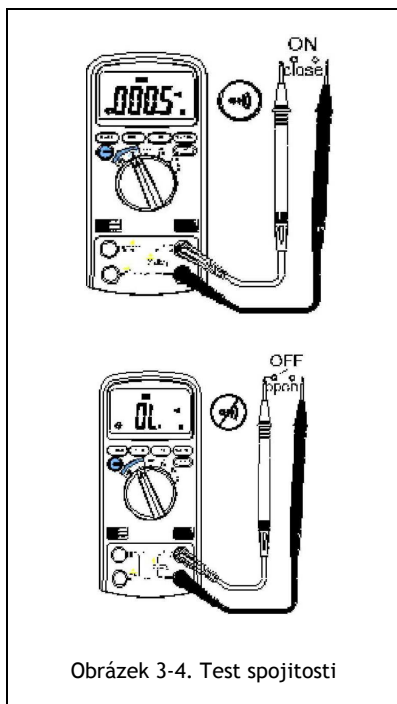
1. Kruhový přepínač funkcí nastavte do pozice  $\Omega \leftrightarrow \text{t}$ .
2. Zvolte režim automatického skenování nebo stisknutím tlačítka „SELECT” zvolte režim měření odporu.
3. Černý měřicí kabel zapojte do zdičky COM a červený měřicí kabel do zdičky V $\Omega$ .
4. Zapojte měřicí vodiče k měřenému obvodu.
5. Výsledek měření si přečtete z displeje.

#### UPOZORNĚNÍ:

Pokud provádíte měření odporu v obvodu, musíte nejdříve vypnout napájení obvodu a potom provést měření. Protože v obvodu může existovat více cest pro průchod proudu, zobrazená hodnota nemusí být skutečnou hodnotou rezistoru.



### 3.2.4 Test spojitosti



Abyste se vyhnuli úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození měřícího přístroje, musíte dříve, než přistoupíte k testu spojitosti, vypnout napájení obvodu a vybit všechny vysokonapětové

Spojitosť obvodu znamená, že průchod elektrického proudu není v obvodu nikde přerušen.

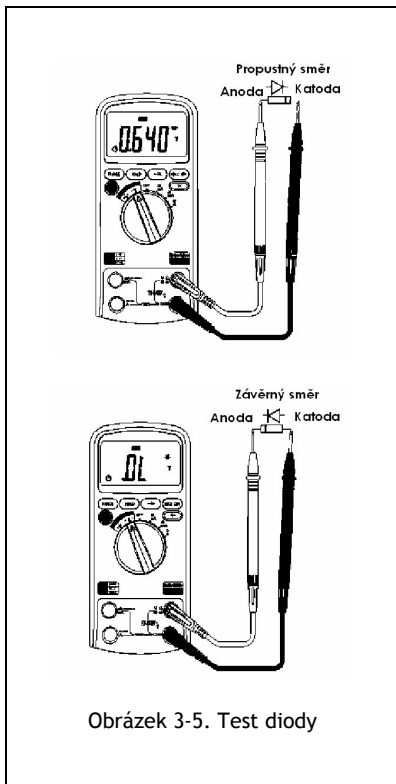
Jestliže je obvod spojitý, měřící přístroj vydává zvukový signál. Krátký kontakt vyvolá krátký zvukový signál.

Test spojitosti provedete následujícím způsobem (měřící přístroj musíte předem nastavit podle obrázku 3-4):

1. Kruhový přepínač nastavte na rozsah  $\Omega$ .
2. Zvolte režim automatického skenování nebo stisknutím tlačítka „SELECT” zvolte režim testu spojitosti.
3. Černý měřící kabel zapojte do zdičky COM a červený měřící kabel do zdičky  $\Omega$ .
4. Zapojte měřící kabely k testovanému obvodu.
5. Pokud odpor mezi měřícími sondami bude menší než 30  $\Omega$ , měřící přístroj vydá táhlý zvukový signál.



