

Pro'sKit®



MT-2017

Analogový multimetr



Uživatelský manuál

Úvod

Tento multimetr je přesný, bezpečný, napájený bateriemi, s nastavitelným stojánkem, jedná se o snadno ovladatelný nástroj s robustním ochranným pouzdrem. Umožňuje, spolehlivá měření stejnosměrného a střídavého napětí, +/- DCV, stejnosměrného proudu, odporu a diod, LED, transistorů, decibelů, testu vodivosti a elektrické kapacity, to vše s vysokou citlivostí. Má oboustrannou sklo-epoxidovou desku plošných spojů, stejně jako hliníkový volicí kotouč, atd. Má perfektní ochranu proti přetížení a použití nevhodného rozsahu skrze dvě pojistky, oxidový varaktor a diody. Jedná se o ideální nástroj pro použití v laboratoři, škole, dílně a pro domácí a hobby použití.

Specifikace

Bezpečnostní kategorie: IEC 61010-1, CAT II 1000 V, CAT III 500 V a stupeň znečištění 2.

Běžné prostředí: 23°C±5°C, méně než 75 % vlhkosti ovzduší

Rozsahy teplot:

0°C až 40°C, 32°F až 104°F pro práci

-10°C až 50°C, 14°F až 122°F pro skladování

Vlhkost:

Operační podmínky méně než 90 % vlhkosti ovzduší

Skladovací podmínky méně než 80 % vlhkosti ovzduší

Velikost: 160 x 105 x 40 mm.

Hmotnost: cca 390 g (včetně baterií).

Napájení: 1 x 9V baterie, 2 x 1,5V AA baterie (baterie nejsou součástí balení)

Doplňky: jedna sada testovacích sond;

Dvě náhradní pojistky: 0,5A/250V a 10A/250V,

Další volitelné doplňky: 1 sada MT2007-C speciální pro měření kapacity

Testovací funkce	Rozsah	Přesnost	Poznámka
Napětí DC	0-0,1-2,5-10-50-250 V-1000V	± 3 % FSD. ± 4 % FSD. Pro 1000 V	Odpor vstupu: 20K Ω /V, Ochrana před přetížením: Max. 1000 V AC/DC, ale 0,1V/2,5V/10V 250 V max.
Null DCV	± 5 V, ± 25 V	± 5 % FSD.	Odpor vstupu: 40K Ω /V, přetížení max. 1000 V
Napětí AC	0-10-50-250 V-1000 V	± 4 % FSD. ± 5 % FSD. Pro 1000 V	Odpor vstupu: 9K Ω /V, ochrana před přetížením: Max. 1000 V AC/DC. Ale 10V/50V pouze 250V max. vlnový rozsah 40~10K Hz.
Ω	X 1: 0,2 ~ 2K Ω , střed na 20 Ω X 10: 2 ~ 20 K Ω , střed na 200 Ω X 100: 20 ~ 200 K Ω , střed na 2000 Ω X1K: 200 ~ 2M Ω , střed na 0K Ω X10K: 2K ~ 20 M Ω , střed na 200 K Ω	± 4 % z ARC z měřicího rozsahu	Přetížení chráněno oxidovým varaktorem a pojistkou <250 V AC/DC (5s).
Kapacita (uF)	0,025-0,25-25uF (C2), 2000uF (C1)	± 3 % FSD. Přibližná hodnota	Použijte volitelné doplňky (MT-2007-C). Použijte rozsah R x 1K.
Kontrola baterie	0~1,5 V: Dobrá - ?: Špatná 0~9 V: Dobrá - ?: Špatná	± 5 % z ARC z měřicího rozsahu	Proud zátěže: 270 mA pro 1,5 V, 25 mA pro 9V. Ochrana před přetížením pojistkou a oxidovým varaktorem .<250V AC/DC (5s).
Kontrola transistoru	hFE: 0-1000 skrže speciální hFE socket	Přibližná hodnota	Při Ω X 10 rozsahu
LED, test diod	Skrže speciální hFE socket	Přibližná hodnota	Při Ω X 10 rozsahu
Decibely	-22dB ~ + 62 dB (0dB=1mW při 600 Ω)	Přibližná hodnota	Při rozsahu ACV
Test vodivosti	Zapípa pod 200 Ohm		Před přetížením chráněno pojistkou a oxidovým varaktorem .<250 V AC/DC (5s).

