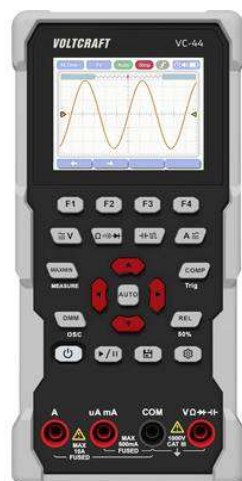




CZ NÁVOD K OBSLUZE

Multimetr a 1-kanálový osciloskop VC-44 **VOLTcraft.**

Obj. č.: 343 13 11



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup analyzátoru tělesných hodnot digitálního multimetru a 1-kanálového osciloskopu Voltcraft.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

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

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

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

Kategorie měření

Definice kategorií měření

Kategorie měření CAT I se vztahuje na měření obvodů, které nejsou připojeny přímo k elektrické síti. Jako příklad můžeme uvést měření obvodů, které nejsou napájeny střídavým proudem a speciálně chráněných (vnitřních) obvodů napájených ze sítě.

Kategorie měření II se používá k ochraně proti přechodovým jevům z elektrických spotřebičů, které jsou napájeny proudem z elektrické sítě přes zásuvku (TV přijímače, PC, přenosné nástroje a jiné obvody v domácnosti).

Kategorie měření CAT III se používá k ochraně proti přechodovým jevům v komponentech pevných instalací v budovách, jako jsou rozvodné panely, přívaděče, osvětlovací systémy ve velkých budovách.

Kategorie měření CAT IV se vztahuje na měření prováděná u zdroje nízkonapětové instalace. Příkladem jsou elektroměry a měření na primárních nadproudových ochranných zařízeních a jednotkách pro řízení zátěže.

Bezpečnostní symboly

Na výrobku se mohou vyskytovat následující symboly:

	Stejnsměrný proud (DC)
	Střídavý proud (AC)
	Stejnsměrný a střídavý proud
	Zemnicí svorka
	Přístroj vyhovuje nařízením CE.
	Výrobek je chráněn dvojitou, nebo posílenou ochrannou izolací.
	Pojistka
	Pozor, nebezpečí (zvýrazňuje konkrétní upozornění nebo informaci v návodu k obsluze).
CAT I	Kategorie I ochrany proti přepětí
CAT II	Kategorie II ochrany proti přepětí
CAT III	Kategorie III ochrany proti přepětí
CAT IV	Kategorie IV ochrany proti přepětí

Uvedení do provozu

Vložení akumulátoru

Jako zdroj napájení osciloskopu slouží akumulátor 3,7 V (18650).



Varování:

Jakmile se rozsvítí kontrolka vybití, přestaňte přístroj používat a připojte jej k napájení, aby se nabil, nebo vyměňte akumulátor, abyste předešli nesprávným měřením, která by mohla vést k úrazu elektrickým proudem nebo zranění. Před výměnou akumulátoru vypněte měřicí přístroj, odpojte měřicí kabely a všechny konektory od testovaného obvodu a odstraňte měřicí kabely ze vstupních svorek. Používejte pouze specifikovaný typ akumulátoru.

Poznámka: Při nabíjení odpojte měřicí kabely od vstupu, aby bylo možné otevřít kryt nabíjecího portu a nabít akupack.

Při instalaci akumulátoru postupujte podle níže uvedených kroků:

- (1) Vypněte přístroj, odpojte měřicí kabely a všechny konektory od vstupních svorek.
- (2) Zvedněte sklopný stojan a pomocí vhodného křížového šroubováku povolte šrouby, abyste mohli odstranit kryt schránky akumulátoru.
- (3) Dávejte pozor na polaritu uvedenou uvnitř schránky a akumulátor vložte do schránky.
- (4) Vraťte kryt schránky akumulátoru do původní polohy a utáhněte šrouby.



Pozor:

Aby se předešlo poškození přístrojů únikem elektrolytu z baterie, resp. z akumulátoru, v případě, že nebudete osciloskop delší dobu používat, akumulátor vyjměte a uložte ho odděleně od přístroje.

Nastavení sklopného stojánu

Vysuňte sklopný stojánek směrem ven do maximální polohy (asi 85° k tělu měřicího přístroje).

Zapnutí/vypnutí

Přístroj se může zapínat následujícími způsoby:

- Stisknutím tlačítka  (Zap./Vyp.) v levém dolním rohu přístroje.
- Automaticky po vložení akumulátoru.

Poznámka:

Po prvním spuštění, resetování nebo vyjmutí akumulátoru budete muset ručně nastavit datum a čas. Podrobné pokyny najdete níže v části „Systémová nastavení“, konkrétně v části Datum a Čas.

Přístroj lze vypnout následujícími způsoby:

- Ruční vypnutí: Podržte stisknuté tlačítko  (pokud je přístroj připojen k napájení, přejde po vypnutí do pohotovostního režimu);
- Automatické vypnutí, přístroj vydá krátké pípnutí jednu minutu před vypnutím a během vypínání se ozve dlouhé pípnutí;
- Automatické vypnutí kvůli slabému akumulátoru.

Výběr rozsahu

- Po zapnutí měřicího přístroje se ve výchozím nastavení aktivuje automatické nastavení rozsahu a na displeji se zobrazí **Auto**.
- Když v automatickém rozsahu stisknete tlačítko  nebo  aktivuje se režim manuálního nastavení rozsahu.
- V manuálním rozsahu každé další stisknutí tlačítka  nastaví osciloskop na další vyšší rozsah; každé další stisknutí tlačítka  nastaví měřicí přístroj na nejbližší nižší rozsah.
- Pro přechod do režimu automatického rozsahu stiskněte v manuálním rozsahu tlačítko .

Poznámka: Manuální nastavení rozsahu není k dispozici při měření kapacity.

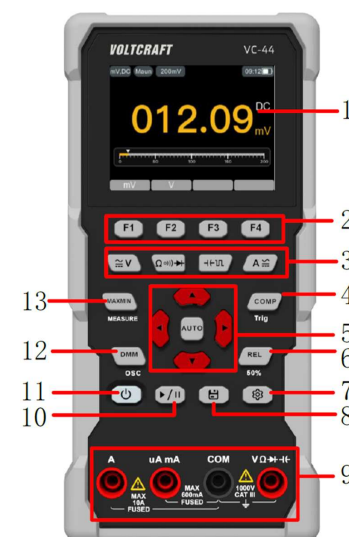
Připojení k měření

Aby nedošlo k poškození přístroje, nepřepínáte funkce během měření.

