VOLTCRAFT®

CZ **NÁVOD K OBSLUZE**

Digitální multimetr a síťový zdroj PMM 6010-60
VC-15445405

VOLTCRAFT®

Obj. č.: 308 90 81



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního přístroje Voltcraft.
Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.
Ponechejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Voltcraft® - Tento název představuje nadprůměrně kvalitní výrobky z oblasti síťové techniky (napájecí zdroje), z oblasti měřící techniky, jakož i z oblasti techniky nabíjení akumulátorů, které se vyznačují neobvyklou výkonností a které jsou stále vylepšovány.
Ať již budete pouhými kutily či profesionály, vždy naleznete ve výrobcích firmy „Voltcraft“ optimální řešení.

Přejeme Vám, abyste si v pohodě užili tento náš nový výrobek značky **Voltcraft®**.

Vysvětlení významu symbolů na multimetru

Symbol	Popis a význam
⎓	Stejnosměrný proud (DC)
~	Střídavý proud (AC)
⎓ ~	Střídavý i stejnosměrný proud
⏚	Symbol pro uzemnění.
CE	Označení pro výrobek, který splňuje všechna nařízení v rámci EU.
⧈	Označení pro elektrický předmět třídy II, který je vybaven dvojitou nebo zesílenou izolací a nemá prostředky pro připojení ochranného vodiče.
⏚	Terminál pro připojení ochranného vodiče.
▭	Symbol pojistky.
⚠	Varování. Riziko nebezpečí (postupujte vždy podle pokynů, uvedených v tomto návodu k obsluze)
CAT II	Výrobek určený pro měření v kategorii CAT II.
CAT III	Výrobek určený pro měření v kategorii CAT III.
CAT IV	Výrobek určený pro měření v kategorii CAT IV.
⚡	Symbol blesku uvnitř trojúhelníku: Životu nebezpečné napětí.
⏚	Místo pro propojení s kovovým pouzdrem nebo krytem a uzemněním.

Přehled kategorií měření

Tento multimetr je určen pro měření v kategorii CAT II do 600 V.

CAT I – Kategorie pro měření na elektrických obvodech, které nejsou přímo připojené k síťovému AC zdroji. Příklady pro měření v této kategorii je na obvodech, které nejsou napájeny přímo ze sítě a jsou připojeny na speciálně chráněných (vnitřních) obvodech oddělených od sítě.

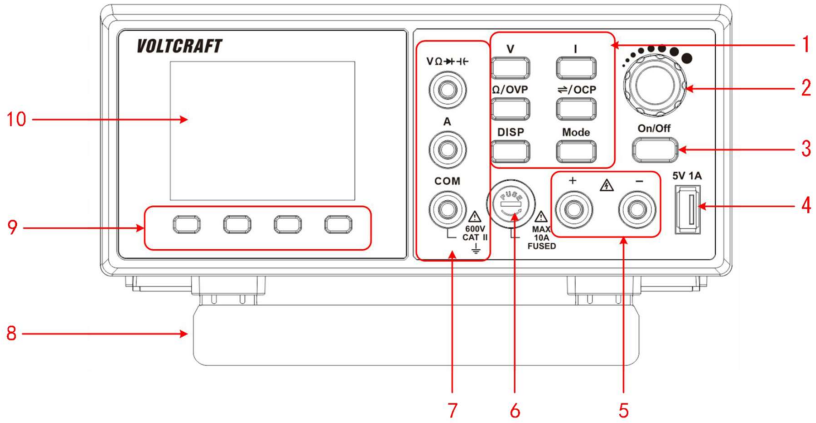
CAT II – Kategorie pro měření na elektrických spotřebičích, které jsou napájené z pevné instalace, například TV, počítače, ruční nářadí a další domácí spotřebiče.

CAT III – Kategorie pro měření v pevných instalacích, například v distribučních rozvaděčích, na napájecích zdrojích, odbočných krabicích a světelných obvodech v rámci budov.

CAT IV – Kategorie měření v instalacích s napájením ze zdroje nízkého napětí, například v elektroměrových rozvaděčích, na jisticích přístrojích a systémech pro dispečerské řízení.

Popis a ovládací prvky

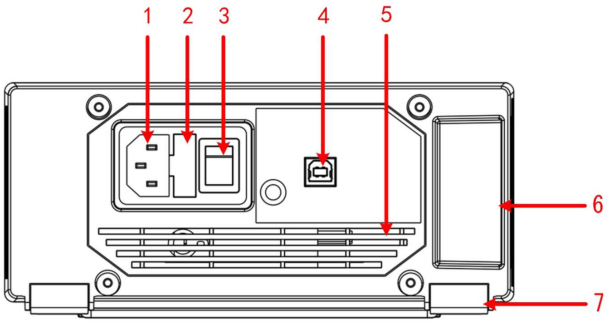
Přední ovládací panel



1	**Výběr funkce**	**V**	**Napětí**: Režim napájení – Přejděte kurzorem na nastavovanou hodnotu napětí a proveďte úpravy v nastavení napětí nebo jiných parametrů. Režim měření – Stiskem tlačítka přepínáte mezi AC/DC napětím.
		I	**Proud:** Režim napájení – Přejděte kurzorem na nastavovanou hodnotu proudu a proveďte úpravy v nastavení proudu nebo jiných parametrů. Režim měření – Stiskem tlačítka přepínáte mezi AC/DC proudem.
		Ω/OVP	**Tlačítko pro přepínání měřicích funkcí /** **Nastavení hodnoty pro přepětí:** Režim měření – Stiskem tlačítka přepnete do měření odporu, on-off, měření diod a kapacity. Režim napájení – Stiskem tlačítka přejdete k nastavení hodnot pro ochranu před přepětím nebo na editaci jiných parametrů.
		⇌/OCP	**Tlačítko pro nastavení ochrany před přetížením / Sepnutí:** Režim napájení – Stiskem tlačítka přepnete do režimu nastavení ochrany před přepětím nebo na editaci jiných parametrů.
			Režim měření – Stiskem tlačítka přejdete k manuálnímu nastavení měřicího rozsahu a dalším stiskem přejdete na rozsah aktuálních parametrů měření. **Poznámka**: Režim pro manuální nastavení rozsahu není k dispozici pro měření kapacity, testování diod a měření proudu.
2	**Otočný ovladač**	Vstup do hlavního menu nebo editace vybraných hodnot. Pro potvrzení výběru a uložení hodnot otočný ovladač stiskněte.	
3	**On/Off**	Aktivace / Deaktivace nastavení u výstupního kanálu.	
4	**USB port**	Nabíjecí USB port (bez funkce pro přenos dat).	
5	**Terminály výstupních kanálů**	Zdířky výstupních kanálů.	
6	**Pojistka**	Síťová pojistka.	
7	**Vstupní rozhraní**	Zdířky pro připojení vstupních kanálů do multimetru	
8	**Opěrka**	Slouží pro pohodlnější přístup k ovládacím prvkům a obsluze multimetru.	
9	**Tlačítka funkcí F1 – F14**	Tlačítka různých funkcí / Submenu.	
10	**Displej**	Rozhraní pro zobrazení provozních hodnot.	