Bezpečnost

- Před použitím si, prosím, přečtěte celý návod.
- Pracujte s přístrojem podle platné České státní normy.
- Vždy zkontrolujte, že máte správně připojené měřicí vodiče a zvolený rozsah.
- Při měření napětí se ujistěte, že přístroj není připojený nebo přepnutý na rozsahy proudu nebo odporu, nebo test diod. Vždy se ujistěte, že jsou použity správné terminály pro daný typ měření.
- Když přepínáte funkci a rozsah, měli byste odpojit testovací vodiče od testovaného místa.
- Vybírejte správnou funkci a rozsah pro dané měření.
- Pokud jsou přístroj nebo testovací vodiče jakkoliv poškozené, nepoužívejte přístroj a kontaktujte prodejce. Ujistěte se, že jsou testovací vodiče a sondy v dobrém stavu a nemají poškozenou izolaci.
- Zabraňte co nejvíc kontaktu s "živými" obvody.
- Když provádíte měření, ujistěte se, že obvod není "živý", než jej otevřete, abyste připojili testovací vodiče.
- Dávejte si větší pozor, když používáte přístroj ke spojení s transformátorem proudu připojeným k terminálům, pokud dojde k otevřenému obvodu.
- Před měřením odporu nebo testem diod se ujistěte, že je testovaný obvod vybitý.
- Vždy se ujistěte, že je vybrána správná funkce a rozsah. Pokud máte pochyby o použití správného rozsahu, začněte s nejvyšším a snižujte.
- Pokud neznáte alespoň přibližně velikost napětí, neměřte jej kontaktně.
- Prsty udržujte během měření za zábranami na sondách. Nehrozí tak kontakt s elektrickým proudem.
- Používejte přístroj jen za určených pracovních podmínek. Nedovolte, aby se do přístroje dostala jakákoliv tekutina, byl vystaven mechanickým šokům, povětrnostním vlivům, přímému slunečnímu světlu, zdrojům tepla, korozivním látkám a dalším faktorům, které by jej mohly poškodit.
- Nepokoušejte se přístroj používat ihned poté, co jste ho přinesli z chladného prostředí do teplého prostředí. Kondenzace vody uvnitř i vně přístroje může způsobit nebezpečí. Nechte přístroj nejprve dosáhnout pokojové teploty.
- Výrobek a testovací vodiče nerozebírejte, neupravujte, ani sami neopravujte. Hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem a zaniká tak záruka. Jakékoliv opravy přenechte odbornému servisu.
- Dávejte si pozor, abyste nepřesáhli limity přetížení uvedené ve specifikacích.
- Náhradní pojistka musí být stejného typu a hodnoty jako původní.
- Než otevřete kryt přístroje, abyste vyměnili baterii nebo pojistku, odpojte testovací vodiče od jakéhokoliv vnějšího obvodu a nastavte volicí kotouč na pozici OFF.
- Nepoužívejte přístroj k účelům neuvedeným v návodu.

Kalibrace

Nastavení nulové hodnoty ohmů je umístěné na pravé straně panelu. Nastavíte volicí kotouč na pravou stranu měřítka Ohmů metru, když se dotýkají testovací sondy.

Šroub mechanického nastavení: umístěn přímo pod středem metru k nastavení nulové hodnoty na levé straně měřítka.

(-) konektor: zasuňte konektor do nižší levé části (černá), negativní testovací sonda.

(+) konektor: zasuňte konektor do nižší pravé části (červená), pozitivní testovací sonda.

Instrukce k použití

Varování

Když měříte napětí nebo proud, vždy vypněte přívod energie do testovaného obvodu. Propojte testovací sondy s potřebnou částí obvodu a poté zapněte přívod energie a proveďte měření. Vypněte přívod energie a poté odpojte testovací sondy od obvodu.

