

VOLTCRAFT®

Használati útmutató

WBM-460 típusú hőkamerás multiméter

Rend. sz. 1661486
oldal

2. - 48.

Tartalomjegyzék

	oldal
1. Bevezetés	3
2. A szimbólumok magyarázata	4
3. Rendeltetésszerű használat	4
4. A szállítás tartalma	6
5. Biztonsági tudnivalók	7
6. Kezelőszervek	10
7. Készülekleírás	11
8. Adatok és szimbólumok a kijelzőn	12
9. Az akkumulátor töltése és berakása	14
10. A memóriakártya berakása	16
11. Üzembe helyezés	17
a) A műszer bekapcsolása	17
b) Tasztatúra	17
c) Alapbeállítások	18
d) A menü nyelvének a beállítása	18
e) Menüstruktúra	19
12. Multiméter mérés üzemmód	21
a) A műszer be- és kikapcsolása	12
b) „V” feszültségmérés	22
c) „A” árammérés	24
d) Váltóárammérés lakatfogó-adapterrel	26
e) Frekvenciamérés	28
f) Ellenállásmérés	28
g) Diódavizsgálat	29
h) Folytonosságvizsgálat	30
i) Kapacitásmérés	30
j) Hőmérsékletmérés érintkezéssel érzékelővel	31
k) Érintkezés nélküli váltófeszültség-felismerés	32
13. IR-hőkép üzemmód	32
a) Működési mód	33
b) IR-mérés	34
14. Kiegészítő funkciók	35
a) MODE-funkció	35
b) REL-funkció	35
c) HOLD-funkció	35
d) A képernyőtartalom tárolása	35
e) Képek kiolvasása és törlése	36

f) A mérési adatok automatikus rögzítése (datalogger)	36
0g) A mérési adatok (datalogger) lehívása	37
h) A mérési adatok (datalogger) törlése	37
i) LED-lámpa	37
j) Automatikus lekapcsolás funkció.....	37
15. Tisztítás és karbantartás.....	38
a) Általános tudnivalók	38
b) A készülékház tisztítása.....	38
c) A lencse tisztítása	38
d) A háttérelem cseréje	39
e) Biztosítékcseré	40
f) Firmware-frissítés	40
g) A mérőhegyek tárolása	41
16. Eltávolítás	41
17. Hibaelhárítás.....	42
18. Műszaki adatok	43
a) Készülék.....	43
b) Dugasztapegység	43

1. Bevezetés

Tisztelt vevő,

ennek a Voltcraft®-készüléknek a megvásárlásával nagyon jó döntést hozott, amiért köszönetet mondunk Önnek.

A megvásárolt, átlagon felüli minőségű készülék egy olyan márkás készülékcsalád tagja, amely a különleges szakértelemnek és a folyamatos továbbfejlesztésnek köszönhetően tűnik ki a mérés-, töltés- és tápegységtechnika területén.

A Voltcraft®-tal Ön akár igényes barkácsolóként, akár professzionális felhasználóként képes lesz nehéz feladatok megoldására is. A Voltcraft® megbízható technológiát kínál Önnek, kivételesen kedvező ár/teljesítmény aránnyal.

Biztosak vagyunk abban, hogy a Voltcrafttal való első találkozás egy hosszú és jó együttműködés

kezdetét jelenti. Sok szerencsét kívánunk Önnek az új Voltcraft® készülékekhez!

Műszaki kérdéseire az alábbi elérhetőségek valamelyikén kaphat választ:

Németország: www.conrad.de/kontakt

Ausztria: www.conrad.at/
www.business.conrad.at

Svájc: www.conrad.ch
www.biz-conrad.ch

2. A szimbólumok magyarázata



A háromszögbe foglalt villám szimbólum elektromos áramütésre, vagy a készülék elektromos biztonságának a veszélyeztetésére figyelmeztet.



A háromszögbe foglalt felkiáltójel az útmutató olyan fontos tudnivalóra hívja fel a figyelmet, amelyeket okvetlenül be kell tartani.

A nyíl szimbólum mellett további tanácsokat és használati tudnivalókat olvashat.



A készülék CE-konform, és megfelel az európai irányelveknek.



2. érintésvédelmi osztály (kettős, vagy megerősített szigetelés).

CAT I I. mérési kategória olyan elektromos és elektronikus készülékeken való méréshez, amelyek nem közvetlenül kapnak hálózati feszültséget (pl. elemes táplálású készülékek, védő kisfeszültség, jel- és vezérlőfeszültségek, stb.)