### 3.2.5 Test diody



Obrázek 3-5. Test diody

**⚠** Abyste se vyhnuli úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození měřícího přístroje, musíte dříve, než přistoupíte k testu diody, vypnout napájení obvodu a vybit všechny vysokonapětové kondenzátory.

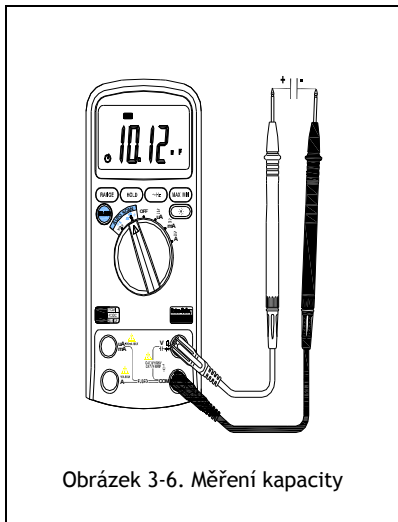
Test diody slouží ke kontrole diod, tranzistorů a jiných polovodičových součástek. Měřící přístroj provádí test diody tak, že přivede elektrický proud na polovodičový přechod a následně změří pokles napětí na přechodu. Funkční silikonový přechod má pokles napětí mezi 0,5 V až 0,8 V.

Test diody mimo obvod provedete následujícím způsobem (měřící přístroj předem nastavte a zapojte podle obrázku 3-5):

1. Kruhový přepínač nastavte do pozice  $\Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow \leftarrow$ .
  2. Zvolte režim automatického skenování nebo stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolte režim testu spojitosti.
  3. Černý měřící kabel zapojte do zdířky COM a červený měřící kabel do zdířky V $\Omega$ .
  4. Chcete-li zkontrolovat polovodičový přechod v propustném směru, zapojte červený měřící kabel k anodě a černý měřící kabel ke katodě přechodu.
  5. Na měřícím přístroji bude zobrazen přibližný pokles napětí diody.
- Funkční dioda (Si) v obvodu musí v propustném směru způsobit pokles napětí v rozmezí od 0,5 V do 0,8 V, naopak měření v závěrném směru je ve velké míře závislé na odporu ostatních cest mezi měřícími koncovkami.



### 3.2.6 Měření kapacity



Obrázek 3-6. Měření kapacity



Abyste se vyhnuli úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození měřícího přístroje, musíte dříve, než přistoupíte k měření kapacity, vypnout napájení obvodu a vybit všechny vysokonapěťové kondenzátory. Pomocí funkce měření DC napětí zkontrolujte, zda je kondenzátor vybitý.

Kapacita vyjadřuje schopnost daného prvku skladovat elektrický náboj.

Jednotkou kapacity je farad (F). Většina kondenzátorů má kapacitu v řádu nano až mikrofaradů.

Měřící přístroj provádí měření kapacity nabíjením kondenzátoru známým proudem po určitou dobu, změřením jeho napětí a následně výpočtem kapacity. Měření trvá asi 1 sekundu pro každý rozsah.

Kapacitu změříte následujícím způsobem (měřící přístroj musíte předem nastavit podle obrázku 3-6):

1. Kruhový přepínač nastavte na rozsah  $\Omega \rightarrow \text{---} \text{---} \text{---} \text{---}$ .

2. Zvolte režim automatického skenování nebo stisknutím tlačítka „SELECT” zvolte režim měření kapacity

3. Černý měřící kabel zapojte do zdičky COM a červený měřící kabel do zdičky  $\text{---}$ .