Kontrola baterie

Abyste zkontrolovali stav baterie, zasuněte černou testovací sondu do (-) konektoru. Nastavte volicí kotouč na pozici R X1 a spojte konce obou testovacích sond. Pokud ukazatel nelze nastavit na nulovou značku, vyměňte 1,5V nebo 9V baterie. (Viz výměna baterií.)

Před použitím

1. Než budete měřit, nastavte volicí kotouč do správné pozice.
2. Nikdy neměřte větší napětí nebo proud, než stanovený v daném nastavení.
3. Když je měřené napětí nebo proud neznámé, vždy začínejte s nejvyšší hodnotou.
4. Pokud je indikace metru ve spodní polovině měřítka a spadne pod nižší měřítka, resetujte volicí kotouč pro větší přesnost na nižší rozsah.
5. Pokud metr vůbec nefunguje, zkontrolujte pojistku umístěnou na desce plošných spojů. Pokud je vyhořelá, vyměňte ji. (Viz výměna pojistky.)
6. Zabraňte tomu, aby byl metr vystaven extrémnímu šoku nebo neustálým vibracím. Neskládujte jej na příliš horkých nebo vlhkých místech. Ačkoliv je velmi robustní, tento metr je citlivé měřicí zařízení a mělo by se s ním zacházet správně a opatrně.
7. Netestujte odpor, transistory, diody, LED nebo elektrickou kapacitu, pokud je v obvodu napětí a proud.
8. Když metr nepoužíváte, nastavte volicí kotouč na pozici OFF. Toto zabrání při přepravování metru pohybu měřicí ručičky.
9. Pokud omylem metr vystavíte nadměrnému napětí nebo proudu, odpojte co nejrychleji testovací sondy a zkontrolujte fungování přístroje v daném rozsahu vystavením správnému vstupu. Pokud metr nefunguje správně, zkontrolujte pojistku. Pokud je vyhořelá, vyměňte ji. (Viz výměna pojistky.)

Postup použití

Měření stejnosměrného napětí (DC)

Varování: Dávejte si při měření vysokého napětí pozor, abyste nesahali na termínál nebo konce testovacích sond.

1. Nastavte volicí kotouč na správnou pozici napětí stejnosměrného proudu (DCV)
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru "-COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".
3. Pokud znáte polaritu testovaného obvodu, propojte černou sondu s negativní stranou.
4. Pokud polaritu neznáte, napojte sondy na opačné strany obvodu a sledujte ukazatel. Pokud se nakloní doleva, umístěte sondy na opačné strany. Červená sonda by měla být napojená na pozitivní straně.
5. Zkontrolujte pozici měřicí ručičky a zjistěte výsledek na měřítku V.A.

Měření Null DCV (střední nula)

U těchto dvou rozsahů lze automaticky určit polaritu obvodu podle toho, jak se ukazatel pohne na středovou linii a stane se Null metrem

1. Nastavte volicí kotouč na pozici DCV $\pm 5V$ nebo 25V.
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru "-COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".

3. Nastavte přepínač $0\ \Omega$ tak, aby ručička ukazovala přesně na střední nulovou pozici.
4. Propojte testovací sondy na testovaný obvod nebo zařízení.
5. Zjistěte výsledek z měřítka Red dial Null DCV.

Poznámka: Pokud nelze ručičku nastavit na střední nulovou pozici, je 9V baterie slabá a měla by být vyměněna za novou.

Měření střídavého napětí (AC)

Varování: Dávejte si při měření vysokého napětí pozor, abyste nesahali na terminál nebo konce testovacích sond.

1. Nastavte volicí kotouč na správnou pozici napětí střídavého proudu (ACV) a napojte testovací sondy na měřený obvod nebo zařízení. (Polarita testovacích sond je u testu ACV nepodstatná.)
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru ".COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".
3. Zkontrolujte pozici měřicí ručičky a zjistěte výsledek na měřítku V.A.

Měření stejnosměrného proudu

Varování: Nevystavujte měřicí terminál napětí, pokud je volicí kotouč na pozici proudu. Nepokoušejte se měřit střídavý proud (AC).

