



DIGITÁLNÍ MULTIMETR

AX-178

Návod k obsluze



Obsah

Kapitola 1: Informace o bezpečnosti	4
Bezpečnostní standardy multimetru	4
Upozornění	4
Záruka	5
Kapitola 2: Popis přístroje	5
Parametry multimetru	5
Popis předního panelu	6
Popis částí displeje	8
Popis funkcí	10
Kapitola 3: Obsluha multimetru	11
Měření ACV/dBm	11
Měření DCV/DCV+ACV	13
Měření DC mV/AC mV/DC mV+AC mV	14
Měření frekvence logických pulsů/střídý	15
Test diody	16
Měření odporu/spojitosti	17
Měření kapacity	18
Měření DC μ A/AC μ A/DC μ A + AC μ A	19
Měření DC mA/AC mA/DC mA + AC mA	20
Měření DC A/AC A/DC A + AC A	21
Měření lineární frekvence	22
Měření relativní hodnoty	23
Měření maximální, minimální a maximální - minimální hodnoty	24



Ovládání podsvícení	24
Zastavení naměřené hodnoty	24
Výběr režimu automatického vypnutí nebo nepřetržitého provozu	24
Spojení s počítačem prostřednictvím USB portu	24
Kapitola 4: Technická specifikace	25
Obecné vlastnosti	25
Rozsahy a přesnost	25
Kapitola 5: Údržba	29
Výměna baterií	29
Výměna pojistky	29
Kalibrace měřicího přístroje	30
Ostatní	30



Kapitola 1

Bezpečnostní standardy multimetru

Tento multimetr byl navržen a vyroben v souladu s bezpečnostními požadavky IEC1010-1 pro elektronické měřicí přístroje a ruční digitální multimetry. Multimetr splňuje standard CAT III 1.000 V z normy IEC1010-1 a 2. stupeň znečištění.

Měřicí přístroj splňuje směrnice Evropské unie 89/336/EEC (elektromagnetická kompatibilita), 73/23/EEC (nízké napětí) a 93/68/EEC (označení CE).



Důležitá upozornění

- Před zahájením práce s měřicím přístrojem zkontrolujte, zda na jeho plášti nejsou viditelné praskliny a zda přístroj obsahuje všechny součásti. Zkontrolujte, zda měřicí kabely nejsou poškozeny a zda nemají poškozenou izolaci. Měřicí přístroj můžete používat pouze v případě, že je prost všech nedostatků.
- Seznamte se pozorně s postupem při měření a s bezpečnostními instrukcemi, které jsou uvedeny v této příručce. Způsob použití měřicího přístroje, který je v rozporu s tímto návodem k obsluze, může vést k jeho poškození.
- Jestliže měřicí přístroj nepracuje správně, nechejte jej opravit.
- Multimetr nepoužívejte v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů a par nebo v prostředí s velkou prašností.
- Dbejte maximální opatrnosti při měření napětí, které překračuje 30 V AC (efektivní hodnota) nebo 50 V DC, protože u takového napětí existuje riziko úrazu elektrickým proudem. Během měření se nedotýkejte kovových předmětů a uzemnění. Chraňte se dostatečnou izolací od podloží prostřednictvím izolující obuvi, izolační rohože nebo speciálního oděvu.
- Během měření pomocí měřicí sondy držte prsty před krytem na sondě.
- Neprovádějte měření napětí, které překračuje 1000 V AC nebo 1000 V DC. Takové napětí může způsobit poškození multimetru nebo úraz elektrickým proudem.
- Jestliže se na displeji objeví symbol vybité baterie, je potřeba, abyste baterie co nejrychleji vyměnili za nové. Užívání multimetru se slabými bateriemi může mít za následek chybné měření a v jeho důsledku úraz elektrickým proudem.
- Před výměnou baterií odpojte od multimetru měřicí kabely. Baterie musejí být v měřicím přístroji umístěny v souladu s vyznačenou polaritou.
- Neprovádějte měření napětí, jestliže se měřicí kabely nacházejí ve vstupních zdírkách určených k měření proudu.
- Baterie uchovávejte mimo dosah dětí.
- Jestliže se jakákoliv baterie uvnitř měřicího přístroje vylije, vyjměte všechny baterie z přístroje a dávejte pozor, aby vaše pokožka nebo oblečení nebylo ve styku s tekutinou vylitou z baterie. Pokud tato tekutina se dostane ke styku s pokožkou nebo oblečením, pokožku ihned opláchněte vodou. Před vložením nových baterií schránku na baterie důkladně vyčistěte pomocí papírového ručníku nebo postupujte podle pokynů výrobce baterie týkajících se čištění v takových případech.
- Baterie likvidujte v souladu s místními a státními právními předpisy týkajícími se likvidace, včetně předpisů týkajících se znovuzískání a recyklace odpadů z elektrického a elektronického zařízení (WEEE).
- Baterie nezahřívejte, neotvírejte, nepropichujte, nepoškozujte a nevhazujte do ohně.
- Všechny opravy a kalibrace měřicího přístroje může provádět pouze kvalifikovaný pracovník servisu. Tyto činnosti neprovádějte samostatně.



Záruka

Výrobce se zavazuje, že odstraní všechny závady, které vzniknou na měřicím přístroji ve lhůtě 18 měsíců od data jeho nákupu. Záruka se nevztahuje na: výměnu baterií, výměnu pojistky, poškození zaviněné nedbalostí uživatele, nesprávným používáním měřicího přístroje, jeho znečištěním, změnou v jeho konstrukci nebo použitím přístroje způsobem, který není uveden v návodu k obsluze.

Všechny opravy nebo údržba, které budou provedeny po vypršení 18-měsíční záruční doby, jsou zpoplatněny.