Popis a ovládací prvky

Čelní panel a tlačítka

Čelní panel a tlačítka osciloskopu popisuje obrázek 3–1.



Obrázek 3-1: Čelní panel

Číslo	Ilustrace v režimu multimetru	Ilustrace v režimu osciloskopu
1	Displej	
2	Tlačítka F1 – F4 jsou multifunkční. V každém režimu menu stiskněte příslušné tlačítko pro výběr odpovídající položky menu.	
3	Tlačítka funkcí – stisknutím vyberte příslušnou funkci.	Funkční jsou jen tlačítka  a  .
4	Tlačítko pro srovnávací hodnotu.	Tlačítko vyvolání nabídky.
5	Směrová tlačítka   se používají ke změně rozsahu. Funkce tlačítka  : Obnovení automatického výběru rozsahu	Směrová tlačítka   se používají k nastavení měřítka amplitudy. Směrová tlačítka   slouží k přiblížení nebo oddálení křivky průběhu a ke změně časové základny. Funkce tlačítka  : Provedení automatického nastavení.
6	Tlačítko relativní hodnoty	Tlačítko spouštěcí hodnoty. Jeho stisknutím se automaticky nastaví spouštěcí úroveň na polovinu Vpp aktuálního signálu.
7	Tlačítko pro otevření systémových nastavení	
8	Tlačítko pro uložení obrázku.	
9	Vstupní port měření	
10	Tlačítko pro přidržení hodnoty	Tlačítko Stop/Run
11	 : Dlouhé stisknutí = zapnutí, krátké stisknutí = zapnutí nebo zobrazení stavové lišty.	
12	Přepínací tlačítko pracovního režimu osciloskopu a multimetru	
13	Tlačítko měření max. a min. hodnoty.	Tlačítko pro zobrazení naměřené hodnoty.

Boční panel



Obrázek 3-2: Boční panel

Popis:

- 1. Rozhraní pro nabíjení nebo USB komunikaci
Poznámka: Pokud se rozhraní používá k nabíjení nebo ke komunikaci, vstupní port pro měření není k dispozici.
- 2. Opěrný stojánek.

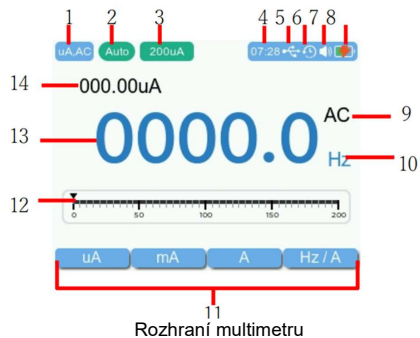
Provoz

Tato část návodu představuje funkci multimetru, způsob práce s menu a poskytuje několik příkladů základních operací s multimetrem.

Rozhraní přístroje

Multimetr používá čtyři vstupní zdíčky 4 mm bezpečnostních banánkových konektorů **A**, **mA**, **COM** a **VΩ** .

Rozhraní multimetru



Rozhraní multimetru

1. Indikace typu měření:

Typ měření	Popis
V DC, mV DC	Měření stejnosměrného napětí
V AC, mV AC	Měření střídavého napětí
Res	Měření odporu
Cont	Test propojenosti obvodu
Diode	Měření diod
CAP	Měření kapacity
Freq	Měření frekvence
µA DC, mA DC, A DC	Měření stejnosměrného proudu
µA AC, mA AC, A AC	Měření střídavého proudu

- 2. Indikace rozsahu: **Manu** znamená manuální rozsah; **Auto** znamená automatický rozsah.
- 3. Rozsah měření proudu.
- 4. Zobrazení času.
- 5. Signalizace připojeného USB kabelu.
- 6. Symbol automatického vypnutí: Zobrazí se, když je funkce zapnutá. Po vypnutí se symbol skryje.
- 7. Ozvučení tlačítek. Symbol se zobrazuje, jen když je funkce aktivní.
- 8. Indikace stavu nabití akumulátoru.
- 9. Indikace DC/AC/On-Off/Diode/Capacitance
- 10. Hlavní jednotka měření
- 11. Provozní menu F1 – F4
- 12. Grafické znázornění rozsahu
- 13. Primární naměřená hodnota
- 14. Sekundární naměřená hodnota

Jednotky měření

M	Symbol Mega (10 ⁶)
k	Symbol kilo (10 ³)
m	Symbol mili (10 ⁻³)
µ	Symbol mikro (10 ⁻⁶)
n	Symbol Nano (10 ⁻⁹)
V	Volt (jednotka elektrického napětí)
A	Ampér (jednotka elektrického proudu)
Ω	Ohm (jednotka elektrického odporu)
Hz	Hertz (jednotka elektrické frekvence)
%	Procento (měření střídá)
F	Farad (jednotka měření kapacity kondenzátorů)

Vstupní svorky

Popis připojení svorek pro různé funkce měření najdete v níže uvedené tabulce.

	Varování:	Před zahájením jakéhokoli měření zkontrolujte polohu otočného přepínače na osciloskopu a poté připojte měřicí kabely ke správným svorkám.
	Upozornění:	Aby se zabránilo poškození osciloskopu, nepřekračujte jmenovité vstupní hodnoty.

Tlačítko	Vstupní svorky	Ochrana proti přetížení
	VΩ COM	750 V AC / 1000 V DC
	VΩ COM	250 v AC / 300 V DC
	mA COM	600 mA / 1000 V (rychlá pojistka)
	A COM	10 A / 1000 V (rychlá pojistka)

Provádění měření

Poznámka: Pokud se stylus vloží do vstupního portu měření A, mA, $V\Omega$ $\rightarrow$ $\leftarrow$, přístroj se automaticky přepne na výchozí typ měření.

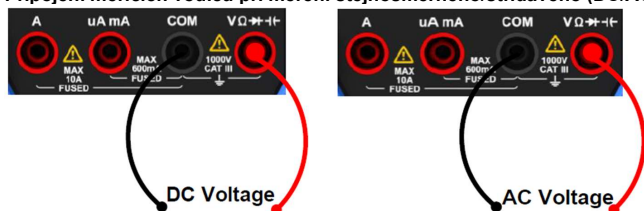
Měření střídavého nebo stejnosměrného napětí

- Varování:** Aby nedošlo k poškození přístroje nebo k úrazu elektrickým proudem, neměřte napětí vyšší než 1000 V DC nebo 750 V AC rms. Aby nedošlo k poškození přístroje nebo k úrazu elektrickým proudem, nepřivádějte mezi svorku COM a uzemnění napětí vyšší než 1000 V DC nebo 750 V AC.