1. Nastavte volicí kotouč na správnou pozici DC mA a propojte testovací sondy sériově s měřeným obvodem nebo zařízením. Pokud se ručička nakloní doleva, umístěte sondy na opačné strany.
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru "-COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+" pro proud 0,25 A nebo menší. Pro proud max. 10A zapojte červenou testovací sondu do červeného konektoru "10A".
3. Zkontrolujte pozici měřicí ručičky a zjistěte výsledek na měřítku V.A.

Poznámka:

Nadměrný proud vstupu nad rozsah mA spálí pojistku, která musí být vyměněna za stejnou pojistku 0,5A/250V nebo 10A/250V. V případě velkého proudu by neměl maximální testovací čas být delší než 1 minuta.

Maximální pokles napětí je 250mV vyjma rozsahu 10A.

Poznámka: Pokud jsou u těchto rozsahů napětí testovací sondy zapojeny nesprávně, rychle je odpojte z obvodu, abyste zamezili poškození tohoto měřiče.
(Tento měřič může vydržet napětí <250V DC/AC rms. po maximálně 5 sekund.)

Měření odporu

Varování: nevystavujte měřicí terminál napětí, pokud je volicí kotouč

nastaven na pozici Ohm.

1. Nastavte volicí kotouč na správnou pozici Ω .
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru ".COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".
3. Zkratujte testovací sondy tím, že se vzájemně dotknete jejich špičkami. Ukazatel by měl ukázat na pravém konci nejvyššího měřítka nulu. Pokud ne, pomocí nastavování Ohmů na pravé straně měřiče srovnejte ručičku na nulu. (Pokud ukazatel nelze dostat na nulu, vyměňte baterii.)
4. Propojte testovací sondy s odporem, který chcete otestovat.
5. Zjistěte údaj z vrchního měřítka Ω a vynásobte násobícím faktorem vyznačeným na volicím kotouči.
6. Pokud se ručička hýbe pouze málo nebo se vůbec nehýbe z levé strany měřítka, resetujte volicí kotouč na vyšší rozsah. Efektivní měřený rozsah Ohm metruje mezi 25 stupni Arc vlevo k střední hodnotě a 25 stupni vpravo k střední hodnotě.

Poznámka:

Pokud jsou neprávne zapojené s napětím, rychle odpojte testovací sondy z obvodu, abyste zabránili poškození měřiče. (Tento měřič může vydržet napětí <250V DC/AC rms. po maximálně 5 sekund.)

Měření diod

1. Nastavte volicí kotouč na správnou pozici Ω . Poznámka: K testování diod použijte proud pod 0,060 mA při rozsahu X 10K, pod 0,15 mA při rozsahu X 1K, pod 1,5 mA při rozsahu X 100, pod 15mA při rozsahu X 10, pod 150 mA při rozsahu X 1.
2. Pro IF (propustný směr) test, zapojte černou testovací sondu do konektoru ".COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+". Poté spojte černou diodu s pozitivním terminálem diody a červenou sondu s negativním terminálem diody. Pro IR (závěrný směr) test obraťte zapojení.
3. Zjistěte hodnoty IF a IR diody na měřítku LI.
4. Zjistěte linerání (forward voltage) VF diody na měřítku LV

Test vodivosti

Varování: nevystavujte měřicí terminál napětí, pokud je volicí kotouč nastaven na pozici Ohm.

Nastavte volicí kotouč na pozici BUZZ. Propojte testovací sondy s dvěma místy obvodu. Pokud je odpor menší než cca 200 Ohmů, ozve se zapípání.

Poznámka: Napětí baterie je dostačující pro funkci bzučáku, dokud může být ukazatel nula Ohmů nastaven na nulu na měřítku.

Poznámka:

Pokud jsou neprávne zapojené s napětím, rychle odpojte testovací sondy z obvodu, abyste zabránili poškození měřiče. (Tento měřič může vydržet napětí <250V DC/AC rms. po maximálně 5 sekund.)

