



CZ NÁVOD K OBSLUZE

Digitální multimetr VC851

Obj. č.: 257 68 65

Obj. č.: 262 20 33

Kalibrace ISO



Vážení zákazníci,

děkujeme vám za vaši důvěru a za nákup digitálního multimetru Voltcraft VC851. 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!

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®**.

Účel použití

- Měření a zobrazování elektrických parametrů v kategorii měření CAT III (až do maximální hodnoty 1000 V) nebo CAT IV (až do 600 V) proti zemi. Výrobek je ve shodě s nařízením EN 61010-1 a se všemi nižšími kategoriemi.
- Měření stejnosměrného (DC) napětí až do maximální hodnoty 1000 V DC
- Měření střídavého (AC) napětí až do maximální hodnoty 1000 V DC.
- Měření stejnosměrného a střídavého proudu až do maximální hodnoty 10 A.
- Měření frekvence v rozsahu od 10 Hz do 10 MHz (max. 20 Vrms).
- Měření střídavy v %
- Měření kapacity až do 60 mF
- Měření odporu až do maximální hodnoty 60 MΩ.
- Měření teploty v rozsahu od -40 do +1000 °C
- Akustická kontrola propojenosti obvodu (<50 Ω)
- Testování diod

K nastavení příslušných funkcí měření slouží otočný přepínač. Ve většině režimů měření je aktivní automatický výběr rozsahu (kromě testu diod, testu propojenosti obvodu a při měření proudu).

Při měření AC napětí a proudu s frekvencí do 1 kHz se zobrazují efektivní měření (True RMS). Zajistí se tím přesné měření sinusových a nesinusových napětí a proudů.

V případě negativních hodnot se polarita zobrazuje automaticky se znaménkem minus (-).

Multimetr nabízí také režim nízké impedance (LoZ), který umožňuje měřit AC napětí se sníženým vnitřním odporem. Zabrání se tak měření rozptýlených fantomových napětí, která se mohou objevit při měření s vysokým odporem. Měření při snížené vnitřní impedanci je přípustné jen v obvodech s napětím do 1000 V a po dobu max. 3 sekund.

2 vstupy měření proudu jsou chráněné proti přetížení vysoce výkonnými keramickými pojistkami. Napětí v měřeném obvodu nesmí překročit 1000 V.

Multimetr se napájí třemi běžnými bateriemi (typ AAA). K napájení se nesmí používat jiné typy baterií. Vzhledem k nižší kapacitě nepoužívejte k napájení multimetru akumulátory.

Přístroj se v případě nečinnosti automaticky vypíná po uplynutí přednastaveného času. Šetří se tím baterie. Tuto funkci můžete vypnout.

Multimetr má na přední a na zadní straně LED světlo, které můžete používat jako svítilnu.

Na zadní straně je výklopný opěrný stojánek, který umožňuje nastavit si přístroj do optimální polohy pro čtení displeje a také závit pro namontování na stativ.

Nepoužívejte multimetr s otevřenou schránkou baterií, nebo když chybí kryt schránky baterie. Ochranný mechanismus brání otevření schránky baterií, když jsou k přístroji připojeny testovací vodiče.

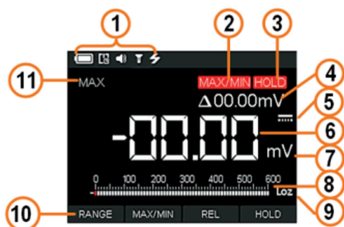
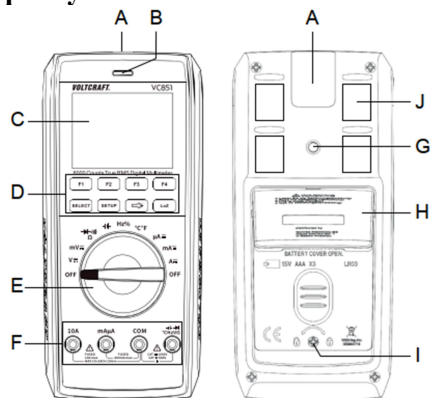
Neprovádějte měření na vlhkých místech a v potencionálně výbušném prostředí nebo za nepříznivých podmínek. Za nepříznivé podmínky prostředí lze považovat: mokrý nebo vysokou vlhkost, prašné prostředí, výskyt hořlavých plynů, výparů chemických rozpouštědel, bouřky a silná elektrostatická pole.

Rozsah dodávky

- Digitální multimetr (DMM)
- 2x testovací kabely s ochrannými krytkami CATIII / CAT IV
- Kabelová teplotní sonda typ K (-20 až +230 °C)
- 3 x baterie AAA
- Návod k obsluze



Popis a ovládací prvky



- A. LED svítilna
- B. Optická kontrola provozu
- C. Barevný grafický displej
 - 1) Systémové symboly (zleva doprava: stav baterií, APO = funkce automatického vypnutí, zvuk, svítilna, kontrolka nebezpečného napětí)
 - 2) Aktivní zobrazení MAX/MIN
 - 3) Aktivní funkce HOLD
 - 4) Zobrazení referenční hodnoty
 - 5) Zobrazení proudu DC/AC
 - 6) Zobrazení naměřené hodnoty
 - 7) Zobrazení jednotky měření
 - 8) Zobrazení grafického sloupce
 - 9) Aktivní měření s nízkou impedancí, LoZ
 - 10) Funkce tlačítek F1 až F4
 - 11) Funkce MAX/MIN a automatického rozsahu (AUTO)
- D. Tlačítka funkcí
- E. Otočný ovladač pro výběr režimu měření
- F. Měřicí zdířky
- G. Závit pro montáž na stativ
- H. Vyklopací stojánek
- I. Šroub krytu schránky baterií a pojistky
- J. Magnetický držák měřících hrotů



Silný magnet! Udržujte zařízení mimo dosah kardiostimulátorů, defibrilátorů, platebních karet apod.