CAT II A II. mérési kategória olyan elektromos és elektronikus készülékeken való mérésre vonatkozik, amelyek közvetlen hálózati tápellátást kapnak. Ez a kategória tartalmazza az alacsonyabb kategóriákat is (pl. CAT I a jel- és vezérlő feszültségek méréséhez).

CAT III A III. mérési kategória épületvillamossági berendezéseknél alkalmazható (pl. dugaszoló aljzatok vagy elosztók). Ez a kategória tartalmazza az alacsonyabb kategóriákat is (pl. CAT II elektromos készülékeken való mérésekhez). A CAT III kategóriában a mérés csak maximum 4 mm szabad érintkezési hosszal rendelkező mérőheggyel, ill. a mérőheggyekre feltett védőkupakkal megengedett.

CAT IV A IV. mérési kategória a kisfeszültségű elosztóhálózatok táppontjainak mérésére alkalmazható (pl. főelosztók, a ház energiaszolgáltatójának átadási pontjai stb.) és a szabadban (pl. földkábelben, szabad vezetéken stb.). Ez a kategória az alacsonyabb kategóriákat is magában foglalja. A CAT IV kategóriában a mérés csak maximum 4 mm szabad érintkezési hosszal rendelkező mérőheggyel, ill. a mérőheggyekre feltett védőkupakkal megengedett.



Földpotenciál

3. Rendeltetészerű használat

- Elektromos mennyiségek mérése és kijelzése a CAT III túlfeszültség-kategóriában max. 1000 V-ig, ill. a CAT IV kategóriában max. 600 V-ig a földpotenciálhoz képest, az EN 61010-1 szerint, és az összes alacsonyabb kategóriában.
- Egyen- és váltófeszültség mérése max. 600 V-ig
- Egyen- és váltóáram mérése max. 10 A-ig.
- Váltóáram közvetett mérése max. 3000 A-ig (külön rendelhető lakatfogó-adapter közvetítésével).

- Frekvenciamérés 10 MHz-ig
- Az impulzusarány kijelzése% -ban (Duty Cycle)
- Kapacitásmérés 6000 μ F-ig
- Ellenállásmérés 60 M Ω -ig
- Hőmérséklet érintkezéssel mérés -40 °C-tól +1000 °C-ig K-típusú érzékelővel
- Folytonosságvizsgálat (<10 Ω , akusztikus)
- Diódavizsgálat
- Érintkezés nélküli 230 V váltófeszültség detektálás (NCV)
- Érintkezés nélküli IR-hőmérsékletmérés -20 °C-tól +260 °C-ig képkapító hőmérsékletmegjelenítéssel (hőkép-kamera)

A mérési funkciókat a forgókapcsolóval lehet kiválasztani. A mérési tartomány választás számos mérési tartományban automatikusan történik (kivéve a folytonosságvizsgálatot, diódavizsgálatot és az árammérési tartományokat).

A váltófeszültség- és váltóáram-mérési tartományban valódi effektív mérési értékek (True RMS) jelennek meg az 1 kHz frekvenciáig. Ez lehetővé teszi a szinuszos és nemszinuszos jelek (feszültség/áram) pontos mérését .

A negatív értéknél a polaritást automatikusan a (-) előjel jelöli.

A μ A, mA és 10 A árammérő bemenet nagyteljesítményű kerámikus biztosítékkal van védve túlterhelés ellen. Az árammérő körben a feszültség nem haladhatja meg az 1000 V-ot.

A multiméter nagyteljesítményű lítium-akkumulátorral kell táplálni. Csak a megadott akkumulátortípust szabad használni. Az akkumulátort csak az együtt szállított töltőkészülékkel szabad tölteni.

Az automatikus lekapcsolás 15 perc után kikapcsolja a készüléket, ha ezen idő alatt nem nyomnak meg egyetlen gombot sem. Ez megakadályozza az akkumulátor idő előtti kisülését. Ez a funkció kikapcsolható. A beállítható idő 15, 30, 60 perc vagy ki.

A multimétert nem szabad nyitott állapotban, nyitott akkumulátortartóval vagy akkumulátortartó fedél nélkül használni. Nem szabad mérni vele robbanásveszélyes környezetben (Ex) vagy nedves helyiségekben, ill. kedvezőtlen környezeti körülmények között. Kedvezőtlen környezeti körülmények: nedvesség vagy magas páratartalom, por és éghető gázok, gőzök vagy oldószerek, valamint viharok és viharos körülmények, pl. erős elektrosztatikus tér stb.