Ad 3) Tlačítko **On/ff** – Dojde k aktivaci podsvícení po sepnutí kanálu.

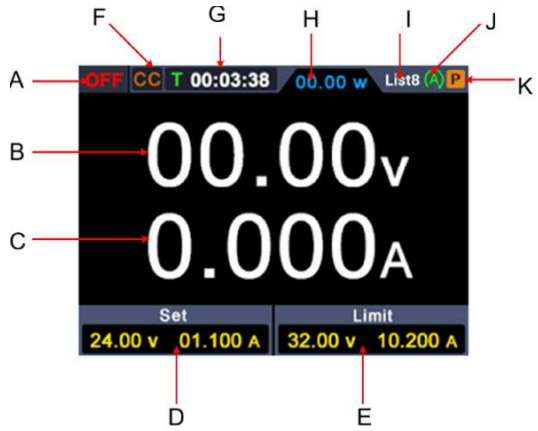
Zadní část multimetru



1 – Zásuvka pro připojení napájecího síťového kabelu.
2 – Provozní síťová pojistka.
3 – Hlavní provozní přepínač **Power**. Zapnutí a vypnutí multimetru.
4 – USB rozhraní. Slouží pro účely aktualizace software a ovládání multimetru prostřednictvím PC rozhraní.
5 – Ventilační otvory.
6 – Madlo určené pro manipulaci s multimetrem.
7 – Protiskluzové podložky, které slouží pro zajištění lepší stability multimetru na hladkém povrchu.

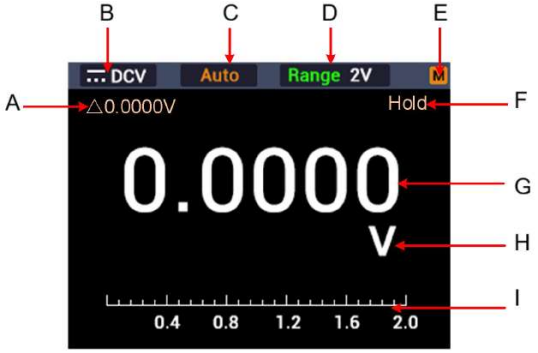
Uživatelské rozhraní

Režim napájecího zdroje „Power supply“



A – Stav u výstupního kanálu.
B – Aktuální napětí na výstupu.
C – Aktuální proud na výstupu.
D – Přednastavená hodnota proudu a napětí na výstupu.
E – Přednastavená limitní hodnota ochrany před přepětím a přetížením.
F – CV: Výstup konstantního napětí. CC: Výstup konstantního proudu.
G – Zobrazení celkové provozní doby.
H – Aktuální výstupní výkon.
I – Seznam uložených výstupních průběhů.
J – Symbol pro použití automatického výstupu.
K – Režim umožňující měření v režimu napájecího zdroje.

Režim multimetru



A – Funkce pro měření relativních hodnot je povolena.
B – Indikátor měření.
C – Indikace použití automatického „AUTO“ nebo manuálního režimu „Manual“.
D – Aktuální měřicí rozsah.
E – Indikace pro měření napájení v režimu multimetru.
F – Hold: Funkce pro přidržení naměřených hodnot na displeji.
G – Zobrazení aktuálně naměřené hodnoty.
H – Aktuální elektrická veličina / jednotka měření.
I – Zobrazení škály použité pro aktuální měřicí rozsah.

Indikace měření

DCV	= Měření stejnosměrného napětí.
ACV	= Měření střídavého napětí.
DCI	= Měření stejnosměrného proudu.
ACI	= Měření střídavého proudu.
Res	= Měření elektrického odporu.
Cont	= Měření kontinuity obvodu.
Diode	= Testování diod.
Cap	= Měření kapacity.

Příprava a kontrola multimetru

Otestování správné funkce měřicího přístroje

1. Připojte váš multimetr k síťovému zdroji napájení. Použijte proto výhradně dodávaný napájecí kabel a připojte jej jako první do síťové zásuvky v zadní části multimetru.
   Opačný konec napájecího kabelu poté připojte pouze do řádně instalované a uzemněné zásuvky sítě 230 V AC.



Upozornění! Z důvodů prevence před vznikem úrazu po zásahu elektrickým proudem se vždy ujistěte o správném uzemnění tohoto měřicího přístroje.
V případě potřeby konzultujte správné uzemnění měřicího přístroje s kvalifikovaným odborníkem!



Varování! Měřicí přístroj připojte pouze do řádně instalované a uzemněné elektrické zásuvky sítě 230 V AC. V žádném případě jej nikdy nepřipojujte k jinému nebo dokonce neznámému zdroji napájení. V opačném případě hrozí riziko úrazu po zásahu elektrickým proudem!

2. Stiskem hlavního provozního přepínače **Power** v zadní části multimetr zapněte.
   Na displeji multimetru poté bude probíhat spouštěcí proces.