Test tranzistoru hFE a LED

1. Nastavte volicí kotouč na rozsah R X 10.

2. Pro měření tranzistoru hFE
3. Poznamejte si, zda testujete typ tranzistoru "PNP" nebo "NPN" a poté zasuněte terminály tranzistoru - emitoru, základny a kolektoru odděleně do správných děr socketu na předním panelu.
4. Zjistěte přibližnou hodnotu hFE přímo na měřítku hFE. Poznámka: Proud $10\mu\text{A}$. VCE 2,8V.
5. Pokud je Base terminal cut, the value of Leak is Iceo for Transistor.
6. Pro měření LED: zasuněte terminály tranzistoru přímo do děr "+" a "-" socketu na předním panelu. Poté zkontrolujte, zda testovaná LED svítí.

Test baterie

1. Tento metr může testovat dva různé typy baterií, DC 1,5V nebo 9V.
2. Nastavte volicí kotouč na správnou pozici BATT.
3. Zapojte černou testovací sondu do konektoru ".COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".
4. Propojte červenou testovací sondu s pozitivním pólem baterie a černou s negativním pólem baterie.
5. Zjistěte výsledek na měřítku BATT a zkontrolujte, zda je podle změřené hodnoty dobrá nebo špatná.

(Poznámka: část označená "?" ukazuje, že baterie možná začíná slábnout.)

Poznámka:

Pokud jsou neprávňe zapojené s napětím, rychle odpojte testovací sondy z obvodu, abyste zabránili poškození měřiče. (Tento měřič může vydržet napětí <250V DC/AC rms. po maximálně 5 sekund.)

Měření decibelů

1. Nastavte na volicím kotouči pozici AC 10V.
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru ".COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".
3. Propojte sériově černou testovací sondu s měřeným obvodem $0,047\mu\text{F}/400\text{V}$ metalizovaným polyesterovým kapacitátorem. Poté zjistěte údaj ze spodního červeného dB měřítka.
4. Pro větší dB měřítka přepněte volicí kotouč na jiné ACV pozice a učiňte stejné akce. Přidejte odpovídající počet čísel z dB měřítka, jak je ukázáno na tabulce níže.

Poznámka: pro absolutní měření dB musí být celkový odpor 600 Ohmů. 0dB = 1mw se rozptýlí při odporu 600 Ohmů (ekvivalent $0,755\text{V}$ přes 600 Ohmů)

Rozsah ACV	Přidané číslo dB
50	14
250	28
1000	40

Měření elektrické kapacity s volitelnými doplňky, vybavením MT2007-C

Varování: nevystavujte měřicí terminál napětí, zatímco měříte elektrickou kapacitu.

Před testováním jakéhokoliv kapacitátoru kapacitátor nejprve úplně

vybijte.

Před měřením si prosím pečlivě přečtěte instrukce k MT2007-C.

1) Pro měření kapacitátorů přes 25uF:

1. Nastavte volicí kotouč na pozici R X 1K.
2. Zapojte černou testovací sondu do konektoru "-COM" a červenou testovací sondu do konektoru "+".
3. Spojte testovací sondy s testovaným kapacitátorem (pozor na polaritu kapacitátoru).
4. Sledujte vychýlení ručičky na pravé horní straně a přečtěte si údaj na měřítku červená C1.

2) Pro měření malého kapacitátoru pod 25uF

1. Nastavte volicí kotouč na pozici DC 50uA(C2).
2. Nastavte výběr kapacitance na MT-2007-C na správnou pozici.
3. Zapojte černou testovací sondu MT-2007-C do konektoru ".COM" a červenou testovací sondu MR-2007-C do konektoru "+".
4. Zasuňte kapacitátor, aby byl měřen přímo, do konektorů Cx na MT-2007-C (pozor na polaritu kapacitátoru).
5. Zapněte napájení MT-2007-C a potom LED světlo.
6. Přečtěte si údaj na měřítku A.V.C2(250uF) a vynásobte jej podle tabulky níže:

Rozsah elektrické kapacity	Násobitel
0,025uF	X 0,0001
0,25uF	X 0,001
25uF	X 0,1

7. Po měření vypněte napájení buď MT-2007-C nebo testeru.

Řešení problémů

Vždy se mohou vyskytnout problémy a poruchy. Z tohoto důvodu je zde následující seznam, podle něhož můžete některé poruchy řešit sami:

