



CZ NÁVOD K OBSLUZE

Stolní multimetr DM3068

RIGOL

Obj. č.: 40 97 56



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup stolního multimetru RIGOL DM3068. 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.

Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Bezpečnostní pokyny

Návod k obsluze si pozorně přečtete ještě předtím, než začnete přístroj používat, abyste se vyhnuli úrazům, poškození výrobku a ostatních přístrojů, které jsou k němu připojeny. Abyste předcházeli možným nebezpečím, používejte přístroj pouze v souladu s pokyny, které jsou uvedeny v tomto návodu k obsluze.

Používání vhodného napájecího kabelu

Používejte jen vhodný napájecí kabel, který je určen pro napájení přístroje a je schválen pro použití ve Vaší zemi.

Uzemnění přístroje.

Přístroj je uzemněn zemnicím vodičem napájecího kabelu. Aby se zamezilo zásahu elektrickým proudem, musí být zemnicí vodič (vodiče) správně uzemněn ještě před připojením vstupních a výstupních konektorů.

Dodržujte všechny jmenovité hodnoty.

Aby se zamezilo riziku vzniku požáru a zásahu elektrickým proudem, dodržujte všechny jmenovité hodnoty a označení na přístroji. Před připojením přístroje zkontrolujte další informace o jmenovitých hodnotách, které jsou uvedeny v návodu k obsluze.

Používejte vhodnou ochranu proti přepětí.

Dávejte pozor, aby přístroj nezasáhlo přepětí (způsobené např. blesky) a uživatel nebyl vystaven nebezpečí zásahu elektrickým proudem.

Nepoužívejte přístroj bez připevněného krytu.

Neprovozujte přístroj, když je odstraněn kryt nebo panely.

Používejte správnou pojistku.

Používejte pouze pojistku stejného typu a stejných jmenovitých hodnot napětí a proudu, jak je stanoveno pro tento přístroj.

Neodkrývejte elektrický obvod a vodiče.

Nedotýkejte se odhalených vodičů a komponentů, když je přístroj připojen k elektrickému proudu.

Nepoužívejte přístroj při podezření na závadu.

Pokud budete mít podezření na nějakou závadu přístroje, nechte ho před dalším použitím zkontrolovat pracovníky specializovaného servisu. Jakékoliv úpravy nebo opravy přístroje, zejména pak zásahy do obvodů a příslušenství musí provádět pouze kvalifikovaný personál autorizovaný společností RIGOL.

Zajistěte dobré větrání.

Nedostatečné větrání může způsobit zvýšení teploty nebo poškození přístroje. Zabezpečte proto jeho dobré větrání a pravidelně kontrolujte větrák a cirkulaci vzduchu.

Neprovozujte přístroj na mokřích a vlhkých místech.

Aby se zamezilo zkratu uvnitř přístroje nebo zásahu elektrickým proudem, nepoužívejte prosím výrobek ve vlhkém prostředí.

Neprovozujte přístroj v prostředí, kde hrozí nebezpečí výbuchu.

Aby se zamezilo poškození přístroje nebo úrazu osob, je důležité, aby se přístroj nepoužíval v prostředí, kde hrozí nebezpečí výbuchu.

Povrch přístroje udržujte v čistotě a v suchu.

Aby se zamezilo působení vlivu prachu a/nebo vlhka ve vzduchu, udržujte povrch přístroje čistý a v suchu.

Prevence elektrostatických výbojů

Přístroj provozujte v prostředí, kde je chráněn proti elektrostatickým výbojům, aby se chránil proti poškození způsobenému statickými výboji. Před připojením vždy uzemněte jak interní, tak externí vodiče kabelu, aby se uvolnila statická energie.

Manipulace s přístrojem

Během přepravy zacházejte s přístrojem opatrně, aby nedošlo k poškození tlačítek, knoflíků a rozhraní, ani ostatních částí a panelů.

Všechny testy rušení všech modelů splňují limitní P/F hodnoty A Nařízení EN 61326 (EMC): 1997+A1+A2+A3, ale nesplňují limitní hodnoty B.

Omezení ochrany na vstupech

Ochrana na vstupech je omezena následujícím způsobem:

1. Hlavní vstupy (HI a LO)

Vstupy HI a LO se používají pro měření napětí, odporu, kapacity, průchodnosti obvodu, frekvence, a testování diod a měly by se používat při dodržení následujících dvou podmínek:

- 1) Ochranný limit HI-LO: Max. 1 000 V DC nebo 750 V AC (jedná se zároveň o maximální měřitelné napětí). Limit je možné vyjádřit jako 1 000 Vpk.
- 2) Ochranný limit LO-zem: Bezpečně může protékat proud max. 500 Vpk (rel.). Protože vstup HI má maximální ochranu, která je relativně k zemi 1 000 Vpk, celkový protékající a měřené napětí nesmí překročit 1 000 Vpk.

2. Vstupy vzorkovacích svorek HI Sense a LO Sense / 200 mA

Vstupy HI Sense a LO Sense / 200 mA se používají pro měření odporu (4 drátové) a měly by se používat při dodržení následujících dvou podmínek:

- 1) Ochranný limit HI Sense a LO Sense / 200 mA: 200 Vpk
- 2) Ochranný limit LO Sense / 200 mA-LO: 0,5 Vpk. Proudová pojistka vstupu na zadním panelu poskytuje ochranu pro tok proudu přes LO Sense / 200 mA až do 500 mA.

3. Vstup proudu (10 A a Sense / 200 mA)

Vstupy **10 A** a **LO** se používají pro měření proudu 2 A a 10 A. Maximální proud na svorce 10 A je omezen interní pojistkou na 10 A. Vstupy LO Sense / 200 mA a LO se používají pro měření proudu v rozsahu od 200 µA do 200 mA. Maximální proud na svorce LO Sense / 200 mA je omezen interní pojistkou na 500 mA.

Pozor:

Aby se zabránilo spálení pojistky a v zájmu ochrany multimetru, dodržujte při používání vstupních svorek následující pravidla:

- 1) Nepřipojujte k měřenému obvodu současně obě vstupní svorky **10 A** a **LO Sense / 200 mA**.
- 2) Svorky 10 A a LO používejte k měření proudu, jen když se efektivní hodnota AC + DC RMS pohybuje v rozsahu 200 mA a 10 A.
- 3) Když chcete provést měření proudu, před připojením multimetru k napájení vyberte vhodnou vstupní svorku podle odhadované hodnoty proudu.
- 4) Proud na svorce 10 A nesmí překročit 13,5 A, protože jinak dojde ke spálení interní pojistky. Proud na svorce LO Sense / 200 mA nesmí přesáhnout 650 mA, protože v opačném případě dojde ke spálení pojistky na zadním panelu.

Ochrana proti přepětí IEC II

Aby se zabránilo zásahu elektrickým proudem, je DM3068 vybaven ochranou proti přepětí na síťových připojeních, která splňují následující podmínky:

1. Vstupní svorky HI a LO se připojují k proudu za podmínek kategorie měření II, které jsou definovány níže.
2. Síťové napětí je omezeno na max. hodnotu 300 V AC.

VAROVÁNÍ: IEC II se vztahuje na elektrická zařízení, která jsou připojena k zásuvce koncového obvodu. Tato zařízení zahrnují většinu malých spotřebičů, testovacích přístrojů a ostatní zařízení, která se připojují k síťové zásuvce.





DM3068 se může používat k měření se vstupy HI a LO připojenými k takovému síťovému zařízení (až do 300 V AC) nebo s vlastním připojením k síťové zásuvce. Nesmí se však používat se vstupy HI a LO připojenými k síti na trvale instalovaných elektrických zařízeních, jako je panel hlavního jističe, odpojovače nebo elektrické motory. Na taková zařízení a obvody se ochrana DM3068 nevztahuje.

Pozor: Napětí nad 300 V AC lze měřit jen v obvodech, které jsou odděleny od sítě.

Nicméně i v takových obvodech se vyskytuje přechodné přepětí. DM3068 je konstruován tak, aby odolal příležitostnému přechodnému přepětí až do 2 500 Vpk. Nepoužívejte tento přístroj k měření obvodů, jejichž přechodné přepětí může překročit tuto úroveň.

Bezpečnostní pojmy a symboly

V návodu se mohou objevit následující pojmy:

	VAROVÁNÍ: Toto varování upozorňuje na podmínky, nebo postupy, které mohou mít za následek úraz, nebo ztrátu života.
	UPOZORNĚNÍ: Toto sdělení upozorňuje na podmínky, nebo postupy, které mohou mít za následek poškození výrobku, nebo jiného majetku.
	CAT I (1 000 V) Kategorie měření I. Maximální napětí, které lze měřit na vstupu HI-LO je 1 000 Vpk.
	CAT II (300 V) Kategorie měření II. V kategorii II lze vstupy v případě přepětí připojit k síti (až do 300 V AC).

Pojmy na výrobku: Na výrobku se mohou vyskytovat tyto pojmy:

DANGER - Označuje bezprostřední nebezpečí poranění.

WARNING - Označuje nebezpečí poranění, i když nehrozí bezprostředně.

CAUTION - Signalizuje, že může dojít k poškození přístroje, nebo jiného majetku.

Symbole na výrobku: Na výrobku se mohou vyskytovat tyto symboly:



Seznamte se s DM3068

DM3068 je stolní multimetr s duálním displejem 6 ½ digitů (číslic). Představuje perfektní kombinaci základních funkcí měření, různých matematických operací a také měření pomocí senzoru. Splňuje požadavky uživatele na vysokou přesnost, různé funkce a automatické měření.

DM3068 nabízí monochromatický LCD s vysokým rozlišením 256 x 64, snadno použitelné ovládací prvky s podsvícením tlačítek a provozní upozornění na displeji. Podporuje rozhraní RS232, USB, LAN a GPIB, ukládání na USB FLASH disky a dálkové ovládání pomocí (web a komunikace protokolem SCPI).

Základní vlastnosti

- Rozlišení pro čtení 6 ½ digitů (číslic)
- Minimální čas integrace: 0,006 PLC
- Duální displej: synchronizuje zobrazení dvou různých charakteristik stejného signálu
- Přepínání běžného („Normal“) a přednastaveného („Preset“) provozního režimu.
- Možnost rychlého vyvolání přednastavených konfigurací v režimu „Preset“.
- Rozsah měření stejnosměrného (DC) napětí: -1050 V až 1050 V
- Rozsah měření stejnosměrného (DC) proudu: -10,5 A až 10,5 A
- Rozsah měření střídavého (AC) napětí: TRMS, 0 V až 787,5 V
- Rozsah měření střídavého (AC) proudu: TRMS, 0 A až 10,5 A
- Rozsah měření odporu: 0 Ω až 110 M Ω 2 - drátově (2WR) i 4 - drátově (4WR)
- Rozsah měření kapacity: 0 F až 110 mF
- Rozsah měření frekvence: 3 Hz až 1 MHz
- Test diod a průchodnosti obvodu
- Senzorická měření definovaná uživatelem a 3 typy měření teplotním senzorem: TC, RTD a THERM
- Množství matematických operací jako STA (MAX, MIN, AVG, ALL), P/F, dBm, dB, REL a také grafické zobrazení tendence v reálném čase a zobrazení histogramu
- Možnost ukládání dat a konfigurace na USB disku
- Velký počet rozhraní: USB zařízení, USB Host, GPIB, RS232 a LAN
- Podpora příkazové sady RIGOL DM3068, Agilent 34401A (včetně některých rozšíření) a Fluke 45
- 2 režimy řízení spotřeby: Vypínač na předním panelu
- Možnost uložení 10 skupin systémového nastavení a 5 skupin nastavení senzorů do interní paměti a jejich vyvolání v případě potřeby
- Klonování konfigurace: zálohování nastavení přístroje na USB disk nebo naklonování nastavení na jiný přístroj DM3068
- Menu v angličtině a v čínštině a integrovaný systém nápovědy
- Výkonné dálkové ovládání a software pro editaci libovolného senzoru

Obsah návodu

Část 1: Rychlý start

Rychle seznámí uživatele s čelním a zadním panelem, s uživatelským rozhraním a s připojením multimetru pro měření.

Část 2: Práce s čelním panelem

Tato část seznamuje uživatele s funkcemi multimetru, které se ovládají na čelním panelu.

Část 3: Dálkové ovládání

V této části se seznámíte s dálkovým ovládáním multimetru.

Část 4: Řešení problémů

Tato část nabízí seznam problémů, které se mohou během používání multimetru objevit a jejich řešení.

Část 5: Tutoriál měření

Ukazuje jak se vyhnout možným chybám při měření a získávat přesné výsledky měření.




Část 6: Technická data

Uvádí technickou specifikaci výrobku.

Část 7: Příloha

Tato část nabízí informace k příslušenství a servisní informace.

Konvence použity v tomto návodu:

- **Tlačítko:**
Funkční tlačítka na čelním panelu multimetru jsou uváděna symbolem. Například  označuje tlačítko funkce měření stejnosměrného napětí.
- **Menu:**
Provozní menu v dolní části obrazovky se uvádí jako „slovní označení + zvýrazněné pozadí“
Např. menu „REL“ se uvede jako „REL“.
- **Krok pracovního postupu:**
Pro označení kroků pracovního postupu se používá symbol šipky „→“. Například „ → REL“ znamená, stisknete tlačítko  a poté stisknete REL.

1. Rychlý start

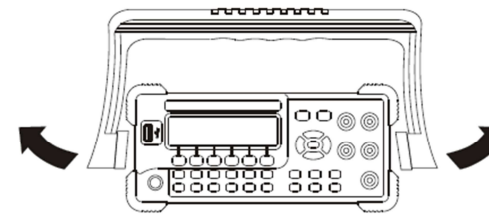
V této části se uživatel může rychle seznámit s čelním a zadním panelem, s uživatelským rozhraním a s připojením multimetru pro měření.

Kontrola obsahu dodání

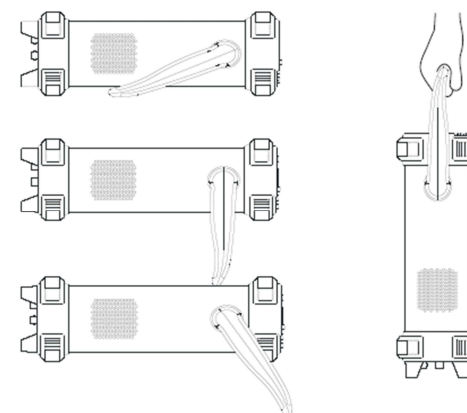
1. **Zkontrolujte, zda není poškozen přepravný obal.**
Poškozený přepravný obal a vnitřní materiál tlumící otřesy si uschovejte, až dokud nezkontrolujete celistvost obsahu a neprovedete elektrické a mechanické prozkoušení.
Za poškození během dopravy odpovídá konsignant nebo přepravce. RIGOL nenese za tento typ poškození odpovědnost, a proto neumožňuje v tomto případě bezplatnou výměnu nebo opravu.
2. **Zkontrolujte přístroj**
V případě jakéhokoliv poškození kontaktujte svého prodejce.
3. **Zkontrolujte příslušenství**
Zkontrolujte příslušenství podle seznamu jednotlivých částí.
V případě, že příslušenství není úplné nebo je poškozeno, kontaktujte svého prodejce.

Nastavení držadla

Při nastavení držadla multimetru uchopte držadlo po obou stranách a povytáhněte ho. Poté s ním otočte do požadované polohy, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 1 – 1 Nastavení držadla

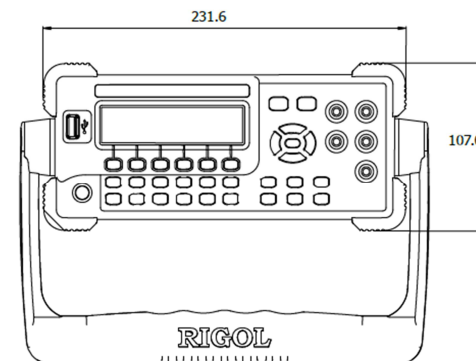


Pohled na držadlo

Způsob držení

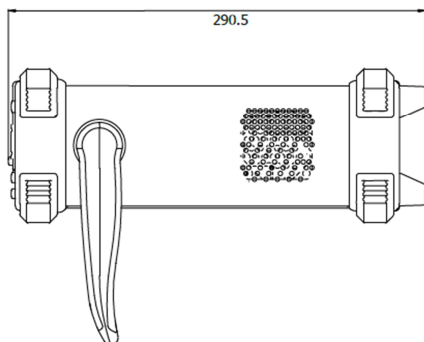
Obrázek 1 – 2 Umístění multimetru

Vzhled a rozměry



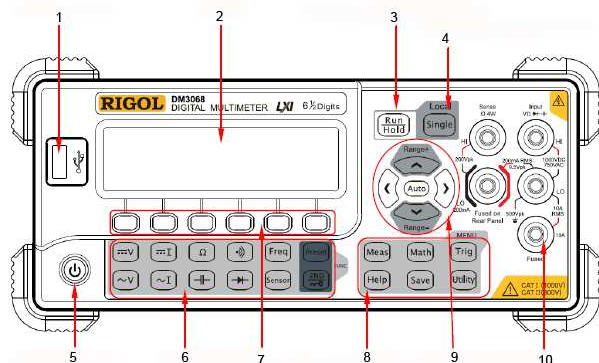
Obrázek 1 – 3 Pohled zepředu

Jednotka: mm



Obrázek 1 – 4 Pohled ze strany Jednotka: mm

Čelní panel



Obrázek 1 – 5 Popis čelního panelu

1. USB Host

K tomuto rozhraní lze připojit úložné zařízení USB. Použitím USB rozhraní můžete provádět nastavení systému nebo ukládat naměřená data na USB disk a později je v případě potřeby vyvolat.

2. LCD

Přístroj je vybaven monochromatickým LC displejem 256 x 64, který dokáže zobrazovat nabídky funkcí nastavení parametrů měření, stav systému, systémové výzvy apod.

3. Tlačítko AUTO / HOLD

Přidržením tohoto tlačítka můžete přepínat funkce AUTO a HOLD.

- Auto: Trvalé podsvícení displeje; multimetr nepřetržitě načítá data nejrychleji, jak to umožňuje aktuální konfigurace.
- HOLD: Podsvícení bliká a multimetr dostává pevná data, která se zobrazují na displeji.

4. Single Trigger / Local Mode

Pokud je multimetr v režimu Local, stiskněte toto tlačítko, aby multimetr vygeneroval jeden záznam nebo určený počet záznamů (S No.) a poté čeká na další spuštění. Pokud je přístroj v režimu dálkového ovládání, přejdete stisknutím tohoto tlačítka do režimu Local.

5. Vypínač

Toto tlačítko použijte pro zapnutí a vypnutí multimetru. Uživatel může podle potřeby toto tlačítko aktivovat nebo deaktivovat.

Stiskněte **On/Off** → **System** → **Cfg** → **Switch** a zvolte „ON“ nebo „OFF“.

6. Tlačítka funkcí měření

Tlačítka základních funkcí měření

	Měření napětí DC (DCV)
	Měření napětí AC (ACV)
	Měření proudu DC (DCI)
	Měření proudu AC (ACI)
	Měření odporu (OHM)
	Měření kapacity (CAP)
	Test propojení (CONT)
	Test diody (DIODE)
	Měření frekvence / periody (FREQ / PERIOD)
	Senzorické měření libovolným senzorem (SENSOR), jako DCV, DCI, 2WR, 4WR, FREQ, TC (termočlánek), RTD (odporový snímač teploty) a THERM (termistor).

Tlačítka běžných funkcí

	Rychlé uložení nebo vyvolání 10 skupin nastavení přístroje
	Tlačítko sekundární funkce <ul style="list-style-type: none"> • Umožňuje funkci duálního zobrazení • Když se použije spolu s Preset, rychle uloží aktuální konfiguraci přístroje. • Rychlý přechod do rozhraní nastavení pro relativní měření (REL)

7. Tlačítka pro práci s menu

Pro aktivaci příslušného menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko

8. Menu pokročilých operací

	Nastavení parametrů všech měření
	Provedení matematických operací (statistických, P/F, dBm, dB, REL) s výsledky měření a zobrazení grafu tendence v reálném čase a histogramu.
	Automatické, jednotlivé, externí a úrovněvé spuštění, umožňuje nastavení funkce přidržení záznamu, počet vzorků každého spuštění, čas zpoždění před načtením, spouštěcí hranu vstupního signálu a také výstupní parametry.
	Ukládá nastavení systému a měřená data do interní paměti nebo na USB disk a v případě potřeby je načte nebo vymaže.
	Výběr příkazu nastavení, konfigurace parametrů rozhraní a systémových parametrů; provedení automatického testu a náhled systémových informací a chybových zpráv.
	Nápověda pro běžné operace a použití metody vložené nápovědy. Multimetr umožňuje uživatelům rychle vyvolat nápovědu k libovolnému tlačítku na čelním panelu a softwarovým tlačítkům menu.

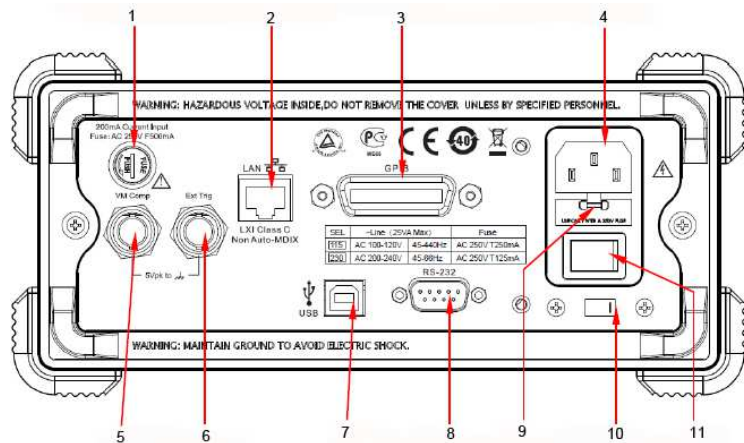
9. Tlačítka navigace a rozsahu

	Aktivuje automatický rozsah.
	<ul style="list-style-type: none"> Nastavení parametrů měření Výběr polohy kurzoru při vkládání parametru
	<ul style="list-style-type: none"> Zvýšení nebo snížení rozsahu měření Vložení požadované numerické hodnoty při nastavení parametru Posun nahoru nebo dolů

10. Vstupní svorky signálu

Přes tyto svorky se připojí k multimetru měřený signál (zařízení).
Různé objekty měření mají různé způsoby připojení. Podrobněji viz „Připojení při měření“.

Zadní panel



Obrázek 1 – 6 Popis zadního panelu

1. Pojistka na vstupu proudu

V multimetru se používají dva druhy pojistek, které slouží k ochraně vstupu nízkého a vysokého rozsahu proudu. Interní pojistka multimetru poskytuje max. ochranu vstupu 10 A pro velký proudový rozsah, a když proud na vstupu přesáhne 13,5 A, tak se spálí. Na druhé straně, pojistka na zadním panelu přístroje poskytuje max. ochranu vstupu 500 mA pro malý proudový rozsah a spálí se, když proud přesáhne 650 mA. Pojistka na vstupu vysokého proudového rozsahu byla instalována, když přístroj opouští výrobní závod. Pojistku nízkého proudu vyměníte následujícím způsobem:

- Vypněte multimetr a odpojte napájecí kabel.
- Pomocí šroubováku otáčejte držákem pojistky proti směru hodinových ručiček a držák vytáhněte.
- Vyměňte starou pojistku za novou pojistku stejného typu.
- Držák pojistky znovu zašroubujte na místo.