Popis přístroje

Digitální multimetr (níže označován jako DMM) je vybaven digitálním displejem pro zobrazení výsledků měření, který obsahuje 6 000 bodů (bod = nejnižší zobrazovací hodnota). DMM monitoruje správné zapojení zdířek měření. Když se nepřipojí správně, multimetr pípá a zobrazuje varování. Zvyšuje se tím provozní bezpečnost multimetru.

DMM se automaticky vypíná po uplynutí přednastaveného času nečinnosti. Šetří se tím baterie a prodlužuje se jejich životnost. Funkci automatického vypnutí můžete přednastavit a manuálně deaktivovat.

DMM je určen jak pro amatéry, tak pro profesionály a pro měření až do kategorie měření CAT III 1000V / CAT IV 600 V.

Pro získání lepšího pohledu na displej se může DMM pomocí výklopné opěrky na zadní straně postavit na rovném povrchu do svislé polohy.

Schránku baterií a pojistek lze otevřít, jen když jste od multimetru odpojili všechny testovací vodiče. Pokud je schránka baterií a pojistek otevřena, testovací vodiče nelze do zdířek měření připojit. Jedná se o integrovaný bezpečnostní prvek, který slouží k ochraně uživatele.

Otočný přepínač (E)

Otočný přepínač se používá k výběru požadované funkce měření. U většiny měřících funkcí je aktivní automatický výběr měřícího rozsahu ("Autorange"), jehož pomocí se pro každou aplikaci zvolí příslušný rozsah měření. Rozsahy měření proudu se musí nastavovat manuálně. Měření vždy začínejte v nejvyšším měřícím rozsahu a až poté v případě potřeby přepněte na nejbližší nižší rozsah. Otočný přepínač je vybaven LED indikátorem, který zobrazuje polohu nastavení. Když režim měření nabízí víc než jednu funkci, můžete tlačítkem „SELECT“ přepínat přístroj na vedlejší funkci (např. přepnutí z měření odporu na test propojenosti obvodu nebo přepínání měření proudu AC a DC). Funkce se přepíná po každém stisku tlačítka. Když je přepínač v poloze OFF, multimetr se vypne. Pokud DMM nepoužíváte, vždy ho vypněte.

Symbyly na displeji

Na displeji nebo na přístroji se vyskytují následující symboly a informace. Mohou se zobrazit také další symboly, které však nemají žádnou funkci (během testu displeje).

True RMS	Efektivní střední hodnota
Δ	Symbol delta pro měření referenční hodnoty
M	Symbol Mega (10^6)
k	Symbol kilo (10^3)
Ω	Ohm (jednotka elektrického odporu)
Hz	Hertz (jednotka elektrické frekvence)
n	Symbol Nano (10^{-9})
μ	Symbol mikro (10^{-6})
m	Symbol mili (10^{-3})
V	Volt (jednotka elektrického napětí)
A	Ampér (jednotka elektrického proudu)
F	Farad (jednotka měření kapacity kondenzátorů)
°C/°F	Stupně Celsia / Stupně Fahrenheita (jednotky teploty)
REL	Tlačítko pro měření relativní hodnoty (referenční měření)
SELECT	Přepínání na vedlejší režim
HOLD	Funkce přidržení výsledku na displeji
OL	Overload = symbol znázorňující překročení měřícího rozsahu.
Check inPut	Zpráva s výstrahou: "Byla zvolena nesprávná zdířka měření"
OFF	Poloha přepínače pro vypnutí měřícího přístroje
→	Symbol testování diod
⋯))	Akustický test propojenosti obvodu
⊕	Symbol měření kapacity kondenzátorů
~	Symbol střídavého proudu
⎓	Symbol stejnosměrného proudu
COM	Připojení referenčního potenciálu

Měření



Nikdy nepřekračujte maximální přípustné vstupní hodnoty. Nikdy se nedotýkejte obvodu ani přípojovacích bodů, pokud jejich napětí může přesahovat 33 V ACrms nebo 70 V DC. Nebezpečí smrtelného úrazu!

Měření je možné provádět jen se zavřenou schránkou baterií a pojistky. Pokud je schránka otevřena, měřicí kabely nelze zapojit.



Před měřením vždy zkontrolujte, zda nedošlo k poškození měřících kabelů. Pokud na nich objevíte nějaké poškození, okamžitě je přestaňte používat! Nebezpečí smrtelného úrazu!

V průběhu měření nesahejte mimo označené části držáků měřících sond a testovacích vodičů ukončené dotykovou zářezkou.

K přístroji připojujte vždy jen dva měřicí kabely potřebné pro měření. Z bezpečnostních důvodů odpojte od přístroje při měření proudu všechny ostatní kabely, které nepotřebujete.

Měření elektrických obvodů >33 V AC a >70 V DC smí provádět pouze profesionálové a osoby, které jsou seznámeny s příslušnými předpisy pro měření a uvědomují si potenciaální nebezpečí.

Před každým měření zkontrolujte funkčnost multimetru. Nesprávný výsledek při kontrole může indikovat možnou poruchu přístroje. Multimetr musíte nechat zkontrolovat.

Poznámka:

Pokud se na displeji zobrazí označení „OL“, došlo k překročení měřicího rozsahu.

Zapnutí a vypnutí multimetru

Otočením ovladače (E) vyberte požadovaný režim měření.

Rozsahy měření se kromě měření proudu automaticky nastavují na co nejlepší rozlišení. Měření proudu začínějte vždy v nejvyšším rozsahu a v případě potřeby ho přepínejte směrem dolů. Před provedením změny rozsahu měření vždy odpojte testovací vodiče.

Když chcete měřicí přístroj vypnout, otočte přepínač do polohy „OFF“. Vypínejte multimetr vždy, když ho nepoužíváte.

Před uskladněním je nejlepší nechávat měřicí kabely v zdířkách COM a V s vysokou impedancí. Zabrání se tím případnému nesprávnému použití při dalším měření.



Konektory přiložených testovacích vodičů mají ochranné přepravní krytky. Tyto krytky se musí před vložením vodičů do měřících zdířek odstranit.