4. Měřící kabely zapojte k měřenému kondenzátoru a z displeje si přečtete naměřenou hodnotu.

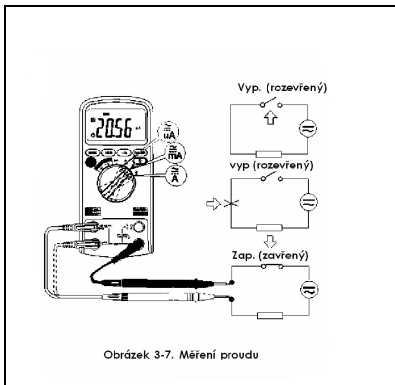
#### **UPOZORNĚNÍ:**

Stabilizace naměřeného výsledku v hodnotě mezi 600  $\mu\text{F}$  - 60 mF může trvat několik sekund. Chcete-li zvýšit přesnost měření u hodnoty, která je menší než 600 nF, odečtěte zbytkovou kapacitu měřícího přístroje a měřících kabelů.





### 3.2.7 Měření proudu



Abyste se v případě přepálení pojistky vyhnuli poškození měřícího přístroje nebo úrazu, nesmíte provádět měření proudu v obvodu, ve kterém jalový potenciál vůči zemi překračuje 1000 V. Abyste se vyhnuli poškození měřícího přístroje, musíte dříve, než budete pokračovat v měření, zkontrolovat pojistku. K měření musíte vždy používat příslušné zdičky, funkce a rozsahy. Nikdy nezapojte sondy paralelně k obvodu, pokud jsou měřící kabely zapojeny do zdiček pro měření proudu.

Proud představuje průchod elektronů vodičem.



Proudu změříte následujícím způsobem (měřící přístroj musíte předem nastavit podle obrázku 3-7):

1. Vypněte napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
2. Nastavte kruhový přepínač do pozice  $\mu\text{A}$ ,  $\text{mA}$  nebo  $\text{A}$ .
3. Zvolte režim automatického skenování nebo stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolte režim měření DCA nebo ACA.
4. Při měření proudu do 600 mA zapojte černý měřící kabel do zdičky COM a červený měřící kabel do zdičky  $\mu\text{A}/\text{mA}$ . Při měření proudu do 10 A zapojte červený měřící kabel do zdičky A.
5. Rozpojte obvod v místě měření a zapojte koncovku černého měřícího kabelu zápornému konci přerušení a koncovku červeného měřícího kabelu ke kladnému konci přerušení (opačné zapojení bude mít záporný výsledek, ale nepoškodí měřící přístroj).
6. Zapněte napájení obvodu a přečtěte si výsledek měření z displeje. Všimněte si měřící jednotky, která je uvedena na pravé straně displeje ( $\mu\text{A}$ ,  $\text{mA}$  nebo  $\text{A}$ ). Jestliže bude na displeji zobrazen pouze symbol „OL“, znamená to, že došlo k překročení rozsahu a musíte zvolit vyšší rozsah.
7. Vypněte napájení obvodu, vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory, odpojte měřící přístroj a uveďte obvod do původního stavu.



## 4. TECHNICKÉ ÚDAJE

### 4.1. Obecné údaje

Pracovní podmínky:	1000 V CAT III a 600 V CAT IV, Stupeň znečištění 2
Nadmožská výška	< 2000 m
Provozní teplota:	0 ~ 40 °C, 32 °F ~ 122 °F (< 80 % relativní vlhkosti vzduchu, < 10 °C bez kondenzace)
Skladovací teplota:	-10 ~ 60 °C, 14 °F ~ 140 °F (< 70 % relativní vlhkosti vzduchu, s vyjmutou baterií)
Teplotní koeficient:	0,1 x (definovaná přesnost) / °C (< 18 °C nebo > 28 °C)
Maximální napětí mezi zdičkami a uzemněním:	1000 V AC efektivní hodnoty nebo 1000 V DC.
Pojistka:	
μA a mA:	F 0,63A/1000V Ø10,3x38;
A:	F 10A/1000V Ø10,3x38.
Frekvence vzorkování:	3krát za sekundu pro digitální data
Displej:	LCD 3 5/6 digitů. Automatické zobrazování funkcí a symbolů. automatická a ruční
Změna rozsahu:	pokud napětí baterie klesne pod úroveň, která je potřebná pro práci přístroje, na displeji se objeví symbol  .
Signalizace vybité baterie:	symbol "-" je zobrazován automaticky
Ukazatel polarity:	9V 
Napájení:	6F22
Typ baterie:	190 mm x 90 mm x 40 mm (délka x šířka x výška)
Rozměry:	přibližně 500 g (včetně baterie)
Hmotnost:	