Ověření správnosti měření výstupních hodnot

V tomto kroku ověříte, že systém měřicího přístroje poskytuje správné výstupní hodnoty a to, zda správně reaguje na příkazy jednotlivých ovládacích tlačítek, umístěných na předním panelu. Pro tento postup doporučujeme, abyste se předtím seznámili s pokyny, uvedenými v části „Zapnutí a vypnutí výstupního kanálu“ a části „Výstup napětí a proudu“.

Kontrola výstupu napětí: V následující části ověříte základní funkce pro napětí bez připojené zátěže:

1. Bez připojené zátěže zvolte kanál a ujistěte o tom, že aktuálním nastavení pro tento kanál není na nulové hodnotě.
2. Zapněte výstup u kanálu a poté se ujistěte o tom, že kanál je v režimu výstupu konstantního napětí (CV).
3. Nastavte různé hodnoty napětí u tohoto kanálu a zkontrolujte, že aktuálně zobrazovaná hodnota napětí je blízko nastavené hodnotě napětí a rovněž, zda zobrazovaná hodnota proudu je blízko nulové hodnotě.
4. Ověřte možnost pro nastavení výstupního napětí z nulové hodnoty na maximum, kdy při dosažení maximální nebo minimální hodnoty vygeneruje systém měřicího přístroje pípnutí, které indikuje dosažení koncového limitu.

Kontrola výstupu proudu: V této části ověřte základní funkce s výstupem proudu.

1. Zapněte měřicí přístroj.
2. Zkratujte (propojte) svorky na konci zkušebních kabelů označených „+“ a „–“ připojených do terminálů u příslušného kanálu. Použijte proto vodič s dostatečným průřezem pro maximální proud.

3. Nastavte výstupní napětí na maximální hodnotu pro tento kanál.
4. Zapněte výstup u tohoto kanálu. Ujistěte se o tom, že u kanálu je použitý režim pro výstup konstantního proudu.
5. Nastavte několik různých hodnot proudu u kanálu, ujistěte se o tom, že aktuálně zobrazovaná hodnota je blízko nastavené hodnotě napětí a aktuálně zobrazovaná hodnota napětí má přibližně nulovou hodnotu.
6. Ujistěte se o tom, že výstupní proud je možné nastavit v rozsahu od nuly až na maximum. Po dosažení maximální nebo minimální hodnoty uslyšíte akustickou signalizaci, která indikuje dosažení příslušného limitu.
7. Vypněte výstup u kanálu, vypněte multimetr a odpojte zkratovací propojku mezi oběma terminály.

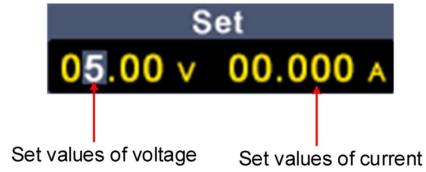
Ovládání multimetru

Režim napájecího zdroje „Power supply“

Stiskem tlačítka DISP na předním panelu přepnete do režimu napájecího zdroje. Režim napájení bude k dispozici poté, co se na displeji a v jeho pravém horním rohu multimetru zobrazí indikace „P“ (Power).

Zapnutí a vypnutí výstupu u kanálu

V oblasti pro nastavení kanálu stiskněte tlačítko „V“ nebo „I“ a přepněte tak šedý kurzor mezi pozicemi pro napětí a proud. Po stisku tlačítka pro nastavení výstupního napětí / proudu, otáčejte otočným ovladačem a upravte nastavenou hodnotu u aktuální hodnoty. Stiskem otočného ovladače nebo tlačítek „V“ / „I“ kurzor dále přemístíte.



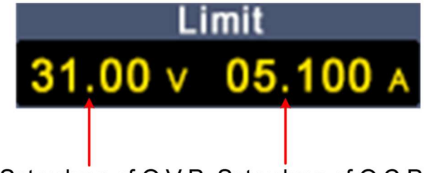
Nastavená hodnota napětí (V) a proudu (A).

Nastavení hodnot pro ochranu před přepětím a přetížením

Ochrana před přepětím (Overvoltage Protection – OVP) nebo ochrana před přetížením (Overcurrent Protection – OCP): Jakmile dojde po sepnutí u výstupu k dosažení nastavené hodnoty pro napětí OVP / proud (OCP), dojde k vypnutí výstupu a zobrazení varovné indikace na displeji přístroje.
Tato funkce slouží jako ochrana před nadměrným výstupním výkonem a jako ochrana pro připojenou zátěž.

Poznámka: Poté, co systém měřicího přístroje vypne výstup v důsledku aktivace určité ochranné funkce po provedených změnách, musí dojít k restartu kanálu proto, aby mohlo dojít k jeho opětovné aktivaci.

V oblasti pro nastavení kanálu stiskněte tlačítko Ω/OVP / ⇋ /OCP a přemístěte šedý kurzor mezi parametry. Po výběru hodnot pro ochranu před přepětím / přetížením, otáčejte ovladačem a upravte aktuální hodnotu. Stiskem Ω/OVP / ⇋ /OCP přemístěte kurzor do vybrané pozice.



Nastavená limitní hodnota pro přepětí (OVP) a přetížení (OCP).

Tlačítka paměťových předvoleb

V režimu napájecího zdroje stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu a poté stiskněte tlačítko F1. Tím dojde k otevření submenu pro uložení 4 skupin kanálů s parametry M1, M2, M3 a M4, které mohou být použity pro ukládání výstupních hodnot.

Ukládání výstupních hodnot

Pro ukládání výstupních hodnot postupujte podle následujících pokynů:

1. Stiskněte některé tlačítko F1 – F4 na předním panelu. Ve spodní části displeje se přitom zobrazí příslušné submenu.
2. Nyní stiskněte tlačítko F1. Systém přejde do rozhraní pro ukládání dat.
3. S použitím otočného ovladače přejděte do fialově ohraničeného rámečku.
4. Po výběru skupiny parametrů stiskněte a přidržte otočný ovladač. Tím dojde k potvrzení exportu z aktuálního nastavení.