Před zahájením práce s multimetrem se musí do přístroje vložit přiložené baterie. Vložení a výměnu baterií popisujeme níže v části „Čištění a péče o výrobek“.

Upozornění na nesprávné zapojení

Tento DMM automaticky detekuje, do kterých zdířek jsou připojeny měřicí vodiče. Pokud se měřicí vodiče připojí do nesprávných zdířek (což může být nebezpečné pro uživatele a poškodit přístroj), DMM spustí akustickou a optickou výstražnou signalizaci.

Když jsou testovací vodiče připojeny do zdířek a zvolíte jiný režim měření (kromě měření proudu), DMM vydá pronikavý zvukový signál. Dojde k tomu také v případě, když se měřicí vstup přepne z 10 A na vstup mA/μA.

Když se spustí výstraha a na displeji se zobrazí „Check InPut“ a indikace příslušné zdířky, zkontrolujte, jestli jste vodiče připojili do správných zdířek a jestli jste zvolili správný režim měření.

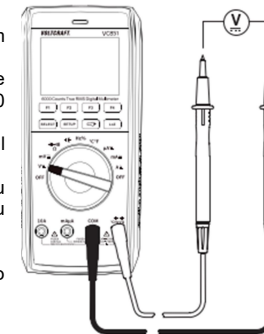


V případě signalizace nesprávného připojení okamžitě přerušete měření a přesvědčte se, že jste vybrali správný režim měření a že jste správně zapojili testovací vodiče.

Režim stejnosměrného napětí („V $\overline{\text{---}}$ “)

Při měření stejnosměrného napětí postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte DMM a zvolte měřicí rozsah „V $\overline{\text{---}}$ “. Na displeji se zobrazí „V $\overline{\text{---}}$ “ a „V“. V případě nižších napětí až do max. 600 mV vyberte funkci měření „mV“.
- Zapojte červený měřicí vodič do zdířky V a černý měřicí kabel do zdířky COM.
- Připojte obě měřicí sondy paralelně k měřenému objektu (k baterii, obvodu, atd.). Červenou sondu připojte ke kladnému pólu a černou sondu k zápornému pólu.
- Na displeji se zobrazuje naměřená hodnota a polarita.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí vodiče z měřeného objektu a vypněte multimetr.



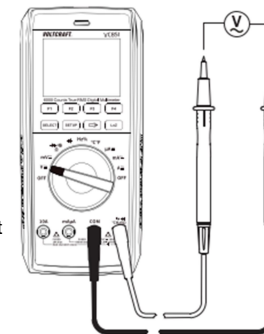
Poznámka:

Pokud se při měření stejnosměrného napětí zobrazuje před naměřenou hodnotou znaménko minus „-“, znamená to, že změřené napětí má zápornou hodnotu (nebo jsou obrácené měřicí vodiče). Rozsah napětí „V DC“ má vstupní odpor $\geq 10 \text{ M}\Omega$. Rozsah „mV DC“ má vstupní odpor $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

1.1. Režim střídavého napětí „V \sim “

Při měření střídavých napětí „V/AC“ postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte DMM a zvolte režim měření „V \sim “. Stiskněte tlačítko „SELECT“, abyste DMM přepnuli na režim „AC“. Na displeji se zobrazí „ \sim “ a „V“.
- V případě nižších napětí až do max. 600 mV vyberte rozsah měření „mV“.
- Zapojte červený měřicí vodič do zdířky V a černý měřicí vodič do zdířky COM.
- Obě měřicí sondy připojte paralelně k objektu, který chcete měřit (generátor, obvod, atd.).
- Na displeji se zobrazí naměřená hodnota.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí vodiče z měřeného objektu a vypněte DMM.



Poznámka:

Rozsah napětí „V AC“ má vstupní odpor $\geq 10 \text{ M}\Omega$. Znamená to, že v obvodu není téměř žádná zátěž.

Režim napětí LoZ

Funkce LoZ umožňuje měření střídavých a stejnosměrných napětí s nízkou impedancí (cca 400 k Ω). V tomto režimu multimetr sníží vnitřní odpor měřicího přístroje, aby se zabránilo vlivu rozptýlených fantomových napětí. Při tomto způsobu se obvod zatíží více, než při běžném měření. Když chcete použít režim LoZ, stiskněte v průběhu měření napětí tlačítko „LoZ“. Impedance bude nižší, dokud budete tlačítko držet. V režimu LoZ se používá zvuková a optická signalizace (B). Na displeji se zobrazí „LoZ“ (C9).



Režim měření LoZ se smí používat jen v obvodech s max. napětím do 1000 V a doba měření nesmí být delší než 3 sekundy. Po použití režimu LoZ nechte DMM před dalším měřením asi 1 minutu v klidu.

1.2. Měření proudu



Nikdy nepřekračujte maximální přípustné vstupní hodnoty. Nedotýkejte se obvodu ani připojovacích bodů, pokud napětí přesahuje 33 V ACrms nebo 70 V DC. Nebezpečí smrtelného úrazu!
Maximální přípustné napětí v měřeném obvodu nesmí přesáhnout 1000 V. Měření vyšší než 10 A se smí provádět maximálně po dobu 10 sekund v 10-minutových intervalech.
Měření proudu začínějte vždy v nejvyšším rozsahu a v případě potřeby ho přepínáte směrem dolů. Před provedením změny rozsahu a před připojením multimetru vždy obvod vypněte. Všechny rozsahy měření jsou zabezpečeny proti přetížení. V měřicím rozsahu (A) nikdy neměřte proud vyšší než 10 A, resp. v rozsahu μ A/mA proud vyšší než 600 mA. V opačném případě se aktivují pojistky.

Poznámka:

Měření proudu provádějte co nejrychleji a vyhněte se dlouhým měřením. Při překročení rozsahu měření se spustí optická a akustická signalizace.

Při měření stejnosměrného proudu postupujte následujícím způsobem (A):

- Zapněte multimetr a zvolte požadovaný režim měření „10A, mA“, nebo μ A“.
- Níže uvedená tabulka zobrazuje různé funkce měření a příslušné rozsahy měření. Vyberte si rozsah měření a příslušné zdířky měření.