Kapitola 2

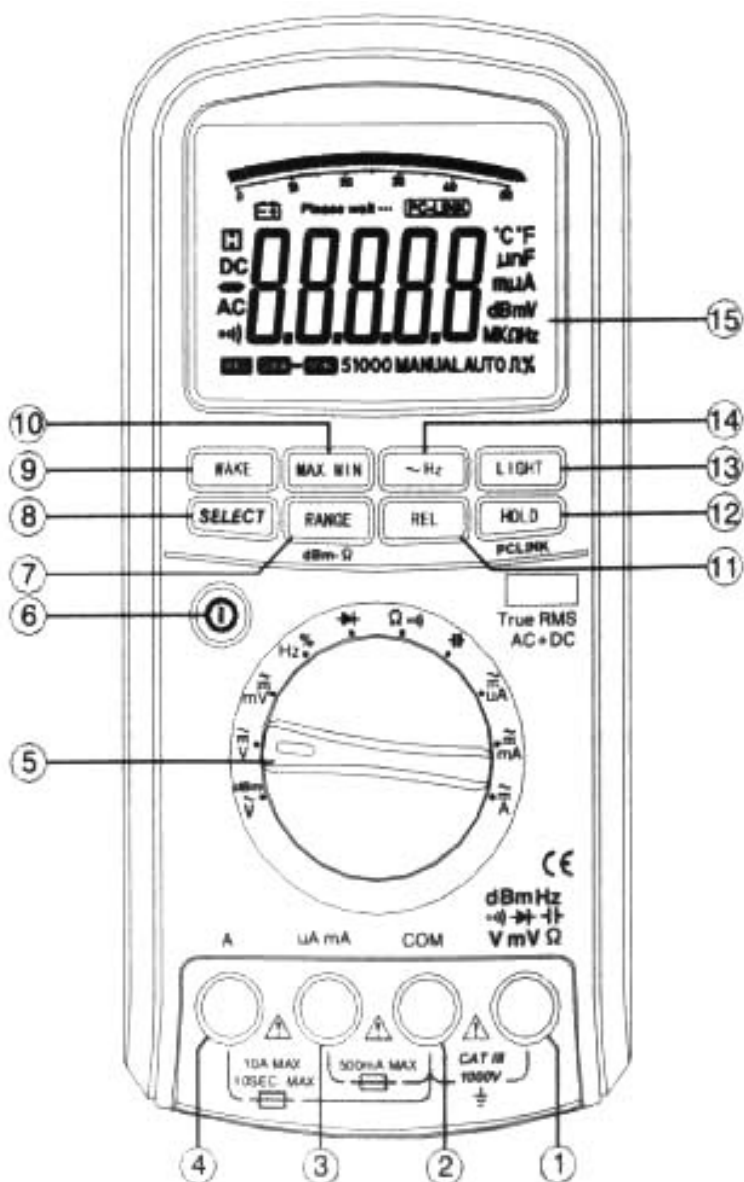
Parametry multimetru

- 5-místný displej.
- Měření napětí AC a DC do 1.000 V.
- Přesnost měření DC činí do 0,03 %.
- Rozlišení odporu: 0,01 Ω , rozlišení napětí 1 μ V.
- Měření lineární frekvence, měření frekvence logických pulsů a střidy průběhu.
- Měření kapacity od 0,01 nF do 5000 μ F
- Měření „true RMS“ AC/DC.
- Měření DBm
- Měření maximální, minimální a relativní hodnoty.
- 50-segmentový bargraf.
- Režim nepřetržité práce a funkce automatického vypnutí.
- Podsvícení.
- Možnost připojení k počítači prostřednictvím USB portu.
- Software umožňuje zobrazení, ukládání a grafickou prezentaci na počítači.
- Ochrana proti přetížení.
- Zvuková signalizaci při chybě měření proudu.
- Plastový plášť, který splňuje standard CAT III 1000 V.



Popis předního panelu

Obrázek 2-1. Čelní panel multimetru.



Popis částí čelního panelu:

(1) Zdířka VΩHz

Vstupní zdířka (+) pro všechny typy měření s výjimkou měření proudu (červený měřicí kabel).

(2) Zdířka COM

Společná zdířka (-) pro všechny typy měření (černý měřicí kabel).

(3) Zdířka $\mu\text{A}/\text{mA}$

Zdířka (+) pro měření proudu v μA nebo mA (červený měřicí kabel).

(4) Zdířka A

Zdířka (+) pro měření proudu 0,5 A - 10 A (červený měřicí kabel).

(5) Kruhový přepínač funkcí

Slouží k výběru funkce pro měření napětí, proudu, odporu nebo kapacity.

(6) Vypínač napájení

Slouží k zapnutí a vypnutí měřicího přístroje.

(7) Tlačítko pro změnu rozsahu

Slouží k ruční změně měřicího rozsahu. Stisknutím tohoto tlačítka během práce v režimu automatické změny rozsahu (symbol AUTO na displeji) přejdete do režimu ruční změny rozsahu (symbol MANUAL na displeji). Od této chvíle každým stisknutím tlačítka RANGE změníte hodnotu rozsahu. V levém dolním rohu displeje bude zobrazen aktuální měřicí rozsah. Chcete-li zapnout režim pro automatickou změnu rozsahu, přidržte tlačítko RANGE na 2 sekundy. Během měření frekvence logických pulsů a testu diody není tlačítko RANGE aktivní. Stisknutím tlačítka RANGE během měření dBm změníte virtuální odpor pro výpočet dBm.

(8) Tlačítko pro změnu pracovního režimu

Zvolíte-li pomocí kruhového přepínače konkrétní měřicí funkci, multimetr se nachází v základním měřicím režimu. Tlačítkem SELECT můžete tento základní měřicí režim změnit. Funkce testu diody a měření kapacity mají pouze jeden měřicí režim.

(9) „Probouzecí“ tlačítko

Stisknutím tlačítka WAKE znovu spustíte měřicí přístroj, poté co došlo k jeho automatickému vypnutí, a vrátíte se k měření. Jestliže stisknete tlačítko WAKE společně s tlačítkem POWER v okamžiku, kdy zapínáte multimetr, vypnete funkci automatického vypínání.

(10) Tlačítko MAX/MIN

Stisknutím tohoto tlačítka zapnete funkci uložení maximální a minimální hodnoty a na displeji se objeví maximální hodnota. Opakovaným stisknutím tlačítka MAX/MIN zobrazíte minimální hodnotu a poté hodnotu maximum - minimum. Chcete-li opustit režim zobrazení MAX/MIN, stisknete toto tlačítko a přidržíte ho na 2 sekundy. Tlačítko MAX/MIN nebude aktivní během měření frekvence a testu diody.

(11) Tlačítko REL Δ

Stisknutím tohoto tlačítka zapnete režim měření relativních hodnot. Měřicí přístroj uloží aktuální naměřenou hodnotu jako referenční hodnotu pro následující měření. Dalším stisknutím tlačítka tuto funkci vypnete. Tlačítko nebude aktivní během měření frekvence a testu diody.



(12) Tlačítko HOLD

Toto tlačítko slouží k zastavení aktuální naměřené hodnoty na displeji. Dalším stisknutím tlačítka se vrátíte k normálnímu měření. Stisknutím a přidržením tlačítka HOLD na 2 sekundy zapnete komunikaci s počítačem prostřednictvím USB portu a multimetr zahájí přenos dat. Dalším stisknutím a přidržením tlačítka HOLD na 2 sekundy vypnete funkci spojení s počítačem.

(13) Tlačítko LIGHT

Stisknutím tohoto tlačítka zapnete podsvícení displeje, které se vypne automaticky po uplynutí 5 sekund. Stisknutím tlačítka LIGHT můžete vypnout podsvícení před uplynutím 5 sekund.

(14) Tlačítko -Hz

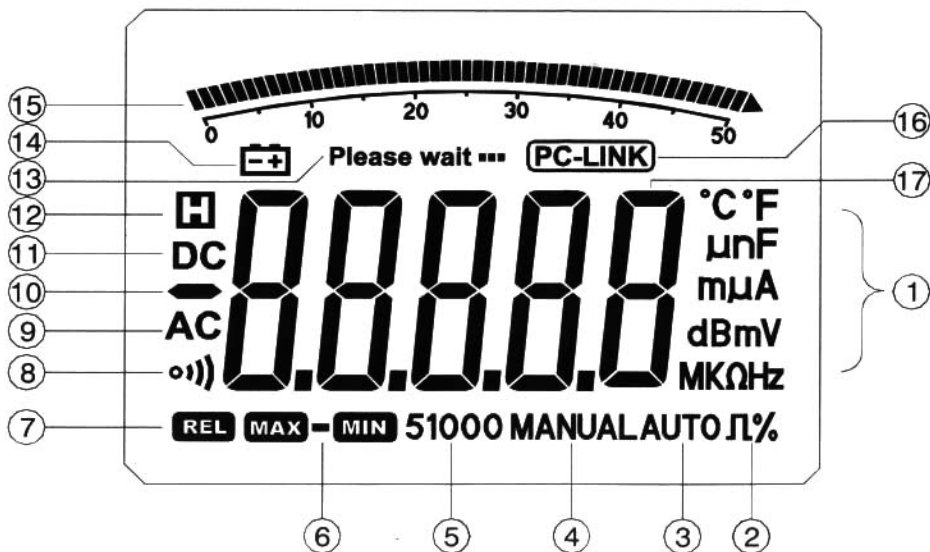
Stisknutím tohoto tlačítka v průběhu měření proudu nebo napětí zapnete režim měření lineární frekvence. Na displeji bude zobrazena frekvence měřeného proudu nebo napětí. Dalším stisknutím tlačítka -Hz se vrátíte k normálnímu měření.

(15) Displej LCD



Na displeji se zobrazují výsledky měření a funkční symboly.