Osciloskop zobrazuje hodnoty stejnosměrného napětí a také jejich polaritu. U záporných hodnot stejnosměrného napětí se na levé straně obrazovky zobrazí znaménko minus.

- Stisknutím tlačítka $\approx V$ přepnete přístroj na **měření stejnosměrného napětí** a v levém horním rohu se ukáže *,DC (* označuje mV nebo V). Poté stisknete tlačítko $\approx V$ pro přepnutí na režim **měření střídavého napětí** a v levém horním rohu se ukáže *,AC (* označuje mV nebo V). Poté stisknete tlačítko $\uparrow$ nebo $\downarrow$ pro výběr funkce měření mV nebo V a stisknutím tlačítka $\blacktriangle$ nebo $\blacktriangledown$ upravte rozsah měření.
- Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM** a červený měřicí vodič ke svorce $V\Omega$ $\rightarrow$ $\leftarrow$.

Připojení měřicích vodičů při měření stejnosměrného/střídavého (DC/AC) napětí:



- Dotkněte se měřicími hroty měřicích bodů a sledujte hodnotu na displeji.

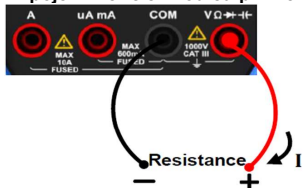
Poznámka: Při měření střídavého napětí stiskněte pro přepínání mezi měřením frekvence a původním měřením tlačítko $F4$.

Připojení měřicích vodičů při měření odporu

- Upozornění:** Aby nedošlo k poškození měřicího přístroje nebo testovaného objektu, před měřením odporu odpojte napájení měřeného obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.

- Stiskněte tlačítko Ω pro otevření režimu měření odporu a v levém horním rohu se ukáže **Res.**
- Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM** a červený měřicí vodič ke svorce $V\Omega$ $\rightarrow$ $\leftarrow$.

Připojení měřicích vodičů při měření odporu



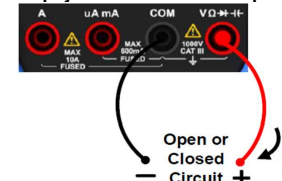
- Dotkněte se měřených bodů a sledujte hodnotu na displeji.

Připojení měřicích vodičů při měření propojenosti obvodu

- Upozornění:** Aby nedošlo k poškození měřicího přístroje nebo testovaného objektu, před měřením propojenosti obvodu odpojte napájení měřeného obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.

- Stiskněte tlačítko Ω pro otevření režimu testování propojenosti a v levém horním rohu se zobrazí **Cont.**
- Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM** a červený měřicí vodič ke svorce $V\Omega$ $\rightarrow$ $\leftarrow$.

Připojení měřicích vodičů při měření propojenosti obvodu:



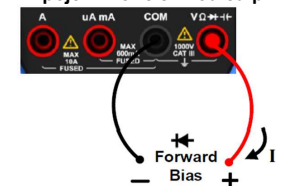
- Dotkněte se měřicími hroty měřicích bodů a změřte odpor v obvodu. Pokud je naměřená hodnota nižší než 50 Ω , osciloskop vydá nepřetržitou zvukovou signalizaci.

Měření diod

- Upozornění:** Aby nedošlo k poškození měřicího přístroje nebo testovaného objektu, před měřením diody odpojte napájení měřeného obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.

- Stiskněte tlačítko Ω pro otevření režimu testování diody a v levém horním rohu se zobrazí **Diode.**
- Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM** a červený měřicí vodič ke svorce $V\Omega$ $\rightarrow$ $\leftarrow$.

Připojení měřicích vodičů při měření diody:



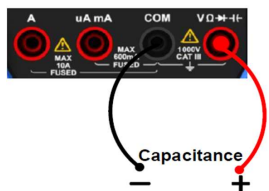
- Přiložte červený testovací vodič ke kladnému pólu diody (anodě) a černý testovací vodič k zápornému pólu (katodě).
- Sledujte na displeji hodnotu v propustném směru. V případě obráceného připojení měřicího vodiče se na displeji zobrazí „OL“.

Měření kapacity

- Upozornění:** Aby nedošlo k poškození měřicího přístroje nebo testovaného objektu, před měřením kapacity odpojte napájení měřeného obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory. Pro potvrzení, že kondenzátor je úplně vybitý, použijte funkci stejnosměrného napětí.

- Stiskněte tlačítko Ω pro otevření režimu měření kapacity, aby se v levém horním rohu zobrazilo **CAP.**
- Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM** a červený měřicí vodič ke svorce $V\Omega$ $\rightarrow$ $\leftarrow$.

Připojení měřicích vodičů při měření kapacity:

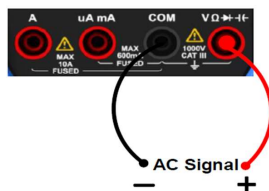


3. Dotkněte se měřicími hroty měřených bodů a sledujte výsledek na displeji.

Měření frekvence

1. Stiskněte tlačítko **Hz** pro otevření režimu měření frekvence, aby se v levém horním rohu zobrazilo **Freq**.
2. Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM** a červený měřicí vodič ke svorce **VΩ**.

Připojení měřicích vodičů při měření frekvence:



3. Dotkněte se měřicími hroty měřených bodů a sledujte výsledek na displeji.
4. Stisknutím tlačítka **Hz** můžete přepínat měření frekvence a střídy.

Poznámka: Když při měření střídavého napětí nebo střídavého proudu stisknete tlačítko **Hz**, přepínáte měření frekvence a původní měření.

Pro měření frekvence signálu s velkou amplitudou se doporučuje použít tlačítko **Hz** a změřit frekvenci v režimu měření střídavého napětí.

Měření stejnosměrného nebo střídavého proudu



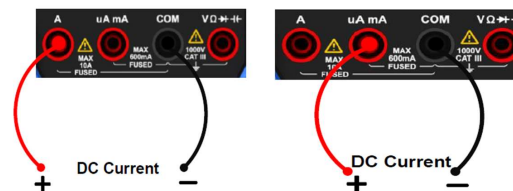
Varování: Nikdy neprovádějte měření proudu v obvodu, kde je potenciál otevřeného obvodu vůči zemi vyšší než 250 V. Mohlo by dojít k poškození osciloskopu a k zásahu elektrickým proudem nebo k úrazu.



