



CZ NÁVOD K OBSLUZE

Multimetr WBM 460 s termokamerou

Obj. č.: 166 14 86



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního multimetru Voltcraft VC-460 E. 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.

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

Voltcraft® - Tento název představuje nadprůměrně kvalitní výrobky z oblasti síťové techniky (napájecí zdroje), z oblasti 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 IV až do max. hodnoty napětí 600 V a v CAT III až do maximální hodnoty 1000 V proti potenciálu země a ve všech nižších kategoriích v souladu s Nařízením EN 61010-1
- Měření stejnosměrných a střídavých napětí až do maximální hodnoty 1000 V
- Přímé měření stejnosměrného a střídavého proudu až do maximální hodnoty 10 A
- Bezkontaktní měření střídavého proudu až do 3000 A (pomocí klešťového adaptéru, který lze zakoupit jako volitelné příslušenství).
- Měření frekvence do 10 MHz
- Měření střídy (impulzů)
- Měření kapacity až do maximální hodnoty 6000 μF
- Měření odporu až do maximální hodnoty 60 M Ω .
- Kontaktní měření teplot od -40 °C do +1000 °C externím čidlem typu K
- Akustická kontrola propojenosti obvodu (<10 Ω)
- Testování diod
- Bezkontaktní detekce střídavého napětí 230 V (NCV)
- Bezkontaktní infračervené měření teploty v rozsahu od -20 °C do +260 °C s vizuálním zobrazením teplot (termokamera)

K nastavení příslušných funkcí měření slouží otočný přepínač. U mnoha funkcí měření je aktivní automatický výběr rozsahu (kromě testu diod, testu propojenosti obvodu a měření proudu). Při měření napětí a proudu až do frekvence 1 kHz se zobrazuje skutečná efektivní hodnota (TRMS). Zajistí se tak správné výsledky měření sinusových a nesinusových napětí a proudů. V případě negativních naměřených hodnot se polarita zobrazuje automaticky se znaménkem minus (-).

Měřicí vstupy proudu μA , mA a 10 A jsou zabezpečeny proti přetížení vysoce výkonnou keramickou pojistkou. Napětí v měřeném obvodu nesmí překročit 1000 V.

Tento multimetr se napájí výkonným lithiovým akumulátorem. K jeho napájení použijte jen daný typ akumulátoru. Akupack se smí nabíjet jen přiloženou nabíječkou.

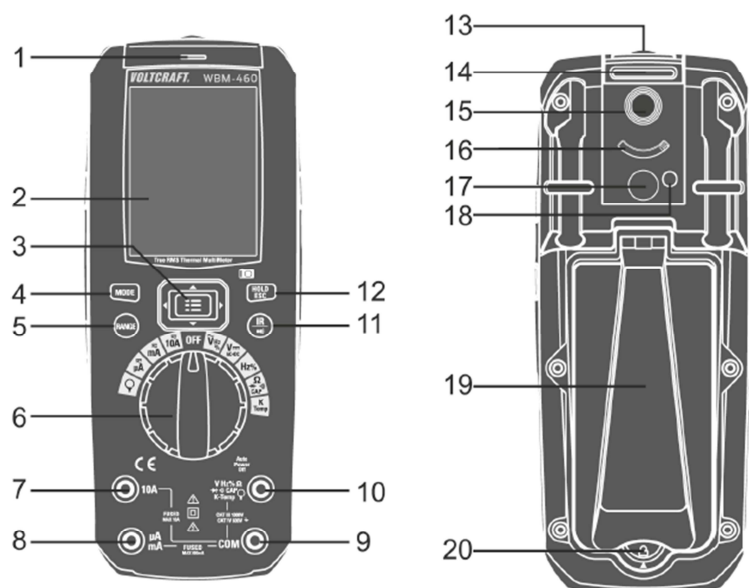
Akumulátor se chrání proti předčasnému vybití funkcí automatického vypnutí přístroje, která multimetr vypíná po uplynutí nastavené doby nečinnosti. Možnosti nastavení jsou 15, 30, 60 minut, nebo OFF. Nastavením do polohy OFF můžete funkci vypnout.

Rozsah dodávky

- Multimetr WBM-460 s termokamerou
- 2 x bezpečnostní měřicí kabely s ochrannými kloboučky pro měření v kategoriích CAT III a CAT IV
- Tepelný senzor (-40 až +230 °C, typ K, mini konektor termočláčku)
- Adaptér pro měření teploty (zdiřka typ K – bezpečnostní konektor 4 mm)
- Lithiový akupack Li-Ion (typ 18500-2S, 7,4 V 1500 mAh)
- Stolní nabíječka
- Nabíjecí adaptér s vestavěnou US zástrčkou
- 3 x zástrčka nabíjecího adaptéru pro použití v EU, GB a v Austrálii
- Poutko s magnetickým úchytem
- Paměťová microSD karta 8 GB s SD adaptérem
- Pouzdro
- Štítek s upozorněním na laser
- Návod k obsluze



Popis a ovládací prvky



1. Indikace bezkontaktní detekce napětí
2. Displej TFT
3. Multifunkční tlačítko MENU a navigačním kurzor
4. Tlačítko MODE pro přepínání funkcí
5. Tlačítko RANGE pro manuální výběr rozsahu měření
6. Otočný ovladač pro výběr funkce měření
7. Zdíčka měření 10 A
8. Zdíčka měření mA / μ A
9. Zdíčka měření COM (referenční potenciál, záporný)
10. Zdíčka měření V Ω (kladný potenciál napětí DC)
11. Tlačítko IR – zapnutí režimu termálního obrazu a ovládání svítliny
12. Tlačítko HOLD/ESC
13. Oblast senzoru (přední strana) bezkontaktní detekce AC napětí
14. Otvor pro prostrčení poutka s magnetickým držákem
15. Čočka infračervené kamery
16. Posuvný ovladač krytu čočky
17. LED svítilna
18. Laserový zaměřovač infračerveného měření
19. Výklopná opěrka
20. Kryt schránky akumulátoru a pojistky

Vybavení

Multimetr má barevný grafický displej, který se používá pro zobrazení všech potřebných údajů a při provádění všech nastavení. Hlavní menu, které lze vyvolat multifunkčním tlačítkem vám slouží k nastavení provozních parametrů. Tlačítka šipek umožňují snadnou navigaci v menu.

Digitální multimetr

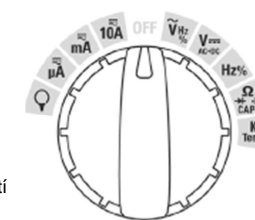
Digitální multimetr (níže označován jako DMM) je vybaven digitálním displejem pro zobrazení výsledků měření, který obsahuje 6 000 bodů (bod = nejnižší zobrazovací hodnota). Výsledek měření napětí a proudu se podává jako efektivní střední hodnota (True RMS). Na DMM lze nastavit automatické vypínání s možným nastavením času na 15, 30, nebo 60 minut. Pokud se DMM během nastavené doby nepoužije, automaticky se vypne. Funkci automatického vypnutí můžete manuálně vypnout. DMM je určen jak pro amatéry, tak pro profesionály a pro měření až do 1000 V (kategorie měření CAT III a 600 V (CAT IV). Zdíčky pro připojení měřících kabelů mohou být při dodání chráněné ochrannými přepravními vložkami. Před připojením kabelů k DMM vložky odstraňte. Pro získání lepšího pohledu na displej se může DMM pomocí výklopné opěrky na zadní straně postavit do svislé polohy. K měřicímu přístroji můžete připevnit poutko s magnetickým úchytem, které slouží k uchycení DMM na magnetický kovový povrch. Měřicí rozsahy měření proudu (μ A, mA, A) jsou zajištěny vysoce výkonnými keramickými pojistkami. Pokud zjistíte, že měření v některém z těchto rozsahů není možné provést, musíte pojistku zkontrolovat a v případě potřeby vyměnit.

Infračervená termokamera

Tento multimetr je vybaven integrovanou infračervenou termokamerou, která umožňuje vizuální zobrazení distribuce tepla v objektech a na povrchu. Rozložení tepla se vizualizuje v termovizním snímku se zobrazením nepravých barev. Pro zajištění nejlepšího možného kontrastu lze nastavit jednu z pěti různých barevných palet. V termovizním snímku je značkou označena teplota uprostřed obrazu (měření bodu) a také hodnoty maximální a minimální teploty. S využitím pokročilých možností nastavení najde termokamera uplatnění v mnohých oblastech činnosti. Termální snímky můžete ukládat na paměťovou kartu microSD.

Otočný přepínač (D)

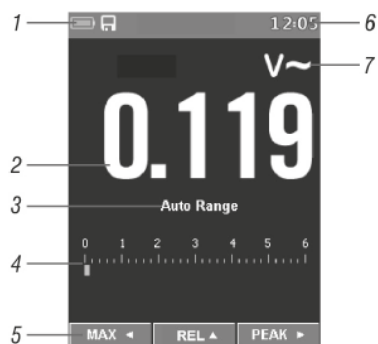
Otočným přepínačem se vybírají jednotlivé funkce měření. U většiny měřících funkcí je aktivní automatický výběr měřícího rozsahu („Auto Range“), jehož pomocí se pro každou aplikaci zvolí patřičný rozsah měření. Rozsahy měření proudu se musí nastavovat manuálně. Měření vždy začínejte v nejvyšším měřícím rozsahu a až poté v případě potřeby přepněte na nejbližší nižší rozsah. Na některých místech se otočným ovladačem ovládá víc než jedna funkce. Vedlejší funkce lze přepínat tlačítkem „MODE“ (např. přepnutí z měření odporu na test diody a test propojenosti obvodu nebo přepínání AC a DC). Funkce se přepne po každém stisku tlačítka. Když je otočný přepínač v poloze OFF, multimetr se vypne. Pokud ho nepoužíváte, vždy DMM vypněte.



Prvky a symboly na displeji

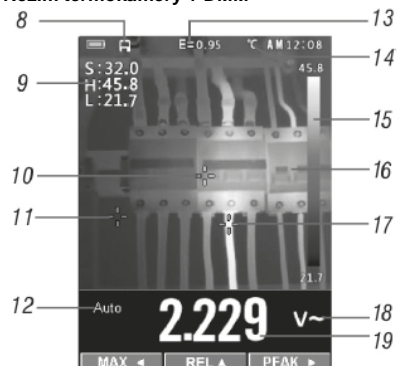
Na displeji nebo na přístroji se vyskytují následující symboly a indikátory.