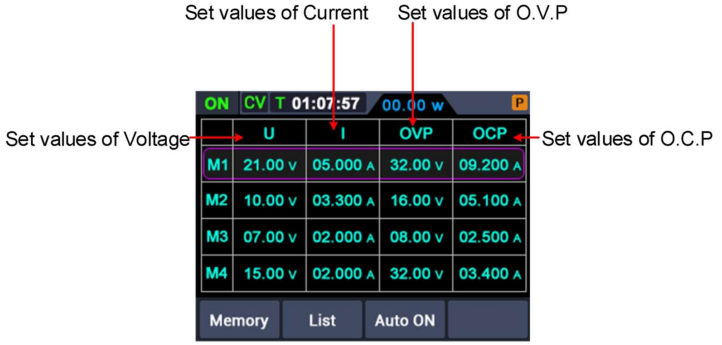


Aktuální výběr.

Editace paměťových předvoleb

Pro editaci parametrů paměťových předvoleb M1 až M4 postupujte podle následujících pokynů:

1. Stiskněte některé z tlačítek předvoleb F1 až F4 na předním panelu. Na displeji a jeho spodní části se zobrazí submenu v režimu napájecího zdroje.
2. Stiskněte tlačítko F1 a na displeji se zobrazí konfigurace v rámci paměťové předvolby.
3. Pomocí otočného ovladače přejděte k fialově označenému výběru.
4. Stiskněte tlačítko „V“ / „I“ / Ω/OVP / ⇋ /OCP a nastavte napětí, proud, hodnotu pro ochranu před přepětím a přetížením.
5. S použitím otočného ovladače upravte hodnoty na pozici kurzoru, stiskněte otočný ovladač nebo tlačítka „V“ / „I“ / Ω/OVP / ⇋ /OCP pro přesunutí kurzoru.



Nastavené hodnoty napětí, proudu a ochrany před přepětím (OVP) a přetížením (OCP).

Seznam s výstupními průběhy

Obsluha měřicího přístroje má k dispozici možnost pro editaci výstupních průběhů.
Seznam průběhů zahrnuje 10 editovatelných bodů. Celkem 4 editovatelné parametry v rámci každého bodu zahrnují výstupní napětí, proudu, doby průběhu a možnost pro výběru určitého bodu v křivce. Po dokončení změn systém poskytne průběh v souladu s uživatelským nastavením.

Editace seznamu s průběhem

1. Stiskněte některé tlačítko předvoleb F1 – F4 na předním panelu. Na displeji a jeho spodní části se zobrazí submenu pro režim napájecího zdroje.
2. Nyní stiskněte tlačítko F2 a přejděte do režimu editace seznamu s výstupními průběhy.
3. S použitím otočného ovladače přejděte do fialově označeného pole.
4. Stiskněte tlačítko V / I / Ω/OVP / /OCP a zadejte parametry pro napětí, proud, průběh/stav výběru.
5. Pro nastavení parametru otáčejte ovladačem pod příslušnou hodnotou a upravte aktuální kurzorovou hodnotu nebo stiskněte některé z tlačítek V / I / Ω/OVP / /OCP pro přesun pozice kurzoru. Pro ukončení nastavení parametru stiskněte tlačítko F2.
6. Stiskněte a přidržte otočný ovladač po dobu 3 sekund pro potvrzení. Po vstupu do režimu „Seznam výstupních průběhů“ se v pravém horním rohu displeje zobrazí seznam ^{n} (n = 1 ~ 10), následně dojde k přepnutí do základního provozního zobrazení.
7. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 a ve spodní části displeje se zobrazí submenu napájecího zdroje. Pro opuštění režimu editace seznamu s výstupními průběhy stiskněte tlačítko F2.





Seznam s výstupními průběhy

Pro přechod na seznam s výstupními průběhy postupujte podle následujících pokynů:

1. Editujte seznam s průběhy v souladu s pokyny, uvedenými v předchozí části.
2. Po vstupu do seznamu se první bod seznamu zobrazí v pravém horním rohu displeje jako „LIST1“.
3. Krátce stiskněte tlačítko On/Off na předním panelu. Na displeji se zobrazí výstup v souladu s časovou posloupností úprav. Během toho se v horní části stavovém řádku zobrazuje aktuální výstupní bod v seznamu a průběh s odpočtem.
4. V režimu náhledu na seznam s výstupy stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu. Ve spodní části displeje se zobrazí submenu napájecího zdroje.
   Pro opuštění režimu se seznamem výstupních průběhů stiskněte tlačítko F2.



Použití funkce automatického výstupu „Auto Output“ při spuštění systému

1. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu. Ve spodní části displeje se zobrazí submenu pro režim napájecího zdroje.
2. Stiskněte tlačítko F3 a aktivujte nebo deaktivujte funkci „Auto Output after Startup“.

- Při použití této funkce se v pravém horním rohu displeje zobrazuje indikace „A“. Po uvedení systému měřicího přístroje do provozu se po uplynutí 3 sekund automaticky spustí proces „On/Off“ a výstup s nastavenými hodnotami pro napětí a proud.
- Naopak pokud je tato funkce deaktivována, přejde systém měřicího přístroje po spuštění do standardního pohotovostního režimu. V tomto případě je tak zapotřebí spustit výstupní proces „On/Off“ u kanálu manuálně.

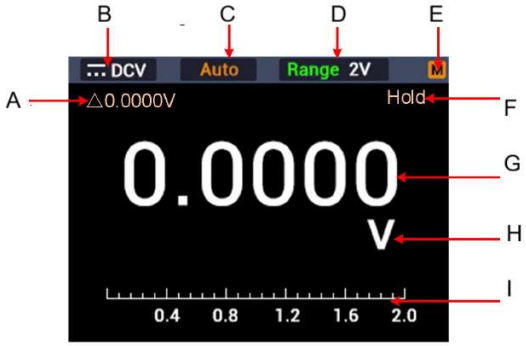


Aktivace režimu „Auto Output after Startup“.

Režim multimetru

Pro přechod do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu.
V pravém horním rohu displeje se v tomto režimu bude zobrazovat indikace „M“.