Popis částí displeje



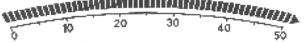


Obrázek 2-2. Displej LCD



Tabulka 1. Popis symbolů na displeji

Symbol	Popis
°C °F	Určuje stupnici pro měření teploty
μ nF	Určuje stupnici pro měření kapacity
m μA	Určuje stupnici pro měření proudu
dBmV	Určuje stupnici pro měření výkonu (dBm) nebo napětí (mV nebo V)
MkQHz	Určuje stupnici pro měření odporu (MΩ, kΩ, Ω) nebo frekvence (MHz, kHz, Hz)
	Znamená, že naměřená hodnota na displeji je výsledkem měření středy (pracovního cyklu) průběhu logického impulsu
AUTO	Označuje, že je zapnut režim automatické změny rozsahu
MANUAL	Označuje, že je zapnut režim ruční změny rozsahu
51000	Určuje aktuální měřicí rozsah tak, že zobrazuje maximální měřenou hodnotu pro daný rozsah např. 5, 50, 500, 1.000, 5.000 atd.
MAX-MIN	Určuje, zda zobrazená hodnota je maximální, minimální nebo maximum - minimum
REL	Označuje, že naměřená hodnota, která je zobrazena na displeji, je relativní hodnotou
	Označuje provádění testu spojitosti
AC	Označuje, že měřicí přístroj se nachází v režimu měření hodnoty AC. Jestliže je zobrazen symbol AC i DC, měřicí přístroj provádí měření hodnoty DC+AC.
-	Označuje zápornou polaritu naměřené hodnoty
DC	Označuje, že měřicí přístroj se nachází v režimu měření hodnoty DC. Jestliže je zobrazen symbol AC i DC, měřicí přístroj provádí měření hodnoty DC+AC.



	Označuje, že je zapnut režim zastavení naměřené hodnoty.
Please Wait...	Proto, abyste zajistili maximální možnou přesnost měření kondenzátoru 50 µF ~ 5000 µF v režimu automatické změny rozsahu, je nezbytné jeho úplné vybití. Během této operace je na displeji zobrazena informace „Please Wait...“ (Čekajte prosím ...)
	Označuje vybitou baterii
	Bargraf, který zobrazuje hodnotu měření v grafickém režimu
	Označuje, že měřicí přístroj vysílá informace do počítače prostřednictvím portu USB
	Aktuální naměřená hodnota

Popis funkcí

Vedle standardních měřících funkcí má tento měřicí přístroj několik speciálních funkcí, které jsou popsány v následujícím textu:

- **Skutečná efektivní hodnota (true RMS) měření:** Všechny hodnoty měření napětí AC a proudu AC jsou hodnotami s true RMS, čímž se tento měřicí přístroj odlišuje od běžných měřících přístrojů, které mohou měřit pouze průměrnou hodnotu AC.
- **Měření dBm:** Je to hodnota měření aktuálního napětí AC s virtuálním odporem R zvoleným pomocí tlačítka RANGE podle vzoru: $10 \log_{10} (1000 V^2/R)$. Je to výkon AC vyjádřený formou logaritmu.
- **Měření DC+AC:** Během měření napětí nebo proudu, které mají složku DC a AC, měřicí přístroj provede samostatné měření hodnoty DC a AC a následně vypočte a zobrazí výsledek měření, který je

výsledkem vzorce $\sqrt{DC^2 + AC^2}$.

Je to společná efektivní hodnota složky DC a AC.

- **Automatická a ruční změna rozsahu:** Po zapnutí se měřicí přístroj nachází v režimu automatické změny rozsahu (symbol AUTO zobrazený na displeji) a automaticky vybírá nejlepší rozsah pro aktuální měření. Jestliže se měřicí přístroj nachází v režimu automatické změny rozsahu se a na displeji se objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen nejvyšší měřicí rozsah. Stisknutím



tlačítka RANGE zapnete režim ruční změny rozsahu. Dalším stisknutím tlačítka RANGE změníte hodnotu rozsahu na další v pořadí. Symbol rozsahu zobrazí maximální hodnotu, která v tomto rozsahu může být změřena. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že aktuální měřicí rozsah byl překročen. Pokud se chcete vrátit do režimu automatické změny rozsahu, stiskněte tlačítka RANGE a přidržte ho na 2 sekundy.

- **Měření lineární frekvence:** Stisknutím tlačítka -Hz během měření napětí nebo proudu AC (také pro měření AC+DC), multimetr provede měření frekvence složky AC. Existují určitá omezení týkající se amplitudy složky AC.
- **Střída průběhu logického impulsu:** Je to výsledek operace (šířka impulsu vysoké úrovně/cyklus impulsu) * 100 %.
- **Test diody:** Výsledkem testu diody je pokles napětí na diodě v propustném směru.
- **Měření relativní hodnoty:** V režimu měření relativní hodnoty měřicí přístroj ukládá aktuální hodnotu měření po stisknutí tlačítka RELΔ jako referenční hodnotu a hodnota následujícího měření představuje rozdíl mezi aktuální a referenční hodnotou. Tento režim může být použit k pozorování změn naměřené hodnoty, ke kompenzaci chyb způsobených odporem měřících kabelů nebo rozptýlenou kapacitou v obvodu během měření nízkého odporu nebo kapacity. Protože naměřená hodnota představuje rozdíl dvou hodnot, může se během měření proudu AC, odporu a kapacity na displeji objevit záporná hodnota.
- **Měření maximální/minimální hodnoty:** Po stisknutí tlačítka MAX/MIN je zapnut režim ukládání maximální/minimální hodnoty. Měřicí přístroj bude aktualizovat uložené hodnoty společně s dalšími měřeními. Dalším stisknutím tlačítka MAX/MIN zobrazíte postupně za sebou maximální hodnotu, minimální hodnotu a hodnotu maximum - minimum. Jestliže režim maximum/minimum vypnete, uložené hodnoty budou odstraněny z paměti.
- **Automatické vypnutí a režim nepřetržitého provozu:** Jestliže po dobu 15 minut nebude stisknuto žádné tlačítko a nebude změněna poloha kruhového přepínače, měřicí přístroj se automaticky vypne. Jestliže nebudete měřicí přístroj používat po delší dobu, vypnete ho ručně, protože po automatickém vypnutí se přístroj nachází ve režimu "stand by" a stále spotřebovává energii z baterií. Jestliže nechcete, aby se měřicí přístroj vypínal automaticky, stačí, když během zapínání přístroje stisknete tlačítko WAKE.
- **Zjišťování slabých baterií:** Jestliže napájecí napětí klesne pod 6,8 V, pak se na displeji objeví



symbol , který oznamuje, že je nezbytné vyměnit baterie.

- **Bargraf:** Je to grafická prezentace naměřené hodnoty. Během zobrazení maximální/minimální hodnoty bargraf stále zobrazuje aktuální naměřenou hodnotu.
- **Spojení s počítačem (USB port):** Stisknete-li tlačítko HOLD a přidržíte-li ho po dobu 2 sekund, měřicí přístroj zahájí přenos dat do počítače. Software nainstalovaný v počítači umožňuje zobrazit, uložit a popsat naměřené hodnoty. Měřicí přístroj je opatřen speciálním systémem, díky němuž není pro počítač nebezpečné ani měření vysokého napětí.