Csak a multiméter specifikációjának megfelelő mérőszinórokat, ill. tartozékokat használjon.

A műszert csak olyan személyek kezelhetik, akik tisztában vannak a mérésekre vonatkozó előírásokkal és ismerik a lehetséges veszélyeket. Személyi védőfelszerelés alkalmazása ajánlott.

A fentiekől eltérő alkalmazás a készülék károsodásához vezet; ezen kívül veszélyhelyzeteket, pl. rövidzárlat, tűz, áramütés stb. idézhet elő. A teljes készüléket nem szabad megváltoztatni, ill. átépíteni!

Figyelmesen olvassa el a használati útmutatót, és őrizze meg későbbi betekintés céljára. A biztonsági

előírásokat okvetlenül be kell tartani!

4. A szállítás tartalma

- WBM-460 hőkamerás multiméter
- 2 db biztonsági mérőzsinór CAT III/CAT IV védősapkával
- hőmérsékletérzékelő (-40 ... +230 °C, K-típusú, mini hőelem dugóval)
- hőmérsékletmérő adapter (K-típusú hüvely -> 4 mm-es biztonsági dugó)
- lítium-ion-akkumulátor (típus: 18500-2S, 7,4 V 1500 mAó)
- asztali töltő
- dugasztápegység integrált US hálózati dugóval
- 3 db csere hálózati dugó (EU, GB, AU) a dugasztápegység számára
- mágneses tartószalag
- 8 GB-os MicroSD-memóriakártya SD-adapterrel
- hordtáska
- lézerre figyelmeztető felragasztható matrica
- használati útmutató

Aktuális használati útmutatók

Töltse le az aktuális használati útmutatókat a www.conrad.com/downloads weboldalról, vagy szkennelje be az ott megjelenített QR-kódot. Kövesse a web-oldal útmutatásait.



5. Biztonsági tudnivalók



A használatbavétel előtt olvassa el a teljes útmutatót, mert fontos tudnivalókat tartalmaz a helyes használatról.

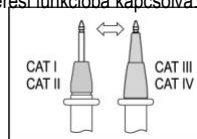
A használati útmutató előírásainak be nem tartásából eredő károk esetén érvényét veszíti a szavatosság/garancia! A következményes károkért nem vállalunk felelősséget!

A szakszerűtlen kezelésből vagy a biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásából eredő tárgyi vagy személyi károkért nem vállalunk felelősséget! Ilyen esetekben megszűnik a szavatosság/garancia!

A készülék a gyárat biztonságtechnikailag kifogástalan állapotban hagyta el.

Ezen állapot megőrzésére és a veszélytelen működés biztosítására a felhasználónak figyakelembe kell venni az útmutatóban foglalt biztonsági előírásokat és figyelmeztetéseket.

- Biztonsági és engedélyezési okokból (CE) a készüléket nem szabad önkényesen átépíteni és/vagy módosítani.
- Forduljon szakemberhez, ha kérdései vannak a készülék használatával, biztonságával vagy a csatlakoztatásával kapcsolatban.
- A műszerek és tartozékaik nem játékszerek, gyermekek kezébe nem valók!
- Ipari alkalmazás esetén vegye figyelembe az illetékes szakmai szervezetnek az elektromos berendezésekre és szerelési anyagokra vonatkozó balesetmegelőzési rendszabályait is.
- Iskolákban és oktató intézményekben, barkácsműhelyben, valamint korlátozott testi és szellemi tulajdonságokkal rendelkező személyeknél a műszerrel való tevékenységet szakképzett személynek kell felügyelnie.
- Győződjön meg minden mérés előtt arról, hogy a műszer nincs egy másik mérési funkcióba kapcsolva.
- Ha a mérőszinórokat a védőkupakok nélkül használja, a műszer és a földpotenciál között nem végezhető mérések a CAT II -nél magasabb mérési kategóriában.
- A CAT III mérési kategória felett végzett méréseknél a mérőhegyeket védőkupakkal ellátva (max. 4 mm szabad érintkezőhossz) szabad alkalmazni, hogy a mérés közben elkerülje a véletlen rövidzáradat. A védőkupakok együtt szállított tartozékok, ill. fel vannak tűzve a mérőhegyekre.
- Mérésátárváltás előtt a mérőhegyeket el kell távolítani a mérési pontokról.
- A műszer mérőhüvelyei és a föld közötti feszültség nem lépheti túl az 1000 V egyen/váltó értéket a CAT III kategóriában, ill. a 600 V egyen/váltó értéket a CAT IV kategóriában.
- Legyen különösen óvatos, ha 33 V feletti váltó- (AC), ill. 70 V feletti egyenfeszültségen (DC) dolgozik! Már ekkora feszültség érintése is életveszélyes elektromos áramütéssel járhat.
- Az áramütés megelőzése érdekében mérés közben még közvetett módon se érjen a mérőcsúcshoz, mérési pontokhoz. Mérés közben nem szabad a markolaton lévő, érzékelhető jelzéseken túlnyúlni.