Režim DMM



1. Indikátor stavu akumulátoru
2. Zobrazení naměřené hodnoty (režim DMM)
3. Automatický výběr rozsahu měření
4. Grafické znázornění naměřené hodnoty
5. Zobrazení speciálních funkcí tlačítek kurzoru a funkce
6. Zobrazení času
7. Jednotka měření

Režim termokamery + DMM



8. Symbol vložené paměťové karty
9. Zobrazení teploty
S = Měřený bod (značka 10)
H = Max. hodnota (značka 17)
L = Min. hodnota (značka 11)
10. Označení měřeného bodu
11. Označení bodu s nejnižší teplotou
12. Automatický výběr rozsahu měření (Auto)
13. Zobrazení úrovně emisivity
14. Jednotka teploty
15. Referenční škála rozsahu teploty
16. Infračervený termo snímek
17. Označení bodu s nejvyšší teplotou
18. Jednotka měření
19. Zobrazení naměřené hodnoty (Režim IR termokamery + DMM)

REL Δ	Měření relativní hodnoty (symbol delta = měření referenční hodnoty)
MODE	Přepínání vedlejších funkcí
HOLD	Tlačítko pro přidržení naměřené hodnoty na displeji
ESC	Tlačítko pro zavření menu
IR	Infračervený – přechod k funkci termokamery
OL	Overload = symbol znázorňující překročení měřicího rozsahu
OFF	Poloha přepínače pro vypnutí měřicího přístroje
True RMS	Měření skutečné efektivní hodnoty
MAX MIN	Tlačítko pro zobrazení max. a min. uložené hodnoty
PEAK	Zobrazení hodnoty špičky (záznam impulzu 1 ms)
	Symbol testování diod

	Symbol akustické kontroly propojení obvodu
CAP	Symbol rozsahu měření kapacity
	Symbol střídavého proudu
	Symbol stejnosměrného proudu
	Symbol pro AC + DC
	Zobrazení délky trvání impulzu kladné poloviny
	Indikátor polarity směru toku proudu
	Varovný symbol pro napětí vyšší než 30 V AC/DC
	Symbol pro bezkontaktní měření proudu klešťovým adaptérem
	Symbol fotoaparátu (uložené snímku obrazovky)
	Symbol svítilny
	Symbol použité pojistky
	Symbol odemčeného zámku
	Symbol uzamčení
COM	Připojení referenčního potenciálu
mV	Režim měření napětí, milivolt (10^{-3})
V	Režim měření napětí Volt (jednotka elektrického napětí)
A	Režim měření proudu Ampér (jednotka elektrického proudu)
mA	Režim miliampér (10^{-3})
μ A	Režim mikroampér (10^{-6})
Hz	Režim měření frekvence Hertz (jednotka elektrické frekvence)
%	Režim měření doby trvání impulzu v % (poměr impulz/pauza)
Ω	Režim měření odporu; Ohm (jednotka odporu)
$^{\circ}$ C	Stupeň Celsia (jednotka teploty)
$^{\circ}$ F	Stupeň Fahrenheit (americká jednotka teploty)
K	Kelvin (jednotka absolutní teploty)
F	Farad (jednotka měření kapacity kondenzátorů)
n	Symbol nano (10^{-9})
μ	Symbol mikro (10^{-6})
m	Symbol mili (10^{-3})
k	Symbol kilo (10^3)
M	Symbol Mega (10^6)

Nabíjení a vložení akumulátoru

Li-Ion akumulátor se dodává jen částečně nabitý a před prvním použitím DMM se musí plně nabít. K nabíjení akumulátoru používejte jen přiloženou nabíječku a příslušný napájecí adaptér.

Použití jakékoli jiné nabíječky může vést ke zničení akumulátoru. Hrozí nebezpečí vzniku požáru a exploze!

Nabíječka se během nabíjení zahřívá. Položte ji proto na povrch, který není citlivý a je odolný proti teplu.

Příprava napájecího adaptéru

Přiložený napájecí adaptér se dodává s vyměnitelnými zástrčkami, aby ho bylo možné používat na celém světě. Při použití v zahraničí použijte patřičnou zástrčku. Součástí dodávky jsou také zástrčky pro Velkou Británii a Austrálii.

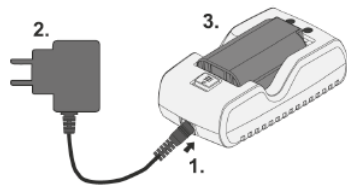
Americká zástrčka je integrována v napájecím adaptéru. V americkém systému zástrček jednoduše sklopte dva ploché kontakty směrem ven z těla adaptéru a nepotřebujete žádný zástrčkový adaptér. Nasuňte požadovanou zástrčku shora na napájecí adaptér, abyste uslyšeli, jak zaklapne na místo. Horní část zástrčky musí rovně sedět na napájecím adaptéru.

Když zástrčkový adaptér odstraňujete, vysuňte ho použitím síly směrem nahoru z napájecího adaptéru.

Nabíjení akumulátoru

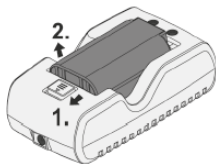
Akumulátor je potřeba nabít před uvedením do provozu, a když se rozsvítí červený indikátor signalizující stav akumulátoru.

1. Připojte k nabíječce nízkonapěťový konektor napájecího adaptéru.
2. Napájecí adaptér zastrčte do vhodné síťové zásuvky. Zásuvka musí být v blízkosti nabíječky a musí být snadno dostupná. Rozsvítí se zelená LED kontrolka napájení a začne blikat červená LED kontrolka nabíjení.
3. Vložte akumulátor správným způsobem do nabíječky, aby nabíjecí kontakty směřovaly dovnitř nabíječky. Akumulátor opatrně zatlačte do nabíječky, aby zaklapnul na místo. V průběhu nabíjení nepřetržitě svítí červená LED kontrolka nabíjení. Po dokončení nabíjení červená LED zhasne a akumulátor můžete z nabíječky vyjmout.



Vyjmutí akumulátoru

1. Posuňte tlačítko uzávěru na nabíječce dopředu ve směru šipky na obrázku a podržte ho v této poloze. Zámek se otevře
2. Teď zvedněte akumulátor nahoru a poté můžete tlačítko pustit.



Vložení akumulátoru do měřicího přístroje

Položte měřicí přístroj čelní stranou na nějaký měkký povrch, aby zadní strana směřovala nahoru.

Odklopte výklopný stojánek nahoru.

Nějakým plochým předmětem (např. malým šroubovákem) otočte zámkem do polohy pro otevření, která je označena symbolem otevřeného zámku.

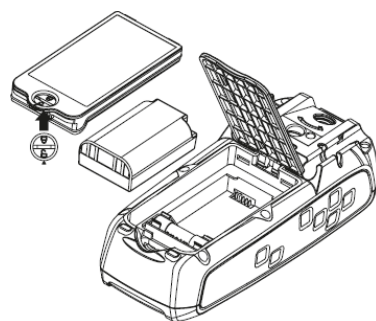
Odstraňte kryt schránky akumulátoru a pojistky. Pokud to bude potřeba, použijte plochý šroubovák.

Kolem krytu je gumové těsnění, které utěsňuje měřicí přístroj, a proto lze kryt uvolnit jen s vynaložením určité síly. Dávejte přitom pozor, abyste těsnění nepoškodili.

Vložte do schránky plně nabitý akumulátor kontakty směrem dovnitř a zatlačte ho do schránky.

Vraťte na místo kryt schránky, aby jazýčky zámku směřovaly do měřicího přístroje a s vynaložením

přiměřené síly ho zatlačte do přístroje.



Nakonec použijte vhodný plochý předmět (např. plochý šroubovák) a otočte zámek do polohy pro uzamčení, která je označena symbolem zavřeného zámku. Měřicí přístroj je nyní připraven k provozu.

Vložení paměťové karty

Měřicí přístroj vám umožňuje ukládání termálních snímků na paměťovou microSD kartu a následné zpracování naměřených dat na počítači.

V přístroji lze používat paměťové microSD karty s kapacitou paměti do 32 GB.

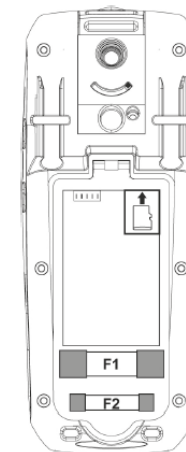
Při vkládání nebo vyjmutí paměťové karty postupujte následujícím způsobem: Otevřete kryt schránky akumulátoru a pojistky, jak popisujeme výše, a odstraňte akumulátor.

Slot paměťové karty je umístěn v pravé horní části schránky akumulátoru a je označen vytištěným symbolem správné polohy paměťové karty.

Vložte dovnitř paměťovou kartu podle obrázku, aby kontakty směřovaly dolů ke kovovým kontaktům. Poté paměťovou kartu zasuňte opatrně nahoru do otvoru. Dávejte pozor, aby karta zcela zapadla na místo, protože jinak nelze spolehlivě zaručit ukládání dat.

Vraťte na místo akumulátor a přístroj pečlivě uzavřete.

Po zapnutí multimetru je vložena paměťová karta signalizována symbolem (8) na displeji. Pokud se symbol nezobrazí, zkontrolujte kapacitu paměťové karty, její správné usazení a naformátování (FAT32).

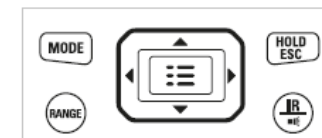


Obsluha

a) Zapnutí měřicího přístroje

Měřicí přístroj se zapíná otočným ovladačem.

Pokud je ovladač v poloze „OFF“, měřicí přístroj je vypnutý. Pro zapnutí stačí otočit ovladač do požadované polohy.



b) Ovládací tlačítka

K nastavení měřicího přístroje a k jeho obsluze se používají různá tlačítka. Tlačítka mají následující funkce:

MODE Tlačítko **MODE** umožňuje přepínat různé režimy (např. přepínání AC/DC). Funkce se přepne při každém stisku tlačítka.

Tlačítko **HOLD/ESC** má různé funkce v závislosti na právě používaném provozním režimu. V běžném režimu měření se stiskem tlačítka přidrží naměřená hodnota na displeji. Použití této funkce signalizuje nápis „HOLD“.

Při měření dávejte pozor, abyste funkci HOLD nezapnuli před zahájením měření, protože v takovém případě se naměřené hodnoty nezobrazí správně. V menu nastavení se po stisku tlačítka „ESC“ menu okamžitě zavře.

Tlačítko **RANGE** vám umožňuje přepínat automatický a manuální výběr rozsahu měření. Změna způsobu výběru je potřeba, když automatickým výběrem nelze získat požadované rozlišení nebo když je nutné často přepínat rozlišení naměřených hodnot. Po každém stisku tlačítka se vybere následující rozsah (po výběru nejvyššího rozsahu měření se DMM vrátí k nejnižšímu rozsahu).

Když tlačítko **RANGE** stisknete a déle než 1 sekundu podržíte, manuální výběr rozsahu se vypne a znovu se aktivuje automatický výběr.

Tlačítko **IR WE** má dvě funkce. Krátkým stiskem se přístroj přepne z režimu multimetru do režimu termokamery a naopak. Dlouhým stiskem (>1 s) se zapíná a vypíná LED světlna.

Tlačítka ovládacího **kurzoru** umožňují nastavení příslušných parametrů v menu nastavení. Čtyři tlačítka se šipkami slouží také k navigaci v menu.

Na spodním okraji displeje se v režimu měření zobrazují různé funkce, které jsou obvykle také označeny šipkami. Pro jejich výběr stisknete tlačítko s příslušnou šipkou.

Příklad: **MAX** ◀ **REL** ▶ **PEAK** ▶

Pokud v poli funkce není žádná šipka, vybírá se funkce na příslušné straně tlačítkem **MODE** nebo **HOLD**.



Uprostřed tlačítek pro ovládání kurzoru je umístěno tlačítko MENU, kterým se otvírá menu nastavení. V menu se pak toto tlačítko používá krátkým stiskem k výběru (Enter). Dlouhým stiskem (>1 s) menu zavřete, stejně jako tlačítkem ESC.

c) Základní nastavení

V menu nastavení umožňuje měřicí přístroj provést základní nastavení (jazyk, jednotky, datum a čas, atd.).

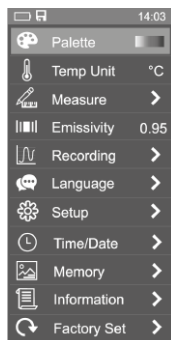
Tato nastavení se musí udělat předem, aby bylo např. možné ukládat naměřená data s časovým razítkem apod.

Když je měřicí přístroj zapnutý, stiskněte tlačítko MENU, aby se otevřelo menu nastavení.

Ve výchozím stavu (po dodání přístroje) obsahuje toto menu položky, které vidíte na obrázku.

Vybraná položka menu se zvýrazní oranžovou barvou.