Kapitola 3 - obsluha multimetru

Měření ACV/dBm

Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-1. Rozsah napětí činí 0,5 V - 1.000 V AC. Postup při měření je popsán v následujícím textu:



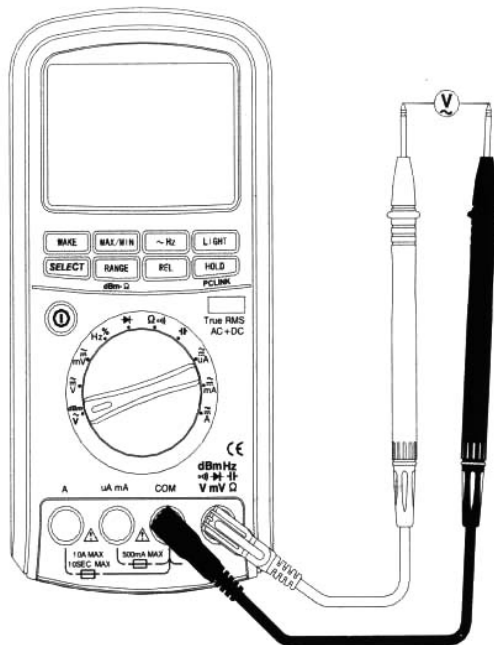
1. Zapněte napájení měřícího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice
 2. Červený měřící kabel zapojte do zdičky **VΩHz** a černý měřící kabel do zdičky **COM**.
 3. Pomocí tlačítka **SELECT** vyberte měřící režim **ACV** nebo **dBm**.
 4. Přiložte koncovky měřících kabelů k měřenému obvodu.
 5. Z displeje přečtete výsledek měření. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen maximální rozsah měřícího přístroje a je potřeba co nejdříve odpojit měřící kabely od obvodu.
 6. Stisknutím tlačítka **RANGE** můžete ručně změnit měřící rozsah. Na displeji se objeví zvolený rozsah. Jestliže se objeví symbol „OL“, znamená to, že musíte zvolit vyšší rozsah. Jestliže je zobrazen symbol „OL“ i přesto, že jste zvolili maximální rozsah, znamená to, že měřené napětí překračuje 1000 V a musíte co nejdříve odpojit měřící kabely od obvodu.
 7. Chcete-li provést měření dBm, vyberte požadovanou hodnotu odporu pomocí tlačítka **RANGE**. Můžete vybrat hodnotu 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1.000 a 1.200 ohmů.
- Upozornění: Jestliže koncovky měřících kabelů nejsou připojeny k obvodu, displej může ukazovat nestabilní naměřené hodnoty, nemá to však vliv na přesnost daného měření.



DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ


Neprovádějte měření napětí, které překračuje 1.000 V!

Obrázek 3-1. Měření ACV/dBm



Měření DCV/DCV + ACV

Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-2. Rozsah napětí činí 0,5 V - 1.000 V AC nebo DC. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice .
 2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky **VΩHz** a černý měřicí kabel do zdičky **COM**.
 3. Pomocí tlačítka **SELECT** vyberte měřicí režim **DCV** nebo **DCV + ACV**.
 4. Během měření DCV zapojte červený měřicí kabel ke kladnému pólu měřeného napětí a černý kabel k zápornému pólu. Během měření DCV + ACV stačí zapojit měřicí kabely k měřenému obvodu.
 5. Z displeje přečtete výsledek měření. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen maximální rozsah měřicího přístroje a je potřeba co nejrychleji odpojit měřicí kabely od obvodu.
 6. Stisknutím tlačítka **RANGE** během měření DCV můžete ručně změnit měřicí rozsah. Na displeji se objeví zvolený rozsah. Jestliže se objeví symbol „OL“, znamená to, že musíte zvolit vyšší rozsah. Jestliže je zobrazen symbol „OL“ i přesto, že jste zvolili maximální rozsah, znamená to, že měřené napětí překračuje 1.000 V a musíte co nejrychleji odpojit měřicí kabely od obvodu. Během měření DCV + ACV nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.
- Upozornění: Jestliže koncovky měřicích kabelů nejsou připojeny k obvodu, displej může ukazovat nestabilní naměřené hodnoty, nemá to však vliv na přesnost daného měření. Během měření DCV + ACV může být aktualizace výsledku měření na displeji relativně pomalá z důvodu samostatného měření AC a DC pro výpočet efektivní hodnoty.

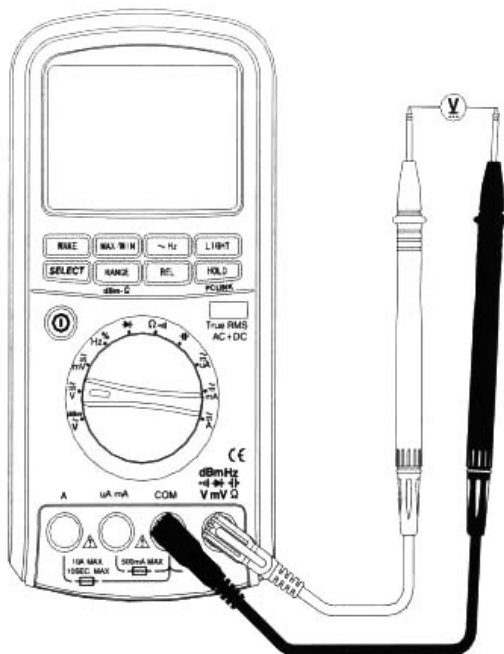


DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Neprovádějte měření napětí, které překračuje 1000 V!



Obrázek 3-2. Měření DCV/DCV + ACV



Měření DC mV/AC mV/DC mV+AC mV

Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-3. Rozsah napětí činí 0,1 μV - 500 mV. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice mV .
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky **V Ω Hz** a černý měřicí kabel do zdičky **COM**.
3. Pomocí tlačítka **SELECT** zvolte měřicí režim **DCmV** nebo **ACmV** nebo **DCmV + ACmV**.
4. Během měření DCmV zapojte červený měřicí kabel ke kladnému pólu měřeného napětí a černý kabel k zápornému pólu. Během měření ACmV nebo DCmV + ACmV stačí zapojit měřicí kabely k měřenému obvodu.
5. Z displeje přečtete výsledek měření. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen maximální rozsah měřicího přístroje a je potřeba co nejrychleji odpojit měřicí kabely od obvodu.
6. Stisknutím tlačítka **RANGE** během měření DCmV nebo ACmV můžete ručně změnit měřicí rozsah. Na displeji se objeví zvolený rozsah. Jestliže se objeví symbol „OL“, znamená to, že musíte zvolit vyšší rozsah. Jestliže je zobrazen symbol „OL“ i přesto, že jste zvolili maximální rozsah, znamená to, že musíte co nejrychleji odpojit měřicí kabely od obvodu. Během měření DCmV + ACmV nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.



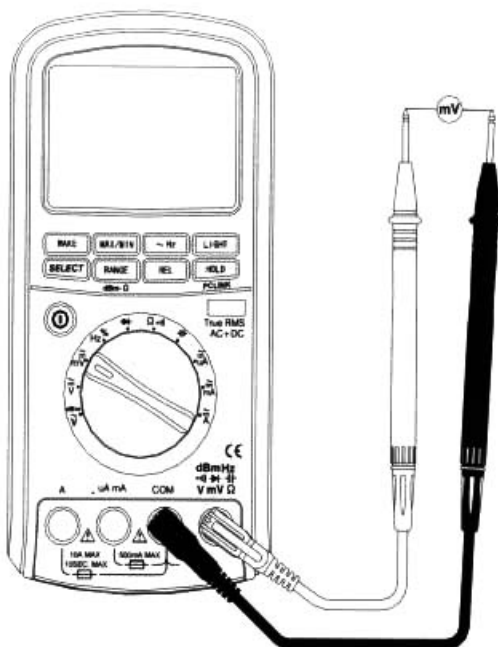
Upozornění: Jestliže koncovky měřících kabelů nejsou připojeny k obvodu, displej může ukazovat nestabilní naměřené hodnoty, nemá to však vliv na přesnost daného měření. Během měření DCmV + ACmV může být aktualizace výsledku měření displeji relativně pomalá z důvodu nutnosti provést měření AC a DC pro výpočet efektivní hodnoty.



DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Neprovádějte měření napětí, které překračuje 1000 V!