Pojistka AC 250 V F500 mA

Poznámka: Pojistka vysokého proudu je uložena uvnitř přístroje a její výměna uživatelem není dovolena. Když bude potřebné nahradit ji novou pojistkou, kontaktujte prosím společnost RIGOL.

2. LAN

Přes toto rozhraní můžete multimetr připojit k síti pro dálkové ovládání. Multimetr vyhovuje standardu LXI-C a lze ho používat pro připojení s ostatními standardními zařízeními pro rychlé vytvoření testovacího systému a snadné začlenění do systémů založených na místní síti LAN.

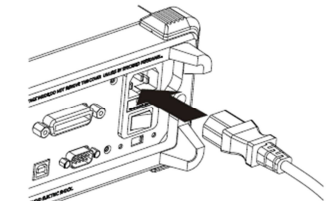
3. GPIB

Multimetr vyhovuje standardu IEEE-4888.2.

4. Zásuvka napájecího kabelu

Multimetr lze připojit k proudu s různým napětím. Pro připojení k proudu (AC) připojte k této zásuvce napájecí kabel, který je součástí dodávky.

Poznámka: Před připojením kabelu musíte nejdříve příslušným přepínačem zvolit správné napětí (viz níže „Přepínač napětí“).



Obrázek 1 – 7 Připojení napájecího kabelu

5. VMC

Pokud je povolen výstup VM ($\text{Trig} \rightarrow \text{VMC} \rightarrow \text{ON}$), multimetr vysílá na konektoru [VM Comp] po každém měření nízký pravdivý impuls.

6. Ext Trig

Umožňuje spouštění multimetru připojením konektoru externího spouštěcího impulsu [Ext Trig].
Pozor: Musí se zvolit externí zdroj spouštění ($\text{Trig} \rightarrow \text{Source} \rightarrow \text{Ext}$).

7. Vstup USB

Přes toto rozhraní připojte přístroj k PC. K dálkovému ovládání DM3068 můžete použít příkazy SCPI nebo PC software.

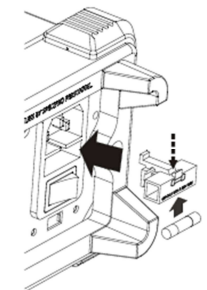
8. RS232

Přes toto rozhraní můžete připojit PC. K dálkovému ovládání DM3068 můžete použít příkazy SCPI nebo PC software. Rozhraní RS232 můžete použít také pro výstup výsledku testu P/F.

9. Pojistka

Proudová pojistka byla instalována, když přístroj opouští výrobní závod. Při její výměně za novou se postupuje podle níže uvedených kroků_

- Vypněte multimetr a odpojte napájecí kabel.
- Pomocí šroubováku s plochým hrotem zatlačte na jazyček pojistky (ve směru přerušované čáry na obrázku) a vytáhněte držák pojistky.
- Vyberte správnou hodnotu napětí.
- Vyměňte pojistku za novou pojistku stejného typu.
- Držák pojistky znovu vložte na místo.



Obrázek 1 – 8 Výměna pojistky



VAROVÁNÍ:

Aby se zabránilo zásahu elektrickým proudem nebo požáru, používejte jen určený typ pojistky a dávejte pozor, aby nedošlo ke zkratu na držáku pojistky.

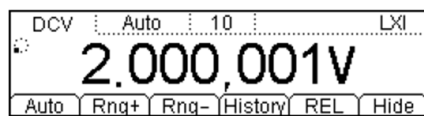
10. Přepínač napětí

Tímto přepínačem vyberete správnou hodnotu napětí (115 V nebo 230 V) podle toho, která hodnota napětí je v místní síti.

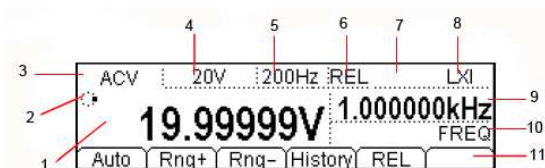
11. Vypínač

Tímto vypínačem se zapíná nebo vypíná napájení přístroje. Pokud je použití přepínače na čelní straně vypnuto ($\text{Utility} \rightarrow \text{System} \rightarrow \text{Cfg} \rightarrow \text{Switch} \rightarrow \text{OFF}$), můžete tímto přepínačem multimetr okamžitě zapnout.

Uživatelské rozhraní



Obrázek 1 – 9 Uživatelské rozhraní (jeden displej)



Obrázek 1 – 10 Uživatelské rozhraní (duální displej)

1. Záznam na hlavním displeji
2. Indikace průběhu
3. Funkce (hlavní displej)
4. Rozsah
5. Parametr měření
6. REL zapnuto
7. Matematické funkce STA, MAX, MIN, AVG, P/F, dBm, dB
8. Režim: LXI: úspěšné připojení LXI
Rmt: Dálkové ovládání
Local: Přímé ovládání
9. Hodnota na vedlejším displeji
10. Funkce na vedlejším displeji
11. Provozní menu

Uvedení multimetru do provozu

Při prvním uvedení do provozu postupujte podle níže uvedených kroků.

1. Připojte multimetr k napájení

- 1) Přepínačem napětí na zadním panelu vyberte správné napětí, které se používá v místní síti.
- 2) Napájecím kabelem, který je součástí dodávky, připojte multimetr ke zdroji napájení.

2. Zapněte multimetr

- Zapněte přepínač, který je pod zásuvkou připojení napájecího kabelu a vypínač (5) na čelním panelu. Nezapomeňte, že pokud je použití přepínače na čelní straně vypnuto (LXI) → System → Cfg → Switch → OFF), multimetr se zapne okamžitě po zapnutí přepínače na zadním panelu.

3. Proces spuštění

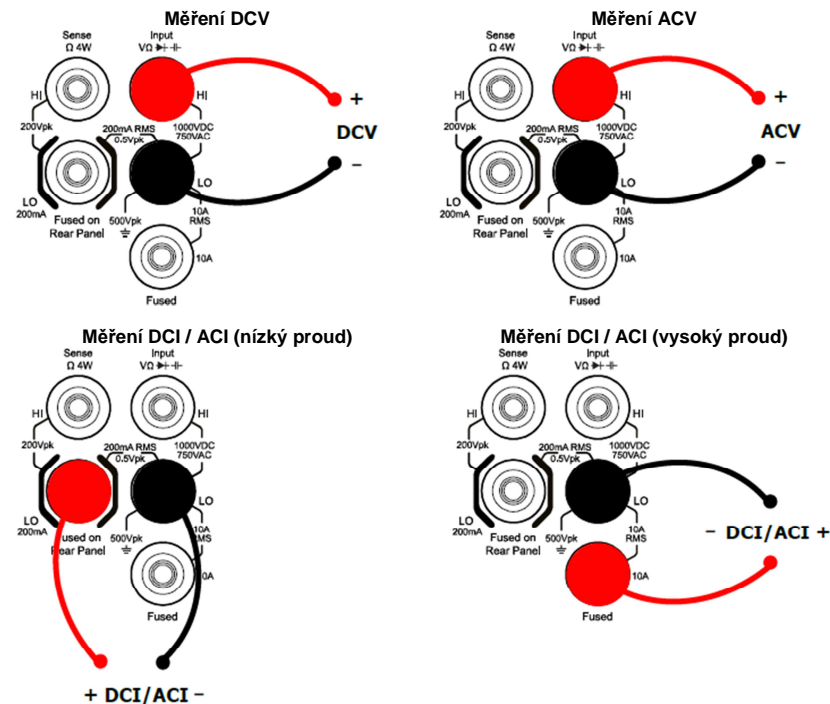
- 1) Normální spuštění: Multimetr provede vlastní test a poté se objeví uživatelské rozhraní.
- 2) Spuštění s připojeným USB paměťovým zařízením, které obsahuje soubor s aktualizací: Jakmile multimetr objeví soubor s aktualizací, automaticky se aktualizuje a poté se spustí.

4. V případě, že se multimetr normálně nespustí:

- 1) Ubezpečte se, že je správně připojen napájecí kabel.
- 2) Ubezpečte se, že je zapnutý vypínač napájení na zadním panelu.
- 3) Zkuste multimetr restartovat. Pokud se to nepovede, zkontrolujte pojistku a v případě potřeby ji vyměňte.
- 4) Pokud problém přetrvává, kontaktujte RIGOL.

Připojení multimetru při měření

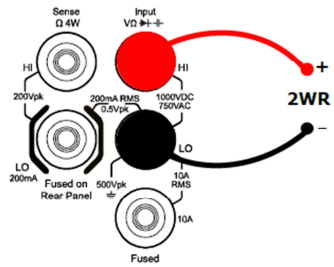
DM3068 má mnoho funkcí měření. Když si vyberete požadovanou funkci, připojte k multimetru podle níže uvedeného postupu signál (zařízení), který chcete měřit. Volbu funkce měření nevolte náhodně, protože během měření by mohlo dojít k poškození multimetru. Například, když jsou měřicí vodiče připojeny k příslušným proudovým vstupům, nelze měřit AC napětí.



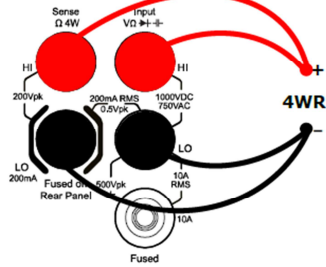
Pozor: Aby se multimetr chránil, dodržujte při měření DC/AC následující pravidla:

1. Nepřipojujte k měřenému obvodu současně obě vstupní svorky **10 A** a **LO Sense / 200 mA**.
2. Když chcete provádět měření proudu, vyberte před připojením multimetru ke zdroji AC proudu vhodnou vstupní svorku podle odhadované velikosti měřeného proudu.
3. Když je hodnota AC+DC RMS měřeného proudu v rozsahu 200 mA a 10 A, použijte k měření jen svorky **10 A** a **LO**.

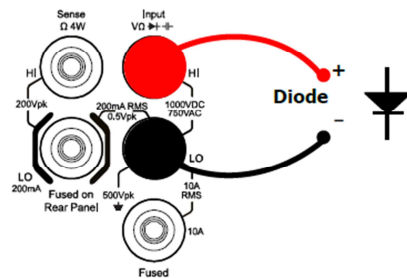
Měření odporu (dva vodiče)



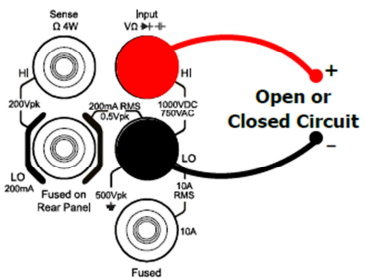
Měření odporu (4 vodiče)



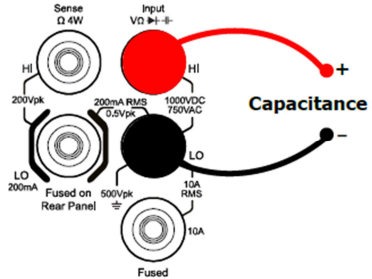
Testování diod



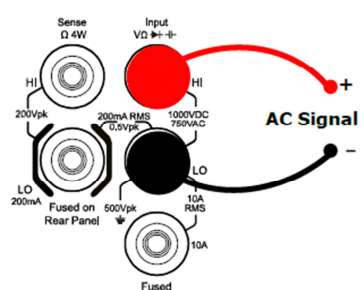
Měření Propojení



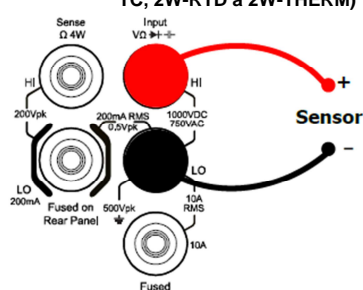
Měření kapacity



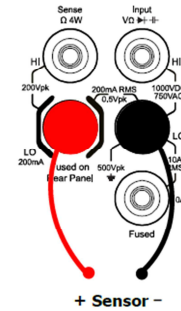
Měření frekvence / periody



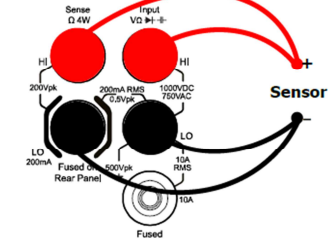
Měření senzorem (Senzory DCV, 2WR, FREQ, TC, 2W-RTD a 2W-THERM)



Měření senzorem (senzor DCI*)



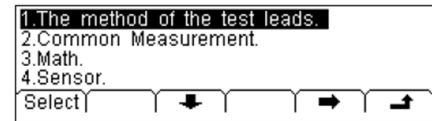
Měření senzorem (senzor 4WR, 4W-RTD a 4W-THERM)



Pozor *: Předtím než nastavíte parametry DCI senzoru, připojte senzor podle výše uvedeného obrázku a stiskněte **mA** → **mA**.

Použití integrované nápovědy

Integrovaná nápověda DM3068 poskytuje rychlé vysvětlivky ke všem tlačítkům na čelním panelu a softwarovým tlačítkům menu a také ke způsobu použití nápovědy. Pro otevření nápovědy stiskněte tlačítko **Help**.



Obrázek 1 – 11 Témata nápovědy

Tabulka 1 – 1 Menu nápovědy

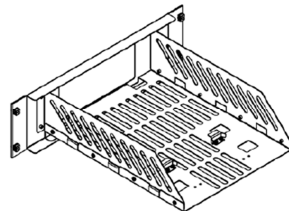
Menu	Popis
Select	Jdi na zvolené téma nápovědy
↑	Kurzor nahoru
↓	Kurzor dolů
←	Stránka nahoru
→	Stránka dolů
↶	Jdi k předchozímu menu

Témata nápovědy

1. The method of the test leads.
2. Common measurement
3. Math
4. Sensor
5. Store and recall
6. Utility
7. I/O interface
8. Online help
9. To change the power fuse
10. Support

Montáž do police

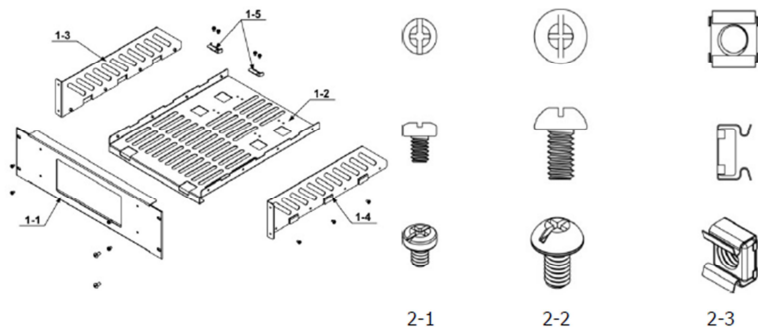
DM3068 lze namontovat do standardní 19 palcové police. Před instalací odstraňte z multimetru obalový materiál.



Součásti sady police

Tabulka 1 – 2 seznam součástí sady

Č.	Název	Počet	Číslo části
1 - 1	Čelní panel	1	RM-DM-3-01
1 - 2	Základna	1	RM-DM-3-02
1 - 3	Levá bočnice	1	RM-DM-3-03
1 - 4	Pravá bočnice	1	RM-DM-3-04
1 - 5	Úchyt	2	RM-DM-3-05
2 - 1	Šroub M4	16	RM-SCREW-01
2 - 2	Šroub M6	4	RM-SCREW-02
2 - 3	Matice M6	4	RM-SCREW-03



Potřebné nástroje

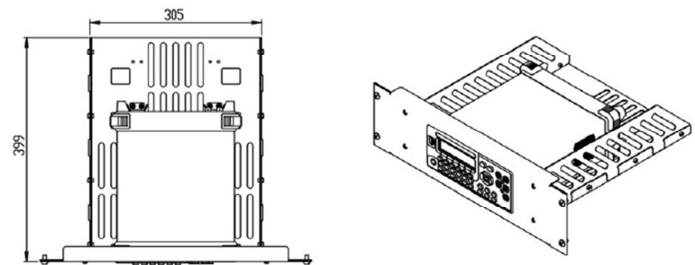
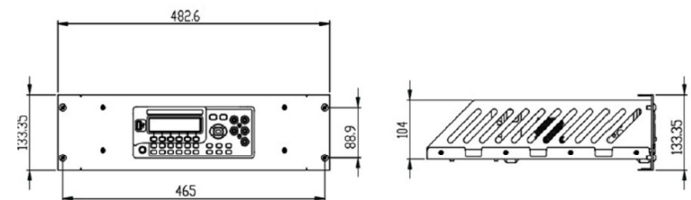
K instalaci budete potřebovat křížový šroubovák.

Požadavky na místo instalace

Polička by měla splňovat následující požadavky:

- Standardní velikost 19 palců (šířka)
- Výška alespoň 133,5 mm (3U)
- Hloubka by neměla být menší než 400 mm.

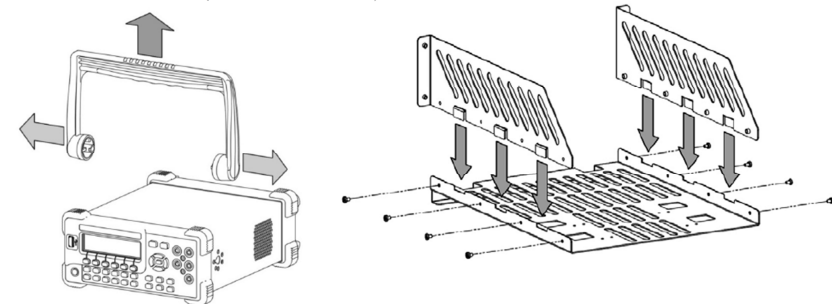
Rozměry multimetru namontovaného do police



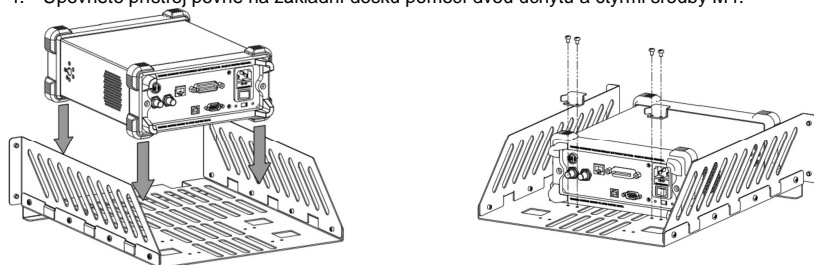
Postup instalace

Přístroj by měla instalovat jen autorizovaná osoba. Nesprávným postupem se může přístroj poškodit nebo se nenainstaluje správně do poličky.

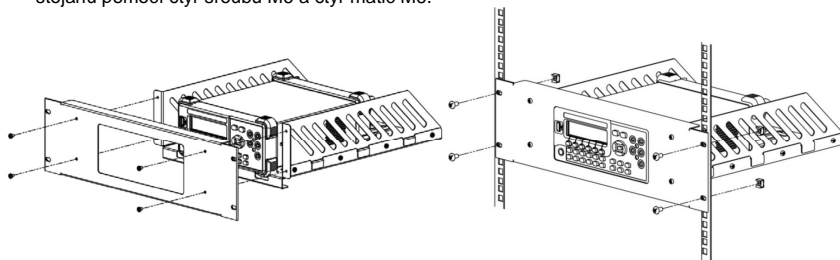
1. Odstraňte držadlo multimetru. Uchopte držadlo po stranách a vytáhněte úchyty směrem ven. Poté ho vytáhněte nahoru.
2. Nasadte levou a pravou bočnici. Zarážky na levé a pravé bočnici nasadte do otvorů na základně a poté je upevněte 8 šrouby M4.



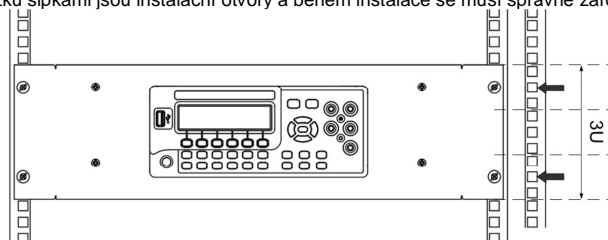
- Vložte multimetr do police. Rohy přístroje vložte do příslušných otvorů v základní desce.
- Upevněte přístroj pevně na základní desku pomocí dvou úchytů a čtyřmi šrouby M4.



- Namontujte čelní panel. Otvor čelního panelu nasadte na přední část přístroje a upevněte ho 4 šrouby M4.
- Vložte poličku do stojanu. Poličku s přístrojem namontujte do standardního 19 palcového stojanu pomocí čtyř šroubů M6 a čtyř matic M6.



- Po instalaci: Výška poličky ve stojanu je 3U (133,5 mm). Otvory, které jsou označeny na obrázku šipkami jsou instalační otvory a během instalace se musí správně zarovnat.



Operace na čelním panelu

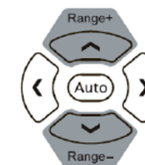
V této části návodu popisujeme, jak používat funkce multimetru z čelního panelu.

Nastavení rozsahu

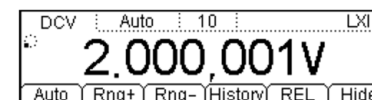
DM3068 má 2 režimy pro výběr rozsahu – manuální a automatický. V automatickém režimu multimetr volí rozsah automaticky na základě vstupního signálu. V manuálním režimu můžete pro nastavení rozsahu použít tlačítka na čelním panelu nebo tlačítka v menu. Výhodou automatického režimu je pohodlné nastavení, zatímco v manuálním režimu dosáhnete větší přesnosti dat.

Metoda 1: K nastavení rozsahu použijete čelní panel.

- Automatický režim: stiskněte **Auto**, aby se aktivoval automatický režim.
- Manuální režim: Pro zvýšení nebo snížení rozsahu stiskněte některé z tlačítek **Range+** **Range-**.



Metoda 2: K nastavení rozsahu se použijí tlačítka v menu.



- Automatický režim: Pro přímé spuštění automatického režimu stiskněte **Auto**.
- Manuální režim: Pro manuální určení požadovaného rozsahu stiskněte **Rng+** nebo **Rng-**.

Poznámky:

- Pokud vstupní signál překročí rozsah proudu, objeví se na displeji „OVER LOAD“.
- Ve výchozím nastavení se po zapnutí a resetování přístroje vždy aktivuje režim automatického nastavení rozsahu.
- Pokud si nejste jisti, jaký rozsah máte použít, doporučujeme používat automatický režim, aby se přístroj chránil a abyste získali přesná data.
- Při měření **FREQ/PERIOD** používá multimetr různé doby hradlování, aby se všechny vstupní signály dostaly mezi 3 Hz a 1 MHz.
- Rozsah měření **CONT** je pevně stanoven na 2 kΩ; rozsah testu diod se odvíjí od právě zvoleného zdroje proudu.

Nastavení rozlišení

DM3068 udržuje rozlišení dat na úrovních 3½, 4½, 5½ a 6½ číslice. Rozlišení se volí automaticky podle nastavení právě probíhajícího měření. Čím vyšší je rozlišení, tím vyšší je přesnost měření a naopak čím je rozlišení menší, tím bude měření rychlejší. Různé funkce měření mají různá rozlišení.