Režim měření	Rozsah měření	Zdířky
μ A	<6000 μ A	COM + mA μ A
mA	6 mA - 600 mA	COM + mA μ A
10 A	600 mA – 10 A	COM + 10A

- Zapojte červený měřicí vodič do zdířky μ A/mA, nebo 10 A. Černý měřicí vodič zapojte do zdířky COM.
- Obě měřicí sondy připojte sériově k měřenému objektu (k baterii, obvodu, atd.). Příslušný elektrický obvod se musí před připojením sond vypnout.
- Po připojení obvod zapněte. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota.
- Po dokončení měření obvod znovu vypněte, odstraňte měřicí vodiče z měřeného objektu a vypněte DMM.



Při měření střídavého proudu postupujte následujícím způsobem (A):

- Zapněte multimetr a zvolte požadovaný režim „10A, mA“, nebo μ A“. Stiskněte tlačítko „SELECT“ pro přepnutí na režim AC. Na displeji se zobrazí „~“. Dalším stiskem tlačítka „SELECT“ se vrátíte k režimu DC.
- Připojte DMM k příslušným zdířkám měření a k měřenému obvodu, jak popisujeme výše pro měření stejnosměrného proudu a postupujte podle uvedených kroků.

Měření frekvence a střídav v %

DMM můžete použít k měření frekvence napětového signálu v rozsahu od 10 Hz do 10 MHz. Maximální vstup je 20 Vrms. Tento režim se nehodí k měření napětí v síti. Dodržujte vstupní hodnoty, které jsou uvedeny níže v části „Technická data“.

Při měření frekvence postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte multimetr a zvolte režim měření „Hz“. Na displeji se zobrazí „Hz“.
- Zapojte červený měřicí vodič do zdířky Hz a černý měřicí kabel do zdířky COM.
- Obě měřicí sondy připojte k měřenému objektu (generátor signálu, obvod, atd.).
- V primárním řádku displeje se zobrazí frekvence a příslušná jednotka. V sekundárním řádku se zobrazí střída kladné půlvlny v %. Stisknutím tlačítka "SELECT" přepínáte zobrazení Hz a %.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí vodiče z měřeného objektu a vypněte DMM.



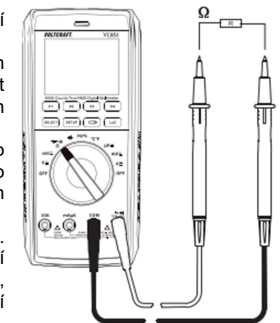
Měření odporu



Přesvědčte se, že všechny objekty, které chcete měřit (včetně obvodů, prvků obvodu a částí prvků), byly odpojeny od proudu a jsou bez napětí.

Při měření velikosti odporu postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte DMM a zvolte režim měření „ Ω “.
- Zapojte červený měřicí vodič do zdířky měření Ω a černý měřicí kabel do zdířky COM.
- Vytvořte mezi oběma měřicími hroty kontakt a zkontrolujte jejich propojenost. Na displeji měřicího přístroje by se měla zobrazit hodnota odporu přibližně 0 – 0,5 Ω (vlastní odpor zkušebních kabelů).
- V případě měření při nízké impedanci (<600 Ω) stiskněte tlačítko F3 „REL“, když jsou měřicí sondy pod zkratem, aby se do následného měření odporu nepromítla impedance měřicích kabelů. Na displeji by se měla ukázat hodnota 0 Ω .
- Nyní přiložte dva měřicí hroty k měřenému objektu. Za předpokladu, že odpor není příliš vysoký a jeho obvod není přerušovaný, na displeji se zobrazí naměřená hodnota. Počkejte, dokud se výsledek nestabilizuje. Pokud se jedná o odpor vyšší než 1 M Ω , může to trvat několik sekund.
- Když se na displeji přístroje zobrazí symbol „OL“, (Overload), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah, nebo že je měřený obvod přerušovaný.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného odporu hroty měřicích kabelů a vypněte multimetr.



Důležité:

Při měření velikosti odporu dávejte pozor, aby místa, kterých se dotýkají hroty měřicích sond, nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájkou apod., protože v takovém případě mohou být výsledky měření nepřesné. Tlačítko „REL“ lze používat, jen když se zobrazuje naměřená hodnota. Pokud se zobrazuje „OL“, nelze tuto funkci aktivovat.

Testování diod

! Přesvědčte se, že všechny objekty, které chcete měřit (včetně obvodů, prvků obvodu a částí prvků), byly odpojeny od proudu a jsou bez napětí.

- Zapněte DMM a zvolte režim měření \rightarrow .
- Stiskněte dvakrát tlačítko „SELECT“, abyste přístroj přepnuli na režim testování diod. Na displeji se zobrazí symbol diody a „V“.
- Když znovu stisknete tlačítko, přepnete přístroj na další režim měření.
- Zapojte červený měřicí vodič do zdíčky Ω a černý měřicí kabel do zdíčky COM.
- Vytvořte mezi oběma měřicími hroty kontakt a zkontrolujte jejich propojenost. Na displeji měřicího přístroje by se měla zobrazit hodnota přibližně 0,000 V.
- Nyní přiložte hroty měřících sond k měřenému objektu (diodě). Červený testovací vodič připojte k anodě (+) a černý testovací vodič ke katodě (-).
- Na displeji se zobrazuje kontinuální napětí „UF“ ve voltech v propustném směru. Pokud se zobrazí OL, dioda se měří v závěrném směru (UR) nebo je dioda vadná (přerušená). Pro kontrolu provedte měření s opačnou polaritou.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného objektu hroty měřících kabelů a vypněte multimetr.



Kontrola propojenosti obvodu

! Přesvědčte se, že všechny objekty, které chcete měřit (včetně obvodů, prvků obvodu a částí prvků), byly odpojeny od proudu a jsou bez napětí.