Obrázek 3-3. Měření DC mV/AC mV/DC mV+AC mV



Měření frekvence logických pulsů/střidy

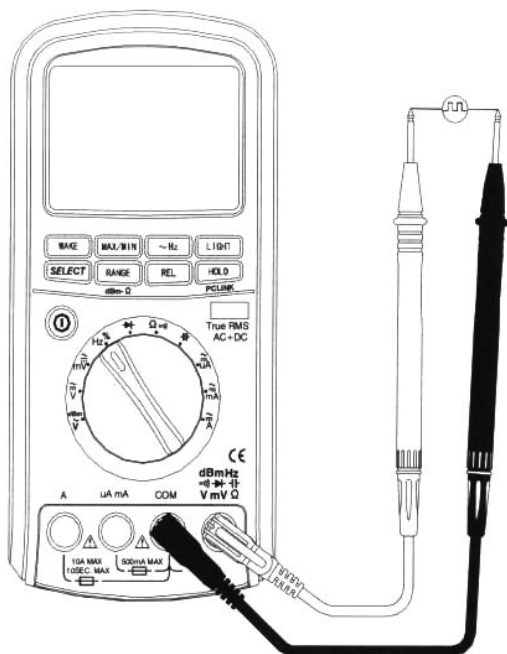
Nastavení měřícího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-4. Rozsah frekvence činí 5 Hz ~ 2 MHz (Vp 2,5 ~ 5 V). Měřící rozsah střidy činí 5 % - 95 %. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřícího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice $\text{Hz} \%$.
2. Červený měřící kabel zapojte do zdičky $\text{V}\Omega\text{Hz}$ a černý měřící kabel do zdičky **COM**.
3. Pomocí tlačítka **SELECT** zvolte režim měření frekvence (Hz) nebo střidy (%).
4. Červený měřící kabel zapojte k vysokému logickému stavu a černý měřící kabel k nízkému logickému stavu.




5. Z displeje přečtete výsledek měření. Jestliže je naměřená frekvence nižší nebo vyšší než měřicí rozsah měřicího přístroje, na displeji bude zobrazena nula. Na displeji se objeví nula také v případě, kdy je amplituda signálu příliš nízká nebo amplituda signálu nízké úrovně překračuje 1 V.
6. Během tohoto měření nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.

Obrázek 3-4. Měření frekvence logických pulsů/střídý



Test diody

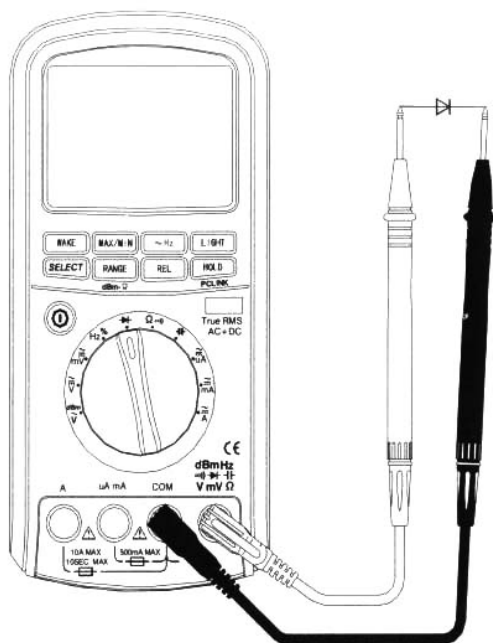
Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-5. Měřicí rozsah pro diody činí 0 ~ 2,5 V. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice .
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky **VΩHz** a černý měřicí kabel do zdičky **COM**.
3. Červený měřicí kabel zapojte na anodu a černý měřicí kabel na katodu testované diody. Na displeji bude zobrazen pokles napětí na diodě v propustném směru.
4. Zapojte černý měřicí kabel k anodě a červený měřicí kabel ke katodě. Jestliže se na displeji objeví symbol "OL", znamená to, že dioda v závěrném směru pracuje správně. Jestliže se na displeji neobjeví symbol „OL“, znamená to, že dioda propouští.

Upozornění: Před provedením testu diody, která se nachází v obvodu, odpojte nejdříve napájení tohoto obvodu. Protože se v obvodu mohou nacházet jiné prvky, test diody nemusí být přesný.





Obrázek 3-5. Test diody



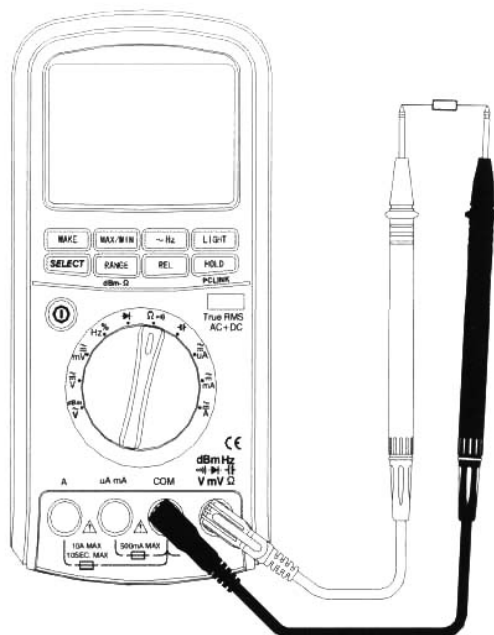
Měření odporu/test spojitosti

Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-6. Rozsah odporu činí 0,01 Ω - 50 M Ω . Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice .
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdiřky **V Ω HZ** a černý měřicí kabel do zdiřky **COM**.
3. Pomocí tlačítka **SELECT** zvolte režim měření odporu (Ω) nebo spojitosti ().
4. Chcete-li změřit odpor, zapojte červený a černý měřicí kabel k rezistoru a na displeji si přečtěte výsledek měření. Jestliže na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že naměřený odpor je vyšší než 50 M Ω .
Chcete-li zkontrolovat spojitost, přiložte měřicí koncovky ke dvěma koncům kabelu. Jestliže odpor bude nižší než 50 Ω - 60 Ω , uslyšíte zvuk měřicího přístroje, který signalizuje, že kabel je spojitý a na displeji se objeví jeho odpor. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že odpor mezi měřicími koncovkami je vyšší než 500 Ω .
5. Stisknutím tlačítka **RANGE** během měření odporu můžete ručně změnit měřicí rozsah. Na displeji se objeví zvolený rozsah. Jestliže se objeví symbol „OL“, znamená to, že musíte zvolit vyšší rozsah. Během kontroly spojitosti nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.


Upozornění: Dříve než provedete test spojitosti nebo měření odporu v daném obvodu, odpojte nejdříve jeho napájení. Protože se v obvodu mohou nacházet i jiné součástky, výsledky měření nemusí být přesné.

Obrázek 3-6. Měření odporu/test spojitosti



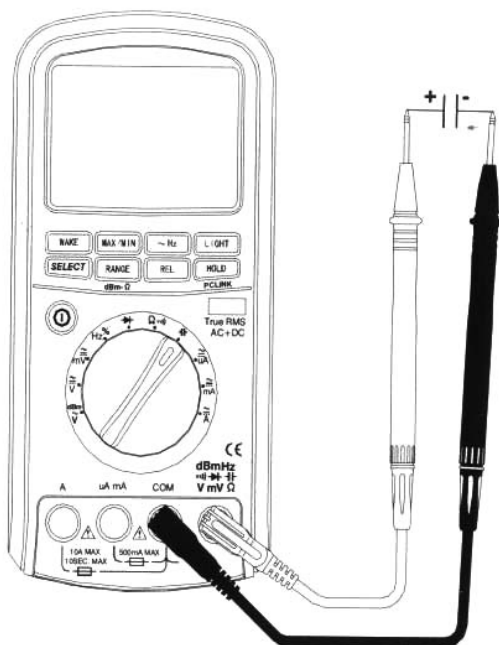
Měření kapacity

Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-7. Rozsah měření kapacity činí 10 pF - 5000 μ F. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice .
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky **V Ω Hz** a černý měřicí kabel do zdičky **COM**.
3. Chcete-li se ujistit, že je kondenzátor zcela vybitý, spojte na okamžik jeho vývody.
4. Zapojte měřicí kabely k vývodům kondenzátoru. Jestliže jde o bipolární kondenzátor, zapojte červený měřicí kabel ke kladnému pólu kondenzátoru a černý kabel k zápornému pólu.
5. Z displeje si přečtěte výsledek kapacity. Jestliže bude kapacita větší než 5300 μ F, na displeji se objeví „OL“. Jestliže kapacita bude nižší než 10 pF, na displeji bude zobrazena nula.
6. Stisknutím tlačítka **RANGE** během měření kapacity můžete ručně změnit měřicí rozsah. Na displeji se objeví zvolený rozsah. Jestliže se objeví symbol „OL“, znamená to, že musíte zvolit vyšší rozsah. Jestliže symbol „OL“ je zobrazen u nejvyššího rozsahu, znamená to, že kapacita je vyšší než 5300 μ F.