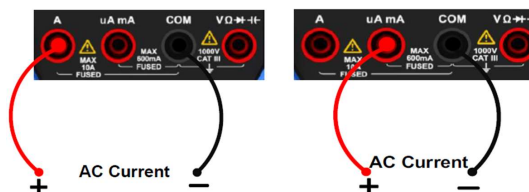
Upozornění: Aby se předešlo možnému poškození osciloskopu nebo měřeného objektu, před měřením proudu zkontrolujte pojistku měřicího přístroje. Při měření dejte pozor na použití správných svorek, správné funkce a rozsahu. Pokud jsou měřicí vodiče zapojeny do proudových svorek, nikdy je nepřipojujte paralelně k žádnému obvodu nebo součástce.

1. Vypněte napájení měřeného obvodu. Vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
2. Připojte černý měřicí vodič ke svorce **COM**.
3. Stiskněte tlačítko **DC** pro otevření režimu **měření stejnosměrného proudu** a v levém horním rohu se zobrazí ***DC** (* označuje μA , mA nebo A). Poté stiskněte tlačítko **DC** pro otevření režimu **měření střídavého proudu** a v levém horním rohu se ukáže ***AC** (* označuje μA , mA nebo A). Stisknutím tlačítka **DC** ~ **AC** vyberte μA , mA nebo A. Zvolíte-li μA nebo mA připojte červený měřicí vodič ke svorce mA; pokud vyberete A, připojte červený měřicí vodič ke svorce A.

Připojení měřicích vodičů při měření stejnosměrného proudu:



Připojení měřicích vodičů při měření střídavého proudu:



4. Odpojte testovaný obvod. Připojte černý měřicí vodič k jedné straně obvodu (s nižším napětím) a červený měřicí vodič k druhé straně (s vyšším napětím). Obráceným připojením vodičů dojde k zobrazení záporné hodnoty, ale nedojde k poškození měřicího přístroje.
5. Zapněte napájení měřeného obvodu a sledujte hodnotu na displeji. Stiskněte tlačítko **▲** nebo **▼** pro přepnutí na polohu s vyšším rozsahem. Pokud se na displeji ukáže „OL“, znamená to, že vstupní signál překračuje rozsah.
6. Vypněte napájení měřeného obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory. Odpojte měřicí vodiče a vraťte obvod do původního stavu.

Poznámka: Pokud při měření střídavého proudu stisknete tlačítko **Hz**, přepínáte měření frekvence a původní měření.

Funkce multimetru

1. Stisknutím tlačítka **AUTO** aktivujete automatický výběr rozsahu.
2. V automatickém režimu aktivujete stisknutím **▲** nebo **▼** manuální nastavení rozsahu.

Nastavení rozsahu

1. Stisknutím tlačítka **DCV** přepněte přístroj na **měření stejnosměrného napětí**, poté stiskněte tlačítko **DC** nebo **AC** a vyberte mV nebo V. Pro úpravu rozsahu měření použijte tlačítko **▲** nebo **▼**.
2. Stiskněte tlačítko **ACV** pro přepnutí na **měření střídavého napětí**, poté stiskněte tlačítko **AC** nebo **DC** a vyberte mV, V nebo Hz/V. Pro změnu rozsahu měření použijte tlačítko **▲** nebo **▼**.
3. Stiskněte tlačítko **DCI** pro přepnutí na **měření stejnosměrného proudu**, poté stiskněte tlačítko **DC** ~ **AC** a vyberte μA , mA nebo A. Pro změnu rozsahu měření použijte tlačítko **▲** nebo **▼**.
4. Stiskněte tlačítko **ACI** pro přepnutí na **měření střídavého proudu**, poté stiskněte tlačítko **AC** ~ **DC** a vyberte μA , mA nebo A. Pro změnu rozsahu měření použijte tlačítko **▲** nebo **▼**.

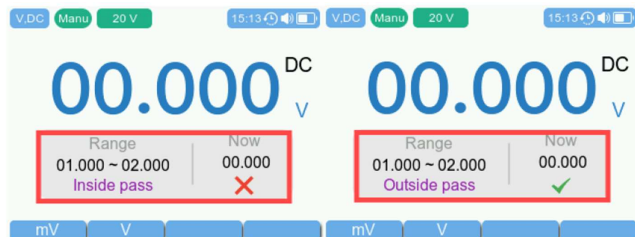
Měření MAX/MIN hodnot

Pro aktivaci měření **MAX/MIN hodnot** stiskněte tlačítko . Po stisknutí tlačítka  přístroj automaticky přejde na manuální nastavení rozsahu. Dalším stisknutím tlačítka ukončíte měření MAX/MIN a vrátíte se k režimu automatického nastavení rozsahu.



Provádění srovnávacích měření

V režimu multimetru stiskněte **COMP**, aby se aktivovalo srovnávací měření. (Před použitím této funkce je nutné nastavit odpovídající rozsah porovnání. Podrobněji viz níže „Systémová nastavení“).



- Kdy je splněna podmínka překročení rozsahu: Pokud je aktuální naměřená hodnota v primárním zobrazení mimo rozsah porovnání, bude to považováno za splnění podmínky.
- Kdy není splněna podmínka překročení rozsahu: Pokud je aktuální naměřená hodnota v primárním zobrazení v rámci rozsahu pro porovnání, bude to považováno za nesplnění podmínky.
- Kdy je splněna podmínka pro hodnotu v rámci rozsahu: Pokud je aktuální naměřená hodnota v primárním zobrazení v rámci rozsahu pro porovnání, bude to považováno za splnění podmínky.
- Kdy není splněna podmínka pro hodnotu v rámci rozsahu: Pokud je aktuální naměřená hodnota v primárním zobrazení mimo rámec rozsahu pro porovnání, bude to považováno za nesplnění podmínky.

Režim Value Hold

V tomto režimu se právě naměřená hodnota přidrží na displeji.

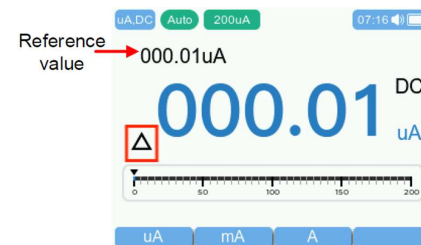
1. Pro přidržení aktuální hodnoty na displeji stiskněte tlačítko  a na displeji se zobrazí „HOLD“. Současně se bude ve stavovém řádku v horní části hlavní obrazovky i nadále zobrazovat aktuální naměřená hodnota.
2. Dalším stiskem tlačítka režim ukončíte.