Menu má následující funkce nastavení:



Originální pojem	Česky	Význam
Palette	Paleta	Výběr barevné IR palety
Temp Unit	Jednotka teploty	Výběr zobrazovaných jednotek teploty
Measure	Měření	Výběr bodů zobrazované teploty, max/min.
Emission	Emisivita	Nastavení úrovně emisivity
Recording	Záznam	Nastavení parametrů záznamu a zobrazení naměřených dat
Language	Jazyk	Výběr jazyka menu
Setup	Nastavení	Výběr provozních nastavení
Time/Date	Čas/datum	Nastavení data a času
Memory	Paměť	Výběr uložených dat
Information	Informace	Vyvolání systémových informací
Factory Set	Tovární nastavení	Obnovení továrního nastavení

d) Nastavení jazyka menu

Při uvedení do provozu nastavte na přístroji požadovaný jazyk menu.

Zapněte měřicí přístroj a stiskněte tlačítko MENU.

Tlačítkem se šipkou dolů přejděte na položku „Language“, která se zvýrazní oranžově.

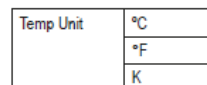
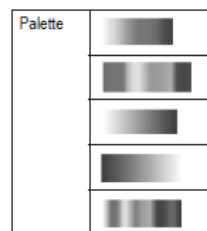
Pro výběr zvýrazněné položky stiskněte tlačítko MENU, nebo tlačítko se šipkou doprava.

Výběr potvrďte tlačítkem MENU nebo tlačítkem se šipkou doprava.



e) Struktura menu

Po výběru jazyka se v zvoleném jazyce zobrazí následující nabídka menu a možnosti nastavení:



Measurement	Temp. max	On
		Off
	Temp. min	On
		Off

Emission	0.01 – 0.99
----------	-------------

Recording	Start recording	
	Retrieval	
Sample Interval	Min	0 - 15
	Sec	0 - 59
Duration	Hr	0 - 10
	Min	0 - 59
	Sec	0 - 59
Memory	Qty. recordings	x/16
	Free memory	0 - 100%
Delete all recordings	No	
	Yes	

Language	Engl.
	Ital.
	Span.
	Deutsch
	Franz.
Portug.	

Setup	Button tone	On
		Off
	Laser	On
		Off
	Brightness	10 - 100%
	Auto Power OFF	Off
		15 mins
30 mins		
60 mins		

Time/date	Year	16 - 99
	Month	1 - 12
	Day	1 - 31
	Hr	0 - 23
	Min	0 - 59
	24h	On
		Off

Memory	Retrieve photos		
	Delete photos	Delete all photos	No Yes

Information	Hardware:	Vx.xx
	Firmware:	Vx.xx

Factory settings	Reset factory settings?	No Yes
------------------	-------------------------	-----------

Měření multimetrem



Nikdy nepřekračujte maximální přípustné vstupní hodnoty. Nedotýkejte se obvodu ani přípojovacích bodů, pokud napětí přesahuje 33 V ACrms nebo 70 V DC.

Nebezpečí smrtelného úrazu!

Nepoužívejte multimetr s otevřenou schránkou akumulátoru, nebo když na něm chybí kryt schránky akumulátoru.



Před měřením vždy zkontrolujte, zda měřicí kabely nejsou poškozené.

Pokud na nich objevíte nějaké poškození, okamžitě je přestaňte používat!

Nebezpečí smrtelného úrazu!

Před zahájením práce s multimetrem zkontrolujte, zda jste vybrali správnou funkci měření. Vždy nejdříve změřte známý zdroj, abyste si ověřili, že přístroj ukazuje správná data. Porucha multimetru může vést k situaci ohrožení života uživatele. Pokud multimetr ukazuje nesprávná data, musí se zkontrolovat a v případě potřeby kontaktujte odborníky nebo servis.

V průběhu měření nesahejte mimo označené části držáků měřících sond.

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 potenciální nebezpečí, které se při měření může objevit.

→ Pokud překročíte měřicí rozsah, objeví se na displeji symbol „OL“ (Overload). U některých funkcí měření se zobrazuje také grafické znázornění naměřené hodnoty v podobě analogového zobrazení náhledu rozsahu měření.

a) Zapnutí a vypnutí měřicího přístroje

K zapnutí multimetru použijte otočný přepínač (6) a přepněte ho na požadovanou funkci měření.

Rozsahy měření, kromě rozsahů měření proudu se automaticky nastaví na nejlepší rozlišení.

Měření proudu začínáte vždy v nejvyšším rozsahu a v případě potřeby ho přepínáte směrem dolů.

Před provedením změny rozsahu měření a před připojením multimetru vždy obvod vypněte.

Chcete-li měřicí přístroj vypnout, otočte přepínač do polohy „OFF“.

Vypínejte multimetr vždy, pokud jej nepoužíváte.

Při uskladnění je nejlepší nechávat měřicí kabely v zdířkách COM a V.

Zabrání se tím případnému nesprávnému použití při dalším měření.



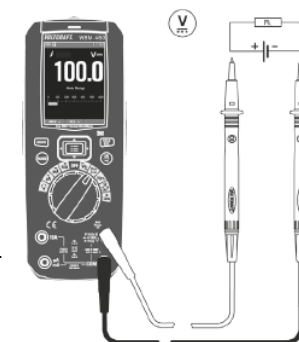
Před uvedením do provozu musíte nabít přiložený akumulátor a vložit ho do přístroje.

Nabíjení a vložení akumulátoru se popisuje výš v části „Nabíjení a vložení akumulátoru“.

b) Měření napětí „V“

Při měření stejnosměrných napětí postupujte následujícím způsobem „V --- (DC):

- Zapněte DMM a zvolte měřicí funkci „V --- “.
- Na displeji se zobrazí „mV --- “. Měřicí přístroj se na základě měřené hodnoty napětí automaticky přepne na vyšší rozsah.
- Zapojte červený měřicí kabel do zdířky V (10) a černý měřicí kabel do zdířky COM (9).
- Obě měřicí sondy připojte paralelně k měřenému objektu (k baterii, obvodu, atd.). Připojte hrot červené měřicí sondy ke kladnému pólu a hrot černé sondy k zápornému pólu.
- Na displeji se ukazuje výsledek měření současně s polaritou.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí kabely z měřeného objektu a vypněte multimetr.



- Pokud se při měření stejnosměrného napětí zobrazuje před naměřenou hodnotou znaménko minus „-“, má změřené napětí zápornou hodnotu (nebo jsou obráceně měřicí vodiče). Rozsah napětí „V DC“ má vstupní odpor >10 MΩ. Nemá to však žádný vliv na výsledky měření.

Při měření smíchaných napětí postupujte následujícím způsobem „AC+DC“:

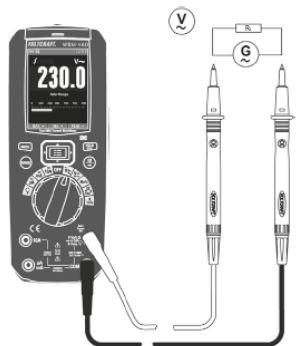
- Zapněte DMM a zvolte měřicí funkci „V AC+DC“. Na displeji se ukáže „mV AC+DC“.
- Stiskněte tlačítko „MODE“, aby se DMM přepnul na režim „AC + DC“.
- Displej se přepne na režim zobrazení smíchaných napětí AC + DC.
- V hlavním zobrazení se ukazuje hodnota smíchaného napětí a jednotlivé hodnoty stejnosměrného a střídavého napětí se zobrazují v menším, vedlejším zobrazení.
- Zapojte červený měřicí kabel do zdířky V (10) a černý měřicí kabel do zdířky COM (9).
- Obě měřicí sondy připojte paralelně k měřenému objektu (k baterii, obvodu, atd.). Připojte hrot červené měřicí sondy ke kladnému pólu a hrot černé sondy k zápornému pólu.
- V hlavním zobrazení vidíte naměřenou hodnotu smíchaného napětí.
- Stiskněte tlačítko MODE, aby se přístroj přepnul na zobrazení čistého stejnosměrného napětí.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí kabely z měřeného objektu a vypněte multimetr.



- Příslušná polarita naměřené hodnoty DC napětí se zobrazuje jen v spodní části displeje. V režimu měření smíchaného napětí se nepoužívá rozsah měření „mV“.

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

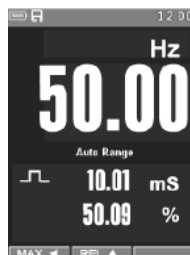
- Zapněte DMM a zvolte funkci měření „V AC“.
- Zapojte červený měřicí kabel do zdířky V (10) a černý měřicí kabel do zdířky COM (9).
- Obě měřicí sondy připojte paralelně k měřenému objektu (generátor, obvod, atd.).
- Na displeji se ukáže naměřená hodnota.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí kabely z měřeného objektu a vypněte DMM.



- Rozsah napětí „V AC“ má vstupní odpor >9 MΩ. Pokud se používají otevřené vstupy měření, může se vzhledem k vysokému vstupnímu odporu zobrazovat nedefinovaná hodnota měření. Nemá to však žádný vliv na výsledky měření.

Při měření frekvence střídavého napětí „V AC“ postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte DMM a zvolte funkci měření „V AC“.
- Stiskněte tlačítko MODE a přepněte přístroj na měření frekvence.
- Zapojte červený měřicí kabel do zdířky V (10) a černý měřicí kabel do zdířky COM (9).
- Obě měřicí sondy připojte paralelně k měřenému objektu (generátor signálu, obvod, atd.).
- Na displeji se ukáže frekvence střídavého napětí.
- Ve vedlejším zobrazení uvidíte procentuální vyjádření trvání impulsu kladné poloviny vlnového průběhu.
- Stiskněte tlačítko MODE a přepněte přístroj na zobrazení napětí.
- Po dokončení měření odstraňte měřicí kabely z měřeného objektu a vypněte DMM.



- Rozsah „V AC“ má vstupní odpor >9 MΩ. Když se používají otevřené vstupy měření, může se vzhledem k vysokému vstupnímu odporu zobrazovat nedefinovaná hodnota měření. Nemá to však žádný vliv na výsledky měření.

c) Měření proudu „A“



Za žádných okolností nepřekračujte maximální přípustné vstupní hodnoty. Nedotýkejte se obvodu ani přípojovacích bodů, pokud napětí přesahuje 33 V ACrms nebo 70 V DC. Nebezpečí smrtelného úrazu!

Maximální přípustné napětí v měřeném obvodu nesmí přesáhnout 1000 V (v CAT III), resp. 600 V (v CAT IV).

Měření proudu vyššího než 6 A se musí provádět maximálně 10 sekund s 15 minutovými přestávkami v měření.

V měřicím rozsahu A nikdy neměřte proud vyšší než 20 A a v rozsahu mA/μA proud nad 600 mA. V opačném případě se aktivují pojistky.

Měření proudu začínějte vždy v nejvyšším rozsahu a v případě potřeby ho přepínejte směrem dolů. Před provedením změny rozsahu a před připojením multimetru vždy obvod vypněte. Všechny rozsahy měření jsou zabezpečeny pojistkami a chrání se tak proti přetížení.