Uživatelské rozhraní v režimu multimetru



A – Funkce měření relativních hodnot Δ.
B – Indikace typu měření.
C – Indikace použití režimu Auto / Manual.
D – Aktuální měřicí rozsah.
E – Použití režimu multimetru.
F – Hold: Funkce pro přidržení naměřených hodnot na displeji je aktivována.
G – Zobrazení aktuálně naměřené hodnoty.
H – Aktuální jednotka / veličina měření.
I – Škála se zobrazením měřicího rozsahu.

Provádění měření

Měření DC nebo AC napětí

Varování! Nikdy pomocí tohoto měřicího zařízení neprovádějte měření napětí nad 100 V DC nebo 750 V AC RMS. V opačném případě hrozí riziko poškození měřicího přístroje a/nebo riziko úrazu po zásahu elektrickým proudem! Aby nemohlo dojít k poškození tohoto měřicího přístroje, nikdy nepřikládejte mezi společný měřicí terminál a zemní potenciál napětí vyšší, než 1000 V DC nebo 750 V AC RMS.

Na displeji multimetru se zobrazuje polarita DC napětí. Záporný (negativní) pól DC napětí se zobrazuje v levé části displeje společně se znaménkem „–“.

1. Pro přepnutí do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu. Na displeji a v jeho pravém horním rohu se přitom zobrazí indikace „M“.
2. Pro vstup do režimu měření stejnosměrného DC napětí stiskněte tlačítko „V“ na předním panelu. V levém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikátor ⎓ **DCV**. Pro přepnutí zpět k měření střídavého AC napětí znovu stiskněte tlačítko „V“. Na displeji se přitom zobrazí indikátor střídavého napětí ∼ **ACV**.
3. Stiskem libovolného tlačítka F1 – F4 na předním panelu vyberte požadovaný měřicího rozsah. Na displeji se přitom zobrazí submenu pro výběr. Stiskem tlačítka F4 nyní zvolte pro vaši konkrétní aplikaci měření rozsah pro měření mV nebo V.
4. Do terminálu označeného COM připojte černý zkušební kabel a červený zkušební kabel poté připojte do terminálu označeného VΩ⊣◁⊢ .
5. Hroty na konci obou zkušebních kabelů poté připojte do měřeného obvodu a na displeji multimetru odečtěte aktuálně naměřenou hodnotu. Pro přepnutí do jiného měřicího rozsahu stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 a poté s použitím tlačítka F1 vyberte požadovaný měřicí rozsah.

Měření elektrického odporu

Upozornění! Proto, aby nemohlo dojít k poškození tohoto multimetru nebo jeho příslušenství, provádějte měření odporu pouze u obvodů odpojených od zdroje napájení a s vybitou kapacitou u všech kondenzátorů.

1. Pro přechod do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu. V pravém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikace „M“.
2. Stiskněte tlačítko Ω/OVP na předním panelu. Systém multimetru přejde do režimu měření odporu. V levém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikace „**ΩRes**“.
3. Do terminálu označeného COM připojte černý zkušební kabel. Červený zkušební kabel připojte do terminálu označeného VΩ⊣◁⊢.
4. Nyní připojte hroty na konci zkušebních kabelů k měřenému objektu. Na displeji multimetru poté odečtěte naměřenou hodnotu odporu. S použitím funkce tlačítka ⇋/OCP přejděte k použití jiného měřicího rozsahu.

Měření kontinuity obvodu

Upozornění! Proto, aby nemohlo dojít k poškození tohoto multimetru nebo jeho příslušenství, provádějte následující typ měření pouze u obvodu odpojeného od zdroje napájení a s vybitou kapacitou u výkonových kondenzátorů.

1. Pro přechod do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu. V pravém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikace „M“.
2. Stiskněte tlačítko Ω/OVP na předním panelu. Systém multimetru přejde do režimu měření kontinuity obvodu poté, co se v levé horní části displeje zobrazí indikace Cont .
3. Do terminálu označeného COM připojte černý zkušební kabel. Červený zkušební kabel připojte do terminálu označeného VΩ⊣◁⊢.
4. Přiložte hroty na konci zkušebních kabelů k měřenému obvodu a měřte tak jeho elektrický odpor. V případě, že odpor v obvodu nepřesahuje hodnotu 50 Ω uslyšíte kontinuální akustickou signalizaci.

Testování diod

Upozornění! Proto, aby nemohlo dojít k poškození tohoto multimetru nebo jeho příslušenství, provádějte testování diod výhradně u obvodu odpojeného od zdroje napájení a s vybitou kapacitou u výkonových kondenzátorů.

1. Pro přechod do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu. V pravém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikace „M“.
2. Stiskněte tlačítko Ω/OVP na předním panelu. Systém multimetru přejde do režimu pro testování diod poté, co se v levém horním rohu displeje zobrazí indikace ⊣◁⊢ Diode .
3. Do terminálu označeného COM připojte černý zkušební kabel. Červený zkušební kabel připojte do terminálu označeného VΩ⊣◁⊢.
4. Hrot na konci červeného zkušebního kabelu připojte k anodě diody a hrot na konci černého zkušebního kabelu ke katodě diody.
5. Na displeji multimetru nyní odečtěte hodnotu propustného napětí u testované diody. V případě, že se na displeji zobrazí indikace „OL“, jsou hroty zkušebních kabelů k diodě připojeny obráceně, resp. s opačnou polaritou.

Měření kapacity

Upozornění! Proto, aby nemohlo dojít k poškození tohoto multimetru nebo jeho příslušenství, provádějte měření kapacity výhradně u obvodů odpojených od zdroje napájení a s vybitou kapacitou u všech kondenzátorů. Abyste se ujistili o tom, že měřený kondenzátor má zcela vybitou kapacitu, použijte funkci DC napětí.

1. Pro přechod do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu. V pravém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikace „M“.

2. Stiskněte tlačítko Ω/OVP na předním panelu. Systém multimetru přejde do režimu měření kapacity poté, co se v levém horním rohu displeje zobrazí indikace ⊣⊢Cap .
3. Do terminálu označeného COM připojte černý zkušební kabel. Červený zkušební kabel připojte do terminálu označeného VΩ⊣⊢.
4. Hroty na konci zkušebních kabelů přiložte k elektrodám kondenzátoru a na displeji multimetru odečtěte naměřenou hodnotu kapacity.