Provádění relativních měření

Při relativních měřeních představuje naměřená hodnota rozdíl mezi uloženou referenční hodnotou a vstupním signálem.

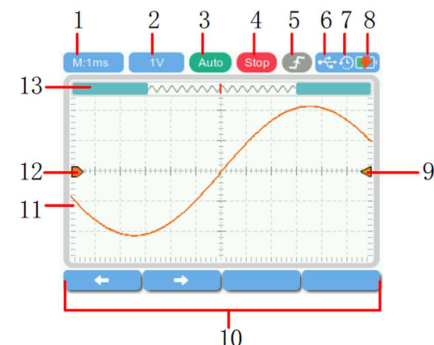
1. Stiskněte tlačítko  pro aktivaci relativního režimu a na displeji se zobrazí Δ . Hodnota naměřená při stisknutí tlačítka  slouží jako referenční hodnota. V tomto režimu platí rovnice: Δ (aktuální hodnota) = vstupní hodnota – referenční hodnota (reference value – viz obrázek).
2. Dalším stisknutím tlačítka režim relativního měření ukončíte.



Při relativním měření se automaticky aktivuje režim manuálního rozsahu. (Při překročení rozsahu nelze režim relativní hodnoty aktivovat, tj. tato funkce je k dispozici jen režimu manuálního určování rozsahu.)

Použití osciloskopu

Uživatelské rozhraní osciloskopu



Obrázek 5-1: Rozhraní osciloskopu

Popis:

1. Časová základna (ve vswlém směru představuje každá značka na mřížce čas).
2. Amplituda (ve vswlém směru představuje každá značka mřížky napětí nebo proud).
3. Režim spouštění:

Auto: Aby se zobrazil průběh signálu, pokud není detekována zadaná spouštěcí podmínka, osciloskop v tomto režimu spouštění zahájí proces vynuceného spouštění a snímání. Tato metoda spouštění je vhodná pro neznámé úrovně signálu nebo když se stejnosměrné signály zobrazují, respektive spouštěcí podmínky vyskytují často a nucené spouštění není potřeba. Když je základní čas větší nebo roven 100 milisekundám, přístroj přejde na režim skenování.

Normal: V tomto režimu spouštění osciloskopu provede spouštění a snímání pouze za předpokladu, že detekuje zadanou spouštěcí podmínku. Tato metoda spouštění je použitelná v případě signálů s nízkou opakovací frekvencí, při selektivním zachycení konkrétních událostí určených způsobem nastavení spouštění a pro zajištění stabilního zobrazení, aby se zabránilo automatickému spouštění osciloskopu.

Single (Jednorázový): V tomto režimu spouštění osciloskop provede jediné spuštění a snímání pouze v případě, že detekuje zadanou spouštěcí podmínku, a poté se zastaví. Tato metoda spouštění je vhodná pro situace, kdy je pro následnou analýzu zapotřebí jediné zachycení konkrétní události (umožňuje posun a změnu rozsahu aktuálně zobrazené vlnové křivky, přičemž následující data vlnového průběhu nepřepíšíou aktuální vlnovou křivku). Po jednorázovém spuštění osciloskop přejde do stavu „STOP“.

4. Stav spouštění udávají následující informace:

Trig: Bylo detekováno spouštění a shromažďují se informace po spouštění.

Ready: Byla získána všechna data před spouštěním a osciloskop je připraven.

Scan: Osciloskop nepřetržitě shromažďuje a zobrazuje data křivky.

Stop: Pořizování dat vlnového průběhu se zastaví.

5. Typ hrany spouštění.

6. Signalizuje, že je připojen USB disk.

7. Značka automatického vypnutí: Zobrazuje se, když je funkce povolena.

Po vypnutí funkce se symbol ztratí.

8. Úroveň nabití akumulátoru a indikace nabíjení.

9. Horizontální poloha úrovně spouštění.

10. Provozní menu F1~F4.

11. Oblast zobrazení průběhů.

12. Vlnové průběhy kanálů.

13. Posuvník křivky.

Systém měření

Automatické měření

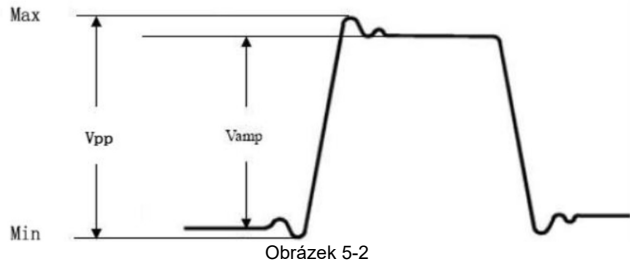
V režimu osciloskopu můžete stisknutím tlačítka **MEAS** zobrazit hodnotu automatického měření.

Na displeji se v levém dolním rohu zobrazuje šest typů měření Freq, Max, Min, Vpp, Avg a Rms.

Automatické měření parametrů napětí

Osciloskopy umožňují automatické měření napětí, včetně Avg, Vpp, Rms, Max, Min a Vamp.

Níže uvedený obrázek 5-2 ukazuje impuls s některými body měření napětí.



Avg: Cyklus <1: Pro výpočet se použije celý zobrazený vlnový průběh.

Cyklus >1: Pro výpočet se použije průběh o n cyklech.

Vpp: Špičkové napětí (Peak-to-Peak).

Rms: Cyklus <1: Pro výpočet se použije celý zobrazený vlnový průběh.

Cyklus >1: Pro výpočet se použije průběh o n cyklech.

Max: Nejvyšší kladná špička napětí naměřena v celém vlnovém průběhu.

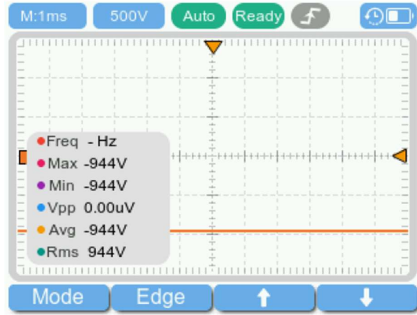
Min: Nejvyšší záporná špička napětí naměřena v celém vlnovém průběhu.

Měření:

1. Stisknutím tlačítka **MODE** se přístroj přepne na režim osciloskopu.

2. Stisknutím tlačítka **MEAS** se zapne nebo vypne funkce automatického měření.

Naměřené hodnoty signálu se zobrazují v levém dolním rohu displeje.