- Při měření DCV, DCI a OHM stiskněte pro nastavení citlivosti levé a pravé navigační tlačítko a nastavte rozlišení na 5½ nebo na 6½ číslice. Rozlišení má vliv na integrační čas a naopak. Tabulka 2 – 1 Vztah mezi rozlišením a integračním časem

Rozlišení	Integrační čas	Stavový řádek displeje
5½	0,006 PLC	0,006
	0,02 PLC	0,02
	0,06 PLC	0,06
	0,2 PLC	0,2
	1 PLC	1
6½	2 PLC	2
	10 PLC	10
	100 PLC	100

- Při měření ACV a ACI je rozlišení pevně dané na 6½ číslice. Stisknutím navigačních tlačítek nastavte typ filtru.

Tabulka 2 – 2 Vztah mezi frekvencí a rychlostí AC filtru

Rozlišení	AC filtr	Rychlost	Stavový řádek displeje
6½	200 Hz	Vysoká	200 Hz
6½	20 Hz	Střední	20 Hz
6½	3 Hz	pomalá	3 Hz

3. Při měření FREQ a PERIOD je rozlišení pevně dané na 6½ číslice. Pro nastavení doby hradlování použijte navigační tlačítka.

Tabulka 2 – 3 Vztah mezi rozlišením a dobou hradlování

Rozlišení	Doba otevření hradla	Stavový řádek displeje
6½	1 ms	1 ms
6½	10 ms	10 ms
6½	100 ms	100 ms
6½	1 s	1 s

4. Při měření CAP je rozlišení 3½.
 5. Při měření se senzorem přístroj vždy zobrazuje po desetinném místě 3 číslice.
 6. Při měření CONT přístroj vždy zobrazuje po desetinném místě 1 číslici.
 7. V průběhu testu diod je rozlišení 5½.


Základní funkce měření

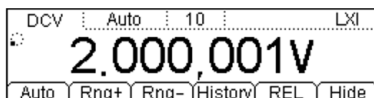
Měření stejnosměrného napětí (DCV)

Rozsah: 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 1000 V
Max. rozlišení: 100 nV (v rozsahu 200 mV)
Ochrana vstupu: V každém rozsahu je dostupná ochrana 1 000 V a 10% přesahu s výjimkou rozsahu 1 000 V. Pokud naměřený údaj v rozsahu 1 000 V překročí 1050 V, objeví se na displeji „OVER LOAD“.

Postup měření:

1. Výběr měření DCV

Stiskněte  na čelním panelu, abyste přešli k níže uvedenému rozhraní. Ve výchozím nastavení se po zapnutí přístroje vždy aktivuje měření DCV.



2. Provedte připojení

Připojte měřící vodiče k měřenému signálu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte rozsah a rozlišení

Určete vhodný rozsah a rozlišení podle druhu měřeného signálu a požadavků měření. Pokud zvolíte rozsah 1000 V, objeví se v levém horním rohu displeje symbol blesku.

4. Nastavte parametry měření (volitelně)

Měření DCV umožňuje uživateli nastavit integrační čas, impedanci dc a automatické nastavení nuly. Podrobněji viz níže „Nastavení měření“.

5. Načtení naměřené hodnoty

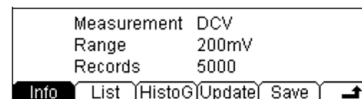
Multimetr měří vstupní signál podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji.


6. Matematické operace

S každým výsledkem měření DCV může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F, dBm, dB a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

7. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření. Pro zobrazení níže uvedeného rozhraní stiskněte **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stiskněte **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Když chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stiskněte **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stiskněte **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“, „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stiskněte **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro ukládání a vyvolání dat stiskněte **Save** a tlačítko  se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

8. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stiskněte **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko.

Měření střídavého napětí (ACV)

Rozsah: 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 750 V
Max. rozlišení: 100 nV (v rozsahu 200 mV)
Ochrana vstupu: V každém rozsahu je dostupná ochrana 750 V a 10% přesahu s výjimkou rozsahu 750 V. Pokud naměřený údaj v rozsahu 750 V překročí 787,5 V, objeví se na displeji „OVER LOAD“.

Postup měření:

1. Výběr měření ACV

Stiskněte  na čelním panelu, abyste přešli k níže uvedenému rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřící vodiče k měřenému signálu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte rozsah



Určete vhodný rozsah (rozlišení je pevně dané na 6½ číslice) podle druhu měřeného signálu a požadavků měření. Když zvolíte rozsah 750 V, objeví se v levém horním rohu displeje symbol blesku.

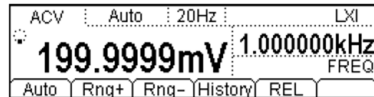
4. Nastavte parametry měření (volitelně)

Měření ACV umožňuje uživateli nastavit filtr. Podrobněji viz níže „Nastavení měření“.

5. Načtení naměřené hodnoty

Multimetr měří vstupní signál podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji. V případě AC signálu můžete měřit také frekvenci signálu. V průběhu měření ACV

stisknete  a poté stisknete . Objeví se výsledek měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.

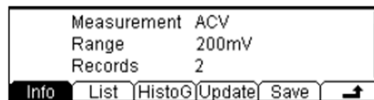



6. Matematické operace

S každým výsledkem měření ACV může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F, dBm, dB a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

7. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření. Pro zobrazení níže uvedeného rozhraní stisknete **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stisknete **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Když chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stisknete **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stisknete **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“, „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stisknete **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro ukládání a vyvolání dat stisknete **Save** a tlačítko  se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

8. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stisknete **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stisknete libovolné softwarové tlačítko.

Měření stejnosměrného proudu (DCI)

Rozsah: 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 10 A

Max. rozlišení: 0.1 nA (v rozsahu 200 μ A)

Ochrana vstupu: Multimetr používá pro proudovou ochranu dva druhy pojistek: rychlou pojistku nízkého proudu (500 mA) a integrovanou pojistku vysokého proudu (10 A). V každém rozsahu s výjimkou rozsahu 10 A je možný 10% přesah. Pokud naměřený údaj v rozsahu 10 A překročí 10,5 A, objeví se na displeji „OVER LOAD“.

V zájmu dosažení přesnějších výsledků měření DM3068 pracuje s malými a vysokými vstupními proudy odděleně. Multimetr používá režim měření nízkého proudu pro měření proudu do 200 mA a režim měření vysokého proudu pro měření proudu na úrovni 2 A nebo vyššího.

Postup měření:

1. Výběr měření DCI

Stisknete  na čelním panelu, abyste přešli k níže uvedenému rozhraní.



2. Proveďte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřenému signálu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte rozsah a rozlišení

Určete vhodný rozsah a rozlišení podle druhu měřeného signálu a požadavků měření. Pokud zvolíte rozsah 10 A, objeví se v levém horním rohu displeje symbol blesku.

4. Nastavte parametry měření (volitelně)

Měření DCI umožňuje uživateli nastavit integrační čas a automatickou nulu. Podrobněji viz níže „Nastavení měření“.

5. Načtení naměřené hodnoty

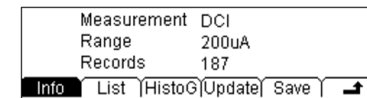
Multimetr měří vstupní signál podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji.


6. Matematické operace

S každým výsledkem měření DCI může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

7. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření. Pro vyvolání níže uvedeného rozhraní stisknete **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stisknete **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Když chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stisknete **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stisknete **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“, „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stisknete **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro uložení a vyvolání dat stisknete **Save**; tlačítko  se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

8. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stisknete **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stisknete libovolné softwarové tlačítko.

Měření střídavého proudu (ACI)

Rozsah: 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 10 A

Max. rozlišení: 0.1 nA (v rozsahu 200 μ A)

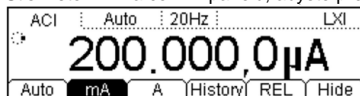
Ochrana vstupu: Multimetr používá pro proudovou ochranu dva druhy pojistek: rychlou pojistku nízkého proudu (500 mA) a integrovanou pojistku vysokého proudu (10 A). V každém rozsahu s výjimkou rozsahu 10 A je možný 10% přesah. Pokud naměřený údaj v rozsahu 10 A překročí 10,5 A, objeví se na displeji „OVER LOAD“.

V zájmu dosažení přesnějších výsledků měření DM3068 pracuje s malými a vysokými vstupními proudy odděleně. Multimetr používá režim měření nízkého proudu pro měření proudu do 200 mA a režim měření vysokého proudu pro měření na úrovni 2 A nebo vyššího.

Postup měření:

1. Výběr měření ACI

Stiskněte  na čelním panelu, abyste přešli k níže uvedenému rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřenému signálu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte rozsah



Určete vhodný rozsah (rozlišení je pevně dané na 6½ číslice) podle druhu měřeného signálu a požadavků měření. Když zvolíte rozsah 10 A, objeví se v levém horním rohu displeje symbol blesku.

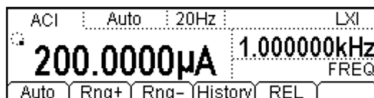
4. Nastavte parametry měření (volitelně)

Měření ACI umožňuje uživateli nastavit filtr. Podrobněji viz níže „Nastavení měření“.

5. Načtení naměřené hodnoty

Multimetr měří vstupní signál podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji. V případě AC signálu můžete měřit také frekvenci / periodu signálu. V průběhu měření

ACI stiskněte  a poté stiskněte . Objeví se výsledek měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.

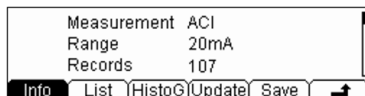



6. Matematické operace

S každým výsledkem měření ACI může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

7. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření. Pro zobrazení níže uvedeného rozhraní stiskněte **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stiskněte **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Pokud chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stiskněte **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stiskněte **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“, „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stiskněte **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro uložení a vyvolání stiskněte **Save** a tlačítko  se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

8. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stiskněte **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko.

Měření odporu

Rozsah: 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω , 100 M Ω


Max. rozlišení: 100 $\mu\Omega$ (v rozsahu 200 Ω)

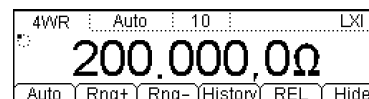
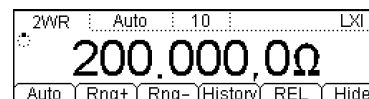
Ochrana vstupu: V každém rozsahu je možná ochrana vstupu 1 000 V s přesahem 10%.

DM3068 umožňuje dvouvodičové (2WR) a čtyřvodičové (4WR) měření odporu. Pokud je měřený odpor nižší než 100 k Ω , doporučuje se používat 4 vodičovou metodu měření, aby se omezila chyba měření způsobovaná odporem měřicího vodiče a kontaktním odporem mezi sondou a měřeným bodem, protože tyto dva odpory nelze v porovnání s měřeným odporem ignorovat.

Postup měření:

1. Výběr měření 2WR/4WR

Stiskněte  na čelním panelu, abyste vybrali měření 2WR (dvouvodičový odpor) nebo 4WR (čtyřvodičový odpor) a přešli k níže uvedenému rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřenému odporu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte rozsah a rozlišení

Určete vhodný rozsah a rozlišení podle druhu měřeného signálu a požadavků měření.

4. Nastavte parametry měření (volitelně)

Měření 2WR/4WR umožňuje uživateli nastavit integrační čas, automatickou nulu a kompenzaci ofsету. Podrobněji viz níže „Nastavení měření“.

5. Načtení naměřené hodnoty

Multimetr měří odpor podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji.

6. Matematické operace

S každým výsledkem měření 2WR/4WR může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F, dBm, dB a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

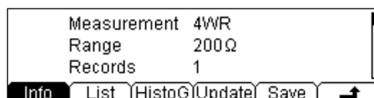
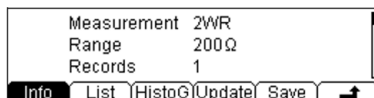
Rada:

- Pokud je měřený odpor nízký, doporučuje se pracovat s REL, aby se omezila chyba způsobená měřicím vodičem.
- Oba konce měřeného odporu by se měly umístit co nejdále od rukou a ploch, které mohou vést proud, protože v opačném případě nemusí být výsledky měření správné. Bude to mít tím větší vliv, čím větší je měřený odpor.

7. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření.

Pro zobrazení níže uvedeného rozhraní stiskněte **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stiskněte **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Pokud chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stiskněte **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stiskněte **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“ „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stiskněte **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro uložení a vyvolání stiskněte **Save** a tlačítko **Save** se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

8. Skryt menu

Pokud chcete provozní menu skryt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stiskněte **Hide**.

Pro opětovné zobrazení menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko.

Měření kapacity

Rozsah: 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2 mF, 20 mF, 100 mF

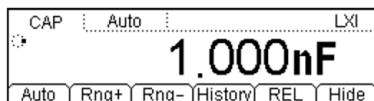
Max. rozlišení: 1 pF (v rozsahu 2 nF)

Ochrana vstupu: V každém rozsahu je možná ochrana vstupu 1 000 V s přesahem 10%.

Postup měření:

1. Výběr měření CAP

Stiskněte **+** na čelním panelu, aby se zobrazilo níže uvedené rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřenému objektu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

Rada: Před měřením elektrolytického kondenzátoru ho zkratujte pomocí měřicího vodiče.

3. Nastavte rozsah

Určete vhodný rozsah (rozišení je pevně dané jako 3/2 číslice) podle měřeného signálu a požadavků měření.

4. Načtení naměřené hodnoty

Multimetr měří kapacitu podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji.

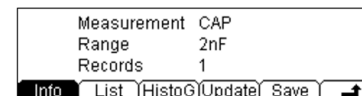
5. Matematické operace

S každým výsledkem měření CAP může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

6. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření.

Pro zobrazení níže uvedeného rozhraní stiskněte **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stiskněte **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Pokud chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stiskněte **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stiskněte **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“ „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stiskněte **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro uložení a vyvolání stiskněte **Save** a tlačítko **Save** se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

7. Skryt menu

Pokud chcete provozní menu skryt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stiskněte **Hide**.

Pro opětovné zobrazení menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko.

Měření propojení obvodu

Rozsah: 1 mA

Max. rozlišení: 0,1 Ω (v pevném rozsahu 2 kΩ)

Ochrana vstupu: 1 000 V

Napětí otevřeného obvodu: < 8 V

Mezní hodnota pípnutí (odpor krátkého spojení): od 1 Ω do 2 000 Ω

Postup měření:

1. Výběr měření CONT

Stiskněte **+** na čelním panelu, aby se zobrazilo níže uvedené rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřenému obvodu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte odpor krátkého spojení

Stiskněte **Set** a pomocí směrových tlačítek vložte požadovanou hodnotu. Rozsah je od 1 Ω do 2000 Ω a výchozí hodnota je 10 Ω.

4. Načtěte naměřenou hodnotu

- Obvod lze považovat za propojený, když je odpor měřeného obvodu menší než stanovený odpor krátkého spojení. Skutečná hodnota odporu se zobrazí na displeji a zazní pípnutí (pokud je zapnutá zvuk).
- Pokud je odpor měřeného obvodu mezi stanoveným odporem krátkého spojení a 2,2 kΩ, na displeji se ukáže skutečná hodnota odporu, ale zvukový signál se neozve.
- Pokud je odpor měřeného obvodu vyšší než 2,2 kΩ, objeví se na displeji „OPEN“ a zvukový signál se neozve.

5. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stiskněte **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko.

Měření diod

Rozsah: 1 mA, 100 μA, 10 μA, 2 μA, 200 nA
Rozsah měření napětí: -0.2 V ~2.2 V, -0.2 V ~4.2 V, -0.2 V ~4.8 V, -0.2 V ~5.2 V, -0.2 V ~5.5 V
Max. rozlišení: 100 μV
Ochrana vstupu: 1000 V
Napětí otevřeného obvodu: < 8 V

Tato funkce měří pokles napětí na diodě v propustném směru.

Poznámka: Při měření diod připojte prosím multimetr a diodu co nejkratším propojovacím vodičem, aby se zamezilo chybě, která vzniká v důsledku příjmu elektromagnetického signálu z prostředí smyčkou připojovacího drátu.

Postup měření:

1. Výběr měření DIODE

Stiskněte **↔** na čelním panelu, aby se zobrazilo níže uvedené rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřené diodě (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Vyberte zdroj proudu *

Při výběru požadovaného zdroje proudu stiskněte **1mA**, **100uA**, **10uA**, **2uA** nebo **200nA**.

Poznámka: Při měření diody s relativně vysokým suchým proudem, nepoužívejte zdroj nízkého proudu, protože pokles napětí na diodě v propustném směru může být příliš nízký a nemusí dojít k rozlišení polarit diody.

4. Načtěte naměřenou hodnotu

Pokud je dioda propojena, objeví se na displeji multimetru hodnota naměřeného napětí. V opačném případě se na displeji ukáže „OPEN“.

5. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stiskněte **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stiskněte libovolné softwarové tlačítko.

Poznámka *: Touto funkcí jsou vybaveny multimetry DM3068 od verze 01.01.00.01.07.00.

Její fungování však lze zaručit jen v případě zdroje proudu 1 mA.

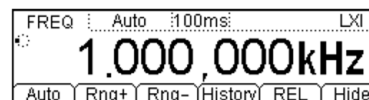
Měření frekvence a periody

Rozsah frekvence (periody): od 3 Hz do 1 MHz (od 0,33 s do 1 μs)
Rozsah vstupního signálu: 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 750 V
Ochrana vstupu: V každém rozsahu je možná ochrana vstupu 750 V.

Pro získání frekvence měřeného signálu a jeho periody stiskněte **Freq**, nebo v průběhu měření napětí a proudu použijte sekundární funkci měření.

1. Výběr měření FREQ/PERIOD

Stiskněte **Freq** na čelním panelu, abyste vybrali měření frekvence/periody a přešli k níže uvedenému rozhraní.



2. Provedte připojení

Připojte měřicí vodiče k měřenému signálu (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

3. Nastavte rozsah a rozlišení

Určete vhodný rozsah (rozlišení je pevně stanoveno na 6½ číslice) podle druhu měřeného signálu a požadavků měření.

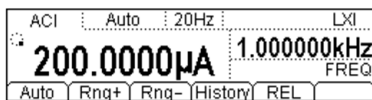
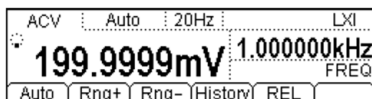
4. Nastavte parametry měření (volitelně)

Při měření FREQ/PERIOD můžete nastavit podle potřeby dobu hradlování a filtr. Podrobněji viz níže „Nastavení měření“.

5. Načtení naměřené hodnoty

Multimetr měří vstupní signál podle aktuálního nastavení měření a naměřenou hodnotu zobrazuje na displeji. Kromě toho může multimetr v průběhu měření FREQ/PERIOD měřit také

napětí a proud. Stiskněte **~V** nebo **~I** a poté **↔**, resp. **Freq**. Zobrazí se výsledky měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.

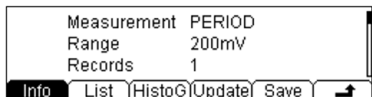


6. Matematické operace

S každým výsledkem měření FREQ/PERIOD může uživatel provádět matematické operace (STA, P/F a REL). Při operacích REL multimetr odečte předem stanovenou hodnotu REL od skutečného výsledku a zobrazí výsledek. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.

7. Přehled historických dat

V přehledu můžete vidět až 5 000 dat z posledních měření. Pro zobrazení níže uvedeného rozhraní stisknete **History**.



- Pro zobrazení určité položky měření, rozsahu měření, číselných hodnot, maxima, minima, průměru a standardní odchylky stisknete **Info** a směrová tlačítka nahoru a dolů.
- Když chcete zobrazit ve formě tabulky všechny výsledky měření, které jste získali před poslední aktualizací, stisknete **List** a směrová tlačítka nahoru a dolů nebo tlačítka v menu.
- Pro zobrazení histogramu průměru (AVG) a standardní odchylky (SDEV) stisknete **HistoG**.
- Pro aktualizaci položek „Records“, „Maximum“, „Minimum“, „Average“ a „SDEV“ a jejich zobrazení v **List** a **HistoG**, stisknete **Update** pod **Info**.
- Pro přechod k rozhraní pro uložení a vyvolání stisknete **Save** a tlačítko **Save** se rozsvítí. Data aktuálního měření můžete uložit do interní paměti nebo na externí disk USB. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

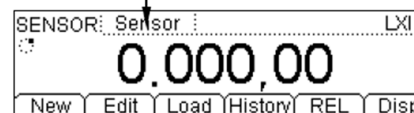
8. Skrýt menu

Když chcete provozní menu skrýt, abyste mohli lépe pozorovat výsledky měření, stisknete **Hide**. Pro opětovné zobrazení menu stisknete libovolné softwarové tlačítko.

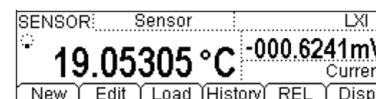
Měření se senzorem

Tato funkce Vám umožňuje snadno převádět měřené fyzické veličiny (jako teplotu, průtok a tlak) na snadno měřitelné veličiny (jako napětí, proud nebo odpor). Multimetr převádí a koriguje data na základě interních výpočtů podle křivky odezvy a naměřené fyzické počty zobrazuje na displeji. Jednotky příslušné fyzické veličiny může uživatel podle potřeby editovat a upravovat. DM3068 podporuje senzory prováděná měření definovaná uživatelem (DCV, DCI, 2WR, 4WR, FREQ) a měření teploty (TC, RTD, THERM). Stisknete **Sensor**, aby se otevřelo následující rozhraní.

Název používaného senzoru



- New:** Vytvoření konfiguračního souboru nového senzoru.
- Edit:** Editace právě otevřeného nebo uloženého konfiguračního souboru. Způsob práce je podobný jako při vytvoření nového souboru.
- Load:** Načtení konfiguračního souboru senzoru, který je uložen v interní stálé paměti nebo na ISB disku. Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“. Při použití této funkce se rozsvítí tlačítko **Save**.
- History:** V přehledu můžete vidět až 5000 dat z posledních měření.
- REL:** Umožňuje rychlé spuštění operace REL. Kromě toho můžete provádět operace STA a P/F. Podrobněji viz níže „Matematické operace“.
- Disp:** Nastavení režimu zobrazení výsledků měření provedených senzorem. **Meas** ukazuje, že se zobrazuje jen hodnota měření, zatímco **Corrsp** znamená, že se zobrazí jen odpovídající hodnota. All signalizuje, že se zobrazí jak hodnota měření (ne vedlejším displeji), tak odpovídající hodnota (na hlavním displeji). Odpovídající hodnota se vztahuje k hodnotě naměřené fyzické veličiny.



V následující části návodu podrobně vysvětlíme, jak se vytvoří konfigurační soubor senzoru. V případě senzorů DCV, DCI, 2WR, 4WR nebo FREQ se nadefinuje odpovídající křivka odezvy. Teplotní senzory (TC, RTD, THERM) převádí elektrický signál (jako napětí a odpor) na teplotu pomocí programu softwarové konverze v přístroji, a proto si můžete požadovaný teplotní senzor zvolit přímo.

Senzor definovaný uživatelem

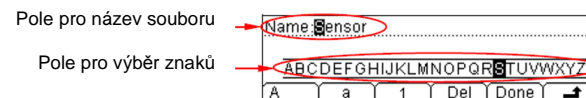
Stisknete **Sensor** → **New** → **User** a otevře se následující rozhraní:



- Prpty:** Určení názvu a typu senzoru a jednotek.
- Define:** Určení křivky odezvy senzoru.

1. Určení názvu senzoru

Stisknete **Prpty** → **Name**, aby se otevřelo následující rozhraní a zadejte název nového senzoru, který je snadno zapamatovatelný. Název by neměl mít víc než 9 znaků.