Chyba	Možná příčina
Multimetr nefunguje	Nejsou vybité baterie? Svítí indikátor příkonu proudu? Zkontrolujte baterie a pojistku 0,5A.
Skrze socket V/mA nelze nic měřit.	Není pojistka rozbitá? Zkontroluje pojistku 0,5A (viz výměna pojistky)
Skrze socket 10A nelze nic měřit.	Není pojistka rozbitá? Zkontroluje pojistku 10A (viz výměna pojistky)
Žádná změna v naměřených hodnotách	Vybrali jste správný socket na měření? Máte správný měřicí rozsah/mód (AC/DC)?
Zobrazují se chybné výsledky měření	Byla nastavena nulová balance displeje nebo 0 Ohm kalibrace pro měření odporu? Je baterie správně zapojená?

Údržba

Výměna baterie a/nebo pojistky by měla být provedena pouze poté, co byly odpojeny testovací sondy a metr byl vypnut.

1. Výměna baterie

1. Zaznamenejte stav baterií pomocí postupu popsáno výše. Pokud je potřeba baterie vyměnit, odšroubujte šroubek a otevřete kryt baterií na zadní straně.
2. Vyndejte vybité baterie a vyměňte je za baterie stejného typu. Při zapojení dávejte pozor na správnou polaritu.
3. Zavřete kryt baterií a zašroubujte zpět šroubek.

2. Výměna pojistky

1. Pokud je potřeba vyměnit pojistku, použijte pouze pojistku 0,5A/250V nebo 10A/250V identickou velikostí s originálním typem Ø5 x 20 mm
2. Rozeberte postranní úchyty a vyšroubujte šroubek, poté otevřete celý zadní kryt. Vyjměte starou pojistku a zapojte místo ní novou.
3. Dejte zpět kryt a úchyty, utáhněte šroubek.



Likvidace starého elektrického a elektronického zařízení

Uvedený symbol na výrobku, jeho příslušenství, obalu nebo na průvodních dokumentech označuje, že s výrobkem nesmí být nakládáno jako s běžným komunálním odpadem.

Prosím odevzdejte tento výrobek na příslušné sběrné místo, kde bude provedena odborná recyklace tohoto elektronického zařízení. V Evropské unii a v ostatních evropských zemích jsou zřízena sběrná místa pro použité elektrické a elektronické zařízení. Tím, že zajistíte správnou likvidaci výrobku, předcházíte možným negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví, což by mohly být důsledky nesprávné manipulace s tímto výrobkem. Recyklace všech těchto materiálů přispívá také k ochraně přírodních zdrojů. Z tohoto důvodu prosím nevyhazujte staré elektrické a elektronické zařízení současně s domovním odpadem. Pro podrobnější informace o recyklaci výrobku se obraťte na místní úřad, službu zajišťující likvidaci domácího odpadu nebo obchod, kde jste výrobek zakoupili. Podrobnosti také naleznete v Zákonu o odpadech příslušné země, v ČR č. 185/2001 Sb. v platném znění. Dále na internetových stránkách www.elektrowin.cz, www.remasystem.cz a www.asekol.cz (likvidace elektroodpadu). Při nesprávné likvidaci tohoto druhu odpadu mohou být v souladu s platnými předpisy a zákony uděleny pokuty.

Záruka

Na tento výrobek platí záruka po dobu 24 měsíců ode dne zakoupení. Tato záruka se vztahuje na závady způsobené vadným materiálem nebo chybou při výrobě. Neplatí, pokud k závadě došlo kvůli mechanickému poškození, živelné pohromě či jiné neodvratné události, připojení k nesprávnému síťovému napětí, úpravami nebo opravami provedenými nekvalifikovanými a neoprávněnými osobami, nesprávnému použití nebo použití jiným způsobem, než je uvedeno v návodu.

Všechny doklady o koupi a o případných servisních opravách výrobku uschovejte po dobu min. 3 let pro zajištění kvalitního záručního a pozáručního servisu.

Zjištění, že vám tento výrobek nevyhovuje, není důvodem k reklamaci.

Pokud chcete výrobek reklamovat, předložte spolu s ním doklad o koupi.

Pokud dojde k poruše vašeho přístroje, kontaktujte prodejce, u něhož jste jej zakoupili.