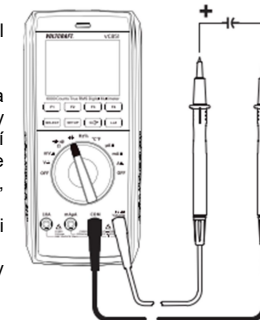
- Zapněte DMM a zvolte režim měření \rightarrow).
- Stiskněte jedenkrát tlačítko SELECT, aby se přístroj přepnul na režim kontroly propojenosti obvodu. Na displeji se zobrazí symbol měření propojenosti obvodu a jednotka Ohm (Ω). Opakovaným stiskem SELECT se přístroj přepne na další režim měření.
- Zapojte červený měřicí vodič do zdíčky Ω a černý měřicí kabel do zdíčky COM.
- Pokud se hodnota naměřeného odporu rovná 50 Ω nebo je nižší, DMM začne pípat a indikuje tím propojenost obvodu. Pípaní se zastaví, když odpor překročí hodnotu 50 Ω . Při testu propojenosti obvodu se měří odpory do hodnoty 600 Ω .
- Když na displeji uvidíte „OL“, přístroj signalizuje, že došlo k překročení rozsahu měření, nebo že je měřený obvod přerušený.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného objektu hroty měřících kabelů a vypněte multimetr.



Měření kapacity

! Přesvědčte se, že všechny objekty, které chcete měřit (včetně obvodů, prvků obvodu a částí prvků), byly odpojeny od proudu a jsou bez napětí. Při používání elektrolytických kondenzátorů vždy věnujte pozornost polaritě.

- Zapněte DMM a zvolte rozsah měření \rightarrow .
- Zapojte červený měřicí vodič do zdíčky V a černý měřicí kabel do zdíčky COM.
- Na displeji se zobrazí jednotka kapacity „nF“.
- Nyní přiložte oba hroty měřících kabelů (červený = kladný pól a černý = záporný pól) k měřenému objektu (na kontakty kondenzátoru). Po několika sekundách se na displeji zobrazí naměřená hodnota kapacity kondenzátoru. Počkejte, dokud se hodnota neustálí. V případě, že je kapacita vyšší než 60 μ F, to může trvat několik sekund.
- Pokud dojde k překročení rozsahu měření, zobrazí se na displeji „OL“.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného objektu hroty měřících kabelů a vypněte DMM.



Důležité:

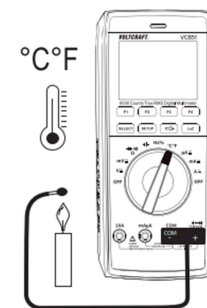
Protože měřicí vstup DMM je velmi citlivý, může se stát, že i při volně položených měřících kabelech (bez přiložení hrotů ke kontaktům kondenzátoru) se na displeji přístroje zobrazí nějaká naměřená hodnota. V takovém případě stiskněte tlačítko REL pro měření nízké kapacity (nižší než 600 nF). Indikátor se pak nastaví na „0“ a funkce automatického výběru rozsahu se vypne.

Měření teploty

! Při měření teploty se smí teplotě, kterou chcete měřit vystavit jen teplotní sonda. Abyste se vyhnuli chybám v měření, nepřekračujte rozsah provozní teploty multimetru. Kontaktní senzor teploty se smí používat jen k měření teploty povrchů, které jsou bez napětí.

K měření teploty lze použít všechny typy termočlánků K. Naměřená teplota se zobrazuje, buď ve stupních Celsia ($^{\circ}$ C), nebo Fahrenheita ($^{\circ}$ F). Součástí dodávky je kabelová sonda, která slouží k měření teplot v rozsahu od -20 $^{\circ}$ C do +230 $^{\circ}$ C. Abyste mohli využít celý měřicí rozsah multimetru (-40 až + 1000 $^{\circ}$ C), budete potřebovat termočlánek typu K, který je k dostání jako volitelné příslušenství.

- Zapněte DMM a zvolte funkci měření „ $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F“.
- Přiložený kabelový termočlánek zapojte do zdíček $^{\circ}$ C (+) a COM (-). Věnujte pozornost jeho správné polaritě.
- Na displeji se zobrazí hodnota teploty s příslušnou jednotkou teploty.
- Pro změnu jednotek teploty z $^{\circ}$ C na $^{\circ}$ F použijte tlačítko SELECT.
- Pokud se na displeji zobrazuje „OL“ (přetížení), došlo k překročení rozsahu měření.
- Pokud k přístroji není připojena žádná teplotní sonda, zobrazuje se teplota přístroje naměřená interním snímačem.
- Po dokončení měření odstraňte teplotní senzor z měřeného objektu a vypněte multimetr.



Další funkce

Pomocí tlačítek funkcí (F1 až F4) se aktivují různé další funkce. Při každém stisku tlačítka se ozve potvrzující zvukový signál. V některých režimech měření nejsou některé vedlejší funkce dostupné. Nedostupné funkce jsou zvýrazněny tmavě šedou barvou a nelze je aktivovat.

Funkce RANGE

Funkce RANGE Vám dovoluje manuálně nastavit určitý rozsah měření. Funkce automatického rozsahu se vypne. Po každém stisku tlačítka se přepne rozsah měření. Když tlačítko RANGE stisknete a cca 1 sekundu podržíte, aktivujete znovu funkci AUTO. Ozve se pípnutí a na displeji se zobrazí "AUTO".

Funkce MAX/MIN

Tato funkce Vám dovoluje krátké uložení a zobrazení maximálních a minimálních hodnot naměřených během série měření v určitém rozsahu. Každým stiskem tlačítka se přepíná rozsah (MAX nebo MIN). Pro opětovnou aktivaci funkce stisknete a asi 1 sekundu podržíte tlačítko MAX MIN. ozve se pípnutí a na displeji se zobrazí „AUTO“.

Funkce REL

Funkce REL slouží k pořízení referenční hodnoty, aby se zabránilo případným ztrátám na vodičích, které se objevují například během měření odporu. Aktuálně naměřená hodnota proudu se vynuluje a nastaví se nová referenční hodnota.