Způsob vkládání názvu senzoru a souboru

Stiskněte směrové tlačítko se šipkou nahoru nebo dolů, aby se senzor dostal na pole pro vložení názvu souboru nebo na pole pro výběr znaků.

- Když vyberete oblast pro vložení názvu souboru, pole pro výběr znaků se automaticky skryje a stisknutím levého a pravého směrového tlačítka (nebo tlačítko stisknete a podržte) můžete vybrat pozici kurzoru, kam se má vložit znak.
- V poli pro výběr znaku si pomocí levého a pravého směrového tlačítka vyberte požadovaný znak. V tomto bodě se zvolený znak přenesení do pole pro vložení názvu souboru (po výběru požadovaného znaku vyberte pole pro vložení názvu souboru, pro potvrzení zvoleného znaku stiskněte pravé směrové tlačítko a přesuňte kurzor na pozici dalšího znaku).

Pro určení názvu můžete použít malá a velká písmena a číslice.

- **A**: vkládání velkých písmen (A – Z)
- **a**: vkládání malých písmen (a – z)
- **1**: vkládání číslic (0 – 1)

- **Del**: Vmazání znaku na pozici kurzoru.
- **Done**: Ukončení vkládání názvu.
- : Návrat na vyšší úroveň menu.

2. Určení typu senzoru

Stiskněte **Prpty** → **Type**, aby se otevřelo následující rozhraní, kde vyberete typ elektrického signálu pro převod. Pro návrat na vyšší úroveň menu stiskněte .

Poznámka: Pokud zvolíte DCI, stiskněte předtím, než budete pokračovat → **mA**.

3. Výběr jednotek senzoru

Stiskněte **Prpty** → **Unit**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní a vyberte požadovanou jednotku výsledku odpovídajícího měření. Když zvolíte **USER**, můžete definovat pomocí směrových tlačítek definovat až dva znaky pro jednotku. Pro návrat na vyšší úroveň menu stiskněte .

4. Určení aritmetické křivky senzoru

Stiskněte **Define** → **Add**, aby se otevřelo následující rozhraní, z něhož můžete přidat párová data do křivky. Na základě těchto dat multimetr stanovuje vztah mezi funkcí křivky vstupního signálu a výsledku měření a poté pomocí této funkce vypočte podle vstupního signálu výsledek výstupu.

Stiskněte **Meas** a pomocí směrových tlačítek vložte data měřené fyzické veličiny. Typ senzoru je zde 2WR a jednotka je Ω.

Stiskněte **Corrsp** a pomocí směrových tlačítek vložte data odpovídající fyzické veličiny. K použití je zde jedna jednotka (°C), kterou jste zvolili v kroku 3.

V případě jiného typu senzoru bude rozsah dostupných dat odlišný.

Tabulka 2 – 4 Rozsah měření senzorem definovaných uživatelem

Typ	Rozsah
DCV	-1100 V až 1100 V
DCI	-220 mA až 220 mA
2WR	0 Ω až 110 MΩ
4WR	0 Ω až 110 MΩ
FREQ	0 Hz až 1100 kHz

Pro dokončení zadávání párových dat a přechod k dalšímu rozhraní stiskněte **Done**. Symbol signalizuje výpočet segmentu dat za a před další značkou výpočtu. Výchozím výpočtem pro první segment dat je Line a můžete ho upravit pomocí **Edit**.

Pro návrat na vyšší úroveň menu stiskněte a stejným způsobem vytvořte druhou skupinu dat. Po vytvoření druhé skupiny dat můžete použít funkci segmentu pro nastavení výpočtu různých datových segmentů.

Stiskněte **SEG** → **ON** → **Arith** a vyberte typ výpočtu **Line** nebo **Curve**.

Line: Křivka výpočtu je bez zakřivení a představuje tangenciální bodovou dráhu. Použije se u senzoru s krokovou variací dat nebo u senzorů, jejichž variace se zakládá v určité oblasti na přímočarém průběhu a lepší linearitě. **Tento výpočet vyžaduje, aby datový segment obsahoval alespoň 2 skupiny referenčních dat.**

Curve: Křivka výpočtu představuje přibližný výsledek s určitým zakřivením. Použije se u dat s nevhodnou linearitou. **Tento výpočet vyžaduje, aby datový segment obsahoval alespoň 5 skupin referenčních dat.**

Rada: Křivka některých senzorů může obsahovat, jak datový segment s dobrou linearitou (doporučuje se výpočet Line), tak segment se špatnou linearitou (doporučuje se výpočet Curve). V takovém případě bude potřebné stanovit různé výpočty pro různé datové segmenty.

Uložení a vyvolání konfigurace senzoru

Pokud vložíte referenční párová data (měřené a odpovídající hodnoty) pro používanou aritmetickou křivku, objeví se níže uvedené rozhraní.

1	10.0000 Ω	2.0000 °C	Line
2	12.0000 Ω	2.5000 °C	
3	15.0000 Ω	3.0000 °C	Curve
Add Del Edit Top End ↵			

Pro dokončení nastavení vlastností senzoru a pro návrat k uživatelskému rozhraní stiskněte . Poté stiskněte Done pro přechod k dalšímu rozhraní.

New

Save Apply ↵

- Stiskněte Save a multimetr přejde do rozhraní pro ukládání a vyvolání konfigurace a rozsvítí se podsvícení tlačítka .

C:\ Sensor File1: a
File2:
File3:

Type Save ↵

Stiskněte Save a zadejte název požadovaného souboru podle metody zadávání názvu senzoru a souboru, např. „Sens1“.

FileName: Sens1

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A a 1 Del Done ↵

Když dokončíte vložení názvu, stiskněte Done, aby se konfigurace senzoru uložila pod příslušným názvem do interní paměti (C:\) nebo do paměti externího USB disku (A:\).

C:\ Sensor File1: Sens1
File2:
File3:

Type Save ↵

Pro návrat k uživatelskému rozhraní stiskněte .

- Stiskněte Apply a multimetr začne měření podle aktuálního nastavení. Jak je znázorněno na níže uvedeném obrázku, symbol vykřičníku v trojúhelníku na displeji signalizuje, že výsledek není spolehlivý.

SENSOR: Sensor LXI

1.000,00 °C

New Edit Load History REL Disp

Pokud máte pochybnosti o správnosti konfiguračního souboru některého uloženého senzoru nebo dat, stiskněte Edit a proveďte úpravu.

Teplotní senzor

DM3068 může přímo měřit teplotu pomocí TC (termočláнку), RTD (odporového snímače teploty) a THERM (termistoru).

Různé teplotní senzory mají různé formy konverze a konverzní charakteristiky teploty a elektrického signálu. Různé jsou také typické parametry a převodní vztahy teploty a elektrického signálu v případě různých modelů stejného typu senzoru. K měření by se měly používat senzory, které odpovídají standardu ITS-90.

Stiskněte → New → Temp a otevře se následující rozhraní:

Temp

Temperature

Type Unit Done ↵

- Type:** Zvolte požadovaný typ senzoru (TC, RTD nebo THERM) a nastavte příslušné parametry.
- Unit:** Vyberte jednotky pro měření teploty (°C, °F, K). Konverzní vztah jednotek:
 $^{\circ}\text{F} = (9/5) \cdot ^{\circ}\text{C} + 32$
 $\text{K} \approx ^{\circ}\text{C} + 273,15$
- Done:** Uložení nebo použití aktuální konfigurace teplotního senzoru.
- Pro návrat na vyšší úroveň menu stiskněte .

Při měření teplotním senzorem propojte měřicí vodič a měřené zařízení podle výše uvedených pokynů (viz výše „Připojení multimetru při měření“).

V následující části návodu uvádíme parametry měření jednotlivých teplotních senzorů.

TC

TC (termočlánek) je jedno z nejčastěji používaných zařízení pro měření teploty v průmyslu. Převádí hodnoty teploty na napětí a má velmi široký rozsah měření teploty. Obvyklé termočláanky jsou B (Pt Rh 30- Pt Rh6), E (Ni CR-WRCK), J (Fe-WRCK), K (Ni CR-NiSi), N (NiCrNi-NiSi), R (Pt Rh13 -Pt), S (Pt Rh10-Pt) a T (Cu-WRCK). U termočláanků B, R a S se používají drahé kovy, zatímco termočláanky E, J, K, N a T využívají levné kovy. Referenční tabulku termočláanků najdete v normě ITS-90.

DM3068 nabízí 2 režimy kompenzace studeného spoje: **interní teplotu studeného spoje a uživatelem nedefinovanou teplotu studeného spoje.**

Interní teplota studeného spoje se vztahuje k interní teplotě banánkového konektoru detekovaného multimetrem. Drát termočláanky zapojte dovnitř banánkového konektoru a zabraňte proudění vzduchu kolem konektoru, aby nedocházelo vzniku chyb v teplotě studeného spoje. Po připojení studeného spoje potřebujeme asi 3 minuty zahřívání, aby se vytvořila termální rovnováha.

Teplota studeného spoje definovaná uživatelem se vztahuje k teplotě na kompenzačním bodu studeného spoje na termočláunku. Interní teplota banánkového konektoru se může lišit od skutečné teploty v kompenzačním bodu studeného spoje. Pokud se pro kompenzaci studeného místa používá externí zařízení, kompenzovaný napěťový signál termočláunku se nemůže připojit k banánkovému konektoru kompenzačním vodičem, protože by to vedlo ke vzniku chyby na studeném spoji. Při používání umělého studeného spoje závisí přesnost měření na přesnosti kompenzace studeného spoje.

Pokud chcete použít TC senzor, zvolte typ termočláunku a kompenzační režim studeného spoje.

Stiskněte TC → a vyberte požadovaný typ termočláunku. Poté stiskněte . Pro vložení správné teploty (v rozsahu -273 a 999) studeného spoje stiskněte TC → JUNC, vyberte INT nebo SIM a poté stiskněte .

RTD

RTD je snímač teploty, který se běžně používá v spodním až v středním rozsahu teplot. Vyznačuje se vysokou přesností a stabilním výkonem. Měří teplotu v závislosti na měnícím se odporu měřené látky (kovových drátků nebo tenkých vrstev). Na multimetru se zobrazí teplota, která odpovídá změně odporu. Tento typ senzoru má dobrou linearitu. Multimetr převádí odporový signál z teplotního senzoru na příslušnou teplotu, která se zobrazí na displeji, podle výpočetních standardů IEC751. Referenční tabulku všech odporových snímačů teploty najdete v příslušné normě.

Při použití RTD senzoru nastavte parametry měření podle následujících kroků:


1. Nastavte hodnotu R0

Stiskněte **RTD** → **R0** a pomocí směrových tlačítek vložte požadovanou hodnotu v rozsahu 49 Ω až 2100 Ω. Výchozí hodnota je 100 Ω.

2. Nastavte teplotní koeficient

Stiskněte **RTD** → **ALPHA** a vyberte požadovanou hodnotu z těchto možností: 385 (0,00385), 389 (0,00389), 391 (0,00391) a 392 (0,00392).

3. Nastavte typ připojení

RTD obvykle využívá dvoudrátové nebo čtyřdrátové připojení. Stiskněte **RTD** a poté **2WR** nebo **4WR**, podle toho, kterou možnost chcete zvolit. Nakonec stiskněte  pro návrat na vyšší úroveň menu.

THERM

THERM (termistor) převádí informace o teplotních rozdílech na informace o rozdílech v odporu a reaguje na teplotu mimořádně citlivě. Při tomto měření se multimetr řídí Steinhart Hartovou aproximací teplotní charakteristiky termistoru a převádí odporový signál z teplotního senzoru na příslušnou teplotu, která se zobrazuje na displeji.

Pro použití THERM senzoru budete muset nastavit parametr odporu multimetru a zvolit režim připojení.

1. Nastavte parametr odporu.

Stiskněte **THERM** → **Type** a zvolte požadovanou hodnotu z 2,2 K (2,2 kΩ), 3K (3 kΩ), 5K (5 kΩ), 10K (10 kΩ) a 30K (30 kΩ).



2. Vyberte typ připojení.

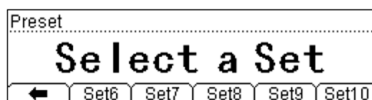
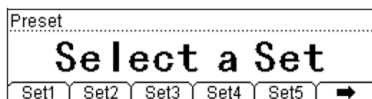
Stiskněte **THERM** a poté **2WR** nebo **4WR** pro nastavení režimu připojení na 2 drátový nebo 4 drátový.

3. Nakonec stiskněte  pro návrat na vyšší úroveň menu.



Přednastavený režim


Přednastavený režim se uplatňuje ve výrobních linkách, aby se během provozu zabránilo omylům.

Stiskněte  v libovolném režimu, abyste přešli do níže uvedeného rozhraní, ve které si můžete vybrat některou přednastavenou konfiguraci až z 10 skupin. Myslete na to, že konfigurace v tomto rozhraní odpovídají 10 skupinám systémových nastavení v interní paměti ( → **Type** → **Sys Setting**).





Stiskněte **Setn** (n = 1 až 10); pokud je v paměti pod tímto tlačítkem uložena vhodná konfigurace, zazní zvuk pípnutí a přístroj vyvolá přímo uložené nastavení.

Stiskněte  →  → **Setn** a multimetr uloží aktuální konfiguraci měření do části paměti pod příslušné tlačítko s názvem **Setn**.

Kromě toho můžete vyvolat nebo uložit přednastavenou konfiguraci pomocí funkce . Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

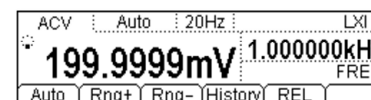
Tlačítko sekundární funkce

Tlačítko sekundární funkce  se používá pro otevření režimu duálního displeje, pro rychlé uložení aktuálního nastavení přístroje a spolu s tlačítkem  pro rychlé otevření rozhraní pro nastavení REL.

1. Zapnutí duálního displeje

Tento režim Vám umožňuje současně měřit jak napětí nebo proud tak frekvenci AC signálu. Hodnota napětí nebo proudu se ukazuje na hlavním displeji, zatímco frekvence se zobrazuje na vedlejším displeji.




Stiskněte například,  →  → **Freq** a přejdete do níže uvedeného rozhraní.





Poznámky:

- Multimetr měří současně dva parametry a podle měření aktualizuje hlavní i vedlejší displej.
- Pokud měření na hlavním displeji používá matematickou operaci (STA, <MAX, MIN, AVG, ALL>, P/F, dBm, dB), zapnutím vedlejšího displeje se používáná matematická operace automaticky zastaví na dobu, po kterou se na vedlejším displeji se bude zobrazovat naměřená hodnota.
- Když je zapnuta funkce duálního displeje, matematickou operaci (MAX, MIN, AVG, dBm, dB, REL) lze používat jen na hlavním displeji. Zapnutím P/F se funkce duálního displeje automaticky ukončí.
- Když měření na hlavním displeji využívá matematickou operaci (REL), zapnutím vedlejšího displeje se výsledek na hlavním displeji nezmění a na vedlejším displeji se začne ukazovat naměřená hodnota funkce používané na vedlejším displeji.

2. Rychlé uložení aktuálního nastavení

Stiskněte  →  → **Setn** a multimetr uloží aktuální konfiguraci měření do části paměti pod příslušné tlačítko s názvem **Setn**. Kromě toho můžete vyvolat nebo uložit přednastavenou konfiguraci pomocí funkce . Podrobněji viz níže „Ukládání a vyvolání dat“.

3. Rychlé otevření rozhraní pro nastavení REL

Pro přímé otevření rozhraní pro nastavení REL můžete kromě tlačítka  použít také  → **REL** v běžném rozhraní.

Nastavení měření


Většinu parametrů si uživatel nastavuje sám. Změnou parametru měření se změní přesnost a rychlost měření a také vstupní impedance. Příčinný parametr měření, který je založen na aktuálním měření zajistí rychlejší měření nebo větší přesnost měření.

Výchozí nastavení multimetru dokáže ve většině případů zajistit přesnost výsledků měření.

Uživatel může použít přímo tato nastavení nebo podle potřeby parametry měření modifikovat.

Tabulka 2 – 5 Parametry měření

Funkce	Parametry
DCV	Integrační čas, impedance DC, automatické nastavení nuly (AZ)
ACV	AC filtr
DCI	Integrační čas, automatické nastavení nuly (AZ)
ACI	AC filtr
OHM (2WR, 4WR)	Integrační čas, automatické nastavení nuly (AZ), kompenzace offsetu (OC)
CAP	N/A
CONT	Odpor krátkého spojení
DIODE	Zdroj proudu
FREQ/PERIOD	Doba hradlování, AC filtr
SENSOR	N/A


Pro nastavení parametru měření zvolte funkci měření a poté stiskněte . Podrobněji viz níže.

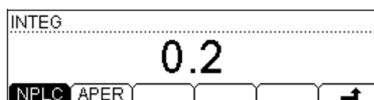
Integrační čas


Integrační čas je perioda, během které převodník A/D vzorkuje vstupní signál za účelem měření. Čím delší je integrační čas, tím pomalejší je rychlost měření a tím větší je rozlišení. Naopak, čím kratší je integrační čas, tím je měření rychlejší a rozlišení nižší. Integrační čas se používá při měřeních DCV, DCI, 2WR a 4WR.

DM3068b nabízí dva režimy nastavení integračního času:

- NPLC:** vyjadřuje integrační čas pomocí period (cyklů) přítomnosti napětí, během nichž probíhá vzorkování vstupního signálu; jednotka je PLC. Lze ho nastavit na 0,006, 0,02, 0,06, 0,2, 1,2, 10 a 100. Výchozí nastavení je 10. Vztah mezi integračním časem a rozlišením je uveden v tabulce 2 – 1. Multimetr automaticky detekuje vstupní frekvenci proudu v zapnutém stavu a bere do úvahy frekvence v rozsahu 55 Hz a 66 Hz jako 60 Hz a ostatní jako 50 Hz.
- APER:** vyjadřuje integrační čas časem apertury, během něhož probíhá vzorkování vstupního signálu. Rozsah je od 100 μ s do 1 s a výchozí nastavení je 100 ms.

Při měření DCV, DCI, 2WR a 4WR stiskněte  \rightarrow **INTEG** pro přechod k následujícímu rozhraní.



- NPLC:** zvolte požadovaný integrační čas a poté stiskněte  pro návrat na vyšší úroveň menu.
- APER:** pomocí směrových tlačítek nastavte požadovaný integrační čas a poté stiskněte **Done**.

Nastavení se ukládá do stálé, energeticky nezávislé paměti.

DC impedance

Impedance DC se používá při měření DCV. Výchozí hodnota je „10 M Ω “ a ukládá se v stálé paměti. V rozsahu 200 mV, 2 V nebo 20 V můžete zvolit „>10G Ω “, aby se snížila chybovost při zavádění na měřený objekt, zapříčiněná multimetrem (viz Chyby při zavádění (DCV)). Aktuální výběr se ukládá do stálé paměti.

Při měření DCV stiskněte  \rightarrow **Res** pro přechod k níže uvedenému rozhraní.




Stiskněte **10M Ω** nebo **>10G Ω** pro výběr požadované impedance.

- 10M Ω :** Nastavení impedancí ve všech rozsazích na 10M Ω .
- >10G Ω :** Nastavení impedance v rozsahu 200 mV, 2 V a 20 V na >10 G Ω a v rozsahu 200 V a 1000 V na 10 M Ω .

Automatické nastavení nuly (AZ)

Automatické nastavení nuly se aplikuje v případě měření DCV, DCI, 2WT a 4WR.


Stiskněte  \rightarrow **AZ**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

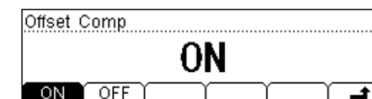


- ON:** Multimetr po každém měření interně odpojí vstupní signál a měřený obvod a provede měření nulové hodnoty. Poté se odečte tato nulová hodnota od předešlé hodnoty vstupního signálu (zobrazuje se rozdíl mezi hodnotou měření a nulovou hodnotou během měření), aby se snížil dopad offsetu napětí ze vstupního obvodu na výsledek měření.
- Once:** Multimetr provede měření nulové hodnoty a poté funkci vypne. Nulová hodnota se odečte od následující hodnoty vstupního signálu.
- OFF:** Výběrem této možnosti se funkce automatické nuly vypne. Multimetr změří jednu nulovou hodnotu a tato hodnota se odečte od následující hodnoty vstupního signálu, až do doby, kdy se změní funkce nulování, rozsah, nebo integrační čas.

Kompenzace offsetu

Funkce kompenzace offsetu (OC) se aplikuje v případě měření odporu v rozsahu 200 Ω , 2 k Ω a 20 k Ω . Omezuje se tak dopad malého dc offsetu z měřícího vodiče na výsledek měření.

Při měření 2WR nebo 4WR v rozsahu nastaveném na 200 Ω , 2 k Ω a 20 k Ω , stiskněte  \rightarrow **OC**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



- ON:** Pokud je funkce zapnutá, provede multimetr nejprve normální měření odporu, po kterém následuje druhé měření, kterým se určí, zda dochází v měřeném obvodu k posuvu napětí. Zobrazená naměřená hodnota obsahuje kompenzaci offsetu.
- OFF:** Multimetr neprovádí kompenzaci offsetu.

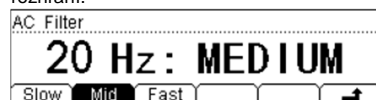
Rada: Použití kompenzace offsetu a automatického nastavení nuly se navzájem vylučují. Používání funkce automatické nuly se automaticky ukončí, když se zapne kompenzace offsetu a naopak.

AC filtr

AC filtr se používá při měřeních ACV, ACI a FREQ/PERIOD. Optimalizuje přesnost nízké frekvence a minimalizuje čas nastavení střídavého proudu. DM3068 nabízí tři typy AC filtrů (Slow, Medium a Fast). Volba filtru, který se použije, závisí na frekvenci vstupního signálu.

Vstupní frekvence	AC filtr
3 Hz až 300 kHz	Slow
20 Hz až 300 kHz	Medium
200 Hz až 300 kHz	Fast

Při měření ACV, ACI, nebo FREQ/PERIOD stiskněte  → **Filter**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

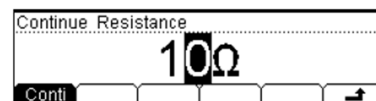


Stisknutím Slow, Mid, nebo Fast vyberte nejvhodnější frekvenci AC filtru 3 Hz, 20 Hz, nebo 200 Hz. Výchozí nastavení je 20 Hz: MEDIUM.

Odpor krátkého spoje

Tato funkce se uplatňuje jen u testu propojení obvodu. Když je odpor měřeného obvodu nižší než odpor krátkého spoje, považuje se obvod za propojený a zazní pípnutí (pokud je zapnutý zvuk). Výchozí nastavení odporu krátkého spojení je 10 Ω a nastavení se ukládá do stálé interní paměti.

Pokud zvolíte test propojení obvodu, stiskněte  → **Cont**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.





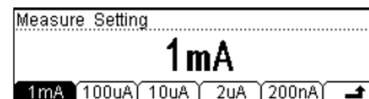
Pomocí dvou směrových tlačítek nastavte požadovanou hodnotu v rozsahu od 1 Ω do 2 000 Ω.

Zdroj proudu

Zdroj proudu se aplikuje v případě funkce testování diod. Zvolený proud se aplikuje na testovanou diodu a multimetr měří pokles napětí mezi dvěma konci diody, aby se určila její polarita.