3. Stiskněte **MEAS** pro otevření měření napětí, pomocí tlačítek **F1** nebo **F2** vyberte měrnou jednotku **mV** nebo **V** a poté stiskněte **▲** nebo **▼** pro zvýšení nebo snížení rozsahu měření a **◀** nebo **▶** pro nastavení časové základny.

4. Stiskněte tlačítko **MEAS** pro otevření režimu měření proudu, pomocí tlačítek **F1** ~ **F3** vyberte měrnou jednotku μA , mA nebo A. Pro změnu rozsahu měření použijte tlačítko **▲** nebo **▼** a pro nastavení časové základny tlačítko **◀** nebo **▶**.

5. Stisknutím tlačítka **PAUSE** aktivujete režim pauzy. Stisknutím tlačítka **F1** nebo **F2** můžete vlnový průběh posunout vodorovně a stisknutím tlačítka **◀** nebo **▶** můžete průběh přiblížit nebo oddálit.

6. Stisknutím tlačítka **TRIG** automaticky nastavíte úroveň spouštění na polovinu Vpp aktuálního signálu.

Systém spouštění

Spouštěč určuje, kdy osciloskop začne sbírat data a zobrazovat průběhy.

Pokud je spouštění nastaveno správně, může se i nestabilní zobrazení převést na smysluplný průběh. Pokud osciloskop začne pořizovat data, nejprve nasbírá dostatek dat k vykreslení průběhů na levé straně od bodu spouštění. Osciloskop nepřetržitě sbírá data, zatímco čeká na splnění spouštěcí podmínky. Po detekci spouštěcí podmínky osciloskop nepřetržitě pořizuje dostatek dat k vykreslení průběhů na pravé straně od bodu spouštění.

Režim spouštění této řady osciloskopů je spouštění na hraně.

Tento režim spouštění na hraně znamená, že osciloskop začne vykreslovat průběh v okamžiku, kdy vstupní signál překročí nastavenou úroveň na vzestupné nebo sestupné hraně.

Stisknutím tlačítka **COMP** otevřete menu spouštění na hraně.

Popis nabídky nastavení tohoto systému spouštění uvádíme v následující tabulce:

Funkce menu	Nastavení	Popis
Režim (Mode)	Auto	Průběhy lze pořizovat bez detekce spouštěcích podmínek.
	Normal	Vlnový průběh se zaznamená pouze v případě, že jsou splněny spouštěcí podmínky.
	Single	Když je detekována spoušť, je průběh vzorkován a poté se zastaví.
Hrana (Edge)		Spouštění na vzestupné hraně signálu.
		Spouštění na sestupné hraně signálu.

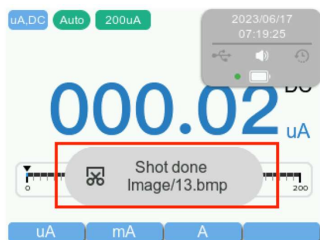
Mode: Stisknutím tlačítka **F1** lze přepínat režimy Auto, Normal nebo Single.

Edge: Stisknutím tlačítka **F2** můžete přepínat vzestupnou a sestupnou hranu.

Nastavení spouštěcí úrovně: Stisknutím tlačítka **F3** nebo **F4** můžete zvýšit nebo snížit polohu spouštění.

Uložení a načtení snímku obrazovky

1. **Uložení snímku:** Stisknutím tlačítka  spustíte proces zachycení snímku obrazovky. Po dokončení se zobrazí výzva s informacemi o adresáři, do kterého byl snímek uložen. Ve výchozím nastavení je možné uložit až 20 snímků obrazovky, přičemž po naplnění maximálního počtu začnou nové snímky přepisují starší snímky.



Poznámka: Pokud je v paměti dostatek úložného prostoru, vedle symbolu baterie svítí zelená tečka a když je nedostatek úložného prostoru ukáže se oranžová tečka.



2. **Načtení snímku z paměti:** Po připojení kabelu USB k počítači vyberte cestu, k uložití obrázku a otevřete uložený obrázek.

Systémová nastavení

Stiskněte tlačítko , aby se otevřelo menu systémových nastavení. Stisknutím tlačítka  nebo  vyberte požadovanou funkci menu a poté stiskněte  nebo , abyste vybrali požadované nastavení.

▪ Date|Time

Vyberte stránku pro nastavení data a času, na které můžete provést níže uvedené operace. Popis možností na stránce Date|Time:

Možnosti stránky	Popis
Date, Time	Nastavte požadovaný čas.
Hour 12h	Nastavte režim zobrazení na 12hodinový časový formát.
Date Tran	Nastavte formát zobrazení data.

1. Stisknutím tlačítka napájení  zobrazíte jinak skryté pole data a času; poté stisknutím libovolného tlačítka datum a čas opět skryjete.



2. **Nastavení času:** Vyberte možnost **Date,Time**. Stisknutím tlačítka  nebo  vyberte rok, měsíc, den, hodinu, minutu a sekundu a poté stisknutím tlačítka  nebo  nastavte požadovaný čas.
3. **Nastavení 12hodinového formátu:** Vyberte možnost **Hour 12h**. Stiskněte tlačítko  a čas se bude zobrazovat v 12hodinovém formátu. Dalším stisknutím  se zobrazení přepne na 24-hodinový formát.
4. **Nastavení zobrazení data:** Vyberte možnost **Date Tran**. Stiskněte tlačítko  a datum se zobrazí ve formátu DD/MM/RRRR (den/měsíc/rok). Po dalším stisknutí tlačítka  se datum zobrazí ve formátu YYYY/MM/DD (rok/měsíc/den).

▪ Display

Vyberte stránku pro nastavení displeje, na které můžete provést níže uvedené operace. Popis možností na stránce Display:

Možnosti stránky	Popis
Dark Mode	Nastavte režim displeje multimetru.
Brightness	Nastavte jas displeje na High, Mid nebo Low (vysoký, střední, nízký).

1. **Nastavení režimu displeje multimetru:** Vyberte možnost **Dark Mode** (Tmavý režim) a pro změnu nastavení stiskněte tlačítko . Na obrazovce se ukáže okno s výzvou „Reboot device Press again“ (Restartovat zařízení – stiskněte znovu). Současně stiskněte tlačítko  a přístroj se restartuje s nově nastaveným režimem displeje. Právě prováděnou akci zrušíte stisknutím libovolného tlačítka.