- Mérés előtt mindig ellenőrizze a műszer és a mérőzsinórok épségét. Semmi esetre se mérjen a műszerrel, ha a védőszigetelés sérült (berepedt, letört, stb.). A mellékelt mérőzsinórok kopásjelzővel rendelkeznek. Ha a vezeték károsodik, egy második, más színű szigetelő réteg válik láthatóvá. Ezután ezt a mérési tartozékot többé nem szabad használni, hanem ki kell cserélni.
- Ne használja a multimétert közvetlenül vihar előtt, után, vagy alatt (villámcsapás, / nagy energiájú túlfeszültségek!). Figyeljen arra, hogy kezei, cipője, ruházata, a padló és a mérendő áramkör stb. szárazak legyenek.
- Kerülje a használatot erős mágneses vagy elektromágneses tér - adóantennák vagy nagyfeszültségű generátorok - közelében.
- Ezek meghamisíthatják a mérési eredményt.
- Ha feltételezhető, hogy a készülék további működése nem veszélytelen, ki kell vonni a használatból, és biztosítani kell a véletlen bekapcsolás ellen. Akkor feltételezhető, hogy a veszélytelen működés már nem lehetséges, ha:
 - a műszeren szemmel látható sérülések vannak, a készülék már nem működik és
 - hosszabb ideig kedvezőtlen körülmények között volt tárolva, vagy súlyos szállítási igénybevételnek volt kitéve.
- Ne kapcsolja be azonnal a készüléket, ha hideg környezetből meleg helyiségbe vitte. Az esetleg keletkező kondenzvíz tönkretelheti. Hagyja, hogy a készülék bekapcsolatlanul átvegye a helyiség hőmérsékletét.
- Ne hagyja a csomagolóanyagot felügyelet nélkül heverni, mert gyerekek számára veszélyes játékszerré válhat.

Lítium-elem, Li-Ion-akkumulátor és töltőkészülék

- A Li-Ion-akkumulátort csak az együtt szállított speciális töltőkészülékkel szabad feltölteni. Más töltőkészülék alkalmazásával tönkretelheti az akkumulátort. Tűz- és robbanásveszély áll fenn!
- Tárolja az akkumulátort szárazon és szobahőmérsékleten. Lehetőleg alkalmazzon speciális tárolótartályt (pl. Li-Po-Bag, mint a modellezésben).
- Az akkumulátort nem szabad 60 °C-nál nagyobb hőmérsékletnek kitenni (pl. gépkocsi utasterében nyáron stb.).
- Az akkumulátort nem érheti nedvesség vagy víz.
- Az akkumulátort feltétlenül felügyelje töltés közben. Azonnal fejezze be a töltést, ha rendellenességet fedez fel az akkumulátoron(pl. felhólyagosodik az akkumulátor stb.).
- Ne szedje szét az akkumulátort, ne zárja rövidre, és ne dobja tűzbe. Ne kíséreljen meg akkumulátort újratölteni. Robbanásveszély!
- Vegye ki az akkumulátort, ha a készüléket hosszabb ideig nem használja, hogy megelőzze a kifolyt akkumulátor által okozott károkat. A kifolyt vagy sérült akkumulátorok a bőrrel érintkezve marási sérüléseket okozhatnak. Ha hibás akkumulátorokat kell kezelni, viseljen védőkesztyűt.