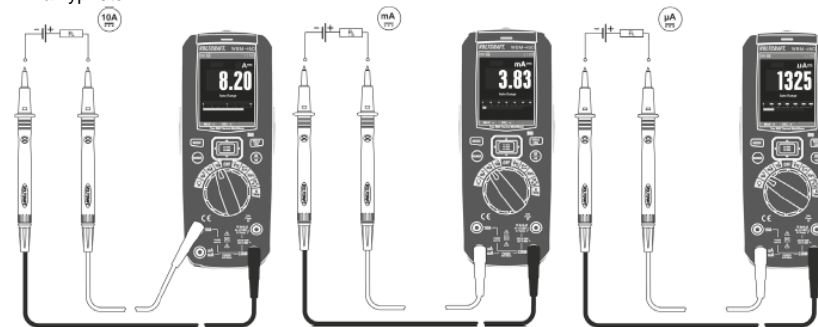
Neměřte proudy vyšší než 10 A v rozsahu 10 A a proudy nad 600 mA v rozsahu mA/μA. V opačném případě se aktivuje pojistka.

Při měření stejnosměrných proudů (A DC) postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte multimetr a zvolte požadovanou funkci měření „10 A, mA, nebo μA“.
- Níže uvedená tabulka zobrazuje různé režimy měření a dostupné rozsahy. Vyberte si rozsah měření a příslušné zdířky měření.

Funkce měření	Rozsah měření	Zdířky
10 A	0 - 10 A	COM + 10 A
mA	0 - 600 mA	COM + μA mA
μA	0 - 600 μA	COM + μA mA

- V závislosti na výběru zapojte červený měřicí kabel do zdířky 10 A, nebo μA mA a černý měřicí kabel do zdířky COM.
- Obě měřicí sondy připojte sériově k měřenému objektu (k baterii, obvodu, atd.), který je ve vypnutém stavu. Příslušný obvod musí být proto vypnutý ještě před připojením sond.
- Po připojení obvod zapněte.
- Na displeji se ukazuje naměřená hodnota.
- Po dokončení měření obvod znovu vypněte, odstraňte měřicí kabely z měřeného objektu a vypněte DMM.

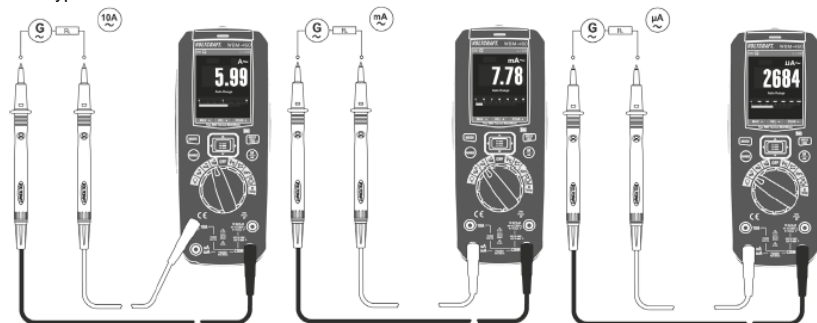


Při měření střídavých proudů (A AC) postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte multimetr a zvolte požadovanou funkci měření „10 A, mA, nebo μA“.
- Stiskněte tlačítko MODE a přepněte přístroj na rozsah měření AC. Kromě jednotky měření se na displeji zobrazuje také symbol střídavého proudu (AC symbol). Dalším stiskem tohoto tlačítka se dostanete k režimu zobrazení AC+DC a zpět.
- Níže uvedená tabulka zobrazuje různé režimy měření a dostupné rozsahy. Vyberte si rozsah měření a příslušné zdířky měření.

Funkce měření	Rozsah měření	Zdičky
10 A	0 - 10 A	COM + 10 A
mA	0 - 600 mA	COM + μ A mA
μ A	0 - 600 μ A	COM + μ A mA

- V závislosti na výběru zapojte červený měřicí kabel do zdičky 10 A, nebo μ A mA a černý měřicí kabel do zdičky COM.
- Obě měřicí sondy připojte sériově k měřenému objektu (k baterii, obvodu, atd.), který je ve vypnutém stavu. Příslušný obvod musí být proto vypnutý ještě před připojením sond.
- Po připojení obvod zapněte.
- Na displeji se ukazuje naměřená hodnota.
- Po dokončení měření obvod znovu vypněte, odstraňte měřicí kabely z měřeného objektu a vypněte DMM.



Při měření smíchaných proudů „AC + DC“ postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte multimetr a zvolte požadovanou funkci měření „10 A, mA, nebo μ A“.
 - Stiskněte tlačítko MODE a přepněte přístroj na režim AC+DC.
 - Displej se přepne na režim zobrazení smíchaných proudů AC + DC.
- V hlavním zobrazení se ukazuje hodnota smíchaného proudu a jednotlivé hodnoty stejnosměrného a střídavého proudu se zobrazují v menších, vedlejších zobrazeních.



- Při výběru rozsahu měření a připojení postupujte stejně, jako u měření stejnosměrného a střídavého proudu.
- Dalším stiskem tlačítka MODE se dostanete k režimu zobrazení DC atd.

→ Příslušná polarita naměřené hodnoty stejnosměrného napětí se zobrazuje pouze ve spodní části displeje.

d) Klešťový adaptér pro měření střídavých proudů

S tímto měřicím přístrojem můžete provádět bezkontaktní měření střídavého proudu, pokud k němu připojíte klešťový adaptér, který lze zakoupit jako volitelné příslušenství. Klešťový adaptér se musí připojit do vstupů COM a V. K měření lze používat klešťové adaptéry s rozsahem měření 30, 300, nebo 3000 A AC a s výstupem střídavého napětí.



Za žádných okolností nepřekračujte maximální přípustné vstupní hodnoty. Nedotýkejte se obvodu ani připojovacích bodů, pokud napětí přesahuje 33 V ACrms nebo 70 V DC. Nebezpečí smrtelného úrazu!

Pokud se klešťový adaptér použije ke kontaktu s nebezpečným obvodem, musí se používat ochranné osobní vybavení.

Vždy dodržujte návod k obsluze a bezpečnostní pokyny klešťového adaptéru.

Při měření proudu klešťovým adaptérem postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte multimetr a zvolte funkci měření \varnothing . Kromě jednotky měření se na displeji zobrazuje také symbol střídavého proudu (\sim).
- Niže uvedená tabulka zobrazuje požadované vstupní signály pro různé rozsahy měření. Podle charakteru používaného klešťového adaptéru vyberte vhodný rozsah měření. Rozsah měření se musí nastavit manuálně pomocí tlačítka RANGE.

Rozsah měření	Vstupní signál AC	Zdičky
30 A	100 mV/A	COM + \varnothing
300 A	10 mV/A	COM + \varnothing
3000 A	1 mV/A	COM + \varnothing

- Vložte červený měřicí vodič do zdičky měření \varnothing . Černý měřicí vodič vložte do zdičky měření COM.
- V případě potřeby nastavte na klešťovém adaptéru vhodný rozsah měření, který musí odpovídat nastavení na měřicím přístroji.
- Vložte vodič nesoucí proud mezi čelisti klešťového adaptéru. Polarita je v případě střídavého proudu irelevantní.

→ Dejte pozor, abyste vždy měřili jen jeden vodič. Pokud se měří dva vodiče, proudy se sečtou. V případě, že se měří současně externí vodič a nulový vodič, proudy se navzájem vruší.



- Naměřená hodnota se ukáže na displeji.
- Po dokončení měření odstraňte klešťový adaptér z měřeného vodiče a vypněte DMM.

e) Měření frekvence

Multimetr můžete použít k měření frekvence napětového signálu v rozsahu od 10 Hz do 100 MHz. Maximální vstup je 30 Vrms. Tento režim se nehodí k měření v síti. Dodržujte vstupní hodnoty, které jsou uvedeny níže v části „Technické údaje“.

- Zapněte multimetr a otočným prepínačem zvolte funkci měření „Hz“. Na displeji se zobrazí „Hz“.
- Zapojte červený měřicí kabel do zdičky Hz (10) a černý měřicí kabel do zdičky COM (9).
- Oba měřicí hroty připojte k objektu, který chcete měřit (generátor signálu, obvod, atd.).
- Na LC displeji se ukáže hodnota frekvence a příslušná jednotka měření.
- Po dokončení měření odstraňte testovací vodiče z měřeného objektu a multimetr vypněte.


Měření trvání impulsu v %

Multimetr můžete použít také k zobrazení trvání impulsu jako procentuálního vyjádření trvání kladné poloviny vlnového průběhu v poměru k celkové periodě. Na displeji se ukáže také doba trvání impulsu kladné poloviny vlnového průběhu v milisekundách (ms).

Při měření trvání impulsu v % postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte multimetr a otočným přepínačem zvolte funkci měření „Hz“.
- Na displeji se zobrazí „Hz“. Stiskněte tlačítko MODE a na displeji se ukáže %.
- Zapojte červený měřicí kabel do zdičky Hz (10) a černý měřicí kabel do zdičky COM (9).
- Oba měřicí hroty připojte k objektu, který chcete měřit (generátor signálu, obvod, atd.).
- V hlavním zobrazení se ukáže trvání kladné poloviny vlnového průběhu v procentuálním vyjádření. Ve vedlejším zobrazení uvidíte dobu trvání kladné poloviny vlnového průběhu a frekvenci signálu.
- Po dokončení měření odstraňte testovací vodiče z měřeného objektu a multimetr vypněte.

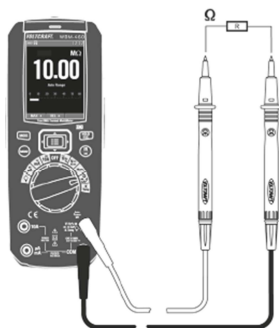
f) Měření odporu

 **Zajistěte, aby všechny části obvodu, obvody a komponenty a všechny objekty, které hodláte měřit, byly odpojeny od proudu a bez napětí.**


Při měření velikosti odporu postupujte následujícím způsobem:


- Zapněte DMM a zvolte funkci měření „Ω“.
- Červený měřicí kabel zapojte do zdičky Ω (10) a černý měřicí kabel do zdičky COM (9).
- Vytvořte mezi oběma měřicími hroty kontakt a zkontrolujte, zda měřicí kabely vedou proud. Na displeji přístroje by se měla zobrazit hodnota odporu přibližně 0 – 0,5 Ω (vlastní odpor zkušebních kabelů).
- V případě měření při nízké impedanci stiskněte tlačítko „REL“ (G), když jsou hroty zkratované, aby se do následného měření impedance nepromítla impedance měřicích kabelů. Na displeji by se měla ukázat hodnota 0 Ω. Automatický výběr rozsahu měření se vypne. Ve vedlejším zobrazení se ukáže rozdíl (symbol delta) a aktuálně naměřená hodnota.
- 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 MΩ, může to trvat několik sekund.
- Pokud 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.