2. **Nastavení jasu:** Vyberte možnost **Brightness** a stisknutím tlačítka  měníte nastavení jasu na Low, Mid nebo High.

▪ Sound

Vyberte stránku pro nastavení ozvučení, na které můžete provést níže uvedené operace.
Popis možností na stránce Sound:

Možnosti stránky	Popis
Key Sound	Nastavení ozvučení tlačítek.
Volume	Nastavení hlasitosti.
Warning	Nastavení upozornění.

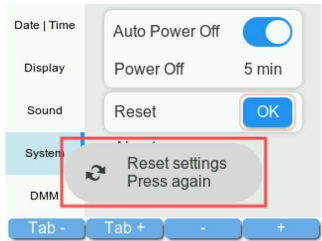
1. **Nastavení ozvučení tlačítek:** Vyberte možnost **Key Sound** a stiskněte tlačítko  po kterém se ozve zvukový signál. Dalším stisknutím této volby se při stisknutí tlačítka zvukový signál neozve, tj. ozvučení bude vypnuté.
2. **Nastavení hlasitosti:** Vyberte možnost **Volume** a stisknutím tlačítka  zvýšíte hlasitost, resp. stisknutím tlačítka  hlasitost snížíte. Ve výchozím nastavení je hlasitost zvuku nastavena na maximum.
3. **Nastavení upozornění:** Vyberte možnost **Warning** a poté stisknutím tlačítka  funkci upozornění zapněte. Dalším stisknutím tlačítka se upozornění vypne (např. upozornění na detekci zásuvky sondy).

▪ System

Vyberte stránku pro nastavení systému, na které můžete provést níže uvedené operace.
Popis možností na stránce System:

Možnosti stránky	Popis
Auto Power Off	Nastavení automatického vypnutí.
Power Off	Nastavení času pro automatické vypnutí.
Reset	Obnovení výchozího nastavení.
About	Zobrazení informací o přístroji.

1. **Nastavení automatického vypnutí:** Vyberte možnost **Auto Power Off** a stiskněte tlačítko , aby se aktivovala funkce automatického vypnutí. Když je funkce aktivní, přístroj se bude automaticky vypínat po uplynutí předem nastavené doby nečinnosti. Dalším stiskem tlačítka  se funkce vypne a přístroj bude třeba vypínat manuálně.
2. **Nastavení času automatického vypnutí:** Vyberte možnost **Power Off** a opakovaným stisknutím tlačítka  se čas vypnutí bude měnit v rozmezí 5 až 30 minut.
3. **Obnovení výchozího nastavení:** Vyberte možnost **Reset** a poté stiskněte tlačítko . Na displeji se zobrazí hlášení „Reset Settings Press again“ (Pro resetování stiskněte znovu). Současně stiskněte tlačítko  a přístroj se restartuje s obnoveným výchozím nastavením. Právě prováděnou akci zrušíte stisknutím libovolného tlačítka.



▪ DMM

Vyberte stránku pro nastavení digitálního multimetru, na které můžete provést níže uvedené operace.
Popis možností na stránce DMM:

Možnosti stránky	Popis
Cont SENS	Nelze nastavit.
Comp Range	Nastavení rozsahu pro porovnání.
Out Range Pass	Nastavení rozsahu splnění podmínky jako překročení intervalu.

1. **Nastavení rozsahu srovnání:** Vyberte možnost **Comp Range** a poté stisknutím tlačítka  nebo  nastavte rozsah intervalu (levý a pravý interval se určí automaticky).
2. **Nastavení rozsahu splnění podmínky:** Vyberte možnost **Out Range Pass** a poté stiskněte , aby se funkce zapnula nebo vypnula. Zapnutím této volby se nastaví podmínka pro splnění porovnání jako překročení intervalu. Vypnutím této funkce se podmínka pro splnění porovnání nastaví na hodnotu uvnitř intervalu.

Rozsah dodávky

- 1 x Pár měřicích vodičů
- 1 x USB kabel
- 1 x Pouzdro
- Návod k obsluze

Výměna a nabíjení akumulátoru

Během dlouhodobého uskladnění může dojít z důvodu samovybití k vybití lithiového akumulátoru a přístroj pak nebude možné zapnout. Jedná se o normální jev. V závislosti na době uskladnění nabíjejte přístroj 0,5 až 1 hodinu předtím, než ho zapnete. Kromě toho, když se přístroj delší dobu nepoužívá, doporučuje se nabíjet ho v pravidelných intervalech, aby se zabránilo hlubokému vybití lithiového akumulátoru.

Nabíjení akumulátoru

Lithiový akumulátor nemusí být při dodání plně nabitý.
Symboly stavu akumulátoru a napájení v pravém horním rohu displeje mají následující význam:
Nabíjení měřicích přístrojů modelové řady 100: ≥2,5 hod.
Vybíjení: ≥24 hodin

	Symbol signalizuje stav zapnutí a nabíjení.
	Symbol signalizuje napájení z akumulátorů.
	Symbol signalizuje, že zbývá posledních 5 minut provozu. Nabíjte akumulátor co nejdříve, aby se zabránilo jeho poškození.

Způsob nabíjení

Připojte měřicí přístroj datovým kabelem USB k počítači nebo k jinému vhodnému zdroji nabíjení (věnujte pozornost kapacitě napájecího zdroje, aby se zabránilo abnormálnímu chování zařízení).
Poznámka:
Aby se zabránilo přehřívání akumulátoru během nabíjení, teplota prostředí nesmí překročit přípustnou hodnotu, která je uvedena v části „Technická data“.

Výměna akumulátoru

Akumulátor se v běžných podmínkách nemusí měnit. V případě nutnosti ho však smí vyměnit jen kvalifikovaný odborník a k výměně se smí použít pouze lithiový akumulátor se stejnou specifikací.

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

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



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

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

Manipulace s bateriemi a akumulátory



Nenechávejte baterie (akumulátory) volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata! V případě spolknutí baterií vyhledejte okamžitě lékaře! Baterie (akumulátory) nepatří do rukou malých dětí! Vyteklé nebo jinak poškozené baterie mohou způsobit poleptání pokožky. V takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze! Nabíjet můžete pouze akumulátory.



Vybité baterie (již nepoužitelné akumulátory) jsou zvláštním odpadem a nepatří do domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!



Šetřete životní prostředí!

Recyklace



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

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Technické údaje

Standardní podmínky: Teplota prostředí je 18 °C až 28 °C, relativní vlhkost je nižší než 80 %.