Pro aktivaci této funkce měření stisknete tlačítko REL. Na displeji se zobrazí „Δ“ a indikátor měření se nastaví na nulu. Funkce automatického výběru rozsahu se vypne.

Pro vypnutí funkce stisknete znovu cca 1 sekundu tlačítko REL nebo přístroj přepnete na jiný režim měření.



Funkce REL není dostupná v režimu kontroly propojenosti obvodu. Tlačítko REL je funkční, jen pokud se zobrazuje naměřená hodnota. Pokud se zobrazuje „OL“, nelze tuto funkci aktivovat.

Funkce HOLD

Funkce HOLD přidrží naměřenou hodnotu na displeji a umožní vám její snadnější zachycení a přečtení.



Pokud se provádí měření na živých vodičích, musíte se před zahájením měření ubezpečit, že funkce HOLD je vypnuta. V opačném případě nebudou výsledky měření přesné!

Chcete-li funkci zapnout, stisknete tlačítko HOLD. Ozve se potvrzující zvukový signál a na displeji se zobrazí „HOLD“.

Pro vypnutí funkce stisknete znovu tlačítko HOLD, nebo změňte režim měření.

Funkce automatického vypnutí

DMM se automaticky vypíná, když se po určité, předem nastavenou dobu nestiskne žádné tlačítko a nepoužije se otočný přepínač. Šetří se tak baterie a prodlužuje se jejich životnost. Aktivní funkce automatického vypnutí je signalizována symbolem času v levém horním rohu displeje.

Přibližně jednu minutu před automatickým vypnutím DMM jedenkrát pípně. Pokud se DMM vypíná, uslyšíte dlouhé pípnutí. Když stisknete některé tlačítko, nebo pohnete otočným přepínačem, sekvence odpočtu do automatického vypnutí se přeruší.

Multimetr můžete znovu zapnout stiskem tlačítka SELECT, nebo přepnutím otočného ovladače do polohy OFF a opětovným výběrem některého z režimů.

Funkci automatického vypnutí můžete nastavit pomocí funkce nastavení a manuálně vypnout.

Funkce SELECT

Některé režimy měření nabízí vedlejší funkce, které jsou označeny šedou barvou kolem otočného přepínače. Pro přepnutí na vedlejší funkci stiskněte tlačítko SELECT. Dalším stiskem tlačítka SELECT přepnete DMM na další vedlejší funkci.

Funkce SETUP

Menu SETUP slouží k nastavení různých parametrů systému podle potřeb uživatele. Menu nastavení otevřete stisknutím tlačítka "SETUP". K navigaci v nabídce menu a k výběru položek menu použijte tlačítka funkcí "F1" a "F2".

Pro navigaci v menu a výběr položek, které chcete nastavit, použijte tlačítka funkcí „F1“ a „F2“. Hodnoty můžete měnit pomocí tlačítek "F3" a "F4". Když chcete menu nastavení zavřít, stiskněte znovu tlačítko „SETUP“.

Položky menu

Brightness	Jas podsvícení displeje
Sound	Ozvučení tlačítek
Color Mode	Světlý / tmavý displej
Auto Power Off	Automatické vypnutí. Volba "Always ON" deaktivuje funkci automatického vypnutí.
Key Light	Podsvícení vybrané polohy otočného přepínače
Torch Light	Nastavení doby do vypnutí svítliny; Volba "Always ON" funkci deaktivuje.
Factory Reset	Restování DMM na tovární nastavení
Device Info	Zobrazení systémových informací

Funkce LED svítliny

DMM má dvě integrované LED světla, které slouží jako svítliny. Svítlna se zapíná a vypíná tlačítkem s obrázkem svítliny nebo pomocí tlačítek "F1" až "F4".

F1 TORCH	Zapíná funkci svítliny.
F2 FRONT	Aktivuje LED světlo na přední straně.
F3 BACK	Aktivuje LED světlo na zadní straně.
F4 EXIT	Zavření menu svítliny.

Řešení problémů

Problém	Možná příčina	Návrh řešení
Multimetr nepracuje.	Nejsou slabé baterie?	Zkontrolujte stav baterií a v případě potřeby je vyměňte.
Naměřená hodnota se nemění.	Nevybrali jste nesprávnou funkci měření (AC/DC)?	Zkontrolujte displej (AC/DC) a v případě potřeby vyberte jiný režim.
	Připojili jste správně měřicí kabely ke zdílkám měření?	Ověřte si, zda jsou měřicí kabely připojené k správným zdílkám.
	Není aktivní funkce HOLD?	Vypněte funkci HOLD.
Nelze provést měření v rozsahu 10 A.	Není vadná pojistka na vstupu 10 A?	Zkontrolujte pojistku 10 A.
Nelze provést měření v měřicím rozsahu mA/μA.	Není vadná pojistka na vstupu mA/μA?	Zkontrolujte pojistku 600 mA.

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) neprovádějte žádné zásahy do digitálního 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 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.

Otevření schránky baterií a pojistek

Z bezpečnostních důvodů se pojistky a baterie mohou vyměnit, jen když se z multimetru odpojí všechny měřicí vodiče. Schránku baterií a pojistek (I) nelze otevřít, když jsou k DMM připojeny měřicí vodiče.

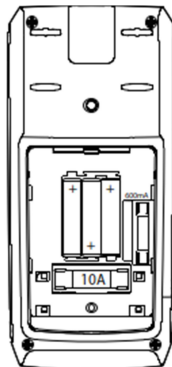
Kromě toho se zdíčky měření po otevření schránky mechanicky zamknou, aby se zabránilo vložení měřicích vodičů. Zámek se automaticky uvolní, když se schránka baterií a pojistek znovu zavře.

Plášť multimetru je konstruován tak, že když se otevře kryt schránky baterií a pojistek, máte přístup jen k pojistkám a k bateriím. Není třeba, abyste měřicí přístroj nějak rozebírali nebo jinak otvírali.