Měření AC nebo DC proudu



Upozornění! V žádném případě neprovádějte měření v obvodech, ve kterých je proti zemi vyšší napětí, než 250 V, neboť by přitom mohlo dojít k nevratnému poškození multimetru a/nebo úrazu obsluhy po zásahu elektrickým proudem!



Varování! Proto, aby během měření proudu nemohlo dojít k poškození tohoto multimetru nebo jeho příslušenství, ujistěte se o použití provozní pojistky v multimetru. Pro měření proudu použijte u tohoto multimetru příslušné terminály, funkce a vhodný rozsah. V případě, že jsou zkušební kabely připojeny do terminálů pro měření proudu, nepřipojujte nikdy zkušební kabely do obvodu nebo komponentu paralelně.

1. Pro přechod do režimu multimetru stiskněte tlačítko DISP na předním panelu. V pravém horním rohu displeje se přitom zobrazí indikace „M“.
2. Odpojte obvod, v němž hodláte měřit proud, od zdroje napájení a zajistěte vybití veškerého náboje v kondenzátorech.
3. Černý zkušební kabel připojte do terminálu označeného COM. Červený zkušební kabel připojte do terminálu označeného **A**.
4. Na předním panelu multimetru stiskněte tlačítko „I“. Systém tím přejde do režimu měření stejnosměrného DC napětí.
5. Nyní vyberte vhodný měřicí rozsah. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu. Na displeji a jeho spodním okraji se přitom zobrazí submenu multimetru. Stiskněte tlačítko F4 a vyberte rozsah pro měření proudu v mA nebo A.
6. Odpojte testovaný obvod od zdroje napájení. Hrot na konci černého zkušebního kabelu připojte k jedné části měřeného obvodu (s menším napětím) a hrot na konci červeného zkušebního kabelu připojte k opačné části měřeného obvodu (s vyšším napětím). Při opačném zapojení se na displeji zobrazí naměřená hodnota se záporným znaménkem. Multimetr se však za tohoto stavu nijak nepoškodí.
7. Zvolte měření stejnosměrného DC nebo střídavého AC proudu (ve výchozím nastavení systém používá režim pro měření stejnosměrného DC proudu). Pokud se v levém horním rohu displeje zobrazuje indikace ⎓ **DCI** pro měření stejnosměrného proudu, stiskněte tlačítko „I“ a přepněte tak na měření střídavého proudu ∼ **ACI**.
8. Připojte měřený obvod ke zdroji napájení a z displeje odečtěte naměřenou hodnotu proudu. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu a poté stiskněte tlačítko F1 pro manuální výběr požadovaného rozsahu pro měření proudu. V případě, že se na displeji zobrazí indikace „OL“ znamená to, že naměřená hodnota proudu překračuje zvolený měřicí rozsah.
9. Na konci měření odpojte obvod od zdroje napájení, vybijte veškerý náboj v kondenzátorech v obvodu a teprve poté odpojte oba zkušební hroty z obvodu. Na závěr znovu zapojte obvod do jeho původního provozního stavu.

Výběr měřicího rozsahu

1. Po spuštění tohoto multimetru přejde jeho systém k použití automatického měřicího rozsahu „Auto Range“. V horní části displeje se přitom zobrazuje indikace „Auto“.
2. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu. Systém přitom vstoupí do dalšího submenu.
3. Nyní stiskněte tlačítko F1 a přejděte tak k použití režimu pro manuální nastavení měřicího rozsahu.
4. V režimu manuálního nastavení měřicího rozsahu stiskem tlačítka ⇋/OCP přejděte na vyšší měřicí rozsah. Postupně tak můžete přejít znovu až k použití nejnižšího měřicího rozsahu.
5. Po stisku tlačítka F1 v režimu manuálního nastavení měřicího rozsahu přejdete zpět k použití automatického měřicího rozsahu.

Poznámka: V režimu měření kapacity není k dispozici funkce pro použití manuálního měřicího rozsahu.

Funkce Hold

Díky této funkci můžete na displeji multimetru pozastavit aktuálně naměřenou hodnotu.

1. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu. Systém multimetru tím přejde do dalšího submenu.
2. Nyní stiskněte tlačítko F2. Tím dojde k přidržení „zamrznutí“ aktuálně zobrazované hodnoty na displeji. Zároveň přitom se na displeji zobrazuje indikace „Hold“.
3. Pro obnovení měření stiskněte tlačítko F2.

Měření relativních hodnot

Výstup relativních hodnot je matematický rozdíl mezi uloženou referenční hodnotou a signálem, který vstupuje do multimetru.

1. Stiskněte některé z tlačítek F1 – F4 na předním panelu. Ve spodní části displeje se přitom zobrazí další submenu.
2. Pro vstup do režimu měření relativních hodnot stiskněte tlačítko F3. Na displeji se přitom zobrazí indikace Δ (aktuální hodnota). Naměřená hodnota se po stisku tlačítka uloží do interní paměti jako referenční. V tomto režimu měření pak dochází k výpočtu relativní hodnoty podle vztahu:

Δ aktuální hodnota = vstupní hodnota – referenční hodnota

3. Znovu stiskněte tlačítko F3 nebo stiskněte tlačítka V / I / Ω/OVP / ⇋/OCP a ukončete tím režim pro měření relativních hodnot. Po opuštění tohoto režimu systém přejde k použití automatického výběru měřicího rozsahu (měření relativních hodnot je tak možné pouze v určitém rozsahu, tj. pouze v režimu manuálního nastavení rozsahu).

Poznámka: Tato funkce není k dispozici při měření střídavého napětí, střídavého proudu a testování diod.

Funkce pro přepínání zobrazení DISP

Stiskem tlačítka DISP přepínejte zobrazení:

- Rozhraní napájecího zdroje digitálně naměřených dat.
- Rozhraní napájecího zdroje s křivkou naměřených dat.
- Rozhraní multimetru.
- Duální zobrazení rozhraní napájecího zdroje a multimetru.