Poznámka:

Při měření střídavého napětí se garantovaná přesnost pohybuje mezi 10 % až 100 % rozsahu.

Při měření stejnosměrného napětí, střídavého/stejnosměrného proudu nebo kapacity se garantovaná přesnost pohybuje mezi 10 % až 100 % rozsahu.

Multimetr

Funkce	Rozsah měření	Rozlišení / Rozsah frekvence	Přesnost	
DC napětí (V)	20,000 mV	0,001 mV	±(0,15 % + 30 dig)	
	200,00 mV	0,01 mV	±(0,15 % + 10 dig)	
	2,0000 V	0,1 mV	±(0,15 % + 8 dig)	
	20,000 V	1 mV		
	200,00 V	10 mV		
	1000,0 V	0,1 V	±(0,22 % + 8 dig)	
AC napětí (V)	20,000 mV	0,001 mV	Rozsah frek. VRMS: 40 Hz – 1000 Hz	±(0,9 % + 14 dig)
	200,00 mV	0,01 mV		
	2,0000 V	0,1 mV		
	20,000 V	1 mV		
	200,00 V	10 mV		
	750,0 V	0,1 V		±(1,2 % + 14 dig)
DC proud (A)	200,00 µA	0,01 µA	±(0,9 % + 14 dig)	
	2000,0 µA	0,1 µA	±(0,8 % + 14 dig)	
	20,000 mA	1 µA	±(0,9 % + 14 dig)	
	200,00 mA	10 µA	±(0,8 % + 14 dig)	
	2,0000 A	100 µA	±(1,5 % + 14 dig)	
	10,0000 A ⁽¹⁾	1 mA	±(2,9 % + 14 dig)	
AC proud (A)	200,00 µA	0,01 µA	Rozsah frek. VRMS: 40 Hz – 1000 Hz	±(1,2 % + 14 dig)
	2000,0 µA	0,1 µA		
	20,000 mA	1 µA		
	200,00 mA	10 µA		
	2,0000 A	100 µA		
	10,000 A	1 mA		±(3,6 % + 14 dig)
Odpor (Ω)	200,00 Ω	0,01 Ω	±(1,2 % + 14 dig)	
	2,0000 kΩ	0,1 Ω	±(0,5 % + 8 dig)	
	20,000 kΩ	1 Ω	±(0,5 % + 8 dig)	
	200,00 kΩ	10 Ω		
	2,0000 MΩ	100 Ω		
	20,000 MΩ	1 kΩ	±(0,8 % + 8 dig)	
100,00 MΩ	10 kΩ	±(7,2 % + 14 dig)		
Kapacita (F)	2,000 nF	1 pF	±(4,3 % + 14 dig)	
	20,000 nF	10 pF		
	200,00 nF	100 pF		
	2,0000 µF	1 nF		
	20,000 µF	10 nF		
	200,00 µF	100 nF		
	2,000 mF	1 µF		
	20,00 mF ⁽²⁾	10 µF		
Frekvence ⁽³⁾ (Hz)	200,00 Hz	0,01 Hz	±(0,15 % + 8 dig)	
	2,0000 kHz	0,1 Hz		
	20,000 kHz	1 Hz		
	200,00 kHz	10 Hz		
	2,0000 MHz	0,1 kHz		
	20,000 MHz	1 kHz		

Střída ⁽⁴⁾ (%)	0.1 % - 99.9 % Typicky: Vrms=1 V; f = 100 Hz	0,1 %	±(1,7 % + 5 dig)
	0.1 % - 99.9 % (≥ 1 kHz)		±(3,6 % + 14 dig)
Test diody	3,0000 V	0,0001 V	±(1,5 % + 14 dig)
Propojenost	1000,0 Ω	0,1 Ω	
Max. hodnota	20000		

[1] Při měření proudu by v případě 10 A neměla doba měření přesáhnout 2 min. během 10 min. a během těchto 10 min. by neměl protékat žádný jiný proud kromě toho, který protéká během doby měření.

[2] Při měření kapacity v rozsahu 20,00 mF by měla doba měření trvat déle než 30 sekund.

[3] Při měření frekvence je typickým tvarem průběhu signálu obdélníkový nebo sinusový tvar.

Signál splňuje následující podmínky:

Frekvence	Amplituda (rms)
1 Hz – 20 MHz	≥ 1 V

[4] Při měření střídý je typickým tvarem průběhu signálu obdélníkový tvar.

Poznámka: Při měření odporu a kapacity je třeba vzít do úvahy také vliv odporové reaktance samotného měřícího hrotu na naměřenou hodnotu.

Osciloskop

Šířka pásma	1 MHz (jen stupnice ACV)
Vzorkovací rychlost	5,0 MSa/s
Počet kanálů	1
Vstupní impedance	Přibližně 10 MΩ
Rozsah časové základny	2,5 μs až 10 s/div
Přesnost časové základny	±(0,01 % + 0,1 div)
Rozsah vertikální citlivosti napětí	30 mV/div ~ 500 V/div
Rozsah vertikální citlivosti proudu	100 μA až 5 A/div
Přesnost vertikální amplitudy	±(5 % + 0,2 div)
Maximální mezní napětí	1000 V DC + špičková hodnota AC
Maximální mezní proud	15 A DC + špičková hodnota AC
Režim spouštění	Auto / Normal / Single
Automatické nastavení rozsahu	Časová základna, vertikální amplituda, spouštěcí hodnota
Spouštění na hraně	Náběhová hrana / Sestupná hrana
Funkce měření	Vmax, Vmin, Vpp, Vavg, Vrms, Freq

Poznámka: Signál má útlum do 5 dB s analogovou šířkou pásma až 1 MHz.

Obecné technické údaje

Režim spánku	Ano
Indikace vybití akumulátoru	Ano
Podsvícení displeje	Ano
Ochrana vstupu	Ano
Vstupní impedance	≥ 10 MΩ
Akumulátor	1 článek 18650 3,7 V
Displej	2,8 palce; IPS rozlišení 320 x 240
Hmotnost (bez obalu)	Přibližně 0,33 kg (bez akumulátoru)
Rozměry (D x Š x H)	188 x 93 x 41,5 mm
Provozní teplota	0 °C až 40 °C
Skladovací teplota	-10 °C až 60 °C
Nadmořská výška	Provozní: 3 000 m; jinak 15 000 m
Relativní vlhkost	≤ 80 %

VAL/06/2026