→ Při měření velikosti odporu dejte pozor, aby místa, kterých se dotýkají hroty měřicích sond, nebyly pokryty nečistotou, olejem, kalafunou apod., protože v takovém případě mohou být výsledky měření nepřesné.




g) Testování diod


 **Zajistěte, aby všechny části obvodu, obvody a komponenty a všechny objekty, které hodláte měřit, byly odpojeny od proudu a bez napětí.**

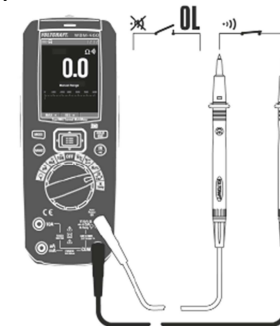
- Zapněte DMM a zvolte funkci měření .
- Stiskněte dvakrát tlačítko MODE, aby se zvolila správná funkce měření. Na displeji se ukazuje symbol testování diod a jednotka Volt (V). Dalším stiskem tlačítka MODE se přístroj přepne na další funkci měření.
- Červený měřicí kabel zapojte do zdičky Ω (10) a černý měřicí kabel do zdičky COM (9).
- Přiložte oba hroty měřicích sond k sobě a zkontrolujte, zda měřicí kabely vedou elektrický proud. Na displeji přístroje by se měla zobrazit nulová hodnota napětí (cca 0,000 V).
- Přiložte hroty měřicích sond k měřenému objektu (diodě). Červený testovací vodič 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 proveďte měření na opačných pólech.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného objektu hroty měřicích kabelů a vypněte multimetr.



h) Kontrola propojenosti obvodu

 **Zajistěte, aby všechny části obvodu, obvody a komponenty a všechny objekty, které hodláte měřit, byly odpojeny od proudu a bez napětí.**

- Zapněte DMM a zvolte funkci měření .
- Stiskněte tlačítko MODE, aby se zvolila správná funkce měření. Na displeji se ukáže symbol měření propojenosti obvodu a jednotka Ohm (Ω). Opakovaným stiskem tohoto tlačítka se přístroj přepne na další funkci měření.
- Červený měřicí vodič zapojte do zdičky Ω (10) a černý měřicí vodič do zdičky COM (9).
- Naměřená hodnota, která je nižší nebo se rovná 10 Ω, ukazuje, že obvod je průchodný a v takovém případě se z přístroje ozve akustická signalizace (pípnutí). Rozsah měření je do 600 Ω.
- Pokud dojde k překročení rozsahu měření, nebo když je měřený obvod přerušovaný, na displeji se zobrazí „OL“.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného objektu hroty měřicích vodičů a vypněte multimetr.

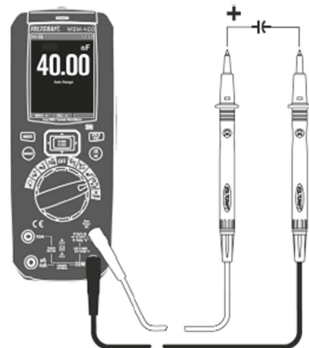


i) Měření kapacity



Zajistěte, aby všechny části obvodu, obvody a komponenty a všechny objekty, které hodláte měřit, byly odpojeny od proudu a bez napětí. Vždy věnujte pozornost polaritě elektrolytických kondenzátorů.

- Zapněte DMM a zvolte funkci měření „CAP“.
- Stiskněte třikrát tlačítko MODE, aby se zvolila správná funkce měření. Na displeji se zobrazí jednotka kapacity „nF“. Dalším stiskem tlačítka se přístroj přepne na další funkci měření.
- Červený měřicí kabel zapojte do zdíčky V (10) a černý měřicí kabel do zdíčky COM (9).



→ Protože měřicí vstup tohoto digitálního multimetru je velmi citlivý, může se stát, že se na displeji přístroje zobrazí nějaká naměřená hodnota i při volně položených měřicích kabelech (bez přiložení hrotů ke kontaktům kondenzátoru). V takovém případě stiskněte tlačítko REL, aby se hodnota vynulovala. Tento postup se doporučuje pro kapacity nižší než 600 nF. Funkce automatického výběru rozsahu je vypnuta.

- Nyní přiložte oba hroty měřicích kabelů (červený = kladný pól a černý = záporný pól) k měřenému objektu (kontakty kondenzátoru). Po chvíli se na displeji zobrazí naměřená hodnota kapacity kondenzátoru. Počkejte, dokud se hodnota neustálí. V případě, že je kapacita vyšší než 40 µF, to může trvat několik sekund.
- Pokud dojde k překročení rozsahu měření, zobrazí se na displeji „OL“.
- Po dokončení měření odstraňte z měřeného objektu hroty měřicích kabelů a vypněte multimetr.

j) Měření teploty

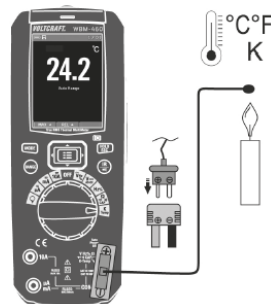


Při měření teploty se smí povrchu měřeného objektu dotýkat jen teplotní sonda. Abyste se vyhnuli chybám v měření, nepřekračujte rozsah provozní teploty multimetru. Kontaktní senzor teploty se smí používat jen k měření teploty povrchů, které jsou bez napětí.

Součástí dodávky teplotní sonda, která slouží k měření teplot v rozsahu od -40 °C do +230 °C. Abyste mohli využít celý měřicí rozsah multimetru (-40 až + 1000 °C), budete potřebovat termočlánek typu K, který je k dostání jako volitelné příslušenství. Pro připojení termočláneků typu K s miniaturním konektorem použijte přiložený adaptér. K měření teploty lze použít všechny typy termočláneků K. Naměřená teplota se zobrazuje, buď v stupních Celsia (°C), Fahrenheita (°F), nebo Kelvina (K)

Při měření teploty postupujte následujícím způsobem:

- Zapněte DMM a zvolte funkci měření „K Temp“.
- Na displeji se zobrazí přednastavená jednotka teploty.
- Vložte teplotní sondu při zachování správné polaritě do přiloženého adaptéru měření teploty. Konektor termočláneků lze připojit jen při správné polaritě, a proto nepoužívejte sílu.
- Vložte měřicí adaptér se správnou polaritou (kladný pól do zdíčky „K-Temp“ (10) a záporný pól do zdíčky měření COM (9)).
- Na displeji se ukáže hodnota teploty.
- Pokud se na displeji zobrazuje „OL“, došlo buď k překročení rozsahu měření, nebo k odpojení senzoru.
- Po dokončení měření odpojte sondu a vypněte multimetr.



Jednotku měření teploty můžete přepnout v menu nastavení. Pokud není připojena teplotní sonda, můžete pomocí propojky mezi dvěma zdíčkami měření (COM a K-Temp) zobrazit na displeji DMM teplotu prostředí. Protože senzor je umístěn uvnitř přístroje, displej reaguje na změny teploty jen pomalu. Tato funkce vám pomůže zjistit, zda je DMM po uskladnění a opětovném uvedení do provozu v správné provozní teplotě. K rychlému změření teploty se musí použít externí senzor.

k) Bezkontaktní detekce napětí „NCV“



Není přípustné používat tuto funkci jako způsob zjišťování absence napětí s cílem provádění nějakých prací v elektrickém systému. K tomuto účelu používejte vždy kontaktní dvojpólovou zkoušečku napětí.

Funkce NCV (bezkontaktní detekce napětí) se používá k zjištění přítomnosti střídavého napětí na vodičích. Senzor NCV (13) je umístěn v přední části měřicího přístroje. Potencionální přítomnost střídavého napětí je signalizována opticky LED kontrolkou (1) nad displejem. Intenzita světla se rostoucím napětím nebo zkracováním vzdálenosti postupně zvyšuje. Tato funkce se aktivuje, jakmile se měřicí přístroj zapne.

- Odpojte od měřicího přístroje všechny vodiče, protože při této funkci je nebudete potřebovat.
- Zapněte DMM a vyberte libovolnou funkci měření.
- Pohybuje přední částí přístroje směrem k zdroji napětí. NCV senzor vždy vyzkoušejte nejdříve na známém zdroji střídavého napětí, abyste se vyhnuli nepřesným měřením. Pokud přístroj detekuje potencionální přítomnost střídavého napětí, rozsvítí se LED indikátor. Intenzita světla závisí na úrovni napětí a na vzdálenosti živého vodiče.
- Proveďte test požadovaného vodiče a po jeho dokončení vypněte DMM.



Velmi citlivý senzor NCV může detekovat napětí, i v případě statické elektřiny. Jedná se o normální jev a nejde o závadu.

Režim infračervené (IR) termokamery



Abyste získali přesné výsledky měření, teplota měřicího přístroje se musí přizpůsobit teplotě prostředí. Po přemístění přístroje proto počkejte s měřením, dokud se teplota nepřizpůsobí prostředí.

Delší měření vysokých teplot na krátkou vzdálenost vede k zahřívání těla měřicího přístroje a k nepřesným měřením. Abyste získali přesné výsledky měření, pamatujte si následující pravidlo: Čím vyšší je teplota, tím větší musí být vzdálenost a kratší čas měření.



Lesklé předměty ovlivňují výsledek měření. Aby se tento vliv kompenzoval, zakryjte lesklé části povrchu lepicí páskou nebo matnou černou barvou. Termokamera neměří teplotu přes průhledné povrchy, jako je sklo. Namísto toho změří teplotu na povrchu skla.

Multimetr umožňuje současně měřit teplotu a využívat přitom funkce multimetru. Můžete tak kombinovat naměřené elektrické hodnoty a distribuci tepla a rychle tak detekovat potencionální závady systému a odstranit je.

a) Funkce

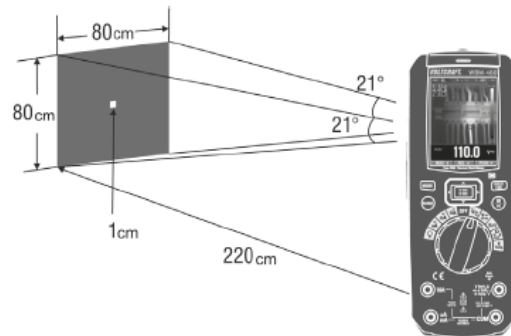
Infračervené termokamery měří teplotu na povrchu objektu a indikují rozložení tepla v termovizním snímku se zobrazením nepravých barev. IR senzor zaznamenává tepelné záření vyzařované, odrážené a přenášené objektem a převádí ho na teplotní jednotky. Tento měřicí přístroj je vybaven termálním detektorem s rozlišením 80 x 80 pixelů, tj. při měření zachytává 80 x 80 tepelných bodů. Vyzařovací charakteristika energie materiálu se vyjadřuje hodnotou emisivity. Čím vyšší je úroveň emisivity, tím víc tepelného záření dokáže objekt vyzařovat. Mnohé organické materiály a povrchy mají hodnotu emisivity přibližně 0,95. Kovové povrchy nebo lesklé materiály mají nižší hodnotu emisivity, což vede k nepřesnostem v měření. Proto se na lesklé kovové povrchy používá vrstva matné, černé barvy nebo matná lepicí páska a nastaví se příslušná hodnota emisivity.

Hodnoty nastavení emisivity

ε = x.xx nastavení 0.01 - 0.99	
Cement (0,94)	Led / voda (0,96)
Sklo (0,92)	Plast (0,90)
Pokožka (0,98)	Dřevo (0,87)

Infračervená čočka je umístěna na zadní straně přístroje a můžete ji chránit krytem (16). Tento kryt nechávejte zavřený a otevřete ho vždy jen po dobu IR měření. Zabrání se tak znečištění čočky.

K zaměření bezkontaktního měření teploty můžete aktivovat zaměřovací laser (18), který označí střed měřené plochy. Objektiv IR kamery má horizontální a vertikální torný úhel (FOV) 21°. Poměr vzdálenosti měření a velikosti měřené plochy je 220:1. Uvedený obrázek ukazuje, jaký mají tyto hodnoty vliv na velikost měřené plochy. Dávejte pozor, aby zaměřená plocha byla alespoň 2 – 3 krát větší, než je nejmenší bod, který chcete měřit IR termokamerou.



Parametry termokamery

Ohnisková vzdálenost	Zorný úhel (FOV)		Délka objektivu	Geometrické rozlišení otevřeného úhlu	Velikost pixelu
	Vodorovně	svisle			
7,5 mm	21°	21°	9 mm	4,53 mrad	34 μm

b) Měření IR termokamerou

Při měření teploty IR termokamerou postupujte následujícím způsobem:

- Otočným přepínačem zapnete měřicí přístroj. IR měření lze aktivovat v libovolné funkci měření.
- Stiskněte posuvné tlačítko a otevřete kryt objektivu termokamery (16).
- Stiskněte krátce tlačítko IR (11). Měřicí přístroj se přepne na režim termální kamery a během 2 – 3 sekund se detektor kalibruje.