Rozhraní napájecího zdroje digitálně naměřených dat

Po stisku tlačítka DISP přejdete na zobrazení naměřených dat.



Rozhraní napájecího zdroje s křivkou naměřených dat

Po stisku tlačítka DISP přejdete na zobrazení naměřených dat v podobě křivky.



Rozhraní multimetru

Po stisku tlačítka DISP přejde do zobrazení naměřených hodnot v režimu multimetru.



Duální zobrazení rozhraní napájecího zdroje a multimetru

Po stisku tlačítka DISP získáte možnost duálního zobrazení napájecího zdroje a multimetru.
Po stisku tlačítka **Mode** bude možnost naměřené hodnoty v režimu napájecího zdroje editovat, v pravém horním rohu displeje se bude zobrazovat indikace „P“ (Power Source).
V režimu multimetru bude možné provádět editaci hodnot pokud se bude v pravém horním rohu displeje zobrazovat indikace „M“ (režim multimetr).



Řešení problémů

Multimetr je připojený ke zdroji napájení, ale nejde zapnout:

- Ujistěte se o správné funkci použité elektrické zásuvky.
- Ověřte, zda nedošlo k přerušení provozní pojistky. Kryt s držákem pojistky je možné snadno vyjmout s použitím vhodného plochého šroubováku.
- Po provedení předchozích pokynů, restartujte systém multimetru.
- Pokud provozní potíže i nadále přetrvávají, kontaktujte naši zákaznickou podporu.

Dochází k výstupu abnormálních hodnot

- Ujistěte se o tom, že výstupní napětí není nastaveno na hodnotu 0 V. Pokud tomu tak je nastavte jinou hodnotu.
- Ujistěte se o tom, že výstupní proud není nastaven na hodnotu 0 A. Pokud tomu tak je nastavte jinou hodnotu.
- Pokud provozní potíže i nadále přetrvávají, kontaktujte naši zákaznickou podporu.

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) neprovádějte žádné zásahy do přístroje. Případné opravy svěřte odbornému servisu. Nevystavujte tento výrobek přílišné vlhkosti, nenamáčejte jej do vody, nevystavujte jej vibracím, otřesům a přímému slunečnímu záření. Tento výrobek a jeho příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do rukou malých dětí! Nenechávejte volně ležet obalový materiál. Fólie z umělých hmot představují nebezpečí pro děti, neboť by je mohly spolknout.

Pokud si nebudete vědět rady, jak tento výrobek používat a v návodu nenajdete potřebné informace, spojte se s naší technickou poradnou nebo požádejte o radu kvalifikovaného odborníka.

K čištění pouzdra používejte pouze měkký, mírně vodou navlhčený hadřík. Nepoužívejte žádné prostředky na drhnutí nebo chemická rozpouštědla (ředidla barev a laků), neboť by tyto prostředky mohly poškodit displej a pouzdro přístroje.

Recyklace

Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhazovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!



Technické údaje

Režim napájecího zdroje

Specifikace	PMM 3005-20	PMM 6010-60
Vstupní charakteristiky		
Zdroj napájení	200 – 240 V AC	
Vstupní frekvence	45 – 65 Hz	
Vstupní parametry		
Rozsah vstupního napětí	200 – 240 V AC	200 – 240 V AC
Vstupní proud při plné zátěži	≤ 1,4 A	≤ 2,8 A
Vstupní proud naprázdno	≤ 100 mA	≤ 150 mA
Provozní pojistka	250 V / F3A	250 V / F5A
Výstupní charakteristiky		
Napětí	0 – 30 V	0 – 60 V
Proud	0 – 5 A	0 – 10 A
Výkon	150 W	300 W
Účinnost (220 V AC, jmenovitá zátěž)	85 %	85 %
Regulace (CV)		
Zátěže	≤ 30 mV	≤ 30 mV
Na výstupu	≤ 20 mV	≤ 20 mV
Regulace (CC)		
Zátěže	≤ 30 mA	≤ 30 mA
Na výstupu	≤ 20 mA	≤ 20 mA
Zvlnění a šum (šířka pásma šumu 20 MHz, šířka pásma zvlnění 1 MHz, pro otestování připojte k výstupnímu terminálu elektrolytický kondenzátor 10 µF paralelně s keramickým kondenzátorem 0,1 µF)		
Napětí (Vp-p)	≤ 30 mV	≤ 50 mV
Napětí (rms)	≤ 3 mV	≤ 5 mV
Proud (Ap-p)	≤ 30 mA	≤ 30 mA
Možnosti pro nastavení rozlišení		
Napětí	≤ 10 mV	≤ 10 mV
Proud	≤ 1 mA	≤ 1 mA
Rozlišení pro zobrazení		
Napětí	≤ 10 mV	≤ 10 mV
Proud	≤ 1 mA	≤ 1 mA
Přesnost měření		
Napětí	≤ 0,1 % ± 20 mV	≤ 0,1 % ± 30 mV
Proud	≤ 0,1 % ± 10 mA	≤ 0,1 % ± 10 mA
Přesnost zobrazení		
Napětí	≤ 0,1 % ± 20 mV	≤ 0,1 % ± 20 mV
Proud	≤ 0,1 % ± 10 mA	≤ 0,1 % ± 10 mA
Doba odezvy		
Doba pro obnovení (50 až 100 % jmenovité zátěže)	≤ 1 ms	
Ochranné funkce		
OVP	0 – 31 V	0 – 61 V
OCP	0 – 5,1 A	0 – 10,1 A
OTP	85 °C	85 °C
Teplotní koeficient výstupu		
Napětí	100 ppm/°C	
Proud	200 ppm/°C	
Teplotní koeficient hodnot pro čtení		
Napětí	100 ppm/°C	
Proud	200 ppm/°C	

Režim multimetru

Specifikace	PMM 3005-20	PMM 6010-60
Vstupní charakteristiky		
Zobrazení	19999	59999
Měření veličin	Napětí, proud, odpor, kapacita, test diod, On-off (kontinuita)	
Vstupní impedance	≥ 10 MΩ	