Poznámka: Při měření diody s relativně vysokým suchým proudem, nepoužívejte prosím zdroj nízkého proudu, protože pokles napětí na diodě v propustném směru může být příliš nízký a nemusí dojít k rozlišení polarity diody.

Při měření diod stiskněte , aby se otevřelo níže uvedené rozhraní. Dostupné zdroje proudu jsou: 1 mA, 100 μA, 10 μA, 2 μA a 200 nA a příslušné rozsahy napětí jsou -0,2 V ~ 2,2 V, - 0,2 V ~ 4,2 V, - 0,2 V ~ 4,8 V, -0,2 V ~ 5,2 V a -0,2 V ~ 5,5 V. Pro výběr požadovaného zdroje proudu můžete stisknout také tlačítko .



Doba hradlování

Doba hradlování (někdy také označována jako apertura) se používá pouze při měření frekvence a periody (FREQ/PERIOD). Tato doba určuje rozlišení při měření nízkých frekvencí. Čím delší je doba hradlování, tím vyšší je rozlišení při měření nízkých frekvencí a pomalejší je pomalejší a naopak. Podrobněji viz níže „Technická data“.


Při měření FREQ/PERIOD stiskněte  → **GATE**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



Doba hradlování se může nastavit na 1 ms, 10 ms, 100 ms nebo 1 s a ve výchozím nastavení je stanovena na 100 ms. Požadovaný čas doby hradlování si můžete zvolit stisknutím příslušného softwarového tlačítka.

Matematické operace

DM3068 nabízí pro výsledky měření základní matematické operace (STA, P/F, dBm, dB a REL) a historii dat zobrazuje v podobě histogramu a grafického zobrazení tendence vývoje.

V režimu DCV, ACV, DCI, ACI, 2WR, 4WR, CAP, FREQ/PERIOD nebo SENSOR stiskněte , aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



- **Math:** Otevření rozhraní pro nastavení matematické funkce.
- **Trend:** Otevření grafu tendence vývoje.
- **HISTO:** Zobrazení rozhraní histogramu.

Matematické funkce

Multimetr nabízí 5 matematických funkcí: STA (MAX, MIN, AVG a ALL), P/F, dBm, dB a REL. Různé funkce měření umožňují použití různých matematických funkcí, jak ukazuje níže uvedená tabulka.

Tabulka 2 – 6 Matematické funkce

Funkce měření	Dostupné matematické operace
DCV	STA, P/F, dBm, dB, REL
ACV	STA, P/F, dBm, dB, REL
DCI	STA, P/F, REL
ACI	STA, P/F, REL
OHM (2WR, 4 WR)	STA, P/F, REL
CAP	STA, P/F, REL
CONT	N/A
DIODE	N/A
FREQ/PERIOD	STA, P/F, REL
SENSOR	STA, P/F, REL

Zvolte například měření DCV. Stiskněte **Math** → **Math**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



Stiskněte příslušné menu, aby se otevřelo rozhraní nastavení požadovaného měření. Pamatujte, že vždy můžete použít jen jednu z následujících operací: STA, P/F, dBm a dB, ale REL se může používat současně s kteroukoliv ze čtyř uvedených.

STA

Touto funkcí se počítá během měření minimální, maximální, průměrná hodnota a kvadratická odchylka výsledku.

Stiskněte **STA**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

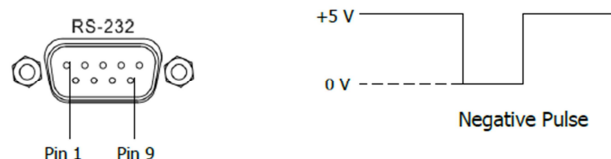


Když vyberete požadovanou statistickou funkci, stiskněte **ON**, aby se se funkce aktivovala, a multimetr přejde do rozhraní pro práci s výsledkem měření. Výsledek se během měření aktualizuje.

- Když se zvolí **MAX** nebo **MIN**, multimetr zobrazí jako první maximální (nebo minimální) hodnotu v rámci probíhajícího měření. Na displeji se ukazuje maximální (nebo minimální) hodnota, hodnota aktuálního měření a počet vzorků.
- Když se zvolí **AVG**, multimetr vždy zobrazí průměrnou hodnotu všech aktuálních měření. V rozhraní měření se zobrazuje průměrná hodnota, hodnota aktuálního měření a počet vzorků.
- Když se zvolí **All**, v rozhraní měření se zobrazí hodnota aktuálního měření a také minimální, maximální, průměrná hodnota a kvadratická odchylka naměřených výsledků a počet vzorků.

P/F

Operací P/F se vyvolá výsledek měření signálu (zobrazení zprávy a pípnutí) podle určených parametrů horní a dolní limitní hodnoty a přes rozhraní RS232 na zadním panelu se vyšle negativní impuls. Jak ukazují níže uvedené obrázky, v případě úspěšného (nebo neúspěšného) testu multimetr odešle negativní impuls z pinu 1 (nebo z pinu 9).



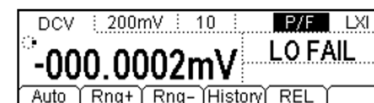
Stiskněte **P/F**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



Stiskněte High nebo Low a pro vložení požadované hodnoty použijte směrová tlačítka.

Pozor na to, že horní limit by měl být vždy vyšší než dolní limit a že jednotka se určí podle aktuální funkce měření. Rozsah mezích hodnot je od -110% do +110% maximálního rozsahu zvolené funkce měření. Nastavení se ukládají v stále interní paměti a při vypnutí se automaticky vymažou.

Poté, když jste nastavili požadované parametry, stiskněte **ON**, aby se povolila operace P/F. Multimetr automaticky ukončí rozhraní pro nastavení P/F a přejde do hlavního rozhraní měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



- Na stavovém řádku se zobrazuje „P/F“.
- Na hlavním displeji se ukazuje aktuální výsledek měření.
- Na vedlejším displeji se v případě úspěšného testu objeví „PASS“.
- Pokud se stane, že výsledek měření překročí horní nebo dolní mezní hodnotu, na vedlejším displeji se ukáže „HI FAIL“ nebo „LO FAIL“ a ozve se pípnutí (pokud je zapnutý zvuk: **Utility** → **System** → **Sound**).



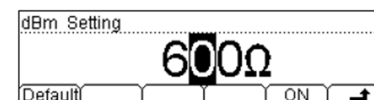
VAROVÁNÍ: Signál P/F z pinů 1 a 9 na konektoru RS232 není kompatibilní se signálem handshake (detekce nosiče a indikace kontaktu při navazování spojení) ze standardního rozhraní RS232.

dBm

Funkce dBm představuje absolutní hodnotu výkonu. Operace dBm je založena na výpočtu výkonu dodaného do referenční zátěže vzhledem k naměřenému napětí.

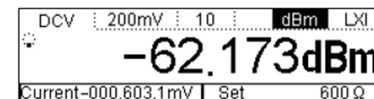
$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} [\text{naměřená hodnota}^2 / \text{referenční odpor} / 1 \text{ mW}]$$

Stiskněte **dBm**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní, v němž můžete použít směrová tlačítka a určit referenční odpor v rozsahu 2 Ω až 8000 Ω. Nastavení se ukládá v stále interní paměti a při vypnutí se automaticky vymaže.



Default: Hodnota referenčního odporu se vrátí na 600 Ω.

On: Zapnutí operace dBm. Multimetr pak automaticky přejde do hlavního rozhraní měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



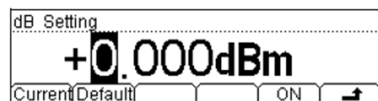
- V stavovém řádku se zobrazuje „dBm“.
- Výsledek operace dBm se zobrazuje uprostřed obrazovky.
- Výsledek aktuálního měření a referenční odpor se zobrazují v levém spodním rohu, resp. v pravém spodním rohu obrazovky.

dB

Hodnota dB představuje relativní hodnotu použitou při operaci REL hodnoty dBm. Když je operace povolena, multimetr vypočte hodnotu dBm následujícího výsledku měření a odečte od této hodnoty přednastavenou hodnotu dB. Výsledek se zobrazí na displeji.

$$\text{dB} = 10 \times \log_{10} [\text{naměřená hodnota}^2 / \text{referenční odpor} / 1 \text{ mW}] - \text{přednastavená hodnota dB}$$

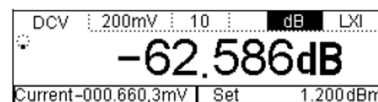
Stiskněte **dB**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní, v němž můžete použít směrová tlačítka a specifikovat hodnotu v rozsahu -120 dBm a +120 dBm (jednotka je dBm). Nastavení se ukládá v stále interní paměti a při vypnutí se automaticky vymaže.



Current: Hodnota dBm se vypočte na základě referenčního odporu z menu dBm.

Default: Vrátil přednastavenou hodnotu dB na 0 dBm.

On: Zapne se operace dB. Multimetr pak automaticky přejde do hlavního rozhraní měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



- V stavovém řádku se zobrazuje „dB“.
- Výsledek operace dB se zobrazuje uprostřed obrazovky.
- Výsledek aktuálního měření a přednastavená hodnota dB se zobrazují v levém spodním rohu, resp. v pravém spodním rohu obrazovky.

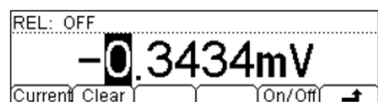
REL

Výsledek zobrazovaný na obrazovce v průběhu REL operací představuje rozdíl mezi naměřenou a přednastavenou hodnotou.

Uživatel si může určit přednastavenou hodnotu jedním z následujících způsobů:

- 1) V rozhraní základního měření stiskněte **REL** a multimetr automaticky použije výsledek aktuálního měření jako přednastavenou hodnotu.
- 2) V rozhraní základního měření stiskněte **Math** → **Math** → **REL**, aby se otevřelo rozhraní pro nastavení přednastavené hodnoty.
- 3) V rozhraní základního měření stiskněte **Math** → **REL**, aby se otevřelo rozhraní pro nastavení přednastavené hodnoty.

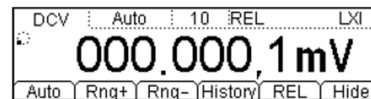
V rozhraní pro nastavení přednastavené hodnoty můžete použít směrová tlačítka pro přímé určení přednastavené hodnoty. Jednotka se stanoví podle aktuální funkce měření.



Current: Přednastavená hodnota se určí podle aktuálního měření.

Clear: Vrátil přednastavenou hodnotu na 0.

On/Off: Zapnutí nebo vypnutí operace REL. Když je funkce zapnuta a stiskne se **On/Off**, multimetr přejde na hlavní rozhraní měření, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



- V stavovém řádku se zobrazuje „REL“.
- Výsledek operace REL se zobrazuje uprostřed obrazovky.
- Opětovným stisknutím **REL** v hlavním rozhraní se operace REL ukončí a ukazatel „REL“ se z obrazovky ztratí.

Graf tendence

Multimetr vytváří graf tendence vývoje naměřených dat, na němž může uživatel přímo pozorovat rozdíly naměřených dat, aniž by potřeboval další prostředky. Tato funkce je dostupná pro měření DCV, DCI, ACV, ACI, 2WR, 4WR, CAP, FREQ/PERIOD a SENSOR.

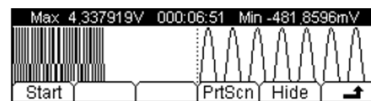
Stiskněte **Math** → **Trend**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní. Na obrazovce se zobrazují MAX a MIN hodnoty naměřených dat, doba, kterou graf postihuje a také křivka v reálném čase a graf tendence vývoje naměřených dat. Multimetr podporuje graf v časovém rozsahu až do 999 hodin, 59 minut a 59 sekund. Pokud doba přesahuje tento časový rozsah, časovač se resetuje a začne měřit znovu (ale záznam průběhu stále běží). Když křivka průběhu dosáhne maximální možné zobrazovací délky, proběhne její komprese, přidá se do grafu a multimetr začne kreslit novou křivku průběhu v reálném čase. Když samotný graf tendence dosáhne maximální možné zobrazovací délky, proběhne její komprese na 50%, aby se zajistilo, že se budou moci do grafu kontinuálně přidávat kompresovaná data průběhu v reálném čase a mohl se vytvořit kumulativní graf tendence vývoje.



Stiskněte libovolné tlačítko v menu, aby se otevřelo provozní menu, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



Stiskněte **Stop** a multimetr zastaví vytváření grafu a přejde do následujícího rozhraní.



- **Start:** Spustí se vytváření grafu podle aktuálně naměřených dat.
- **PrtScn:** Obrázek grafu se uloží do hlavního adresáře na externím USB disku ve formátu BMP. Poznámka: Před použitím této funkce se ubezpečte, že USB disk je správně připojen.
- **Hide:** Provozní menu se skryje.

Histogram

Histogram zobrazuje v reálném čase distribuci naměřených dat z měření DCV, DCI, ACV, ACI, 2WR, a 4WR, CAP, FREQ/PERIOD a SENSOR.

Dávejte pozor na to, že na rozdíl od histogramu při základním měření (**Env**) → **History** → **HistoG**), se tento histogram mění v reálném čase.

Stiskněte **Math** → **HISTO**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní. Na displeji se v průběhu měření zobrazuje průměr (AVG), standardní odchylka (SDEV) a histogram naměřených dat a neustále se aktualizují.



Stiskněte libovolné tlačítko v menu, aby se otevřelo provozní menu, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



Stiskněte **Stop** a multimetr zastaví aktualizaci histogramu a přejde do následujícího rozhraní



- **Start:** Spustí se vytváření histogramu podle aktuálně naměřených dat.
- **Info:** Poskytuje informace o aktuálním měření.
- **Hide:** Skryje provozní menu.

Spouštění multimetru

DM3068 nabízí čtyři typy spouštění: automaticky (auto), jednotlivě (single), externí (ext) a spouštění pomocí úrovně (level). Po každém zachycení spouštěcího signálu se provede vždy jedno nebo stanovený počet měření (až 50 000) a umožní uživateli nastavit čas prodloužení mezi začátkem spouštění a měření.

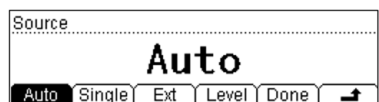
Stiskněte **Trig** → **Trend**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



- **Source:** Vyberte si některý ze zdrojů spouštění Auto, Single, Ext a Level.
- **Hold:** Zapne nebo vypne funkci HOLD.
- **Set:** Nastavení příslušných parametrů.
- **VMC:** Povolí nebo zakáže spouštění výstupu.

Výběr zdroje spouštění

Stiskněte **Trig** → **Trend**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní. Výchozí nastavení je Auto.



Spouštění Auto:

Pro aktivaci automatického spouštění stiskněte **Auto** a **Done**. Zapne se podsvícení tlačítka **Run/Hold** na čelním panelu a multimetr bude provádět průběžné měření podle aktuálního nastavení s nejvyšší možnou rychlostí. Když teď stisknete **Run/Hold**, zapne se funkce HOLD. Výsledek měření se přidrží na displeji a podsvícení tlačítka začne blikat.

Jednotlivé spouštění:

Pro aktivaci jednotlivého spouštění stiskněte **Single** a **Done**. Zapne se podsvícení tlačítka **Single** na čelním panelu a multimetr provede po každém stisknutí **Single** jedno, nebo specifikovaný počet měření.

Externí spouštění:

Pro aktivaci automatického spouštění stiskněte **Ext** a **Done**. Podsvícení tlačítek **Run/Hold** a **Single** na čelním panelu se vypne a multimetr bude přijímat spouštěcí signál z konektoru **[Ext Trig]** na zadním panelu na určené hraně impulsu a zaznamenávat měřená data.

Úroňové spouštění:

Tento režim spouštění se používá s funkcemi měření DCV, DCI a OHM. Stiskněte **Level** a směrovými tlačítky zadejte požadovanou úroveň. Poté stiskněte **Done**, aby se úroňové spouštění aktivovalo.

Podsvícení obou tlačítek **Run/Hold** a **Single** na čelním panelu se vypne. Multimetr se spustí na kladné nebo záporné hraně vstupního signálu, když tento signál překročí zadanou úroveň a začne zaznamenávat měřená data.

Rada: Stisknutím **Single** na dálkovém ovládání se multimetr přepne do lokálního režimu.

Přidržení naměřené hodnoty (HOLD)

Pokud se aktivuje funkce HOLD, multimetr zachytí stabilní naměřenou hodnotu a přidrží ji na displeji. Zda je naměřená hodnota dostatečně stabilní a tudíž se může zachytit na displeji, je určeno rozsahem citlivosti. Tento parametr se vyjadřuje procentem naměřeného výsledku na základě aktuálního rozsahu. Multimetr nebude zachycovat a zobrazovat další měření, dokud tři po sobě jdoucí měření nepřekročí zvolený rozsah citlivosti.

Stiskněte **Trig** → **Hold** → **On/Off**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

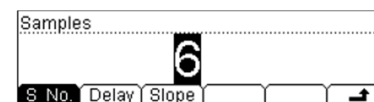


Stiskněte **On/Off**, abyste zapnuli nebo vypnuli funkci přidržení naměřené hodnoty na displeji.

Pokud je funkce aktivní, podsvícení tlačítka **Run/Hold** na čelním panelu začne blikat. Nastavitelné rozsahy citlivosti jsou 0,01%, 0,1%, 1% a 10%. Výchozí nastavení je 0,1%. Když například vyberete citlivost 0,1% a vstupní signál do multimetru bude 5 V, nový výsledek měření se zobrazí, když měření překročí rozsah od 4,9975 do 5,0025 V.

Nastavení parametrů spouštění

Stiskněte **Trig** → **Set**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



S No.

Pokaždé, když se objeví spouštěcí signál, multimetr provede určený počet měření. Pro zadání počtu měření stiskněte **S No.** a směrovými tlačítky zadejte požadované číslo od 1 do 50 000.

Zpoždění:

Uživatel může mezi spouštěcím signálem a každým měřením nastavit čas zpoždění. Stiskněte Delay, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



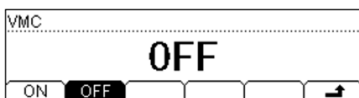
- Auto:** Čas zpoždění se v tomto režimu určuje kombinací používaných funkcí měření, rozsahem, integračním časem, AC filtrem a dalších faktorech.
- Zero:** Čas zpoždění v tomto režimu je 0 s.
- Manu:** Čas zpoždění v tomto režimu lze nastavit manuálně na libovolnou hodnotu od 0 do 3 600 sekund.

Slope:

Toto menu Vám umožňuje zvolit si typ hrany náběhu impulsu z konektoru **[Ext Trig]** na zadním panelu, pokud se používá externí (nebo úrovně) spouštění. Multimetr se pak spustí na určeném typu hrany.

Výstup spouštění:

Stiskněte **Trig** → **VMC**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

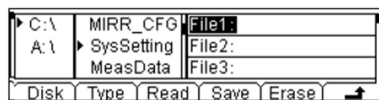


Z tohoto rozhraní můžete zapnout nebo vypnout výstup spouštění. Když výstup povolen, multimetr vysílá po provedení každého měření z konektoru **[VM Comp]** negativní impuls.

Ukládání a vyvolání dat

Multimetr Vám umožňuje ukládat nastavení systému nebo dat měření do stálé interní paměti nebo na externí úložiště USB a v případě potřeby si data vyvolat.

Stiskněte **Save**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



- Disk:** Zvolte požadované místo pro uložení dat. „C:\“ označuje interní paměť přístroje, zatímco „A:\“ označuje externí USB disk.
- Type:** Zvolte požadovaný typ souboru pro uložení nebo pro načtení. Viz níže „Typ souboru pro uložení“.
- Read:** Načtení zvoleného souboru. Toto menu je dostupné, jen když se určený typ souboru nachází na aktuálním disku.
- Save:** Rozhraní pro zadání názvu souboru. Toto menu je dostupné, jen když aktuální disk umožňuje uložení zvoleného typu souboru.
- Erase:** vymazání zvoleného souboru. Toto menu je dostupné, jen když se určený typ souboru nachází na aktuálním disku.

Typ souboru pro uložení


Multimetr dokáže ukládat a vyvolávat různé typy souborů.

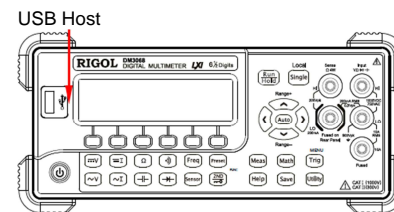
- MIRR_CFG:** Uloží všechny soubory systémového nastavení a nastavení senzorů z interní paměti do jednoho souboru na externím USB disku. Koncovka souboru bude „.xmír“.
- SysSetting:** Uloží aktuální konfiguraci systému jako soubor „.xmír“.
- MeasData:** Aktuální data měření se uloží jako soubor ve formátu „.xdat“.
- MEAS_CSV:** Aktuální výsledky měření se uloží jako soubor ve formátu „.csv“.
- Pro zobrazení takto uložených dat použijte prosím Microsoft Office Excel.
- Sensor:** Uloží aktuální nastavení senzoru jako soubor „.xsen“.
- SensorData:** Data aktuálně naměřená senzorem se uloží jako soubor „.xsda“.
- SEN_CSV:** Data aktuálně naměřená senzorem se uloží jako soubor „.csv“.
- Pro zobrazení takto uložených dat použijte prosím Microsoft Office Excel.

Interní paměť

V interní paměti „C:\“ se uchovává až 10 skupin systémových nastavení, 10 skupin naměřených dat, 5 skupin nastavení senzoru a 5 skupin dat ze senzorů.

Externí paměť

Na externí USB disk („A:\“) můžete uložit 7 typů různých souborů podle možností disku. Pokud chcete použít externí USB disk, vložte ho do USB rozhraní na čelním panelu a počkejte, dokud se ve stavovém řádku na displeji neobjeví symbol .



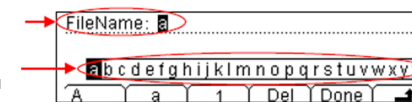
POZOR:

Neodstraňujte připojený USB disk v pozici („A:\“), pokud běží nějaká operace.

Ukládání souboru

V případě, že používaný typ USB disku umožňuje práci s určeným typem souborů, stiskněte **Save**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní. Délka názvu souboru nesmí mít víc než 9 znaků.

Pole pro vložení názvu souboru



Pole pro výběr znaků




Metoda pro zadávání názvu souboru

Pomocí směrového tlačítka se šipkou nahoru nebo dolů umístíte kurzor do pole pro zadávání názvu souboru nebo do pole pro výběr znaků.

- V oblasti pro vložení názvu souboru stisknutím levého a pravého směrového tlačítka (nebo tlačítka stisknete a podržte) můžete vybrat znak, který chcete editovat. Pokud vyberete tuto oblast, pole pro výběr znaků se automaticky skryje.
- V poli pro výběr znaků stisknutím levého a pravého směrového tlačítka (nebo tlačítka stisknete a podržte) vyberte požadovaný znak. V tomto bodě se zvolený znak přenesou do pole pro vložení názvu souboru (po výběru požadovaného znaku vyberte pole pro vložení názvu souboru, pro potvrzení zvoleného znaku stisknete pravé směrové tlačítko a přesuňte kurzor na pozici dalšího znaku).

Pro určení názvu můžete použít malá a velká písmena a číslice.