### 4.2. Údaje o měření

Přesnost je stanovena na období jednoho roku od data kalibrace pro teplotu od 18 °C do 28 °C, a relativní vlhkost vzduchu, která nepřekračuje 80 %.

Přesnost je uvedena jako: ±(% naměřené hodnoty + počet důležitých číslic)

#### 4.2.1 Napětí AC

ACV:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	
		60 Hz	40 Hz - 400 Hz
600 mV	0,1 mV	±(1,0 % + 3)	
6 V	1 mV		±(1,0 % + 3)
60 V	10 mV		±(1,0 % + 3)
600 V	100 mV		±(1,0 % + 3)



1000 V	1 V	$\pm(1,5\% + 5)$
Výše uvedená přesnost je zaručena pro hodnotu v rozmezí 5 % - 100 % plného rozsahu.		
Měřicí přístroje s true RMS mají zlomkovou hodnotu, která se po sevření měřících kabelů vejde do 10 číslic, což nemá vliv na přesnost měření.		

#### 4.2.2 Napětí DC


DCV:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 5)$
6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 5)$
60 V	10 mV	$\pm(0,8\% + 5)$
600 V	100 mV	$\pm(0,8\% + 5)$
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 2)$

#### 4.2.3 Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,2\% + 2)$
6,000 k $\Omega$	1 $\Omega$	
60,00 k $\Omega$	10 $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	100 $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	
60.00 M $\Omega$	10 k $\Omega$	$\pm(2\% + 5)$

#### 4.2.4 Test spojitosti

Funkce	Rozsah	Rozlišení
	600 $\Omega$	0,1 $\Omega$

Popis: zvukový signál pro spojitost při odporu  $\leq 30 \Omega$

#### 4.2.5 Test diody

Rozsah	Rozlišení	Zkušební parametry
2 V	0,001 V	Proud DC v propustném směru: 1 mA DC napětí v závěrném směru: přibližně 2,8 V

#### 4.2.6 Kapacita

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
--------	-----------	----------



6 nF	1 pF	$\pm(5,0 \% + 5)$
60 nF	10 pF	$\pm(3,0 \% + 3)$
600 nF	100 pF	
6 $\mu$ F	1 nF	
60 $\mu$ F	10 nF	$\pm(5,0 \% + 3)$
600 $\mu$ F	100 nF	
6 mF	1 $\mu$ F	
60 mF	10 $\mu$ F	nestanovena

#### 4.2.7 Proud

DCA:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,0 \% + 3)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5 \% + 3)$
600 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	$\pm(1,8 \% + 5)$

ACA:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,5 \% + 5)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,8 \% + 8)$
600 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	$\pm(2 \% + 8)$

Výše uvedená přesnost je zaručena pro hodnotu v rozmezí 5 % - 100 % plného rozsahu.

Měřicí přístroje s true RMS naměří po sevržení měřících kabelů zlomkovou hodnotu, která se vejde do 10 číslic, což nemá vliv na přesnost měření.

Ochrana proti přetížení: pojistka F 10A/1000V pro rozsah 10A

pojistka F 0,63A/1000V pro rozsahy  $\mu$ A a mA

Maximální vstupní proud: 600 mA DC nebo 600 mA AC skutečné efektivní hodnoty pro rozsahy  $\mu$ A a mA  
10A DC nebo 10A AC skutečné efektivní hodnoty pro rozsah 10A.