Zvyšuje se tím bezpečnost uživatele a pohodlí během provozu DMM.

Při otvírání schránky baterií a pojistek postupujte následujícím způsobem:

- Odpojte od multimetru všechny měřicí vodiče a vypněte ho.
- Vyklopte opěrku na zadní straně DMM.
- Vyšroubujte a vyjměte šroub v krytu schránky baterií (I) na zadní straně multimetru.
- Vysunutím směrem nahoru a nadzvednutím odstraňte kryt schránky baterií a pojistek (P). Aby bylo možné odstranit kryt, nejprve je třeba odpojit od multimetru všechny testovací vodiče.
- Nyní byste měli mít přístup k pojistkám a k bateriím.
- Po výměně schránku znovu zavřete. Opakujte výše uvedené kroky v obráceném pořadí a kryt zajistěte šroubem.
- Multimetr je opět připraven k použití.



Výměna pojistky

2 vstupy měření proudu jsou zajištěny vysoce citlivými keramickými pojistkami. Pokud zjistíte, že měření v tomto rozsahu není možné provést, musíte pojistku vyměnit.


Při výměně pojistky postupujte následujícím způsobem:

- Odpojte připojené měřicí vodiče od měřeného obvodu a od měřicího přístroje a poté vypněte multimetr.
- Odstraňte kryt schránky baterií a pojistek (viz výše „Otevření schránky baterií a pojistek“).
- Vyměňte vadnou pojistku za novou pojistku stejného typu a jmenovitých hodnot. Pojistky mají následující specifikace:
 - Keramická pojistka Superflink 10 A/1000 V, odpojovací kapacita 10 kA
 - Rozměry: 37 mm x 10 mm
 - Keramická pojistka Superflink 600 mA/1000 V, 6FA
 - Rozměry: 32 mm x 6,4 mm
- Schránku baterií a pojistek znovu opatrně zavřete.



Z bezpečnostních důvodů není dovoleno používat opravovanou pojistku nebo přemostovat držák pojistky. Mohlo by to způsobit požár nebo explozi. Nikdy nepoužívejte měřicí přístroj, když je otevřena schránka baterií a pojistek.

Vložení a výměna baterií

Multimetr se napájí 3 bateriemi typu AAA. Před prvním použitím, nebo když se na displeji zobrazí symbol slabých baterií , vložte do přístroje nové baterie.

Při výměně baterie postupujte následujícím způsobem:

- Odpojte multimetr a měřicí vodiče od všech obvodů. Odpojte od multimetru všechny měřicí vodiče a vypněte ho.
- Podle výše uvedeného popisu (viz „Otevření schránky baterií a pojistek“) otevřete kryt schránky baterie.
- Staré baterie vyměňte za nové baterie stejného typu. Při vkládání baterií do schránky dávejte pozor na jejich správnou polaritu. Věnujte pozornost označení polarit ve schránce a na bateriích.
- Kryt schránky znovu pečlivě uzavřete.



Nepoužívejte nikdy multimetr s otevřeným krytem schránky baterií. NEBEZPEČÍ ÚRAZU!

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 vhažovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!



Technické údaje

Napájení přístroje

Napájení:	3x baterie (3 x 1,5 V, typ AAA)
-----------	---------------------------------

Provozní a skladovací podmínky

Provozní teplota:	0 až +40 °C
Provozní relativní vlhkost:	≤80 % (nekondenzující)
Skladovací teplota:	-10 až +60 °C
Skladovací relativní vlhkost:	≤80 % (nekondenzující)
Provozní nadmořská výška:	Max. 2000 m n.m.
Rozměry (D x Š x V):	cca 200 x 91 x 43 mm
Hmotnost:	cca 430 g

Přístroj

Displej:	6000 bodů (číslic), TFT
Vzorkovací frekvence:	cca 3 měření za sekundu
Metoda měření AC:	Skutečná efektivní hodnota (True RMS), vazba AC
Délka měřicího kabelu	cca 120 cm
Impedance měření:	≥ 10 MΩ/10 pF (rozsah V)
Vzdálenost mezi zdífkami měření:	19 mm (COM – V)
Automatické vypnutí:	Po 5, 10, 15, 30 minutách, vypnutí funkce: Always On
Kategorie měření:	CAT III 1000 V, CAT III 600 V
Stupeň znečištění:	2
Bezpečnostní směrnice:	EN 61010-1

Přípustná odchylka měření

Přesnost se uvádí v ± (% naměřené hodnoty + chyba zobrazení v jednotkách (digitů) poslední platné číslice na displeji zvoleného rozsahu).

Tato přesnost platí po dobu 1 roku při teplotě + 23 °C ± 5 °C, při nekondenzující relativní vlhkosti vzduchu menší než 80 %. Když se multimetr používá mimo specifikovaný rozsah teploty, použijte teplotní koeficient: +0,1 x (specifikovaná přesnost)/1 °C mimo rámec specifikované teploty.

Přesnost měření nemusí platit, pokud se měří ve vysokofrekvenčním elektromagnetickém poli.

Měření stejnosměrného napětí V/DC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60,00 mV*	0,01 mV	± (0,15 % + 10)
600,0 mV*	0,1 mV	± (0,03 % + 5)
6,000 V	0,001 V	± (0,03 % + 5)
60,00 V	0,01 V	± (0,03 % + 5)
600,0 V	0,1 V	± (0,05 % + 5)
1000 V	1 V	± (0,05 % + 5)

* Jen ve funkci měření „mV“

Specifikovaný rozsah měření: 5 – 100 % rozsahu měření

Ochrana proti přepětí 1000 V; Impedance: ≥10 MΩ

Když se způsobí zkrat na vstupu měření, může se zobrazit ≤10 číslic.

Měření s nízkou impedancí (LoZ) není specifikováno.