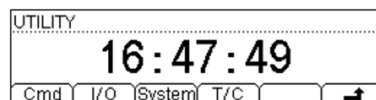
- **A**: vkládání velkých písmen (A – Z)
- **a**: vkládání malých písmen (a – z)
- **1**: vkládání číslic (0 – 1)

- **Del**: Vymazání znaku na pozici kurzoru.
- **Done**: Ukončení vkládání názvu.
- : Návrat na vyšší úroveň menu.

Utility

Pod položkou Utility se nabízí nastavení parametrů systémových funkcí.

Stiskněte , aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

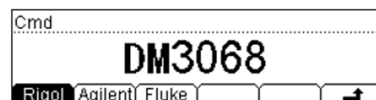


- **Cmd**: Zvolte některý ze systémových příkazů, které DM3068 podporuje.
- **I/O**: Nastavení rozhraní dálkového ovládání, jako např. LAN.
- **System**: Nastavení systémových parametrů, jako je např. jazyk.
- **T/C**: Spuštění vlastního testu přístroje a náhled chybových zpráv.

Příkazová sada

DM3068 podporuje příkazové sady RIGOL (DM3068), Agilent 34401A a Fluke 45.



Stiskněte , aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



Podrobnější informace k příkazům najdete v Průvodci programováním DM3068.

Nastavení rozhraní

Uživatelé mohou ovládat DM3068 i dálkově nastavením rozhraní pro dálkové ovládání (LAN, GPIB (bez potřeby nastavení) a RS232).

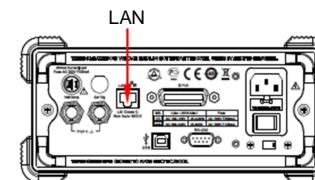
Stiskněte  → , aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



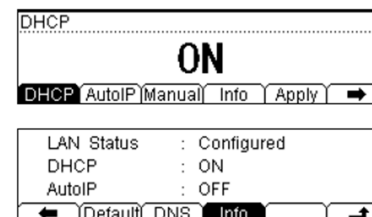
Nastavení LAN

Konfigurace parametrů LAN je podle standardů LXI-C.

Před použitím tohoto rozhraní připojte multimetr k síti pomocí kabelu.



Rozhraní pro nastavení parametrů LAN je znázorněno na níže uvedeném obrázku.



1. LAN Status

Zde se zobrazuje aktuální stav připojení k síti (LAN Status).

- **Configured**: Ukazuje, že přístroj je připojen k síti.
- **Unlink**: Signalizuje, že přístroj není připojen k síti.

2. Režim pro nastavení IP adresy

Tento režim lze nastavit na DHCP, AutoIP, nebo ManualIP. Různé režimy mohou mít různé nastavení parametrů.

Pokud se zapnou všechny tři režimy nastavení IP, bude pořadí priorit: DHCP, AutoIP a ManualIP. Musí se aktivovat alespoň jeden režim konfigurace IP adresy.

1) DHCP

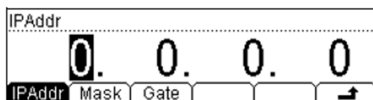
Parametry sítě, jako IP adresa, se přidělují přístroji serverem DHCP z aktuální sítě. Pro zapnutí nebo vypnutí konfiguračního režimu DHCP stiskněte **DHCP**.

2) Auto IP

Multimetr získá IP adresu automaticky podle aktuálního nastavení sítě v rozsahu od 169.254.0.1 do 169.254.255.254 a masku podsítě 255.255.0.0.

3) ManualIP

Parametry jako IP adresu, masku podsítě a bránu si definuje sám uživatel. Pro aktivaci manuálního nastavení parametrů stiskněte **Manual** a multimetr přejde do níže uvedeného rozhraní. Aby bylo možné aktivovat tento režim, nesmí být zapnut režim DHCP ani AutoIP.



- **IPAddr:**

Formát IP adresy je nnn.nnn.nnn.nnn, například 172.16.3.32. Doporučuje se, abyste se na dostupnou adresu zeptali svého správce sítě. Stiskněte **IPAddr** a pomocí směrových tlačítek zadejte požadovanou IP adresu.

- **Mask:**

Formát masky podsítě je nnn.nnn.nnn.nnn, například 255.255.255.0. Doporučuje se, abyste se na vhodnou masku podsítě zeptali svého správce sítě. Stiskněte **Mask** a pomocí směrových tlačítek zadejte požadovanou masku podsítě.

- **Gate:**

Formát brány je nnn.nnn.nnn.nnn, například 172.16.3.1. Doporučuje se, abyste se na dostupnou bránu zeptali svého správce sítě. Stiskněte **Gate** a pomocí směrových tlačítek zadejte požadovanou bránu.

3. Nastavení serveru doménových jmen

Formát adresy serveru doménových jmen (DNS) je nnn.nnn.nnn.nnn, například 202.96.199.133. Doporučuje se, abyste se na dostupnou adresu zeptali svého správce sítě. Stiskněte **DNS** a pomocí směrových tlačítek zadejte požadovanou adresu. Připomínáme, že uživatel si obvykle nemusí nastavovat adresu serveru doménových jmen a nastavení tohoto parametru lze ignorovat.

4. Použití parametrů sítě

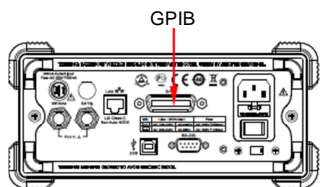
Pro použití zadaných parametrů sítě stiskněte **Apply**.

5. Obnovení výchozího nastavení

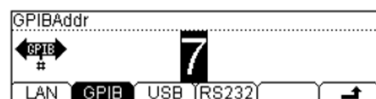
Pro obnovení výchozího nastavení parametrů sítě, ve kterém jsou aktivní režimy DHCP a AutoIP a režim ManualIP není aktivní, stiskněte **Default**.

Nastavení adresy GPIB

Každé zařízení, které je připojeno k rozhraní GPIB (IEEE-488.2), musí mít jedinečnou adresu. Před použitím tohoto rozhraní připojte kabelem GPIB multimetr s počítačem.



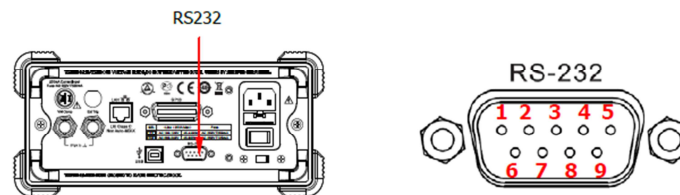
Stiskněte **Utility** → **I/O** → **GPIB**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



Pomocí směrových tlačítek nastavte adresu GPIN na libovolné celé číslo v rozsahu od 0 do 30. výchozí nastavení je 7. Toto nastavení je uloženo v stále interní paměti.

Nastavení RS232

Dříve než začnete, připojte kabelem RS232 multimetr k PC nebo k datovému terminálu (DTE). Poté nastavte parametry rozhraní, jako je přenosová rychlost, parita a standardní hardwarovou synchronizaci (handshake) multimetru a PC nebo datového terminálu, aby bylo možné s multimetrem pracovat přes toto rozhraní.



Tabulka 2 – 7 Definice PIN RS232

PIN	Zkratka	Funkce
1*	PASS (Carrier Detect)	Výstup negativního impulsu v případě úspěšného testu P/F
2	RXD (Receive Data)	Příjem dat
3	TXD (Transmit Data)	Odeslání dat
4	DTR (Data Terminal Ready)	Datový terminál je připraven k příjmu
5	GND (Signal Ground)	Uzemnění signálu
6	DSR (Data Set Ready)	Data jsou připravena
7	RTS (Request To Send)	Nepoužívá se
8	CTS (Clear To Send)	Nepoužívá se
9*	FAIL (Ring Indicator)	Výstup negativního impulsu v případě neúspěšného testu P/F

* Poznámka: Piny 1 a 9 mají vždy vyšší úroveň výstupu, když není povolen výstup P/F.



VAROVÁNÍ:

Signál P/F z pinů 1 a 9 není kompatibilní se signálem standardní hardwarové synchronizace (handshake) ze standardního RS232.

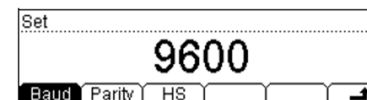
Stiskněte **Utility** → **I/O** → **RS232**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



- **Set:** Nastavte parametry RS232.
- **Print:** Zapnutí nebo vypnutí funkce výstupu dat.

1. Nastavení parametrů RS232

Stiskněte **Set**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

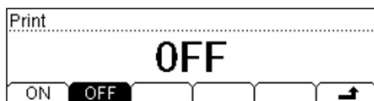


- **Baud:** Zvolte požadovanou přenosovou rychlost z možností 1200, 2400, 4800 9600, 19200, 38400, 57600 a 115200. Výchozí nastavení je 9600. Toto nastavení je uloženo v stále interní paměti.

- **Parity:** Zvolte požadovanou paritu z možností None, Odd a Even. Výchozí nastavení je NONE. Toto nastavení je uloženo v stálé interní paměti.
- **HS:** Aktivujte nebo vypněte používání funkce handshake. Pokud je funkce vypnuta, nepřipojujte prosím piny DTR/DSR k vysoké logické úrovni.

2. Print

Stiskněte **Print**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní, v němž můžete zapnout nebo vypnout výstup naměřených dat ze sériového portu.



Systémová nastavení

Výběr jazyka

DM3068 podporuje v menu a v integrované nápovědě angličtinu a čínštinu.

Všechny zprávy, kontextová nápověda a témata nápovědy se zobrazují ve zvoleném jazyku.

Stiskněte **Utility** → **System** → **Lang**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní a vyberte jazyk.



Nastavení parametrů displeje

Stiskněte **Utility** → **System** → **Disp**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



1. Bright

Stiskněte **Bright** a pomocí směrových tlačítek nastavte vhodný jas displeje v rozsahu od 0 do 32. Toto nastavení se uloží do stálé interní paměti.

2. Contr

Stiskněte **Contr** a pomocí směrových tlačítek nastavte vhodný kontrast displeje v rozsahu od 0 do 32. Toto nastavení se uloží do stálé interní paměti.

3. Invert

Stiskněte **Invert** pro přepínání mezi normálním a invertovaným displejem. Výchozí nastavení je normální zobrazení (černý text na bílém pozadí).

Nastavení zvuku

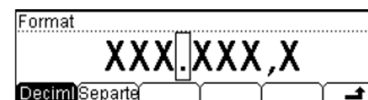
Stiskněte **Utility** → **System** → **Sound**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



Zde můžete povolit nebo zakázat ozvučení tlačítek na čelním panelu a při testování zkratů. Toto nastavení se uloží do stálé interní paměti.

Nastavení formátu čísel

Stiskněte **Utility** → **System** → **Format**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

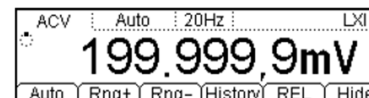


1. Deciml

Nastavte formát pro zobrazování desetinného bodu na obrazovce na tečku, nebo na čárku.

2. Separte

Nastavte formát pro zobrazování rozdělovače čísla na obrazovce na čárku, „None“ (žádný), nebo „Space“ (mezera). Příklad:



Desetinný bod = čárka
Separátor = čárka



Desetinný bod = tečka
Separátor = mezera

Nastavení konfigurace

Stiskněte **Utility** → **System** → **Cfg**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



1. PwrOn

Zvolte nastavení systému, které se má uplatnit při zapnutí přístroje: „Default“ (výchozí), nebo „Last“ (použité při posledním vypnutí přístroje).

- Toto nastavení se použije při příštím zapnutí multimetru.
- Multimetr použije po každém zapnutí jako výchozí režim měření DCV, bez ohledu na to, zda vyberete „Default“ nebo „Last“.

2. Default

Obnoví se výchozí nastavení multimetru z výroby (viz tabulka 2 – 8).

3. Switch

Povolení nebo zakázání použití přepínače napájení na čelním panelu. Ve výchozím nastavení není přepínač aktivní (OFF).

- **ON:** Aktivace přepínače napájení na čelním panelu. Aby se multimetr zapnul, musíte po zapnutí přepínače napájení na zadním panelu ještě stisknout přepínač napájení na čelním panelu.
- **OFF:** Deaktivace přepínače napájení na čelním panelu. Uživatel může zapnout multimetr přímo zapnutím přepínače napájení na zadním panelu. Nicméně stále můžete vypínat multimetr stisknutím vypínače napájení na čelním panelu.

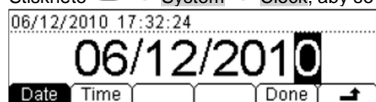
Tabulka 2 – 8 Tovární nastavení

Parametr	Tovární nastavení
Parametry měření	
Odpor krátkého spojení *	10 Ω
AC filtr	Mid
Impedance DC vstupu	10 MΩ
Rozlišení výsledku měření	6 ½
Funkce měření	DCV
Rozsah	Auto
Matematické operace	
Status	OFF
Položka	STA
Registr	Všechny registry jsou prázdné
Referenční odpor dBm	600 Ω
Parametry spouštění	
Zpoždění *	Auto
Počet vzorků *	1
Rozsah přidržení *	0,1%
Zdroj spouštění *	Auto
Systém	
Zvuk *	ON
Separátor *	,
Jazyk *	Zjednodušená čínština v Číně a angličtina v ostatních zemích
Zobrazovací režim *	Normal (černý text na bílém pozadí)
Chybová řada	Prázdná
Uložená data a parametry přístroje	Beze změny
Rozhraní dálkového ovládání	
Adresa GPIB *	7
Rozhraní *	USB
Přenosová rychlost *	9600
Kontrola parity *	Žádná (8 data bit)
HS (Handshake) *	OFF

* Poznámka: Parametry, které jsou v tabulce označené hvězdičkou, se ukládají do stálé interní paměti.

Nastavení systémových hodin

Stiskněte **Utility** → **System** → **Clock**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.

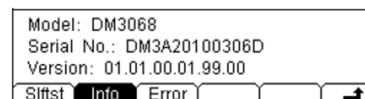


Pomocí levého a pravého směrového tlačítka pohybuje kurzorem a směrovým tlačítkem nahoru nebo dolů změňte hodnotu. Nakonec stiskněte **Done** a nastavení času systému je dokončeno.

Provedení vlastního testu

DM3068 může automaticky detekovat systém hardwaru a výsledky zobrazit v seznamu chyb.

Stiskněte **Utility** → **T/C**, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



- **Siftst:** Stiskněte toto softwarové tlačítko a poté stiskněte Run, aby se provedl vlastní test přístroje.
- **Info:** Poskytuje informace o multimetru, jako je např. verze modelu a sériové číslo.
- **Error:** Seznam posledních chyb (až 21 položek).

Dálkové ovládání

V této části návodu popisujeme, jak lze multimetr ovládat dálkově, buď pomocí virtuálního panelu na webové stránce, nebo pomocí příkazů z rozhraní.

Ovládání pře webové rozhraní

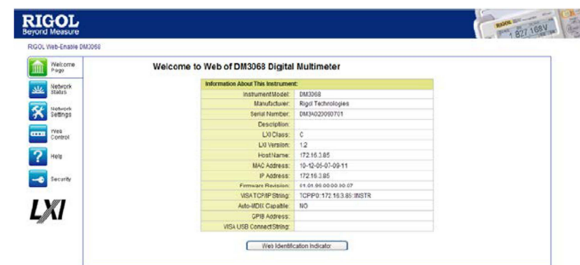
DM3068 je v souladu se standardem LXI-C a může se dálkově ovládat z webové stránky. Postupujte podle níže uvedených kroků.

1. Nastavení LAN

Připojte multimetr pomocí síťového kabelu k místní síti LAN. Podle výše uvedeného postupu nastavte IP adresu.

2. Provádění dálkového ovládání

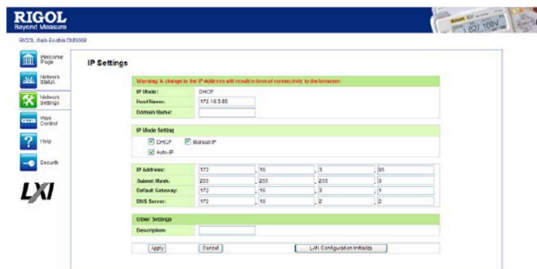
Vložte do webového prohlížeče získanou IP adresu a otevřete se následující uvítací rozhraní. Poté klikněte na „Web Identification Indicator“ ve spodní části a ozve se pípnutí.



1. Stiskněte „Network Status“ a otevře se rozhraní, které je znázorněno na níže uvedeném obrázku. Zde vidíte informace o TCP/IP a síťovém hardwaru.



2. Stiskněte „Network Settings“, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní.



V tomto rozhraní nastavíte IP adresu, stisknutím „Apply“ změnu nastavení potvrdíte, nebo ji stisknutím „Cancel“ zrušíte. Pro obnovení továrního nastavení stisknete „LAN Configuration Initialize“.

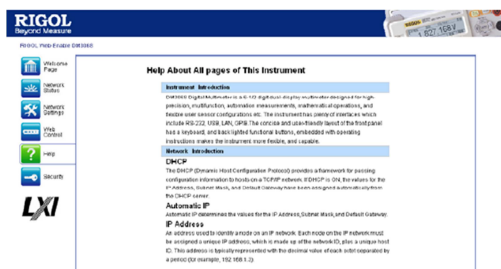
Popis

Zobrazí se pole, kam se musí vložit správné uživatelské jméno a heslo, pokud používáte funkci nastavení sítě („Network Settings“) a bylo v ní už nastaveno heslo multimetru (ve výchozím nastavení je uživatelské jméno a heslo prázdné).

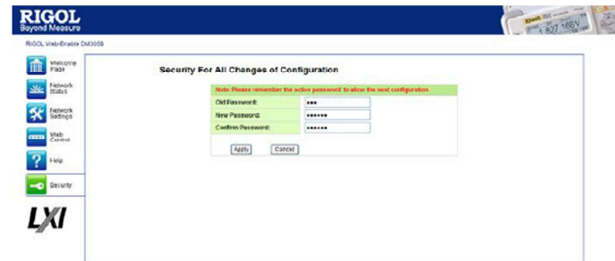
3. Stiskněte „Web Control“, aby se otevřelo rozhraní webové stránky pro ovládání přístroje.



4. Stiskněte „Help“, aby se otevřelo níže uvedené rozhraní, kde můžete získat informace k přístroji a k nastavení sítě.



5. Stiskněte „Security“ aby se otevřelo níže uvedené rozhraní. Zadejte staré heslo a poté vložte 2x nové heslo. Stiskněte „Apply“ a objeví se zpráva, že nastavení hesla proběhlo v pořádku, resp. že jste úspěšně provedli změnu hesla pro nastavení sítě a funkce síťového ovládání nástroje.



6. Stiskněte „LXI“, aby se otevřela webová stránka LXI (<http://www.lxistandard.org/>), kde najdete informace o tomto standardu.

Ovládání pomocí příkazů

DM3068 můžete dále ovládat pomocí příkazů dvěma způsoby.

Uživatelem definované programování

Uživatelé mohou ovládat multimetr pomocí standardní sady příkazů SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Podrobnější informace k příkazům a k programování najdete v Programovém průvodci DM3068.

Použití softwaru od společnosti RIGOL nebo jiného softwaru

K odesílání příkazů pro dálkové ovládání přístroje můžete použít také program Ultra Sigma od společnosti RIGOL, Measurement & Automation Explorer od NI (National Instruments Corporation) nebo Agilent IO Libraries Suite od Agilent Technologies, Inc. Ke komunikaci s PC využívá multimetr DM3068 rozhraní USB, LAN, RS232 nebo GPIB. V další části návodu podrobně popisujeme, jak ovládat přístroj dále pomocí softwaru Ultra Sigma. Pro získání programu a podrobných metod práce s programem kontaktujte obchodní zástupce RIGOL ne naší technickou podporu.

Dálkové vyládání přes USB

1. Připojení přístroje

Propojte USB rozhraní přístroje DM3068 USB kabelem k USB portu na PC.

2. Instalace USB ovladače

DM3068 je zařízením USBTMC. Když ho připojíte k PC a obě zařízení zapnete (přístroj se automaticky nakonfiguruje na USB rozhraní), na displeji počítače se objeví průvodce instalací nového hardwaru. Podle pokynů průvodce nainstalujte prosím ovladač pro „USB Test and Measurement Device“.

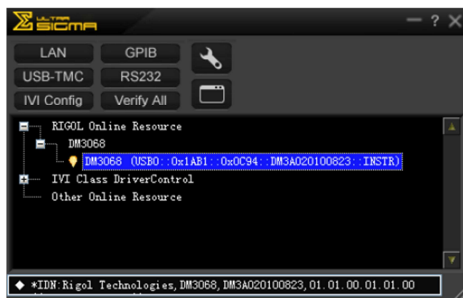
3. Vyhledání USB zařízení

Otevřete program Ultra Sigma a software začne automaticky vyhledávat zařízení, která jsou připojena k PC. Kromě toho můžete zdroje vyhledat také kliknutím na **USB-TMC**. V průběhu vyhledávání se zobrazí stavový řádek programu, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



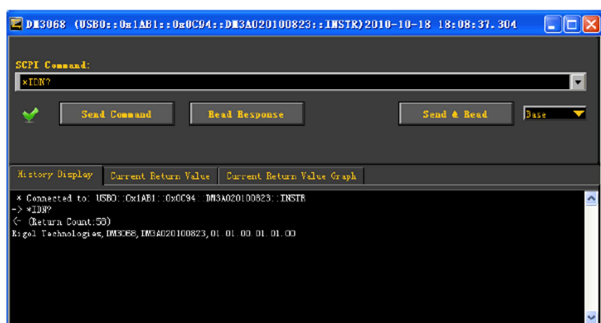
4. Náhled USB zařízení

Nalezené přístroje se zobrazí v adresáři „RIGOL Online Resource“ spolu s označením modelu a informací o USB rozhraní, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



5. Test komunikace

Klikněte pravým tlačítkem myši na název zdroje „DM3068 (USB0::0x1AB1::0x0C94::DM3A020100823::INSTR)“ a poté zvolte „SCPI Panel Control“, aby se otevřel ovládací panel příkazů, z něhož můžete odesílat příkazy a načítat data, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



Dálkové ovládání přes LAN

- 1. Připojení přístroje**
Připojte multimetr pomocí síťového kabelu k místní síti.
- 2. Nastavte parametry LAN**
Vyberte rozhraní LAN a podle výše uvedených pokynů (viz „Nastavení rozhraní“) nastavte jeho parametry.
- 3. Vyhledání zařízení v místní síti**

Otevřete program Ultra Sigma a klikněte na **LAN**. Ve vyskakovacím okně klikněte na „Search“ a software začne vyhledávat zdrojové přístroje, které jsou připojeny k síti LAN. Nalezené přístroje se zobrazí v pravé části okna. Vyberte název požadovaného zdrojového zařízení a klikněte na „OK“, aby se přidalo, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



4. Náhled zařízení v místní síti

Nalezené přístroje se zobrazí v adresáři „RIGOL Online Resource“, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



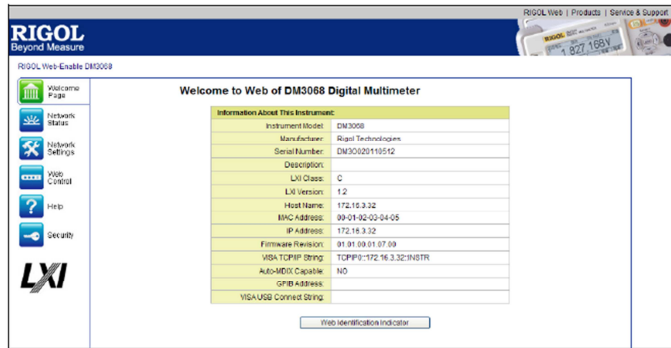
5. Test komunikace

Klikněte na název zdrojového zařízení „DM3068 (TCP/IP::172.16.3.32::INSTR)“ a poté vyberte „SCPI Panel Control“, aby se otevřel ovládací panel příkazů, z něhož můžete odesílat příkazy a načítat data, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



6. Načtení webové stránky LXI

Protože přístroj je ve shodě se standardy LXI-C, můžete přes Ultra Sigma načíst webovou stránku LXI (klikněte pravým tlačítkem na název zdrojového zařízení a vyberte LXI-Web). Na webové stránce se zobrazují různé důležité informace o přístroji (včetně čísla modelu, výrobce, sériové číslo, popis, MAC adresa a IP adresa). Viz výše „Ovládání pře webových rozhraní“.