Upozornění: Ustálení naměřené hodnoty během měření kapacity v rozsahu 500 μF - 5000 μF může trvat relativně dlouho z důvodu nutnosti úplného vybití kondenzátoru. Neprovádějte měření kapacity, která se nachází v obvodu, protože výsledek měření může být zkreslen velkými chybami.

Obrázek 3-7. Měření kapacity



Měření DC μA /AC μA /DC μA + AC μA

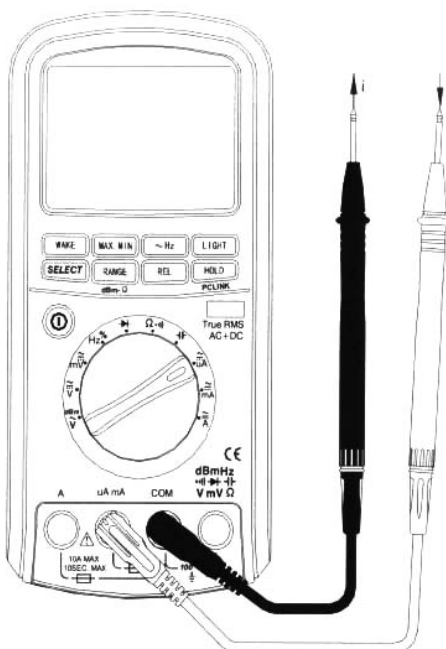
Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-8. Rozsah měření činí 0,01 μA - 5000 μA AC nebo DC. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice μA .
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky mA/ μA a černý měřicí kabel do zdičky COM.
3. Pomocí tlačítka SELECT vyberte měřicí režim DC μA , AC μA nebo DC μA + AC μA .
4. Vypněte napájení měřeného obvodu. Zapojte měřicí kabely do obvodu sériově a zapojte napájení obvodu.
5. Naměřenou hodnotu přečtete z displeje. Jestliže během měření proudu DC je naměřená hodnota kladná, znamená to, že proud přichází do měřicího přístroje červeným kabelem, jestliže je naměřená hodnota záporná, znamená, že proud přichází černým kabelem. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen měřicí rozsah.
6. Během měření DC μA nebo AC μA lze pomocí tlačítka RANGE zapnout režim ruční změny rozsahu. Během měření DC μA + AC μA nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.




Upozornění: Během měření DC μA + AC μA může být aktualizace výsledku měření na displeji relativně pomalá z důvodu nutnosti provést měření AC a DC pro výpočet efektivní hodnoty.

Obrázek 3-8. Měření DC μA /AC μA /DC μA + AC μA



Měření DC mA/AC mA/DC mA + AC mA

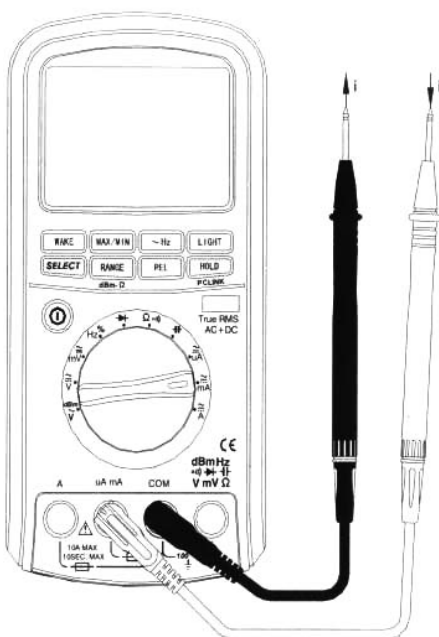
Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-9. Měřicí rozsah činí 1 μA - 500 mA AC nebo DC. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový prepínač do pozice  mA.
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky mA/ μA a černý měřicí kabel do zdičky COM.
3. Pomocí tlačítka SELECT vyberte měřicí režim DC mA, AC mA nebo DC mA + AC mA.
4. Vypněte napájení měřeného obvodu. Zapojte měřicí kabely do obvodu sériově a zapojte napájení obvodu.
5. Naměřenou hodnotu přečtete z displeje. Jestliže během měření proudu DC je naměřená hodnota kladná, znamená to, že proud přichází do měřicího přístroje červeným kabelem, jestliže je naměřená hodnota záporná, znamená, že proud přichází černým kabelem. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen měřicí rozsah.
6. Během měření DC mA nebo AC mA lze pomocí tlačítka RANGE zapnout režim ruční změny rozsahu. Během měření DC mA + AC mA nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.




Upozornění: Během měření DC mA + AC mA může být aktualizace výsledku měření na displeji relativně pomalá z důvodu nutnosti provést měření AC a DC pro výpočet efektivní hodnoty.

Obrázek 3-9. Měření DC mA/AC mA/DC mA + AC mA



Měření DC A/AC A/DC A + AC A

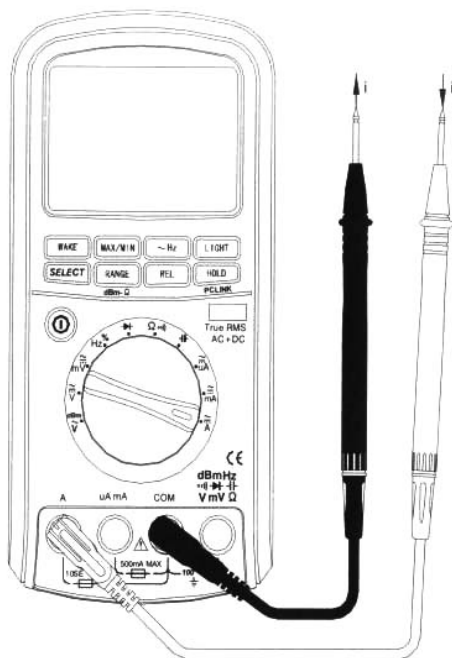
Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázku 3-10. Rozsah měření činí 0,1 mA - 10 A AC nebo DC. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Zapněte napájení měřicího přístroje a nastavte kruhový přepínač do pozice .
2. Červený měřicí kabel zapojte do zdičky A a černý měřicí kabel do zdičky COM.
3. Pomocí tlačítka SELECT vyberte měřící režim DC A, AC A nebo DC A + AC A.
4. Vypněte napájení měřeného obvodu. Zapojte měřicí kabely do obvodu sériově a zapojte napájení obvodu.
5. Naměřenou hodnotu přečtete z displeje. Jestliže během měření proudu DC je naměřená hodnota kladná, znamená to, že proud přichází do měřicího přístroje červeným kabelem, jestliže je naměřená hodnota záporná, znamená, že proud přichází černým kabelem. Jestliže se na displeji objeví symbol „OL“, znamená to, že byl překročen měřící rozsah.
6. Během měření DC A nebo AC A lze pomocí tlačítka RANGE zapnout režim ruční změny rozsahu. Během měření DC A + AC A nelze zapnout režim ruční změny rozsahu.