Měření střídavého napětí V/AC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 mV*	0,1 mV	±(1,0% + 10)
6,000 V	0,001 V	±(0,8% + 8)
60,00 V	0,01 V	±(0,8% + 5)
600,0 V	0,1 V	±(0,8% + 5)
1000 V	1 V	±(1,0% + 5)

* Jen ve funkci měření „mV“

Specifikovaný rozsah měření: 5 – 100 % rozsahu měření

Rozsah frekvence 45 Hz – 1 kHz; ochrana proti přepětí 1000 V; Impedance: 10 MΩ

Frekvence zobrazuje 20 – 100% rozsahu měření.

Když se způsobí zkrat na vstupu měření, může se zobrazit 10 číslic.

Špička TRMS činitele výkyvu (Crest Factor – (CF)) ≤3 CF až 600 V

Rozsah 600 mV nepodporuje CF≤3

Měření s nízkou impedancí (LoZ) není specifikováno

Špička TRMS činitele výkyvu pro nesinusové signály plus odchylka:

CF 1,0 – 2,0: +3%

CF 2,0 – 2,5: +5%

CF 2,5 – 3,0: +7%

Měření stejnosměrného proudu A/DC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 μA	0,1 μA	± (0,8 % + 8)
6000 μA	1 μA	± (0,8 % + 5)
60,00 mA	0,01 mA	± (0,8 % + 8)
600,0 mA	0,1 mA	± (0,8 % + 5)
6,000 A	0,001 A	± (1,5 % + 8)
10,00 A	0,01 A	± (1,5 % + 8)

Ochrana proti přetížení: Pojistka

Pojistky: μA/mA = vysoce výkonná keramická pojistka 600 mA; 1000 V

10 A = vysoce výkonná keramická pojistka F10AH1000V

Doba měření na vstupu 10 A: max. 10 sekund v intervalu 10 min.

Měření střídavého proudu A/AC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 μA	0,1 μA	± (1,0 % + 5)
6000 μA	1 μA	± (1,0 % + 5)
60,00 mA	0,01 mA	± (1,0 % + 5)
600,0 mA	0,1 mA	± (1,0 % + 5)
6,000 A	0,001 A	± (1,5 % + 10)
10,00 A	0,01 A	± (1,5 % + 10)

Ochrana proti přetížení: Pojistka

Specifikovaný rozsah měření: 5 – 100 % rozsahu měření

Rozsah frekvence 45 Hz – 1 kHz; ochrana proti přepětí 1000 V; Impedance: 10 MΩ

Frekvence zobrazuje 20 – 100% rozsahu měření.

Pojistky: μA/mA = vysoce výkonná keramická pojistka F600 mA; 1000 V

10 A = vysoce výkonná keramická pojistka F10AH1000V

Doba měření na vstupu 10 A: max. 10 sekund v intervalu 10 min.

Špička TRMS činitele výkyvu (Crest Factor – CF) ≤3 CF v celém pásmu

Špička TRMS činitele výkyvu pro nesinusové signály plus odchylka:

CF 1,0 – 2,0: +3%

CF 2,0 – 2,5: +5%

CF 2,5 – 3,0: +7%

Měření odporu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 Ω*	0,1 Ω	± (0,8 % + 5)
6,000 kΩ*	0,001 kΩ	± (0,8 % + 5)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,8 % + 5)
600,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,8 % + 5)
6,000 MΩ	0,001 MΩ	± (1,0 % + 5)
60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (2,0 % + 5)

Ochrana proti přetížení 1000 V

Testovací napětí: přibližně 1 V, testovací proud: přibližně 0,5 A

* Přesnost pro měření v rozsahu ≤600 Ω se vypočítala po odečtu odporu měřicího kabelu od funkce REL

Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60,00 nF*	0,01 nF	± (3,0 % + 5)
600,0 nF*	0,1 nF	± (3,0 % + 5)
6,000 µF*	0,001 µF	± (3,0 % + 5)
60,00 µF	0,01 µF	± (3,0 % + 5)
600,0 µF	0,1 µF	± (3,0 % + 5)
6,000 µF	1 µF	± (4,0 % + 10)
60,00 mF	0,01 mF	± (4,0 % + 10)

Ochrana proti přetížení 1000 V

*Specifikovaná přesnost pro rozsah měření ≤600 nF platí, jen když se použije funkce REL.

Měření frekvence "Hz" (elektronické)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,1% + 3)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

Úroveň signálu (bez komponentu stejnosměrného napětí):

≤ 100 kHz: 0,4 – 20 Vrms

> 100 kHz až 1 MHz: 0,4 – 20 Vrms

≥ 1 MHz až <5 MHz: 0,5 – 20 Vrms

≥ 5 MHz až 10 MHz: 0,9 – 20 Vrms

Ochrana proti přetížení 1000 V

Střída: 0,1 až 99,9 %; nespecifikováno

Testování diod

Testovací napětí	Rozlišení
Přibližně 3,0 V DC	0,001 V

Ochrana proti přepětí 1000 V; Testovací proud: 1,5 mA (typicky)

Akustický test propojenosti obvodu

Rozsah měření	Rozlišení
600,0 Ω	0,1 Ω

Mezní hodnota odporu: ≤50 Ω nepřerušovaný tón; > 50 Ω bez zvukové signalizace

Ochrana proti přetížení 1000 V; Testovací napětí cca 1 V, Testovací proud 0,5 mA

Měření teploty

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost*
-40 až +40 °C	1 °C	± (2,5% + 5)
+40 až +100 °C	1 °C	± (1,0% + 3)
+100 až +1000 °C	1 °C	± (1,0% + 3)
-40 až +32 °F	1 °F	± (4,0% + 8)
+32 až 210 °F	1 °F	± (2,0% + 8)
+210 až +1832 °F	1 °F	± (5,0% + 8)

Ochrana proti přetížení: 1000 V

*Dodatečná přípustná odchylka teplotní sondy



Nikdy nepřekračujte maximální vstupní hodnoty. Nikdy se nedotýkejte žádných obvodů nebo částí obvodů, pokud mají vyšší napětí než 33 V ACrms nebo 70 V DC! Nebezpečí smrtelného úrazu!

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

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopíí 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/11/2023