Dálkové ovládání přes GPIB

1. Připojení přístroje

Připojte multimetr pomocí kabelu GPIB k PC.

2. Nastavte adresu GPIB

Zvolte rozhraní GPIB a podle výše uvedených pokynů (viz „Nastavení rozhraní“) nastavte jeho adresu.

3. Vyhledání zařízení GPIB

Otevřete program Ultra Sigma a klikněte na **GPIB**, aby se otevřelo rozhraní pro nastavení komunikace, jak ukazuje níže uvedený obrázek. Klikněte na „Search“ a software začne vyhledávat zdrojové přístroje GPIB, které jsou připojeny k PC. Nalezené přístroje se zobrazí v pravé části okna.

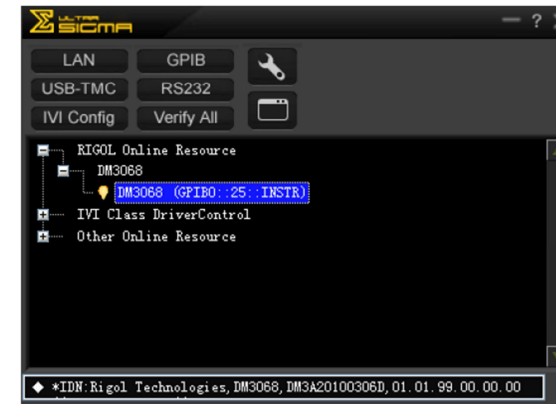


V případě, že zdrojová zařízení nemůžete najít automaticky:

- Vyberte PC adresu karty GPIB v comboBox „GPIB::“ a comboBox „:INSTR“ zvolte nastavení adresy GPIB v přístroji.
- Klikněte na „Test“ a zkontrolujte, zda komunikace GPIB pracuje normálně. Pokud tomu tak není, postupujte podle vyskakovacích zpráv, aby se problém odstranil.

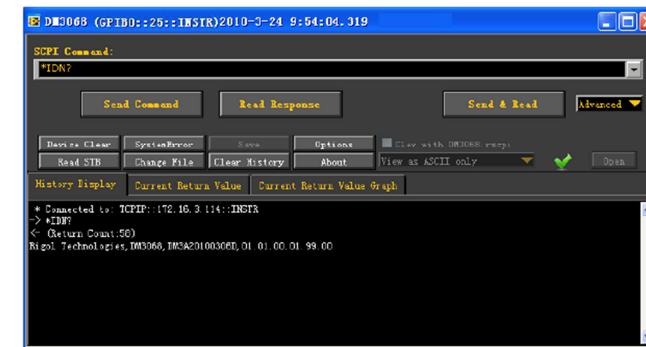
4. Náhled zařízení GPIB

Klikněte na „OK“ a software se vrátí do hlavního rozhraní. Vyhledané přístroje se zobrazují v adresáři „RIGOL Online Resources“, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



5. Test komunikace

Klikněte na název zdrojového zařízení „DM3068 (GPIB::25::INSTR)“ a poté vyberte „SCPI Panel Control“, aby se otevřel ovládací panel příkazů, z něhož můžete odesílat příkazy a načítat data, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



Dálkové ovládání přes RS232

1. Připojení přístroje

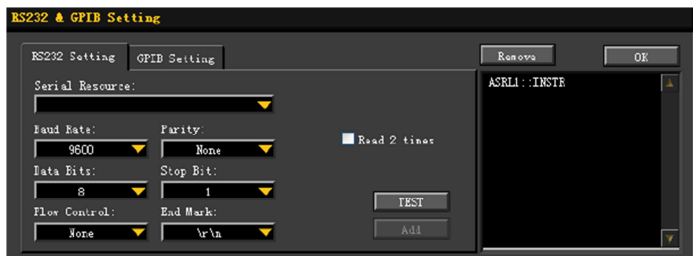
Připojte multimetr pomocí kabelu RS232 k PC.

2. Nastavte parametry RS232

Zvolte rozhraní RS232 a podle výše uvedených pokynů (viz „Nastavení rozhraní“) nastavte jeho parametry.

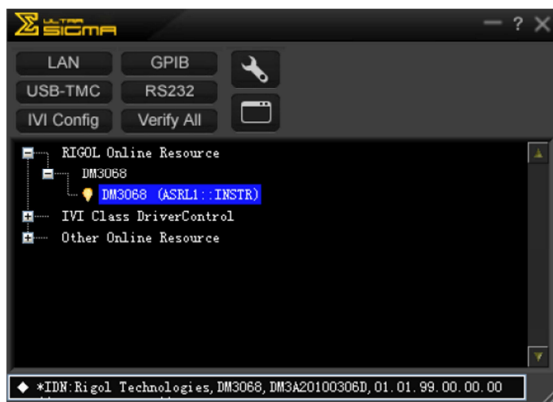
3. Vyhledání zařízení RS232

Otevřete program Ultra Sigma a klikněte na **RS232**, aby se otevřelo rozhraní pro nastavení komunikace, jak ukazuje níže uvedený obrázek. Když podle parametrů sériového portu přístroje nastavíte parametry (v poli End Mark se musí vybrat „\n“), klikněte na **TEST**, aby proběhl test komunikace RS232. Pokud je komunikace v pořádku, vyhledaná zařízení se zobrazí v seznamu zdrojových zařízení v pravé části panelu. V opačném případě postupujte podle vyskakovacích zpráv, aby se problém odstranil.



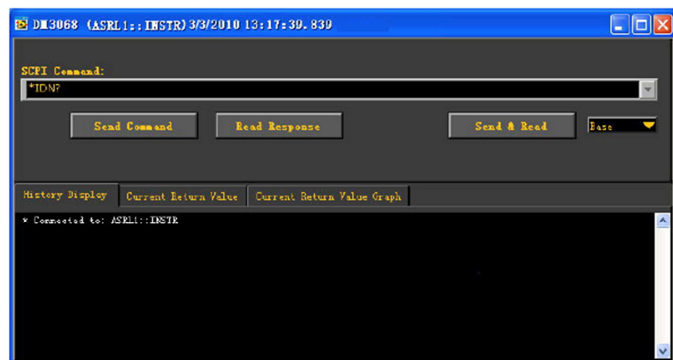
4. Náhled zařízení RS232

Klikněte na „OK“ a software se vrátí do hlavního rozhraní. Vyhledané přístroje se zobrazují v adresáři „RIGOL Online Resources“, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



5. Test komunikace

Klikněte na název zdrojového zařízení „DM3068 (ASRL1::INSTR)“ a poté vyberte „SCPI Panel Control“, aby se otevřel ovládací panel příkazů, z něhož můžete odesílat příkazy a načítat data, jak ukazuje níže uvedený obrázek.



Řešení problémů

Níže uvádíme obvyklé problémy a jejich možná řešení. Pokud se setkáte s některým z těchto problémů, vyřešte ho prosím podle příslušných kroků. V případě, že problém stále přetrvává, kontaktujte prosím RIGOL a zašlete nám informace o svém výrobku ([Utility](#)) → [T/C](#) → [Info](#).

1. Displej je po zapnutí tmavý (bez obrazu).

- 1) Zkontrolujte připojení síťového kabelu.
- 2) Ujistěte se, že je zapnutý síťový vypínač na zadním panelu.
- 3) Zkontrolujte, zda není spálena pojistka a v případě potřeby ji vyměňte.
- 4) Po výše uvedené kontrole restartujte přístroj.
- 5) Pokud problém přetrvává, kontaktujte RIGOL.

2. Po načtení vstupního signálu se nemění naměřený výsledek:

- 1) Zkontrolujte, zda je měřicí kabel správně připojen k vstupům HI a LO na multimetru.
- 2) Zkontrolujte, zda není spálena pojistka na zadním panelu.
- 3) Zkontrolujte, zda je povolena funkce měření DCI nebo DCV.
- 4) Zkontrolujte, zda se pro měření střídavého proudu nepoužívá funkce měření DCI.

3. Po vstupu signálu DC se objevují divné výsledky měření.

- 1) Zkontrolujte, zda je měřicí kabel správně připojen k vstupům HI a LO na multimetru.
- 2) Zkontrolujte, zda není spálena pojistka na zadním panelu.
- 3) Zkontrolujte, zda je povolena funkce měření DCI nebo DCV.
- 4) Zkontrolujte, zda se pro měření stejnosměrného proudu nepoužívá funkce měření ACI.

4. Připojené USB zařízení není rozpoznáno.

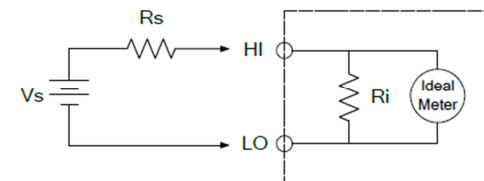
- 1) Zkontrolujte, jestli je USB zařízení v pořádku.
- 2) Ubezpečte se, že USB zařízení, které používáte, má USB flash disk pro ukládání souborů. Tento přístroj nepodporuje hardwarová úložná zařízení.
- 3) Zkontrolujte úložnou kapacitu svého USB zařízení. Doporučuje se používat USB disky, jejichž kapacita nepřesahuje 4 GB.
- 4) Restartujte multimetr a připojte USB disk znovu.
- 5) Pokud problém přetrvává, kontaktujte RIGOL.

Rady pro měření – Tutoriál

V této části návodu popisujeme, jak se vyhnout potencionálním chybám měření a získat správné výsledky měření.

Chyby zatížení (DCV)

Tyto chyby se objevují, když odpor měřeného zařízení převezme určité procento vstupního odporu multimetru. Zdroj tohoto problému ukazuje níže uvedené schéma.



V_s = ideální napětí měřeného objektu

R_s = odpor měřeného objektu

R_i = vstupní odpor multimetru

$$\text{Chyba (\%)} = \frac{100 \times R_s}{R_s + R_i}$$



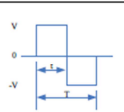
Aby se snížil vliv chyb při zavádění a šum, můžete pro rozsahy 200 mV, 2 V a 20 V nastavit vstupní odpor multimetru na „>10GΩ“ a pro rozsahy 200 V a 1000 V na „10MΩ“.

Měření skutečné efektivní hodnoty TRMS AC

Při měření střídavého proudu dává multimetr DC3068 skutečnou efektivní odezvu RMS. Průměrný teplotní výkon v určitém čase je přímo úměrný střední kvadratické hodnotě napětí a rezistoru v daném čase bez ohledu na tvar průběhu. DM3068 může přesně měřit TRMS napětí nebo proud, pokud se může ignorovat energie průběhu napětí nebo proudu který je mimo účinné pásmo multimetru. Efektivní vlnové pásmo multimetru pro měření AC napětí je 800 kHz a účinné pásmo pro měření AC proudu je 100 kHz.

Funkce měření ACV a ACI měří střídavou vazbu („AC coupled“) TRMS hodnoty, konkrétně RMS hodnotu AC komponentu (DC komponent) se odfiltruje vstupního signálu. Jak ukazuje tabulka 5 – 1, různé průběhy nemají ofset DC a jejich TRMS hodnoty se rovnají TRMS hodnotám AC + DC.

Tabulka 5 – 1 Měření TRMS sinusového, trojúhelníkového a obdélníkového průběhu

Tvar průběhu	Činitel výkyvu (C.F.)	AC RMS	AC + DC RMS
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	1	$\frac{V}{C.F.}$	$\frac{V}{C.F.}$

Nesymetrické průběhy jako sekvenční impulzy obsahují DC komponenty, které lze při měření střídavé vazby („AC coupled“) TRMS hodnoty odfiltrovat.

Tento způsob měření je vhodný při měření AC signálů s DC ofsetem. V některých případech je však potřebné měřit TRMS hodnotu AC + DC. nejdříve můžete změřit DC a AC komponenty signálu pomocí měření DCV a ACV a poté vypočítat TRMS hodnotu AC + DC podle níže uvedeného vzorce.

Pro co nejlepší potlačení AC, použijte při měření DC napětí rozlišení 6,5 číslice.

$$RMS_{(AC+DC)} = \sqrt{AC^2 + DC^2}$$

Chyby činitele výkyvu (nesinusové vstupy)

Obvyklým omylem je myslet si, že „protože multimetr může měřit skutečnou efektivní hodnotu signálu, určení přesnosti sinusové vlny se aplikuje na všechny průběhy“. Ve skutečnosti je však přesnost měření ovlivněna tvarem průběhu vstupního signálu.

Tvar průběhu signálu se obvykle popisuje pomocí činitele výkyvu.

Činitel výkyvu vyjadřuje poměr mezi maximální amplitudou a efektivní hodnotou daného signálu.

Obecně platí, že čím větší je činitel výkyvu, tím větší je energie harmonických ve vysokých frekvencích. U všech multimetrů se vyskytují chyby, které se vážou na činitel výkyvu.

Chyby činitele výkyvu multimetru DM3068 jsou uvedeny níže (viz „Technická data“).

Chybu měření způsobenou činitelem výkyvu můžete odhadnout podle níže uvedené rovnice.

Celková chyba = chyba (sinusový průběh) + chyba (činitele výkyvu) + chyba (vlnové pásmo)

Chyba (sinusový průběh): chyba sinusové vlny (viz níže „Technická data“).

Chyba (činitele výkyvu): dodatečná chyba činitele výkyvu (viz níže „Technické údaje“).

Chyba (vlnové pásmo): Tuto chybu lze odhadnout podle níže uvedeného vzorce:

$$\text{Chyba vlnového pásma (BW)} = \frac{-C.F.^2 \times F}{4\pi \times BW} \times 100\%$$

C.F.: činitel výkyvu signálu

F: základní vlnová frekvence impulsu

BW: účinné vlnové pásmo multimetru

Příklad:

Vypočtete přibližnou chybu měření série impulsů s činitelem výkyvu 2 při základní vlnové frekvenci impulsu 20 kHz. Předpokládáme, že jednoletá přesnost multimetru je $\pm (0,05\% \times \text{výsledek měření} + 0,03\% \times \text{rozsah})$. Celková chyba = $(0,05\% \times \text{výsledek měření} + 0,03\% \times \text{rozsah}) + (0,05\% \times \text{rozsah}) + (0,8\% \times \text{výsledek měření}) = 0,85\% \times \text{výsledek měření} + 0,08\% \times \text{rozsah}$.

Chyby zatížení (ACV)

Při použití funkce AC napětí se vstupní impedance DM3068 objevuje jako odpor 1 M Ω paralelně s kapacitou 100 pF. Měřící vodič multimetru dodá další kapacitu a zátěž.

Níže uvedená tabulka uvádí přibližný vstupní odpor při různých frekvencích.

Tabulka 5 – 2 Odpor při různých frekvencích

Vstupní frekvence	Vstupní odpor
100 Hz	1 M Ω
1 kHz	850 k Ω
10 kHz	160 k Ω
100 kHz	16 k Ω

Pro nízké frekvence platí:

$$\text{Chyba zatížení (\%)} = \frac{-R_s}{R_s + 1 \text{ M}\Omega} \times 100\%$$

Dodatečná chyba při vysokých frekvencích:

$$\text{Chyba zatížení (\%)} = \left[\frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi \times F \times R_i \times C_w)^2}} - 1 \right] \times 100\%$$

R_s = interní odpor generátoru signálu

F: vstupní frekvence

C_{in} = vstupní kapacita (100 pF) + kapacita měřícího vodiče

Technické údaje

Parametry DC

Určení přesnosti: $\pm(\%$ naměřeného výsledku + $\%$ rozsahu)¹

Funkce	Rozsah ²	Testovací proud nebo zátěžové napětí	24 hod. ³ T _{CAL} °C $\pm 1^\circ$ C	90 dní T _{CAL} °C $\pm 5^\circ$ C	1 rok T _{CAL} °C $\pm 5^\circ$ C	Teplotní koeficient 0°C až (T _{CAL} °C + 5°C) až 50°C
DC napětí	200,0000 mV		0,0020 + 0,0020	0,0030 + 0,0025	0,0040 + 0,0025	0,0005 + 0,0005
	2,0000000 V		0,0015 + 0,0005	0,0020 + 0,0006	0,0035 + 0,0006	0,0005 + 0,0001
	20,000000 V		0,0020 + 0,0004	0,0030 + 0,0005	0,0040 + 0,0005	0,0005 + 0,0001
	200,0000 V		0,0020 + 0,0006	0,0040 + 0,0006	0,0050 + 0,0006	0,0005 + 0,0001
DC proud	1000,000 V ²		0,0020 + 0,0006	0,0040 + 0,0010	0,0055 + 0,0010	0,0005 + 0,0001
	200,0000 μ A	<0.03 V	0,010 + 0,012	0,040 + 0,015	0,050 + 0,015	0,0020 + 0,0030
	2,000000 mA	<0.25 V	0,007 + 0,003	0,030 + 0,003	0,050 + 0,003	0,0020 + 0,0005
	20,00000 mA	<0.07 V	0,007 + 0,012	0,030 + 0,015	0,050 + 0,015	0,0020 + 0,0020
	200,0000 mA	<0.7 V	0,010 + 0,002	0,030 + 0,003	0,050 + 0,003	0,0020 + 0,0005
	2,000000 A	<0.12 V	0,050 + 0,020	0,080 + 0,020	0,100 + 0,020	0,0050 + 0,0010
Odpor ⁶⁾	10,000000 M Ω	<0.6 V	0,100 + 0,010	0,120 + 0,010	0,150 + 0,010	0,0050 + 0,0020
	200,0000 Ω	1 mA	0,0030 + 0,0030	0,008 + 0,004	0,010 + 0,004	0,0006 + 0,0005
	2,000000 k Ω	1 mA	0,0020 + 0,0005	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001
	20,00000 k Ω	100 μ A	0,0020 + 0,0005	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001
	200,0000 k Ω	10 μ A	0,0020 + 0,0005	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001
	1,0000000 M Ω	2 μ A	0,002 + 0,001	0,008 + 0,001	0,012 + 0,001	0,0010 + 0,0002
Test diod Test propojení	10,00000 M Ω	200 nA	0,015 + 0,001	0,030 + 0,001	0,040 + 0,001	0,0030 + 0,0004
	100,00000 M Ω	200 nA 10M Ω	0,300 + 0,010	0,800 + 0,010	0,800 + 0,010	0,1500 + 0,0002
	2,00000 V ⁷	1 mA	0,002 + 0,010	0,008 + 0,020	0,010 + 0,020	0,0010 + 0,0020
	2000,0 Ω	1 mA	0,002 + 0,010	0,008 + 0,020	0,010 + 0,020	0,0010 + 0,0020

Poznámky

- 1) Specifikace platí pro 90 minutový zahřívací cyklus a integrační čas 100 PLC. Pokud je integrační čas <100 PLC, přidej z níže uvedené tabulky patřičnou hodnotu RMS Noise Adder¹.
- 2) 10% přesah v každém rozsahu s výjimkou DCV 1000 V a DCI 10 A
- 3) Ve vztahu ke kalibračním standardům
- 4) Přidej chybu 0,03 mV pro každý Volt navíc.
- 5) Pro stálý proud > 7 A DC nebo 7 A AC rms, zapnutý 30 sekund a vypnutý 30 sekund.
- 6) Specifikace platí pro měření 4 vodičového nebo 2 vodičového odporu při použití operací REL. V opačném případě přidej na 2 vodičovým odporu dodatečnou chybu 0,2 Ω.
- 8) Specifikace přesnosti platí pro napětí naměřené jen na vstupní svorce. Obvyklým je testovací proud 1 mA. Odchylky na zdroji proudu způsobí změny v poklesu napětí na přechodu diody.

Různý integrační čas – Frekvence sítě 50 Hz (60 Hz)

Integrační čas Počet cykly napájecího napětí NPLC	Rozlišení ¹ (rozsah ppm)	NMRR ² (dB)	Výsledek měření ³		RMS Noise Adder ⁴ (procento rozsahu)			
			50 Hz	60 Hz	DCV 20 V	DCV 2 V 200 V Odpor 2 kΩ 20 kΩ	DCV 1000V DCI 2 mA 200 mA	DCV 200 mV Odpor 200 Ω DCI 10 A
0,006	2,7	0	10000	10000	0,0006	0,0007	0,0015	0,0040
0,02	1,6	0	2500	3000	0,0004	0,0004	0,0008	0,0025
0,06	1	0	33	1000	0,0003	0,0003	0,0008	0,0025
0,2	0,5	0	250	300	0,0001	0,0002	0,0003	0,0015
1	0,22	60	50	60	0	0,0001	0,0002	0,0004
2	0,17	60	25	30	0	0	0,0001	0,0003
10	0,08	60	5	6	0	0	0	0,0002
100	0,035	60	0,5	0,6	0	0	0	0

Poznámky

- 1) Typická hodnota. Rozlišení je definováno jako šum RMS v rozsahu DCV 20 V (automatickou nulu nastavte na „Once“).
- 2) Normální mód – potlačení pro síťovou frekvenci ±0,1%.
- 3) Maximum v případě funkce DCV, DCI, 2WR a 4WR
- 4) Základní specifikace přesnosti DC zahrnuje RMS šum při 100 PLC. V případě PLC < 100, přidej k základní specifikaci DC „RMS Noise Adder“.

Charakteristika měření

DC napětí	
Vstupní impedance	Rozsahy 200 mV, 2 V, 20 V: 10 MΩ nebo > GΩ (v těchto rozsazích je vstup nad ±26 V připojen přes 106 kΩ)
	Rozsahy 200 V a 1000 V: 10 MΩ ± 1%
Ochrana vstupu	1000 V
Vstupní offset proudu	50 pA při 25 °C
Obecný mód – potlačení	140 dB pro nevyvážený odpor 1 kΩ, max. špička ±500 VDC
Odpor	
Metoda měření	4 vodičový a 2 vodičový odpor
Napětí otevřeného obvodu	Omezeno na <10 V
Max. odpor vodiče (4 vodiče)	V rozsahu 200 Ω a 2 kΩ 10% rozsahu na vodič a ve všech ostatních rozsazích 1 kΩ na vodič
Ochrana vstupu	V každém rozsahu 1000 V
Kompensace offsetu	Dostupná v rozsahu 200 Ω, 2 kΩ a 20 kΩ
DC proud	
Odporový bočník	100 Ω pro 200 μA, 2 mA 1 Ω pro 20 mA, 200 mA 0,01 Ω pro 2 A, 10 A
Ochrana vstupu	Externě dostupná vysoko rychlostní pojistka 500 mA, 250 V na zadním panelu pro rozsahy 200 μA, 2 mA, 20 mA a 200 mA. Interní vysoko rychlostní pojistka 10 A pro rozsahy 2 A a 10 A.
Test propojení a test diod	
Čas odezvy	300 vzorků za sekundu, slyšitelný zvukový signál
Prahová hodnota propojenosti	Nastavitelná od 1 Ω do 2000 Ω

Operace s vypnutým automatickým nastavením nuly (typická hodnota)

Po fázi zahřívání přístroje při teplotě prostředí ±1°C a po dobu kratší než 5 minut přidej chybu 0,0001% rozsahu + 2 μV pro DCV a 2 mΩ pro odpor.