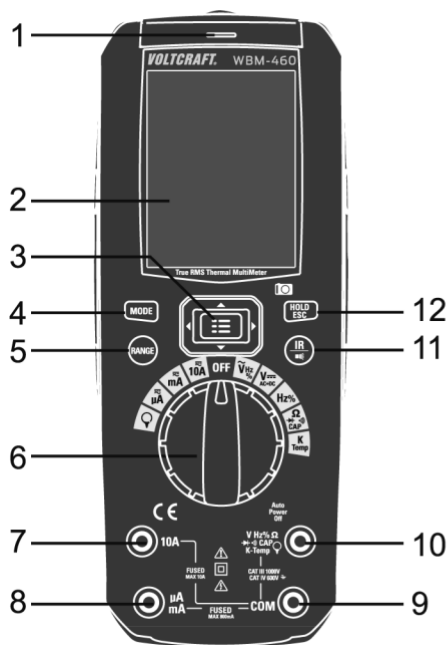
- Az akkumulátorokat úgy tárolja, hogy gyerekek ne férhessenek hozzájuk. Az akkumulátorokat és elemeket ne hagyja szanaszét heverni, mert gyerekek vagy háziállatok lenyelhetik őket.
- Állítsa a töltőkészüléket egy tűz- és hőálló alátételre.
- A töltőkészüléket tápláló hálózati dugaszalj legyen a töltőkészülék közelében, és mindenkor szabadon hozzáférhetően.
- Ne fogja meg a hálózati dugót vizes vagy nedves kézzel. Életveszélyes áramütés érheti.

Lézer figyelmeztetések

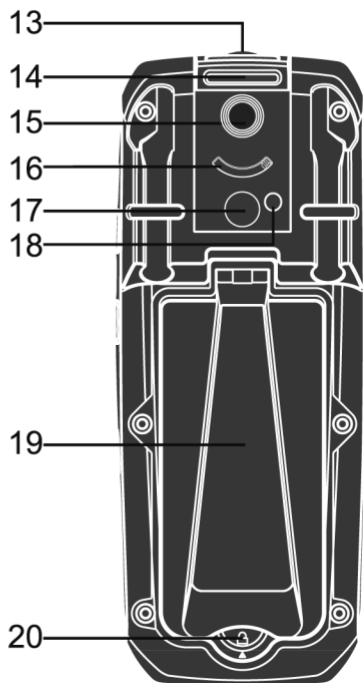


- A készülék a 2. lézerosztályba tartozó lézerrel van felszerelve. A szállításban többnyelvű, lézerveszélyre figyelmeztető táblák találhatóak. Amennyiben a lézeren található figyelmeztetés nem az Ön anyanyelvén íródott, cserélje le azt megfelelőre.
- Vízgőz, por, füst és/vagy egyéb gőzök befolyásolhatják az optikát, és téves mérési eredményekhez vezethetnek!
- A lézerberendezés használatakor feltétlenül úgy irányítsa a lézersugarat, hogy senki ne tartózkodjon a vonalában, és hogy véletlenül visszavert sugarak (példáultükröződő tárgyak) vonalában ne tartózkodjanak emberek.
- A lézersugárzás veszélyes lehet, ha a lézersugár vagy egy visszavert sugár a védtelen szembe kerül. Mielőtt a lézerberendezést üzembe helyezné, tájékozódjon az ilyen jellegű lézeres készülékre vonatkozó törvényi rendelkezések és az óvrendszabályok felől.
- Ne nézzen bele a lézersugárba, és ne irányítsa emberekre vagy állatokra. A lézersugárzás szemsérüléshez vezethet.
- Ha lézersugár a szemére vetül, tudatosan csukja be, a fejét pedig fordítsa el a sugár irányából.
- Amennyiben a szemét már irritálta a lézersugárzás, semmi esetre se végezzen biztonságilag fontos tevékenységet, például ne dolgozzon gépeken, nagy magasságban, vagy nagyfeszültség közelében. Ne vezessen járművet, amíg az irritáció el nem múlik.
- Ne irányozza a lézersugarat tükörrre, vagy más visszaverő felületre. Az ellenőrizetlenül eltérített sugár személyekre vagy állatokra eshet.
- Beállítási vagy karbantartási munkákat csak olyan képzett szakemberek végezhetnek, akik tisztában vannak a lehetséges veszélyekkel. A szakszerűtlen beállítás veszélyes lézersugárzáshoz vezethet.
- A használati útmutatóban megadottaktól eltérő kezelési-, vagy más eljárási módok alkalmazása veszélyes besugárzáshoz vezethet.
- Vegye figyelembe az egyes fejezetek biztonsági utasításait is.