Upozornění: Během měření DC A + AC A může být aktualizace výsledku měření na displeji relativně pomalá z důvodu nutnosti provést měření AC a DC pro výpočet efektivní hodnoty.

Obrázek 3-10. Měření DC A/AC A/DC A + AC A



Měření lineární frekvence

Nastavení měřicího přístroje je zobrazeno na obrázcích 3-1, 3-2, 3-3, 3-8 a 3-9. Rozsah měření činí 5 Hz - 200 kHz. Postup při měření je popsán v následujícím textu:

1. Během měření proudu nebo napětí AC (nebo napětí, které obsahuje složku AC) lze provádět měření frekvence signálu stisknutím tlačítka -Hz. Chcete-li provést měření frekvence, musí signál splňovat kritéria amplitudy, která jsou uvedena v tabulce 3-1 níže.
2. Jestliže je kruhový přepínač nastaven v pozici ACV nebo DCV, pak po stisknutí tlačítka -Hz, bude symbol rozsahu dále ukazovat rozsah napětí. Pomocí tlačítka RANGE lze zapnout režim ruční změny rozsahu napětí.
3. Dalším stisknutím tlačítka -Hz opustíte režim měření lineární frekvence.



Tabulka 3-1.

Rozsah	Citlivost (sinusoida)
500 mV	100 mV
5 V	0,5 V
50 V	4 V
500 V	40 V
1.000 V	400 V
5.000 μ A	1 mA
500 mA	100 mA

Upozornění: Z důvodu velmi nízkého testovacího signálu a vytváření signálu s nízkou frekvencí během měření proudu, lze frekvenci měřit pouze v případě, kdy hodnota měřeného proudu činí minimálně 5 A.

Měření relativní hodnoty

Všechna měření s výjimkou frekvence, střídý průběhu a testu diody lze provést pomocí funkce měření relativní hodnoty. Stisknutím tlačítka REL Δ během měření uložíte aktuální hodnotu a použijete ji jako referenční hodnotu pro následující měření. Od tohoto okamžiku se zobrazená hodnota rovná = naměřená hodnota - referenční hodnota.

Dalším stisknutím tlačítka REL Δ se vrátíte k normálnímu měření.

Měření relativní hodnoty slouží ke snížení vlivu některých faktorů na výsledek měření. Např. před měřením odporu spolu spojte koncovky měřících kabelů a stiskněte tlačítko REL Δ . Hodnota odporu měřících kabelů bude uložena jako referenční hodnota a nebude mít vliv na hodnotu příslušného měření. Během měření odporu rozpojte měřící koncovky a stiskněte tlačítko REL Δ , abyste změřili rozptýlenou kapacitu. Během příslušného měření pak nebude mít vliv na jeho výsledek. Bargraf během měření relativní hodnoty vždy ukazuje skutečnou hodnotu a nikoliv relativní hodnotu. Jestliže bude překročen měřící rozsah, na displeji se objeví symbol „OL“.

Upozornění: Jestliže chcete zapnout měření relativní hodnoty v režimu měření DC + AC, stiskněte tlačítko REL Δ okamžitě, jakmile se na displeji objeví výsledek měření.



Měření maximální hodnoty, minimální hodnoty a hodnoty maximum - minimum

Stisknutím tlačítka MAX/MIN u všech druhů měření (s výjimkou frekvence a testu diody) zapnete režim ukládání maximální a minimální hodnoty. Na displeji bude zobrazena maximální hodnota. Měřicí přístroj během každého měření porovnává naměřenou hodnotu s uloženou maximální a minimální hodnotou a v případě potřeby je aktualizuje. Následujícím stisknutím tlačítka MAX/MIN zapnete zobrazení minimální hodnoty nebo hodnoty maximum - minimum. Jestliže se měřicí přístroj nachází v režimu zobrazení maximum/minimum, bargraf po celou dobu zobrazuje hodnotu aktuálního měření. Jestliže chcete režim maximální/minimální hodnoty vypnout, stiskněte a na 2 sekundy přidržte tlačítko MAX/MIN.

Ovládání podsvícení

Stisknete-li tlačítko LIGHT, displej bude podsvícen na 30 sekund, poté se podsvícení vypne automaticky. Stisknutím tlačítka LIGHT před uplynutím 30 sekund podsvícení vypnete. Práce se zapnutým podsvícením spotřebovává 3x více energie než práce bez podsvícení, a tím významně zkracuje životnost baterií.

Zastavení naměřené hodnoty

Stisknete-li tlačítko HOLD, na displeji bude zastavena aktuální naměřená hodnota. Dalším stisknutím tlačítka HOLD se vrátíte k normálnímu měření.

Výběr režimu automatického vypnutí nebo nepřetržitého provozu

Zapnete-li měřicí přístroj, je předem nastaven tak, že pracuje v režimu automatického vypínání. Jestliže po dobu 15 minut nebude stisknuto žádné tlačítko a nebude změněna poloha kruhového přepínače, měřicí přístroj přejde automaticky do režimu „stand by“. Stisknutím tlačítka WAKE nebo změnou polohy kruhového přepínače měřicí přístroj zapnete. Jestliže nechcete používat funkci automatického vypnutí, stiskněte tlačítko WAKE během zapínání měřicího přístroje.

Upozornění: Měřicí přístroj, který se nachází v režimu „stand by“, neustále spotřebovává minimální množství energie, proto pokud nemáte záměr používat měřicí přístroj po delší dobu, vypněte ho pomocí tlačítka napájení.

Spojení s počítačem prostřednictvím USB portu

Stisknete-li tlačítko HOLD a přidržíte-li ho po dobu 2 sekund, měřicí přístroj zahájí přenos dat do osobního počítače a na displeji se objeví symbol **PC-LINK**. Dříve než budete moci zaslat data do počítače, je potřeba zapojit měřicí přístroj pomocí USB kabelu do zdířky v počítači a spustit speciální program na počítači, s jehož pomocí lze ukládat, analyzovat, zobrazovat a tisknout všechny výsledky měření. Jestliže chcete přenos dat do počítače vypnout, stiskněte na 2 sekundy



tlačítko HOLD. Symbol **PC-LINK** zmizí z displeje. Režim přenosu dat do počítače snižuje životnost baterií, proto vypněte přenos dat, pokud to není nezbytné.

Kapitola 4: Technická specifikace

Obecné vlastnosti

- Maximální napětí mezi měřicími koncovkami a uzemněním činí 1.000 V AC/DC. 1.000 V CAT III, stupeň znečištění 2.
- 5-místný displej, automatická a ruční změna rozsahu, frekvence vzorkování 2,5t/s a 51-segmentový bargraf.
- Maximální ochrana proti přetížení u nastavení kruhového přepínače mV, frekvence logických pulsů, testu diody, odporu a kapacity činí 250 V (efektivní hodnota). Pro pozici $\mu\text{A}/\text{mA}$ činí proudová ochrana 0,64 A a pro pozici A činí proudová ochrana 12,5 A.
- Symboly překročení rozsahu „OL“.
- Symbol slabé baterie se objeví, jestliže napětí napájení klesne pod 6,8 V.
- Pojistky: 0,63A/500V (zdiřka $\mu\text{A}/\text{mA}$), 12,5A/500V (zdiřka A).
- Napájení: 6 x baterie AAA 1,5V
- Rozhraní pro komunikaci s osobním počítačem prostřednictvím portu USB.
- Pracovní teplota:
 - 0 °C - 30 °C (relativní vlhkost 0 - 80 %)
 - 31 °C - 51 °C (relativní vlhkost 0 - 50 %)
- Skladovací teplota: -20 °C - 60 °C (relativní vlhkost \leq 80 %)
- Rozměry: 200 mm \times 100 mm \times 40 mm
- Hmotnost: 560g

Rozsahy a přesnost

Následující měřicí přesnost pro jednotlivé rozsahy je garantována po dobu jednoho roku od data kalibrace a vztahuje se na normální provoz při teplotě prostředí 18 °C - 28 °C a relativní vlhkosti pod 80 %. Přesnost je uvedena jako \pm (% z naměřené hodnoty + počet digitů).