V případě měření proudů > 6 A dodržujte pravidlo, že 4 minuty měření vyžadují 10 minut odpočinku, pro proud > 10 A není doba stanovena.



#### 4.2.8. Lineární frekvence

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6 kHz	0,001 Hz	$\pm(0,05 \% + 8)$
10 kHz	0,01 Hz	

Výše uvedená přesnost je zaručena pro hodnotu v rozmezí 10 % - 100 % plného rozsahu.

### 5. ÚDRŽBA

Tato kapitola obsahuje základní informace, např. o výměně baterie nebo pojistky. Neprovádějte opravu nebo servis měřícího přístroje, pokud jste k tomu nebyli proškoleni a nemáte příslušné informace o kalibraci, výkonostních testech a servisní údržbě přístroje.

#### 5.1 Všeobecná údržba

**⚠ Abyste se vyhnuli úrazu elektrickým proudem nebo poškození měřícího přístroje, musíte zabránit tomu, aby se do přístroje dostala voda. Před otevřením krabičky přístroje musíte odpojit měřicí kabely a všechny vstupní signály.**

Přístroj pravidelně otírejte hadříkem namočeným v jemném čistícím prostředku. K čištění nepoužívejte abrazivní čistící prostředky ani žíraviny. Špína a vlhkost ve zdičkách může způsobit nepřesné měření.

Chcete-li vyčistit zdičky:

Vypněte měřicí přístroj a odpojte od něho měřicí kabely.

Odstraňte prach ze zdiček.

Namočte čistý vatový tampón do čistícího a konzervačního přípravku (např. WD-40).

Přetřete tampónem všechny zdičky. Konzervační prostředek utěšňuje zdičky a předchází pronikání vlhkosti.

#### 5.2 Výměna pojistky


**⚠ Před výměnou pojistky odpojte od měřícího přístroje všechny měřicí kabely a/nebo všechna spojení s testovaným obvodem. Abyste zabránili poškození měřícího přístroje nebo zranění, musíte vyměnit pojistku za novou se stejnými parametry.**

1. Kruhový přepínač funkcí nastavte do pozice "OFF".
2. Odpojte od přístroje všechny měřicí kabely a/nebo všechna spojení.
3. Pomocí šroubováku uvolněte čtyři šroubky na zadní straně krabičky.
4. Sejměte zadní část krabičky z přístroje.
5. Vytáhněte pojistku tak, že opatrně vytáhnete jeden z jejích konců a následně ji vysunete ze zásuvky.
6. Vložte novou pojistku s následujícími parametry: F 0,63A/1000V Ø10,3x38 a F 10A/1000V Ø10,3x38
7. Nasadte zadní část krabičky a přišroubujte šroubky.

#### 5.3 Výměna baterie

**⚠ Abyste se vyhnuli chybnému měření, které by mohlo vést ke zranění, musíte vyměnit**



baterii okamžitě, když se na displeji objeví symbol . Před zahájením výměny baterie musíte odpojit měřicí kabely a všechny vstupní signály, vypnout měřicí přístroj a odstranit měřicí vodiče ze vstupních zdířek.

1. Kruhový přepínač funkcí nastavte do pozice "OFF".
2. Odpojte od přístroje všechny měřicí kabely a/nebo všechna spojení.
3. Pomocí šroubováku odšroubujte dva šrouby ze schránky na baterii.
4. Sejměte kryt schránky na baterii z přístroje.
5. Vyměňte z měřicího přístroje vybitou baterii.
6. Vyměňte 9V baterii za novou (6F22).
7. Nasadte kryt na schránku na baterie a zašroubujte šroubky.

## 6. PŘÍSLUŠENSTVÍ

Příslušenství k měřicímu přístroji:

Návod k obsluze: 1 ks  
Měřicí kabely: 1 ks

Jestliže dojde ke změně seznamu příslušenství, považujte aktuální