Veličina	PMM 3005-20			PMM 6010-60		
	Rozsah [2]	**Min. rozlišení**	**Přesnost**	**Rozsah [2]**	**Min. rozlišení**	**Přesnost**
DC napětí	200,00 mV	0,01 mV	±(0,43% + 14 digitů)	60,000 mV	0,001 mV	±(0,14% + 28 digitů)
	2,0000 V	0,1 mV	±(0,43% + 7 digitů)	600,00 mV	0,01 mV	±(0,07% + 14 digitů)
	20,000 V	0,001 V		60,000 V	0,001 V	±(0,07% + 14 digitů)
	200,00 V	0,01 V		600,00 V	0,01 V	±(0,14% + 14 digitů)
	1000,0 V	0,1 V		1000,0 V [3]	0,1 mV	±(0,14% + 14 digitů)
AC napětí [4]	200,00 mV	0,01 mV	±(1,14% + 14 digitů)	600,00 mV	0,1 mV	20 – 45 Hz ±(0,14% + 28 digitů)
	2,0000 V	0,0001 mV		6,0000 mV	0,0001 mV	
	20,000 V	0,001 V		60,000 V	0,001 V	45 – 65 Hz ±(0,7% + 43 digitů)
	200,00 V	0,01 V		600,00 V	0,01 V	65 Hz – 1 kHz ±(1,14% + 43 digitů)
	750,0 V	0,1 V	±(1,43% + 14 digitů)	750,0 V [3]	0,1 mV	
DC proud	---	---	---	60,000 mA	0,001 mA	±(0,29 % + 14 digitů)
	200,00 mA	0,01 mA	±(1,43% + 14 digitů)	600,00 mA	0,01 mA	±(0,21 % + 14 digitů)
	---	---	---	6,0000 A	0,0001 A	±(0,71 % + 14 digitů)
	10,000 A	0,001 A	±(3,57% + 14 digitů)	10,000 A [5]	0,001 A	
AC proud [6]	200,00 mA	0,01 mA	±(1,43% + 14 digitů)	60,000 mA 600,00 mA	0,001 mA 0,01 mA	±(0,71 % + 42 digitů)
	10,000 A	0,001 A	±(4% + 14 digitů)	6,0000 A	0,0001 A	±(2,14 % + 42 digitů)
				10,000 A	0,001 A	
Elektrický odpor [7]	200,00 Ω	0,01 Ω	±(1,14% + 14 digitů)	600,00 Ω	0,01 Ω	±(0,21% + 14 digitů)
	2,0000 kΩ	0,1 Ω		6,0000 kΩ	0,0001 kΩ	
	20,000 kΩ	1 Ω		60,000 kΩ	0,001 kΩ	
	200,00 kΩ	0,01 kΩ		600,00 kΩ	0,01 kΩ	
	2,0000 MΩ	0,0001 MΩ		6,0000 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 14 digitů)
	20,000 MΩ	0,001 MΩ	±(1,14% + 14 digitů)	60,000 MΩ	0,001 MΩ	±(5,0% + 14 digitů)
	100,00 MΩ	0,01 MΩ	±(7,14% + 14 digitů)			
Kapacita [8] (F)	20,000 nF	0,001 nF	±(4,3% + 14 digitů)	60,000 nF	0,001 nF	±(3,57% + 14 digitů)
	200,00 nF	0,01 nF		600,00 nF	0,01 nF	
	2,0000 µF	0,0001 µF		6,0000 µF	0,0001 µF	
	20,000 µF	0,001 µF		60,000 µF	0,001 µF	
	200,00 µF	0,01 µF		600,00 µF	0,01 µF	±(3,57% + 14 digitů)
	2,0000 mF	0,0001 mF		6000,0 µF	0,1 µF	
				60,000 mF	0,001 mF	

Test diod	---	---	---	3,0000 V	0,0001 V	±(1,43% + 14 digitů)
Kontinuita	---	---	---	1000,0 Ω	0,1 Ω	50
Frekvenční odezva	40 – 1000 Hz					

1) Specifikace jsou uvedeny pro 30 minut v provozním prostředí, „Low“ frekvenci měření a teplotu kalibrace +18 až +28 °C.
2) Pro každý Volt nad +/- 500 V DC přidejte chybu měření 0,02 mV.
3) Při měření AC napětí je zaručena přesnost v rozsahu 5 až 100 % z měřicího rozsahu.
4) Doporučuje se vypnout přístroj po dobu 30 sekund po každých 30 sekundách provozu v kontinuálním režimu měření proudu vyššího, než 7 A DC nebo 7 A AC RMS.
5) Pro měření AC proudu je zaručena přesnost v rozsahu 5 až 100 % z měřicího rozsahu.
6) V běžném režimu měření (mimo relativní hodnoty), přidejte pro měření odporu chybu měření +/- 0,20 Ω.
7) Specifikace jsou použity pro režim matematického měření relativních hodnot. Při měření jiných, než fóliových kondenzátorů se může generovat přídavná chyba. Specifikace jsou uvedeny pro rozsah 10 až 120 %.
8) Vyjma speciálních znaků, při frekvenci ≤ 10 MHz a > 1 V do vstupního AC napětí, při frekvenci > 10 MHz a > 3 V do vstupního AC napětí.

Ostatní technická specifikace multimetru

Displej	
Typ displeje	Barevný LCD, 2,8“
Rozlišení	240 x 320 pixelů
Barvy	65536 barev, TFT
Podmínky provozu	
Teplota okolního prostředí	0 až +40 °C za provozu
	-20 až +60 °C pro uskladnění
Relativní vlhkost	≤ 90 % RH, nekondenzující
Nadmořská výška	až do 2000 m
Chlazení interních komponentů	Nucené ventilátorem, inteligentní regulace rychlosti otáček na základě okolní teploty
Datový přenos	Přes USB port, kompatibilita s SCPI protokolem
Nabíjecí USB port	Výstup 5 V / 1 A pro nabíjení jiných zařízení
Rozměry	200 x 92 x 185 mm
Hmotnost	cca 1,2 kg



Překlad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. **REI/12/2025**