Nastavování

Časy pro nastavení měření jsou ovlivněny impedancí zdroje, dielektrickými charakteristikami kabelů a změnami vstupního signálu.

Měření

Pro tato měření se doporučuje použít teflon, nebo jinou izolaci vodiče s vysokou impedancí a nízkou dielektrickou absorpcí.

Parametry AC

Určení přesnosti: ± (% naměřeného výsledku + % rozsahu)¹

Funkce	Rozsah ²	Rozsah frekvence	24 hod ³ T _{CAL} °C±1°C	90 dní T _{CAL} °C±5°C	1 rok T _{CAL} °C±51°C	Teplotní koeficient 0°C až (T _{CAL} °C- 5°C) 50°C (T _{CAL} °C+5°C) až 50°C
TRMS AC napětí ⁴	200,0000 mV	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,03	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	0,100 + 0,004
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,03	0,35 + 0,04	0,35 + 0,04	0,035 + 0,004
		10 Hz – 20 kHz	0,04 + 0,03	0,05 + 0,04	0,05 + 0,04	0,005 + 0,004
		20 kHz – 50 kHz	0,10 + 0,05	0,11 + 0,05	0,11 + 0,05	0,011 + 0,005
		50 kHz – 100 kHz	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008
		100 kHz – 300 kHz	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02
	2,0000000 V	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,02	1,00 + 0,03	1,00 + 0,03	0,100 + 0,003
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,02	0,35 + 0,03	0,35 + 0,03	0,035 + 0,003
		10 Hz – 20 kHz	0,04 + 0,02	0,05 + 0,03	0,06 + 0,03	0,005 + 0,003
		20 kHz – 50 kHz	0,10 + 0,04	0,11 + 0,05	0,12 + 0,05	0,011 + 0,005
		50 kHz – 100 kHz	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008
		100 kHz – 300 kHz	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02
	20,000000 V	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,03	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	0,100 + 0,004
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,03	0,35 + 0,04	0,35 + 0,04	0,035 + 0,004
		10 Hz – 20 kHz	0,04 + 0,04	0,07 + 0,04	0,08 + 0,04	0,005 + 0,004
		20 kHz – 50 kHz	0,10 + 0,05	0,12 + 0,05	0,15 + 0,05	0,011 + 0,005
		50 kHz – 100 kHz	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008
		100 kHz – 300 kHz	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02
	200,0000 V	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,02	1,00 + 0,03	1,00 + 0,03	0,100 + 0,003
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,02	0,35 + 0,03	0,35 + 0,03	0,035 + 0,003
		10 Hz – 20 kHz	0,04 + 0,02	0,07 + 0,03	0,08 + 0,03	0,005 + 0,003
		20 kHz – 50 kHz	0,10 + 0,04	0,12 + 0,05	0,15 + 0,05	0,011 + 0,005
		50 kHz – 100 kHz	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008
		100 kHz – 300 kHz	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02
750,000 V ⁵	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,02	1,00 + 0,03	1,00 + 0,03	0,100 + 0,003	
	5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,02	0,35 + 0,03	0,35 + 0,03	0,035 + 0,003	
	10 Hz – 20 kHz	0,04 + 0,02	0,07 + 0,03	0,08 + 0,03	0,005 + 0,003	
	20 kHz – 50 kHz	0,10 + 0,04	0,12 + 0,05	0,15 + 0,05	0,011 + 0,005	
	50 kHz – 100 kHz	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008	
	100 kHz – 300 kHz	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02	
TRMS AC proud ⁶	200,0000 μA	3 Hz – 5 Hz	1,10 + 0,06	1,10 + 0,06	1,10 + 0,06	0,200 + 0,006
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,06	0,35 + 0,06	0,35 + 0,06	0,100 + 0,006
		10 Hz – 5 kHz	0,15 + 0,06	0,15 + 0,06	0,15 + 0,06	0,015 + 0,006
		5 kHz – 10 kHz	0,35 + 0,70	0,35 + 0,70	0,35 + 0,70	0,030 + 0,006
		2,000000 mA	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04
	5 Hz – 10 Hz	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,035 + 0,006	
	10 Hz – 5 kHz	0,12 + 0,04	0,12 + 0,04	0,12 + 0,04	0,015 + 0,006	
	5 kHz – 10 kHz	0,20 + 0,25	0,20 + 0,25	0,20 + 0,25	0,030 + 0,006	
	20,00000 mA	3 Hz – 5 Hz	1,10 + 0,06	1,10 + 0,06	1,10 + 0,06	0,200 + 0,006
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,06	0,35 + 0,06	0,35 + 0,06	0,100 + 0,006
		10 Hz – 5 kHz	0,15 + 0,06	0,15 + 0,06	0,15 + 0,06	0,015 + 0,006
		5 kHz – 10 kHz	0,35 + 0,70	0,35 + 0,70	0,35 + 0,70	0,030 + 0,006
		200,0000 mA	3 Hz – 5 Hz	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04
	5 Hz – 10 Hz	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,035 + 0,006	
	10 Hz – 5 kHz	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,015 + 0,006	
	5 kHz – 10 kHz	0,20 + 0,25	0,20 + 0,25	0,20 + 0,25	0,030 + 0,006	
	2,000000 A	3 Hz – 5 Hz	1,10 + 0,06	1,10 + 0,06	1,10 + 0,06	0,100 + 0,006
		5 Hz – 10 Hz	0,35 + 0,06	0,35 + 0,06	0,35 + 0,06	0,035 + 0,006
		10 Hz – 5 kHz	0,15 + 0,06	0,15 + 0,06	0,15 + 0,06	0,015 + 0,006
		5 kHz – 10 kHz	0,35 + 0,70	0,35 + 0,70	0,35 + 0,70	0,030 + 0,006
		10,00000 A ⁵	3 Hz – 5 Hz	1,10 + 0,08	1,10 + 0,10	1,10 + 0,10
	5 Hz – 10 Hz		0,35 + 0,08	0,35 + 0,10	0,35 + 0,10	0,035 + 0,008
	10 Hz – 5 kHz		0,15 + 0,08	0,15 + 0,10	0,15 + 0,10	0,015 + 0,008

Frekvence	Přidavné nízkofrekvenční chyby (% výsledku)			Chyby činitele výkyvu (nesinusový průběh) ¹⁾	
	Pomalý	AC Filtr Střední	Rychlý	Činitel výkyvu	Chyba (% výsledku)
10 Hz – 20 Hz	0	0,74	-	1 – 2	0,05
20 Hz – 40 Hz	0	0,22	-	2 – 3	0,2
40 Hz – 100 Hz	0	0,06	0,73	3 - 4	0,4
100 Hz – 200 Hz	0	0,01	0,22	4 – 5	0,5
200 Hz – 1 kHz	0	0	0,18		
> 1 kHz	0	0	0		

Poznámky

- Specifikace platí pro 90 minutový zahřívací cyklus, pomalý AC filtr a sinusový vstup.
- 10% přesah v každém rozsahu s výjimkou ACV 750 V a ACI 10 A
- Ve vztahu ke kalibračním standardům
- Specifikace platí pro sinusový vstup >5% rozsahu. Pro vstupy od 1% do 5% rozsahu a <50 kHz přidej 0,1% rozsahu dodatečné chyby. V rozsahu od 50 kHz do 100 kHz přidej 0,13% rozsahu.
- Rozsah ACV 750 je omezen na 8×10^7 Volt-Hz. Když vstup překročí 300 C rms, přidej chybu 0,7 mV pro každý Volt navíc.
- pro stálý proud > DC 7A nebo AC 7 A rms, zapnutý 30 sekund a vypnutý 30 sekund.
- Když je frekvence nižší než 100 Hz, specifikace pomalého filtru platí jen vstup sinusového impulsu.
- Specifikace platí pro sinusový vstup >5% rozsahu. Pro vstupy od 1% do 5% rozsahu přidej 0,1% rozsahu dodatečné chyby. Jedná se o typické hodnoty pro rozsahy 200 μ A, 2 A a 10 A při frekvenci > 1 kHz.

Charakteristika měření

AC napětí TRMS	
Metoda měření	AC sdružené TRMS - měří AC komponent vstupu až do 400 V DC bias. v libovolném rozsahu.
Činitel výkyvu	≤ 5 v celém rozsahu
Vstupní impedance	1 M Ω \pm 2% paralelně s kapacitou <150 pF v libovolném rozsahu
Ochrana na vstupu	750 V rms v každém rozsahu
Šířka pásma AC filtru	Pomalý: 3 Hz – 300 kHz Střední: 20 Hz – 300 kHz Rychlý: 200 Hz – 300 kHz
CMRR (běžný mód – potlačení)	70 dB, (nejistota 1 k Ω na vodiči LO), frekvence signálu v běžném režimu <60 Hz, Max. špička VDC \pm 500 VDC.
AC proud TRMS	
Metoda měření	Přímá vazba na pojistku a bočník; AC sdružené TRMS (měření AC komponentu)
Činitel výkyvu	≤ 3 v celém rozsahu
Max. vstup	Hodnota proudové špičky DC + AC <300% rozsahu. Proud s DC komponentem <10 A rms.
Odporový bočník	100 Ω pro 200 μ A, 2 mA
	1 Ω pro 20 mA, 200 mA
	0,01 Ω pro 2 A, 10 A
Ochrana na vstupu	Externě dostupná vysoko rychlostní pojistka 500 mA, 250 V na zadním panelu pro rozsahy 200 μ A, 2 mA, 20 mA a 200 mA. Interní vysoko rychlostní pojistka 10 A pro rozsahy 2 A a 10 A

Časová nastavení

Správnost prvního výsledku u většiny měření se zajišťuje výchozím zpožděním multimetru. Dávejte pozor, aby před přesným měřením byl vstup RC obvodu zcela ustálený (asi 1 s). Použití >300 Vrms (nebo >5 Arms) způsobí vlastní zahřívání komponentů, které podmiňují signál a tyto chyby jsou zahrnuty v technických podmínkách multimetru. Interní změny zahřívání vzniklé z důvodu vlastního zahřívání můžou způsobit přidavnou chybu v nižším rozsahu střídatého napětí. Přidavná chyba bude nižší než 0,02% výsledku a obvykle se po několika minutách vytratí.

Parametry frekvence a periody

Funkce	Rozsah	Rozsah frekvence	Určení přesnosti: \pm (% naměřeného výsledku + % rozsahu) ¹⁺²			
			24 hod ³⁾ T _{CAL} °C \pm 1°C	90 dní T _{CAL} °C \pm 5°C	1 rok T _{CAL} °C \pm 51°C	Teplotní koeficient 0°C až (T _{CAL} °C-5°C) (T _{CAL} °C+5°C) až 50°C
Frekvence, perioda	200 mV až 750 V	3 Hz – 5 Hz	0,07	0,07	0,07	0,005
		5 Hz – 10 Hz	0,04	0,04	0,04	0,005
		10 Hz – 40 kHz	0,02	0,02	0,02	0,001
		40 kHz – 300 kHz	0,005	0,006	0,007	0,001
		300 kHz – 1 MHz	0,005	0,006	0,007	0,001

Přidavné chyby nízkých frekvencí (Chyba je stanovena jako % výsledku)

Frekvence	Čas hradla (Rozlišení)			
	1 s (0,1 ppm)	0,1 s (1 ppm)	0,01 s (10 ppm)	0,001 s (100 ppm)
3 Hz – 5 Hz	0	0,12	0,12	0,12
5 Hz – 10 Hz	0	0,17	0,17	0,17
10 Hz – 40 Hz	0	0,20	0,20	0,20
40 Hz – 100 Hz	0	0,06	0,21	0,21
100 Hz – 300 Hz	0	0,03	0,21	0,21
300 Hz – 1 kHz	0	0,01	0,07	0,07
>1 kHz	0	0	0,02	0,02

Poznámky

- Specifikace platí pro 90 min. čas zahřívání a čas hradla 1 s.
- Při frekvenci ≤ 300 kHz je specifikace na vstupu AC napětí 10% až 110% rozsahu. Při frekvenci >300 kHz je specifikace na vstupu AC napětí 20% až 110% rozsahu. Maximální vstup je omezen na 750 V rms nebo na 8×10^7 Volt-Hz (podle toho, která hodnota je nižší). Rozsah 200 mV je vstupem pro celý rozsah nebo vstupem, který je větší než plný rozsah. Na vstupech od 20 mV do 200 mV vynásob % chyby výsledku deseti.
- Podle standardů kalibrace

Charakteristika měření

Frekvence a perioda	
Metoda měření	Technika recipročního počítání, sdružený AC vstup používá funkci AC napětí.
Vstupní impedance	1 M Ω \pm 2%, paralelně s kapacitou <150 pF ve všech rozsazích
Ochrana vstupu	750 V rms ve všech rozsazích

Při měření nízkonapěťových a nízkofrekvenčních signálů jsou všechny čítače frekvence náchylné k chybám. Pro zamezení chyb měření je rozhodující stínění vstupu od externího šumu.

Při měření frekvence nebo periody vstupu po změně ořezu DC napětí se objeví chyby. Vstup blokování RC časové konstanty musí být pro dosažení co nejpřesnějšího výsledku zcela ustálený (asi 1 s).

Parametry kapacity

Funkce	Rozsah ²⁾	Testovací proud	Určení přesnosti: \pm (% naměřeného výsledku + % rozsahu) ¹⁺²	
			1 rok T _{CAL} °C \pm 51°C	Teplotní koeficient 0°C až (T _{CAL} °C-5°C) (T _{CAL} °C+5°C) až 50°C
Kapacita	2,000 nF	200 nA	2 + 2,5	0,05 + 0,05
	20,00 nF	2 μ A	1 + 0,3	0,05 + 0,01
	200,0 nF	10 μ A	1 + 0,3	0,01 + 0,01
	2,000 μ F	100 μ A	1 + 0,3	0,01 + 0,01
	20,00 μ F	1 mA	1 + 0,3	0,01 + 0,01
	200,0 μ F	1 mA	1 + 0,3	0,01 + 0,01
	2,000 mF	1 mA	1 + 0,3	0,01 + 0,01
	20,00 mF	1 mA	1 + 0,3	0,01 + 0,01
	100,0 mF	1 mA	3 + 0,2	0,05 + 0,02

Poznámky

¹⁾ Specifikace platí pro 90 minutové zahřívání a operace REL. Přídavné chyby můžou vznikat při měření nefóliových kondenzátorů.

²⁾ Specifikace platí pro 1% až 110% rozsahu (v rozsahu 2 nF) a 10% až 110% ve všech ostatních rozsazích.

Charakteristika měření

Měření kapacity	
Metoda měření	Přiveďte na kondenzátor stálý proud a změřte změny napětí.
Typ připojení	Dvěma vodiči

Protože měření nízké kapacity je náchylné k chybám z důvodu externího šumu, pro zamezení chyb měření je rozhodující stínění vstupu od externího šumu.

Parametry teploty

Funkce	Typ sondy	Typ	Optimální rozsah	Určení přesnosti ¹	
				1 rok T _{CAL} °C±51°C	Teplotní koeficient 0°C až (T _{CAL} °C-5°C) (T _{CAL} °C+5°C) až 50°C
Teplota	RTD ² (R ₀ je v rozsahu 49 Ω až 2,1 kΩ	α=0,00385	-200 °C až 660 °C	0,16 °C	0,01 °C
		α=0,00389	-200 °C až 660 °C	0,17 °C	0,01 °C
		α=0,00391	-200 °C až 660 °C	0,14 °C	0,01 °C
		α=0,00392	-200 °C až 660 °C	0,15 °C	0,01 °C
	Teplotní odpor	2,2 kΩ	-40 °C až 150 °C	0,08 °C	0,002 °C
		3 kΩ	-40 °C až 150 °C	0,08 °C	0,002 °C
		5 kΩ	-40 °C až 150 °C	0,08 °C	0,002 °C
		10 kΩ	-40 °C až 150 °C	0,08 °C	0,002 °C
		30 kΩ	-40 °C až 150 °C	0,08 °C	0,002 °C
	Termočlánek ³	B	0 °C až 1820 °C	0,76 °C	0,14 °C
		E	-270 °C až 1000 °C	0,5 °C	0,02 °C
		J	-210 °C až 1200 °C	0,5 °C	0,02 °C
		K	-270 °C až 1372 °C	0,5 °C	0,03 °C
		N	-270 °C až 1300 °C	0,5 °C	0,04 °C
		R	-270 °C až 1768,1 °C	0,5 °C	0,09 °C
		S	-270 °C až 1768,1 °C	0,5 °C	0,11 °C
T	-270 °C až 400 °C	0,5 °C	0,03 °C		

Poznámky

¹⁾ Specifikace pro 90 minutové zahřívání s vyloučením chyby sondy.

²⁾ Specifikace pro měření odporu 4WR nebo 2WR s použitím operace REL na senzoru.

³⁾ Podle teploty studeného spoje je přesnost založena na ITS-90. Teplota interního studeného spoje se vztahuje k teplotě uvnitř banánkového konektoru a její přesnost je ±2,5 °C.

Charakteristika měření

Teplota studeného spoje sleduje teplotu uvnitř banánkového konektoru. Změna teploty uvnitř konektoru může vyvolat přídavnou chybu. Když se použije kompenzace interního studeného spoje, připojte ke konektoru svorku senzoru termočlánu a zahřívajte ho déle než 3 minuty, aby se chyba minimalizovala.

Rychlost měření

Funkce	Nastavení	Integrační čas	Měření 50 Hz (60 Hz)
DC napětí	Integrační čas PLC 0,006	100 (100) μs	10000 (10000)
DC proud	0,02 PLC	400 (333) μs	2500 (3000)
2 WR	0,06 PLC	1,2 (1) ms	833 (1000)
4 WR	0,2 PLC	4 (3,33) ms	250 (300)
	1 PLC	20 (16,7) ms	50 (60)
	2 PLC	40 (33,3) ms	25 (30)
	10 PLC	200 (167) ms	5 (6)
	100 PLC	2 (1,67) ms	0,5 (0,6)
AC napětí	AC filtr 3 Hz		0,2
AC proud	20 Hz		1,5
²⁾	200 Hz		10
	200 Hz		50 ³⁾
Frekvence a perioda	Čas hradla 1 s		1
	0,1 s		10
	0,01 s		80
	0,001 s		500
Kapacita ⁵⁾			25

Poznámky

¹⁾ Vypne se spouštění auto, zpoždění spouštění, automatická nula, matematické funkce a externí rozhraní.

²⁾ Použijte výchozí nastavení zpoždění.

³⁾ Max. dostupná přenosová rychlost při zpoždění spuštění je 0.

⁴⁾ Rozsah 20 V, rychlý filtr, vstup 1 kHz

⁵⁾ Měření kapacity 20 nF v rozsahu 200 nF. Perioda měření se mění podle měřené kapacity.

Max. perioda měření na 100 mF je 4 s (obvyklá hodnota).

Další parametry měření

Spouštění a ukládání	
Spouštění	Spouštění v předstihu, zpožděné, interní nebo externí, na vzestupné nebo sestupné hraně
Rozlišení časové základny	33,333 μs, přesnost 0,01%
Zpoždění spuštění	Dostupný rozsah 0 až 3600 (v krocích po 33 μs)
Časování vzorkování	Dostupný rozsah 0 až 3600 (v krocích po 33 μs)
Přesnost interního spouštění	±1% rozsahu
Citlivost přidržení dat	0,01%, 0,1%, 1% nebo 10% naměřené hodnoty
Vzorky jednotlivého spouštění	1 až 50 000
Vstup externího spouštění	Úroveň: 5 V kompatibilní s TTL Impedance: >30 kΩ paralelně s 500 pF Zpoždění: <50 μs Časová nejistota: < 50 μs (ACV, ACI, FREQ a PERIOD <2 ms) Polarita: Na vzestupné nebo sestupné hraně Max. rychlost: 300/s Min. šířka pulsu: 2 μs
Výstup VMC	Úroveň: 5 V kompatibilní s TTL Impedance výstupu: 100 Ω (typická) Polarita výstupu: záporná Šířka pulsu: asi 2 μs
Historie záznamů a ukládání	
Nestálá paměť	Záznam historie výsledků měření 512k
Stálá paměť	10 sad uložených dat (5000 měření v každé skupině) 5 sad uložených dat senzorů (5000 měření v každé skupině) 10 sad uložených nastavení přístroje 5 sad uložených nastavení senzoru Podporuje zálohování dat úložného zařízení USB v interní paměti

Obecná data

Displej	Duální LCD displej 256 x 64 s menu a online nápovědou v angličtině a v čínštině
Napájení	AC 100 V – 120 V, 45 Hz – 440 Hz AC 200 V – 240 V, 45 Hz – 66 Hz Frekvence sítě se detekuje automaticky při startu
Odběr proudu	Max. 25 VA
Provozní prostředí	Plná přesnost při teplotě 0 °C až 50 °C a při relativní vlhkosti do 80% při 40 °C (nekondenzující)
Skladovací teplota	-40 °C až 70 °C
Provozní nadmořská výška	Do 2 000 m n. m.
Bezpečnostní normy	IEC 61010-1; EN 61010-1; UL 61010-1; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1; Kategorie měření CAT I 1000 V/CAT II 300 V Stupeň znečištění 2
EMC	EN 61326-1
Hmotnost	cca 3,2 kg (bez obalu)
Rozměry (V x Š x D)	107,0 mm x 231,6 mm x 290,5 mm
Rozhraní dálkového ovládání	GPIB, 10/100Mbit LAN, USB 2.0 (s podporou úložných zařízení USB), RS-232C
Programovací jazyk	SCPI
Kompatibilita s LXI	Třída LXI C, verze 1.2
Čas zahřívání	90 minut

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) neprovádějte žádné zásahy do stolního multimetru. 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 veliké 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 navlhlý hadřík. Nepoužívejte žádné prostředky na drhnutí nebo chemická rozpouštědla (ředidla barev a laků), neboť by tyto prostředky mohly poškodit displej a pouzdro multimetru.

Záruka

Na stolní multimetr RIGOL DM3068 poskytujeme **záruku 24 měsíců**.

Záruka se nevztahuje na škody, které vyplývají z neodborného zacházení, nehody, opotřebení, nedodržení návodu k obsluze nebo změn na výrobku, provedených třetí osobou.

Příslušenství DM3068

	Popis	Číslo objednávky
Model	DM3068 (duální displej 6 ½)	DM3068
Standardní příslušenství	Napájecí kabel v souladu s místní normou	
	Dva měřicí vodiče (černý a červený)	
	Dvě krokosvorky (černá a červená)	
	USB kabel	CB-USB-150
	Čtyři náhradní pojistky: 2 pojistky AC, 250 V, T250 mA 2 pojistky AC 250 V, T125 mA	
	Návod k obsluze CD se softwarem a nápovědou	
Volitelné příslušenství	Svorka pro měření Kelvinu	
	Kabel RS232	
	Sada pro montáž v racku	RM-DM-3

Recyklace



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

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

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.

VAL/62016