→ Proces kalibrace je signalizován krátkým kliknutím. Kalibrace se provádí také pravidelně během měření a senzor si tak udržuje přesnost v průběhu delších fází měření. Během kalibrace se senzor zakryje a nedochází k aktualizaci teploty (obraz na displeji zamrzne).

- Po dokončení inicializace se zobrazí termální snímek v nepravých barvách.

- V menu nastavení můžete podle svých požadavků zvolit barevnou paletu, jednotku teploty a úroveň emisivity. Přednastavené výchozí hodnoty jsou: barevná paleta 1, stupně Celsia a úroveň emisivity 0,95.
- Na displeji se zobrazuje hodnota teploty uprostřed obrazu (S) a také hodnoty maximální (H) a minimální (C) teploty. Značky maxima a minima se mohou nahrazovat automaticky v závislosti na nastavení teplotních sond.
- Po dokončení měření vypněte měřicí přístroj a zavřete ochranný kryt objektivu.

Další funkce

Pomocí tlačítek funkcí nebo bodů v menu nastavení se aktivují různé další funkce.

a) Funkce MODE

Některým z tlačítek jsou přiděleny i vedlejší funkce. Vedlejší funkce, jsou označené oblasti otáčení. Když je chcete aktivovat, stiskněte tlačítko MODE a po každém stisku se DMM přepne na další funkci.

b) Funkce REL

Funkce REL slouží k měření referenční hodnoty, aby se zabránilo ztrátám na vodičích, které se objevují například během měření odporu. Aktuálně naměřená hodnota se vynuluje a dojde k nastavení nové referenční hodnoty.

Pro aktivaci této funkce měření stiskněte tlačítko REL. Na displeji se ukáže „Δ“ a indikátor měření se nastaví na nulu. Funkce automatického výběru rozsahu se vypne. Pro vypnutí funkce stiskněte znovu tlačítko REL nebo přístroj přepněte na jinou funkci měření.

c) 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!

Pokud chcete funkci zapnout, stiskněte krátce tlačítko HOLD (12). Ozve se potvrzující zvukový signál a na displeji se zobrazí „HOLD“.

Pro vypnutí funkce stiskněte znovu tlačítko HOLD, nebo změňte funkci měření.

d) Pořízení snímku obrazovky

Termální snímky nebo snímek naměřených dat na displeji můžete ukládat na paměťovou microSD kartu. Obrázky se ukládají v bitmapovém formátu (.bmp) a můžou se později používat ve všech grafických programech nebo v nějakém tabulkovém procesoru.

- Zapněte měřicí přístroj a vyberte režim IR.
- Ubezpečte se, že v přístroji je vložena paměťová karta (v horní části displeje byste měli vidět příslušný symbol).
- Proveďte měření. Požadovaný obraz můžete přidržet na displeji tlačítkem HOLD (12).
- V poli funkcí se na displeji ukáže „SAVE“. Stiskněte příslušné tlačítko kurzoru.
- Obrázek se uloží a uslyšíte pípnutí. Uložení snímku může trvat několik minut, ale po několika sekundách můžete pokračovat v měření.
- Měřicí přístroj vytvoří na paměťové kartě složku s názvem „record“, do které se obrázky ukládají podle potřeby i s časovým razítkem v názvu následujícím způsobem: Rok měsíc den hodina minuta sekunda.bmp. Například: 180819142658.bmp.

e) Čtení a vymazání snímků

Data na paměťové kartě můžete vyvolat buď na měřicím přístroji, nebo na počítači.

Pokud chcete obrázky zobrazit na displeji měřicího přístroje, postupujte následujícím způsobem:

- Stiskněte tlačítko MENU, aby se otevřelo menu nastavení.
- Vyberte položku „Memory“ a poté „Retrieve photos“.
- Jednotlivé obrázky vybíráte dvěma tlačítky kurzoru (< a >).
- Pokud na kartě nejsou dostupné žádné obrázky, na displeji se ukáže „No photo“.

Při vymazání všech obrázků na paměťové kartě postupujte následujícím způsobem:

- Stiskněte tlačítko MENU, aby se otevřelo menu nastavení.
- Vyberte položku „Memory“ a poté „Delete photos“.
- Chcete-li obrázky vymazat, stiskněte opakovaně tlačítko kurzoru (<), dokud se oranžově nezvýrazní souhlas s vymazáním „Yes“. Poté vymazání potvrďte tlačítkem MENU. Pokud vyberte „No“, vymazání obrázků se neprovede.

→ Obrázky na paměťové kartě nelze mazat jednotlivě. Musí se vždy vymazat všechny. K jejich třídění je potřeba počítač.

f) Automatický záznam naměřených dat (datalogger)

Pomocí funkce „Record“ v menu nastavení lze zaznamenat a uložit maximálně 16 sérií měření elektrických hodnot. Tato funkce záznamníku dat má nastavitelné parametry, jako je vzorkovací interval a doba záznamu. Naměřená data se ukládají interně a lze je zobrazit jen na měřicím přístroji jako vývojový diagram.

Vzorkovací interval (sample Interval) a dobu trvání (duration) můžete nastavit v menu nastavení pod položkou „Recording“, kde lze také data vyvolat, nebo vymazat.

Záznam dat se zahájí pod položkou menu „Start recording“. Nahrávají se naměřená data přednastavené funkce měření a její parametry. Záznam se spustí tlačítkem MENU.

Na displeji se ukáže „Recording“ a také čas začátku, zbývající čas a vzorky.

Když uplyne doba záznamu, danou sérií měření můžete uložit stisknutím tlačítka kurzoru na [SAVE ^].

Výběrem položky [Close >] se série měření ukončí bez uložení dat.

Když chcete záznam dat předčasně ukončit, vyberte tlačítkem kurzoru funkci [STOP >].

Když se paměťová karta zaplní, na displeji se ukáže „Memory full“.

g) Naměřená data (datalogger)

Naměřená data, která jsou uložena na paměťové kartě, můžete vyvolat ve funkci „Recording“ v menu nastavení.

Pod položkou menu „Retrieve“ můžete vybrat požadovanou sérii měření a zobrazit ji jako vývojový diagram.

Série měření vybíráte tlačítky kurzoru (< a >).

Grafické zobrazení trendu vývoje (TREND) zobrazíte tlačítkem MODE.

Prostřední kurzor [^] (DELETE) použijete k vymazání série měření. Tlačítkem HOLD se zobrazení zavře (CLOSE).

V zobrazení trendu vývoje se naměřená data ukazují jako graf XY. Pomocí tlačítek kurzoru se šipkami (< a >) můžete vybrat jednotlivé kroky záznamu a příslušná hodnota se ukáže vlevo.

Prostředním tlačítkem kurzoru „ZOOM“ se nastavuje faktor přiblížení 1 – 4, kterým se prodlužuje časová osa.

Tlačítko HOLD (CLOSE) zavírá zobrazení.

h) Vymazání naměřených dat (datalogger)

Naměřená data, která jsou uložena na paměťové kartě, můžete vymazat ve funkci „Recording“ v menu nastavení.

Všechny série měření vymažete v menu nastavení, kde ve funkci „Recording“ vyberete položku menu „Delete all recordings“. Jednotlivé série měření můžete vymazat v nabídce „Retrieve“.

Po výběru položky „Delete all recordings“ musíte vymazání potvrdit stisknutím navigačního tlačítka se šipkou doleva (<), aby se oranžově zvýraznila položka „Yes“. Výběr pak potvrďte stisknutím tlačítka MENU. Výběrem a potvrzením položky „No“ se vymazání zruší.

Aktuální parametry paměti vyvoláte pod položkou menu „Memory“. Parametry jsou důležité, protože velikost paměti měřicího přístroje je limitovaná.

i) LED svítilna

Přístroj má na zadní straně integrovanou bílou LED svítilnu, která slouží k osvětlení tmavých míst na měřeném objektu. Světlo se zapíná a vypíná, když stisknete a asi 2 sekundy podržíte tlačítko IR. Svítilna zůstane zapnuta, dokud se tlačítkem manuálně nevypne, resp. dokud se DMM nevypne otočným ovladačem (poloha OFF), nebo dokud se neaktivuje funkce automatického vypnutí.

j) Automatické vypnutí

DMM umožňuje automatické vypnutí po uplynutí přednastaveného času nečinnosti.

Šetří se tak výkon akumulátoru a prodlužuje se jeho životnost.

Po automatickém vypnutí multimetr znova zapnete, když stisknete libovolné tlačítko.

Funkci automatického vypnutí můžete aktivovat pod položkou menu „Auto Power OFF“ v menu nastavení. Funkci zde můžete také vypnout výběrem a potvrzením možnosti „Off“.

Čištění a údržba

a) Obecně

Aby bylo možné zaručit přesnost měření po delší dobu, měl by se multimetr kalibrovat alespoň 1x za rok.

Kromě příležitostného čištění a výměny záložní baterie a pojistky nevyžaduje měřicí přístroj žádnou údržbu. Pokyny k výměně baterie a pojistky najdete níže.



Pravidelně kontrolujte technickou bezpečnost přístroje a měřicích kabelů.

b) Čištění pláště přístroje

Při čištění přístroje dodržujte vždy následující bezpečnostní pokyny:



Neotvírejte kryt přístroje a neodstraňujte z něj žádné komponenty, ledaže by je bylo možné odstranit pouze rukou. Může dojít k odhalení součástí, které jsou pod proudem. Před čištěním a prováděním údržby odpojte od multimetru měřicí kabely a všechny měřené objekty. DMM vypněte.

K čištění nepoužívejte abrazivní čisticí prostředky, líh apod. Tyto látky by mohly způsobit narušení povrchu přístroje. Jejich výpary jsou navíc nebezpečné a hořlavé. Při čištění nepoužívejte ani ostré nástroje, šroubováky, kovové kartáčky a podobné předměty.

Přístroj, jeho displej a měřicí vodiče čistěte jen antistatickým, lehce navlhčeným hadříkem. Před dalším použitím nechte multimetr zcela vyschnout.

c) Čištění objektivu

Volně usazené částičky čistěte stlačeným vzduchem a zbytky nečistot vytřete jemným kartáčkem určeným pro čištění objektivů. Povrch čočky čistěte čisticím hadříkem určeným pro čištění objektivů nebo jiným čistým a měkkým hadříkem, který nepouští vlákna.

Otisky prstů a jiné zbytky mastnoty můžete odstranit hadříkem navlhčeným ve vodě nebo v roztoku pro čištění objektivů.

K čištění čočky nepoužívejte rozpouštědla, líh ani hrubé tkaniny.

Během čištění na povrch objektivu příliš netlačte.

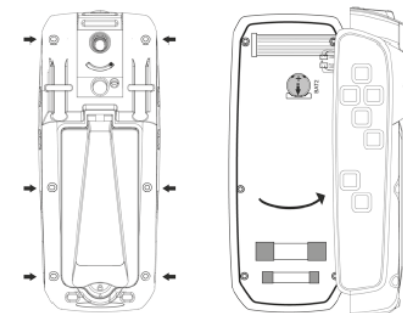
Po vyčištění zavřete kryt objektivu.

d) Výměna záložní baterie

K zachování určitých parametrů, jako např. času a data i při výměně akumulátoru má tento měřicí přístroj vestavěnou knoflíkovou baterii CR1220, která vydrží několik let. V případě, že datum a čas se po vypnutí měřicího přístroje ztratí, musíte záložní baterii vyměnit. Při její výměně se musí zachovat mimořádná opatrnost, protože bude nutné otevřít tělo přístroje.