• AC V/DC V + AC V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost		
		40 Hz - 1 kHz	1 kHz - 10 kHz	10 kHz - 20 kHz
50 mV	0,001 mV	$\pm(0,5 \% + 40)$	$\pm(1 \% + 40)$	$\pm(2,5\%+40)$
500 mV	0,01 mV	$\pm(0,5 \% + 40)$	$\pm(1 \% + 40)$	$\pm(2,5\%+40)$
5 V	0,1 mV	$\pm(0,5 \% + 40)$	$\pm(1 \% + 40)$	$\pm(2,5\%+40)$
50 V	1 mV	$\pm(0,5 \% + 40)$	$\pm(1 \% + 40)$	$\pm(2,5\%+40)$



500 V	10 mV	$\pm(0,5 \% + 40)$	$\pm(1 \% + 40)$	neurčena
1.000 V	0,1 V	$\pm(0,5 \% + 40)$	neurčena	neurčena

Upozornění: Výše uvedená přesnost platí pro 10 % - 100 % plného rozsahu.

• DC V

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
50 mV	0,001 mV	$\pm(0,03 \% + 10)$
500 mV	0,01 mV	$\pm(0,03 \% + 6)$
5 V	0,1 mV	$\pm(0,03 \% + 6)$
50 V	1 mV	$\pm(0,03 \% + 6)$
500 V	10 mV	$\pm(0,03 \% + 6)$
1.000 V	0,1 V	$\pm(0,03 \% + 6)$

Upozornění: Výše uvedená přesnost platí pro plný rozsah.

• AC A/DC A + AC A

Rozsah	Rozlišení	Přesnost			Pokles napětí
		40 Hz - 1 kHz	1 kHz - 10 kHz	10 kHz - 20 kHz	
500 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,75 \% + 20)$	$\pm(1 \% + 20)$	$\pm(2 \% + 20)$	102 μ V/ μ A
5.000 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,75 \% + 10)$	$\pm(1 \% + 10)$	$\pm(2 \% + 10)$	
50 mA	1 μ A	$\pm(0,75 \% + 20)$	$\pm(1 \% + 20)$	$\pm(2 \% + 20)$	1,5 mV/mA
500 mA	10 μ A	$\pm(0,75 \% + 10)$	$\pm(1 \% + 10)$	$\pm(2 \% + 10)$	
5 A	0,1 mA	$\pm(0,75 \% + 20)$	$\pm(1,5 \% + 20)$	$\pm(2 \% + 20)$	30 mV/A
10 A	1 mA	$\pm(1 \% + 10)$	$\pm(1,5 \% + 10)$	neurčena	



Upozornění: Výše uvedená přesnost platí pro 10 % - 100 % plného rozsahu.

• DC A

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Pokles napětí
500 μA	0,01 μA	$\pm(0,15 \% + 15)$	102 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
5.000 μA	0,1 μA	$\pm(0,15 \% + 10)$	
50 mA	1 μA	$\pm(0,15 \% + 10)$	1,5 mV/mA
500 mA	10 μA	$\pm(0,15 \% + 10)$	
5 A	0,1 mA	$\pm(0,5 \% + 10)$	30 mV/A
10 A	1 mA	$\pm(0,5 \% + 10)$	

Upozornění: Výše uvedená přesnost platí pro plný rozsah.

• Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
500 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,1 \% + 10)$
5 k Ω	0,1 Ω	$\pm(0,1 \% + 5)$
50 k Ω	1 Ω	$\pm(0,1 \% + 5)$
500 k Ω	10 Ω	$\pm(0,1 \% + 5)$
5 M Ω	100 Ω	$\pm(0,1 \% + 10)$
50 M Ω	1 k Ω	$\pm(0,5 \% + 10)$

Upozornění: Výše uvedená přesnost platí pro plný rozsah.



• Kapacita

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
50 nF	0,01 nF	$\pm(1 \% + 5)$
500 nF	0,1 nF	$\pm(1 \% + 5)$
5 μ F	1 nF	$\pm(1 \% + 5)$
50 μ F	10 nF	$\pm(1 \% + 5)$
500 μ F	0,1 μ F	$\pm(2 \% + 5)$
5.000 μ F	1 μ F	$\pm(2 \% + 5)$

Upozornění: Uvedená přesnost platí pro plný rozsah pro fóliové a lepší kondenzátory.

• Dioda

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,5 V	0,1 mV	$\pm(1 \% + 5)$

Upozornění: Měřicí proud činí 0,7 mA

• Frekvence logických pulsů

Rozsah frekvence	Citlivost	Přesnost
5 Hz ~ 2 MHz	Vp 2 ~ 5 V (obdélníkový průběh)	$\pm(0,006 \% + 4)$

• Lineární frekvence

Rozsah frekvence	Rozsah napětí/proudu	Citlivost	Přesnost
5 Hz ~ 200 kHz (sinusoida)	500 mV	100 mV	$\pm(0,006 \% + 4)$
	5 V	0,5 V	
	50 V	4 V	



	500 V	40 V	
	1.000 V	400 V	
	5.000 μ A	1 mA	
	500 mA	100 mA	

Upozornění: Příliš nízké napětí nebo příliš nízká frekvence snižuje přesnost.


• Střída

Rozsah frekvence	Rozsah střídý	Rozlišení	Přesnost
5 Hz - 500 kHz	5 % - 95 %	0,01 %	$\pm(2 \% + 5)$

Kapitola 5: Údržba

Výměna baterií



Jestliže se na displeji v průběhu měření objeví symbol , znamená to, že napájecí napětí kleslo pod 6,8 V. Proto co možná nejrychleji vyměňte baterie, aby byla zajištěna přesnost měření. Před výměnou baterií odpojte od měřicího přístroje měřicí kabely a vypněte jeho napájení. Odšroubujte šrouby pláště a následně sejměte plášť, abyste mohli vyjmout baterie. Vložte nové baterie, věnujte při tom pozornost označené polaritě baterií a nasadte plášť multimetru. Nepoužívejte měřicí přístroj se sejmutým pláštěm.

Výměna pojistky

Před výměnou pojistky odpojte od měřicího přístroje měřicí kabely a vypněte jeho napájení. Používejte pojistky s identickými hodnotami proudu a napětí. Věnujte pozornost tomu, aby pojistka byla umístěna ve správném místě. Nepoužívejte měřicí přístroj se sejmutým pláštěm.

Upozornění: Pojistka by se při normální provozu neměla přepálit. Jestliže pojistka bude přepálena, zjistěte nejdříve příčinu. Přepálení pojistky může být obecně způsobeno:

- Snahou provést měření napětí, kdy je kruhový přepínač v poloze pro měření proudu.
- Překročením měřicího rozsahu pro proud.



Kalibrace měřicího přístroje

Provádět kalibraci měřicího přístroje na vlastní pěst je zakázáno. Pro provedení kalibrace je nezbytný zdroj velmi přesných signálů. Chcete-li provést kalibraci přístroje, obraťte se prosím na servisní středisko.

Ostatní

- Jestliže si všimnete jakékoliv nepřesnosti v práci měřicího přístroje, nepoužívejte ho, dokud nebude opraven.
- Jestliže měřicí přístroj vyžaduje opravu, obraťte se na servisní středisko.
- Měřicí přístroj čistěte pomocí jemného hadříku. Nepoužívejte žraviny. Během čištění měřicího přístroje dbejte na to, aby se do něj nedostala voda.