Při výměně baterie postupujte následujícím způsobem:

- Odpojte od multimetru všechny měřicí vodiče a vypněte jej.
- Vhodným šroubovákem vyšroubujte 6 šroubků v krytu schránky baterie na zadní straně přístroje.
- Opatrně oddělte od sebe dvě části pláště.



Horní část vyklopte směrem doprava a vejte přitom pozor, aby se neuvolnily nějaké kabely nebo konektory.

- Nyní máte přístup k záložní baterii a k pojistce.
- Knoflíkovou baterii uvolněte malým plochým šroubovákem. Stiskněte opatrně dva pozlacené plíšky, které drží baterii směrem k pojistce, aby se baterie uvolnila.
- Vložte do držáku novou baterii stejného typu (CR1220).
- Opakujte uvedený postup v obráceném pořadí a kryt přístroje znovu pečlivě uzavřete.
- Měřicí přístroj je nyní připraven k použití.



Nepoužívejte nikdy měřicí přístroj s otevřeným krytem schránky baterie a pojistky. NEBEZPEČÍ SMRTELNÉHO ÚRAZU!

Starou baterii nenechávejte v přístroji. I baterie, které jsou odolné proti vytečení, můžou časem korodovat a můžou se z nich uvolnit chemikálie, které jsou nebezpečné pro zdraví a můžou přístroj poškodit.

Nenechávejte baterie volně ležet kolem. Mohly by je spolknout děti nebo domácí zvířata. Pokud by k tomu došlo, vyhledejte okamžitě lékařskou pomoc. Vyjměte z přístroje baterii, pokud ho delší čas nebudete používat.

e) Výměna pojistek

Měřicí rozsahy měření proudu jsou zajištěny vysoce výkonnými pojistkami.

Pokud zjistíte, že měření v rozsahu 10 A, mA a μ A není možné provést, musíte příslušnou pojistku vyměnit.

Při výměně pojistky postupujte následujícími způsoby:

- Odpojte připojené měřicí vodiče od měřeného obvodu a od měřicího přístroje. Vypněte DMM.
- Podle výše uvedeného popisu otevřete kryt schránky (viz „Výměna záložní baterie“).
- Vyměňte vadnou pojistku za novou pojistku stejného typu a jmenovitého napětí. Pojistky mají následující specifikaci:

Pojistka	F1	F2
Funkce měření	10 A	mA/ μ A
Hodnota	FF 10mA / 1000 V 30 kA	FF 800 mA / 1000 V
Rozměry	10 x 38 mm	6 x 32 mm

- Schránku baterie a pojistek znovu opatrně zavřete.



Z bezpečnostních důvodů není dovoleno používat opravovanou pojistku nebo přemostovat držák pojistky. Může to vést k požáru nebo k explozi. Nikdy nepoužívejte měřicí přístroj s otevřeným krytem baterie a pojistek.

f) Aktualizace firmwaru

Firmware multimetru můžete aktualizovat a aplikovat tak změny a vylepšení provozního softwaru. K aktualizaci se použije paměťová microSD karta.

Ubezpečte se, že akumulátor je plně nabitý. Aktualizace se nesmí přerušit, protože by se tím ohrozila funkčnost přístroje.

Při aktualizaci firmwaru postupujte následujícími způsoby:

- V menu nastavení zkontrolujte pod položkou „Information“ aktuálně používanou verzi firmwaru.
- Porovnejte číslo této verze s nově dostupnou verzí.
- Odpojte všechny měřicí vodiče a vypněte měřicí přístroj.
- Vyjměte paměťovou kartu ze schránky akumulátoru.
- Pokud používáte novou paměťovou kartu, dávejte pozor, aby byla naformátovaná ve formátu FAT32.
- Vložte microSD kartu do čtečky karet na počítači. V případě potřeby použijte přiložený adaptér SD karty.
- Vytvořte na kartě složku s názvem „fw“.
- Zkopírujte do vytvořené složky binární soubory „CRC.bin“ a „firmware.bin“.
- Vložte paměťovou kartu do měřicího přístroje a přístroj znovu opatrně zavřete.
- Pokud je měřicí přístroj zapnutý, tak ho vypněte.
- Stiskněte palcem čtyři tlačítka kurzoru a prostřední tlačítko MENU a podržte je.

- Nyní zapnete měřicí přístroj a poté stisknete 5x rychle po sobě současně dvě tlačítka „HOLD“ a „IR“. Uvolníte všechny tlačítka.
- Na displeji se zobrazí zpráva „Upgrading! Please do not power off!“.
- V průběhu aktualizace měřicí přístroj nikdy nevypínejte.
- Na displeji se zobrazuje průběh aktualizace a po jejím dokončení se měřicí přístroj inicializuje a můžete ho používat obvyklým způsobem.
- Pod položkou „Information“ v menu nastavení by se nyní měla zobrazovat nová verze firmwaru.

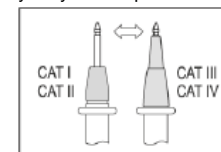
g) Uskladnění měřicích sond

Měřicí sondy můžete pohodlně uložit zaklapnutím do držáků na zadní straně měřicího přístroje. Nemusíte se pak obávat, že je ztratíte.



Bezpečnostní pokyny

- Z hlediska bezpečnosti opustil přístroj výrobu v perfektním stavu. K udržení tohoto stavu a k zajištění bezpečného provozu musí uživatel dodržovat bezpečnostní pokyny a varování, které jsou obsaženy v tomto návodu k obsluze.
- Z bezpečnostních a schvalovacích důvodů není dovoleno provádět žádné zásahy do přístroje nebo ho nějakým způsobem upravovat.
- Pokud si nejste jisti správným zapojením přístroje nebo způsobem jeho použití, požádejte o radu odborníka.
- Měřicí přístroje a jejich příslušenství nejsou hračky a musí se uchovávat mimo dosah dětí.
- Při použití přístroje v komerčních zařízeních se musí dodržovat bezpečnostní předpisy pro prevenci vzniku nehod.
- Ve školách, tréninkových centrech a zájmových dílnách, se musí měřicí přístroj a jeho příslušenství používat jen pod pečlivým dohledem vyškoleného personálu. To samé platí, pokud tento měřicí přístroj používají osoby se sníženými fyzickými schopnostmi.
- Před každým měřením se přesvědčte, že na multimetru je nastavena správná měřicí funkce.
- Pokud používáte měřicí kabely bez ochranných krytů, měření mezi multimetrem a potenciálem země nesmí přesáhnout přepětovou kategorii CAT II.
- Když se provádí měření v kategorii CAT III, musí se na měřicí sondy nasadit přiložené ochranné krytky (délka volného kontaktu max. 4 mm), aby se při měření zabránilo vzniku náhodných zkratů.
- Před každou změnou měřicího rozsahu se musí měřicí kabely odpojit od měřeného objektu.
- Maximální napětí mezi vstupy měřicího přístroje a zemním potenciálem nesmí v žádném případě překročit hodnotu 1000 V DC/AC v kategorii CAT III, nebo 600 V AC/DC v CAT IV.
- Buďte zvláště opatrní při měření střídavých napětí vyšších než 33 V (AC) nebo stejnosměrných napětí vyšších než 70 V DC! Při dotyku vodičů již s těmito napětími můžete utrpět životu nebezpečný úraz elektrickým proudem.
- Aby se zabránilo úrazu elektrickým proudem, nesmíte se během měření v žádném případě dotýkat přímo nebo nepřímo připojení a měřených bodů. Při měření nesahejte rukou za určenou plochu držáku měřicí sondy, která je zakončena dotekovou záložkou.
- Před každým měřením zkontrolujte měřicí přístroj a měřicí kabely, zda nedošlo k nějakému poškození. Nikdy neprovádějte měření, zjistíte-li poškození izolace měřicích kabelů. Přiložené měřicí kabely mají indikátor porušení izolace. V případě narušení vnější izolace se objeví druhá izolační vrstva, která má jinou barvu. V takovém případě přerušete práci a měřicí kabel okamžitě vyměňte.



- Nepoužívejte multimetr těsně před, během a hned po bouřce (možnost blesků! / vysoké energetické přepětí!). Přesvědčte se, že Vaše ruce, obuv, oděv, podlaha, přepínače a jejich komponenty, atd. jsou suché.
- Nepoužívejte nikdy přístroj v těsné blízkosti:
 - Silných elektromagnetických polí
 - Antén vysílačů a vysokofrekvenčních generátorů
 V opačném případě nemusí být výsledky měření správné.
- Pokud máte důvod si myslet, že s přístrojem není možné déle bezpečně pracovat, vypněte jej a zabezpečte proti neúmyslnému spuštění. Bezpečný provoz přístroje nelze déle zaručit, pokud přístroj:
 - jeví zřejmé známky poškození
 - nepracuje správně, nebo vůbec
 - byl skladován delší dobu v nevhodných podmínkách
 - byl vystaven mimořádným otřesům při dopravě.
- Nezapínáte nikdy přístroj hned po přechodu z chladného do teplého prostředí. Výrobek by mohl být poškozen vytvořenou kondenzací. Než jej zapnete, počkejte, až dosáhne pokojové teploty.
- Nenechávejte obalový materiál bez dozoru, protože by se mohl stát nebezpečnou hračkou pro děti.

Lithiový akupack a nabíječka

- Li-Ion akumulátor nabíjejte vždy jen přiloženým nabíjecím adaptérem. Použití jiné nabíječky může vést k výbuchu akumulátoru.
- Akumulátory skladujte při pokojové teplotě, a pokud to je možné, používejte k jejich uskladnění speciální obal (např. Li-Pol sáčky jako v modelářství).
- Akumulátor se nesmí vystavovat teplotám nad 60 °C (např. uvnitř auta v létě, atd.).
- Akumulátor se nesmí namočit nebo navlhnout.
- Nabíjený akumulátor mějte neustále pod dohledem. V případě, že se objeví nějaké zvláštní okolnosti (např. když se akupack nafoukne), nabíjení okamžitě zastavte.
- Baterie/akumulátory se nikdy nesmí zkratovat, rozebírat nebo vyhazovat do ohně. Nikdy nenabíjejte obyčejné baterie, které k tomu nejsou určeny. Hrozí nebezpečí výbuchu!
- Aby se zabránilo vytečení akumulátoru, vyjměte ho z přístroje, pokud nebudete multimetr delší dobu používat. Vytečené nebo poškozené akumulátory mohou při kontaktu s pokožkou způsobit poleptání. Pro při manipulaci s poškozeným akumulátorem používejte ochranné rukavice.
- Akumulátory se musí uchovávat mimo dosah dětí. Nenechávejte je volně ležet, protože existuje nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata.
- Nabíječku při nabíjení položte na ohnivzdorný a teplu odolný povrch.
- Síťová zásuvka, do které se nabíječka připojí, musí být v blízkosti nabíječky a snadno dostupná.
- Nedotýkejte se zástrčky napájecího adaptéru mokřými rukama. Hrozí nebezpečí smrtelného úrazu zásahem elektrického proudu.

Laser

- Tento výrobek je klasifikován, jako laserové zařízení třídy 2. Označení laseru v různých jazycích jsou součástí balení. Pokud označení na laseru není napsáno v jazyku, kterým se mluví ve Vaší zemi, označte prosím laser příslušným značením.



- Vodní pára, prach, kouř a/nebo výpary mohou narušit optické vlastnosti a vést k chybným měřením.
- Pokud provozujete laserové zařízení, musíte se vždy ujistit, že laserové paprsky jsou směřovány tak, aby se ve směru jejich projekce nepohybovaly žádné osoby a ani nechtěně odražené paprsky (např. od zrcadlicích objektů) nemohly směřovat do prostoru, ve kterém se pohybují lidé.

- Laserové záření může být nebezpečné, pokud laserový paprsek, nebo jeho odraz zasáhne nechráněné oči. Proto se ještě předtím než použijete laserové vybavení, seznamte s platnými právními předpisy a pokyny pro provoz takového laserového zařízení.
- Nikdy se nedívejte přímo do laserového paprsku a nikdy jej nemířte na lidi nebo na zvířata. Laserové záření může mít za následek vážné poranění očí.
- Nedívejte se do laserového paprsku za žádných okolností pomocí optických nástrojů (např. zvětšovacích skel, nebo dalekohledů). Zvýšilo by se tím nesmírně riziko poranění očí.
- V případě, že laserové záření zasáhne oči, musíte oči okamžitě zavřít a odvrátit hlavu směrem od laserového paprsku.
- Pokud dojde k narušení zraku laserovým paprskem, neprovádějte žádné aktivity, které jsou spojeny s bezpečností provozu, jako např. řízení strojů, práce ve velkých výškách nebo v blízkosti komponentů vysokého napětí.
- Nesměřujte laserový paprsek do zrcadel nebo na zrcadlicí povrch. Nekontrolovaný odražený paprsek může zasáhnout lidi, nebo zvířata.
- Úpravy a údržbu laseru musí provádět jen zkušený odborník, který si je vědom možného nebezpečí. Nesprávně provedené práce na laseru mohou mít za následek nebezpečné laserové záření.
- Pozor: Použití vybavení nebo postupy, které jsou v rozporu s obsahem tohoto návodu k obsluze, mohou vést k ohrožení nebezpečným laserovým zářením.
- Dodržujte také bezpečnostní pokyny v dalších částech návodu.

Řešení problémů

Problém	Možná příčina	Návrh řešení
Multimetr nepracuje.	Není slabý akumulátor?	Zkontrolujte stav akumulátoru a v případě potřeby ho nabijte.
Ztratil se systémový datum a čas.	Je slabá záložní baterie.	Zkontrolujte záložní baterii a vyměňte ji podle pokynů v návodu.
Naměřená hodnota se nemění.	Nevybrali jste špatnou funkci měření (AC/DC)?	Zkontrolujte displej (AC/DC) a v případě potřeby přepněte funkci.
	Jsou měřicí kabely správně připojeny ke zdířkám?	Ověřte si připojení měřicích kabelů.
	Není aktivní funkce HOLD?	Vypněte funkci HOLD.
Nelze provést měření v měřícím rozsahu 10 A.	Není vadná pojistka pro rozsah měření 10 A?	Zkontrolujte pojistku 10 A F1.
Nelze provést měření v měřícím rozsahu mA/μA.	Není vadná pojistka pro rozsah měření mA/μA ?	Zkontrolujte pojistku 800mA F2.

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

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Technické údaje

a) Měřicí přístroj

Displej	6000 bodů (digit)
Rozlišení displeje	80 x 80 pixelů, 6,1 cm
Interval měření	cca 3 měření za sekundu
Metoda měření	Skutečná efektivní hodnota (True RMS)
Délka měřicího kabelu	cca 120 cm
Vzdálenost mezi zdífkami	19 mm (COM – V)
Indikátor nebezpečného napětí	≥30 V AC-DC
Automatické vypnutí	Po 15-30-60 min. (funkce se může vypnout)
Provozní napětí	Li-Ion akupack 7,4 V 1500 mAh
Provozní podmínky	+5 až 40 °C (relativní vlhkost < 75%)
Provozní nadmořská výška	Max. 2 000 m
Skladovací podmínky	-20 až 60 °C (relativní vlhkost < 80%)
Hmotnost	cca 559 g
Rozměry (D x Š x V)	197 x 78 x 57 mm
Kategorie měření	CAT III 1000 V; CAT IV 600 V
Stupeň kontaminace	2
Bezpečnost podle	EN61010-1
Ochrana	IP65
Třída ochrany	II

b) Napájecí adaptér

Provozní napětí	100 – 240 V, 50/60 Hz
Výstup	12 V DC, 2,0 A
Třída ochrany	II

Připustná odchylka měření

Přesnost se uvádí v ± (% naměřené hodnoty + počet jednotek (digitů) nejnižšího místa displeje v zvoleném rozsahu).

Tato přesnost platí po dobu 1 roku při teplotě + 23 °C ± 5 °C, při nekondenzující relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %. Tepelný koeficient: +0,1 x (specifikovaná přesnost)/1 °C mimo specifikovaný rozsah teploty.

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

Stejnoseměrné napětí V/DC

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
600,0 mV	± (0,09% + 5)	0,1 mV
6,000 V		0,001 V
60,00 V		0,01 V
600,0 V	± (0,2% + 5)	0,1 V
1000 V		1 V

Ochrana proti přepětí 1000 V; Impedance: >10 MΩ

Střídavé napětí V/AC TRMS

Rozsah	Přesnost		Rozlišení
	50 – 60 Hz	61 Hz – 1 kHz	
6,000 V	± (0,8% + 5)	± (2,4% + 5)	0,001 V
60,00 V			0,01 V
600,0 V			0,1 V
1000 V			1 V

Specifikovaný měřicí rozsah: 10 – 100% měřicího rozsahu, sinusový průběh
Ochrana proti přepětí 1000 V; Impedance: >9 MΩ
Přesnost funkce PEAK: ±10% naměřené hodnoty, čas záznamu špičky: 1 ms

Napětí AC + DC TRMS

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
6,000 V	± (2,4% + 20)	0,001 V
60,00 V		0,01 V
600,0 V		0,1 V
1000 V		1 V

Rozsah frekvence: 50 Hz – 1 kHz; Ochrana proti přetížení 1000 V, Impedance: >10 MΩ

Stejnoseměrný proud A/DC

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
600,0 μA	± (0,9% + 5)	0,1 μA
6000 μA		1 μA
60,00 mA		0,01 mA
600,0 mA	± (0,9% + 8)	0,1 mA
10,00 A		0,01 A

Ochrana proti přetížení 1000 V
Pojistka: μA/mA = vysoce výkonná keramická pojistka FF 800 mA/1000 V
10 A = vysoce výkonná keramická pojistka FF 10 A/1000 V
≤6 A = trvalé měření, >6 A = max. 10 sekund s přestávkou 15 min.

Střídavý proud A/AC TRMS

Rozsah	Přesnost		Rozlišení
	AC	AC + DC	
600,0 μA	± (1,2% + 5)	± (3,0% + 20)	0,1 μA
6000 μA			1 μA
60,00 mA			0,01 mA
600,0 mA			0,1 mA
10,00 A	± (1,5% + 5)	± (3,0% + 20)	0,01 A

Specifikovaný měřicí rozsah: 5 – 100% měřicího rozsahu, sinusový průběh
Ochrana proti přepětí 1000 V; Frekvenční rozsah 50 Hz – 1 kHz
Pojistka: μA/mA = vysoce výkonná keramická pojistka FF 800 mA/1000 V
10 A = vysoce výkonná keramická pojistka FF 10 A/1000 V
≤6 A = trvalé měření, >6 A = max. 10 sekund s přestávkou 15 min.
Přesnost funkce PEAK: ±10% naměřené hodnoty

Měření střídavého proudu klešťovým adaptérem A/AC

Rozsah	Přesnost		Rozlišení
	50 – 60 Hz	61 Hz – 1 kHz	
30,00 A	± (0,8% + 5)	± (2,4% + 5)	0,1 μA
300,0 A			1 μA
3000 A			0,01 mA

Ochrana proti přepětí 1000 V

Odpor

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
600,0 Ω*	± (0,5% + 10)	0,1 Ω
6,000 kΩ	± (0,5% + 5)	0,001 kΩ
60,00 kΩ		0,01 kΩ
600,0 kΩ		0,1 kΩ
6,000 MΩ	± (2,5% + 10)	0,001 MΩ
60,00 MΩ		0,01 MΩ

Ochrana proti přetížení 1000 V
Testovací napětí: přibližně -0,5 V, Testovací proud: přibližně -0,3 mA
* Přesnost v rozsahu měření ≤600 Ω po odečtu odporu měřícího kabelu

Kapacita

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
60,00 nF	± (1,5% + 20)	0,01 nF
600,0 nF	± (1,2% + 8)	0,1 nF
6,000 μF	± (1,5% + 8)	0,001 μF
60,00 μF	± (1,2% + 8)	0,01 μF
600,0 μF	± (1,5% + 8)	0,1 μF
6,000 mF	± (2,5% + 20)	0,001 mF

Ochrana proti přetížení 1000 V

Frekvence „Hz“ (elektrická)

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
40 Hz – 10 kHz	±0,5%	0,01 Hz – 0,001 kHz

Citlivost: 2 Vrms
Ochrana proti přetížení 1000 V

Frekvence „Hz“ (elektronická)

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
60,00 Hz	± (0,09% + 5)	0,01 Hz
600,0 Hz		0,1 Hz
6,000 kHz		0,001 kHz
60,00 kHz		0,01 kHz
600,0 kHz		0,1 kHz
10,00 MHz		0,01 MHz

Úroveň signálu (bez podílu stejnosměrného napětí při střídě 20 – 80%):
≤100 kHz: >2 Vrms
>100 kHz: >5 Vrms
Ochrana proti přetížení 1000 V

Střída

Rozsah	Přesnost	Rozlišení
5,0% až 95%	± (1,2% + 2)	0,1%

Ochrana proti přetížení 1000 V
Úroveň signálu (bez podílu stejnosměrného napětí):
Šířka impulsu frekvenčního rozsahu: 40 Hz – 10 kHz
Amplituda impulsu: ±5 Vrms (100 ms až 100 μs)

Teplota typ K

Rozsah	Přesnost*	Rozlišení
-40 až 600 °C	± (1,5% + 3 °C)	0,1 °C
+600 až +1000 °C		1 °C
-40 až +600 °F	± (1,5% + 5,4 °F)	0,1 °F
+600 až +1800 °F		1 °F

Ochrana proti přetížení 1000 V, vstup senzoru: typ K
Při dlouhodobém měření se může hodnota na displeji zvýšit o 2 °C.
Přesnost se vztahuje jen na měřící přístroj bez odchylky senzoru při stabilní teplotě prostředí ±1 °C.

Bezkontaktní detekce napětí

Rozsah	Rozsah frekvence	Zobrazení
100 – 1000 V	50 – 60 Hz	Síla signálu nespecifikována

Testování diod

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

Ochrana proti přepětí 1000 V; testovací proud: <1,5 mA

Akustický test propojenosti obvodu

Rozsah měření	Rozlišení
600 Ω	0,1 Ω

≤10 Ω trvalá zvuková signalizace; ≥50 Ω bez zvukové signalizace
Ochrana proti přetížení 1000 V
Testovací napětí přibližně 1 V
Testovací proud 0,3 A

Termokamera

Rozsah IR měření:	-20 až +260 °C
Termální citlivost (NETD)	<0,1 °C / 100 mK (při +30 °C (+86 °F))
Přesnost:	±3 °C (5,4 °F), nebo 3% naměřené hodnoty
Rozlišení obrazu:	80 x 80 pixelů
Velikost pixelu:	34 μm
Zorný úhel (svisle/vodorovně):	21° x 21°
Snímkovací frekvence:	50 Hz
Měřicí IR optika:	20:1
Ohnisko:	Pevné
Min. rozsah ohniskové vzdálenosti:	0,5 m
Detektor (FPA):	Nechlazený mikro bolometr
Spektrální rozsah:	8 – 14 μm
Ohnisková vzdálenost:	7,5 mm
Geometrické rozlišení (okamžitě zorné pole):	4,53 mrad
Poměr vzdálenosti měření a velikosti měřené plochy	220:1



Nikdy nepřekračujte maximální vstupní hodnoty. Nedotýkejte se 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 kopii 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/11/2018