6. Kezelőszervek



- 1 az érintkezés nélküli váltófeszültség detektálás jelzőfénye
- 2 TFT-kijelző
- 3 nyomógombmező a menü és a kurzor számára
- 4 MODE gomb a funkció átkapcsolására
- 5 RANGE gomb a mérési tartomány kézi beállításához
- 6 forgókapcsoló a mérési funkció váltására
- 7 10 A mérőhüvely
- 8 mA μ A mérőhüvely
- 9 COM mérőhüvely („mínusz” viszonyítási potenciál)
- 10 V Ω mérőhüvely (egyenfeszültségnél "plusz potenciál")
- 11 IR-gomb az IR-hőképüzemmódra és a zseblámpa működésére való átkapcsoláshoz
- 12 HOLD/ESC-gomb



- 13 érzékelőfelület (homlokoldal) az érintkezés nélküli feszültségdetektáláshoz
- 14 fül a mágneses rögzítőszalag számára
- 15 IR-kameralencse
- 16 lencsefedél tolóka
- 17 LED-es zseblámpa
- 18 célzólézer az IR-méréshez
- 19 kihajtható állvány
- 20 akkumulátor- és biztosítékfedél

7. A készülék leírása

Általános tudnivalók

A multiméter egy grafikus színes TFT-kijelzővel van ellátva. Ennek a kijelzőnek a segítségével végezheti az összes szükséges megjelenítést és beállítást.

A multifunkciós gombbal lehívható főmenü segítségével állíthatók be az üzemi paraméterek. A nyílombokkal egyszerűen navigálhat a menüben.

Digitális multiméter

A mérési értékek a multiméteren (a továbbiakban DMM) egy grafikus színes kijelzőn jelennek meg. A DMM kijelzése max. 6000 digit (digit = legkisebb kijelzett érték). A feszültség és áram mérése valódi effektív értéként történik (TrueRMS).

A multiméteren beállítható az automatikus lekapcsolás. A beállítható idő 15, 30 vagy 60 perc. Ha a DMM-et ez idő alatt nem használják, akkor magától kikapcsolódik. Ezzel az akkumulátor kímélhető, ami hosszabb üzemidőt tesz lehetővé. Az automatikus kikapcsolás kézzel inaktíválható.

A műszer mind a hobbi-, mind a professzionális területen csak a CAT III kategóriában 1000 V-ig, ill.

a CAT IV kategóriában 600 V-ig alkalmazható.

A mellékelt mérőzsinórok lesarkított dugójánál lehetnek elhelyezve a szállításra szolgáló védősapkák. Ezeket távolítsa el, mielőtt a dugókat a műszer hüvelyébe behelyezi.

A DMM a hátoldalán lévő támasszal ideálisan beállítható a kijelző jobb leolvása céljából.

Egy mágneses rögzítőszalag rakható fel a műszerre. Segítségével a műszert fel lehet erősíteni minden ferromágneses fémfelületre.

Az árammérési tartományokat (μA , mA, 10 A) nagyteljesítményű kerámikus biztosítékok védik túlterhelés ellen. Ha már nem lehet mérni ezekben a tartományokban, ellenőrizni kell a biztosítékokat, és adott esetben ki kell cserélni őket.

Infravörös hőképkamera

A multiméterbe van építve egy IR-hőképkamera. A kamera segítségével meg lehet jeleníteni tárgyak és felületek hőeloszlásának a képét. A hőmérséklet eloszlása művi színekkel jelenik meg. A lehető legjobb képkontraszt biztosítása érdekében 5 különböző színpaletta állítható be. A kép középponti hőmérsékletét (spot-terület), továbbá a maximális és a minimális hőmérsékletértéket egy-egy marker jelöli. A számos beállítási lehetőségnek köszönhetően a hőkép funkciót számos alkalmazásban lehet felhasználni.

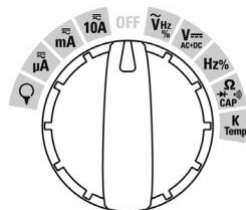
A cserélhető MicroSD-memóriakártyán tárolhatók a hőképek.

Forgókapcsoló (D)

Az egyes mérési funkciókat a forgókapcsolóval lehet kiválasztani. Az „Auto range” automatikus mérési tartomány választás aktív. Így mindig a megfelelő mérési tartomány állítódik be. Az árammérési tartományokat kézzel kell beállítani. Kezdje a mérést mindig a legmagasabb mérési tartománnyal, és szükség szerint kapcsoljon át az alacsonyabb mérési tartományra.

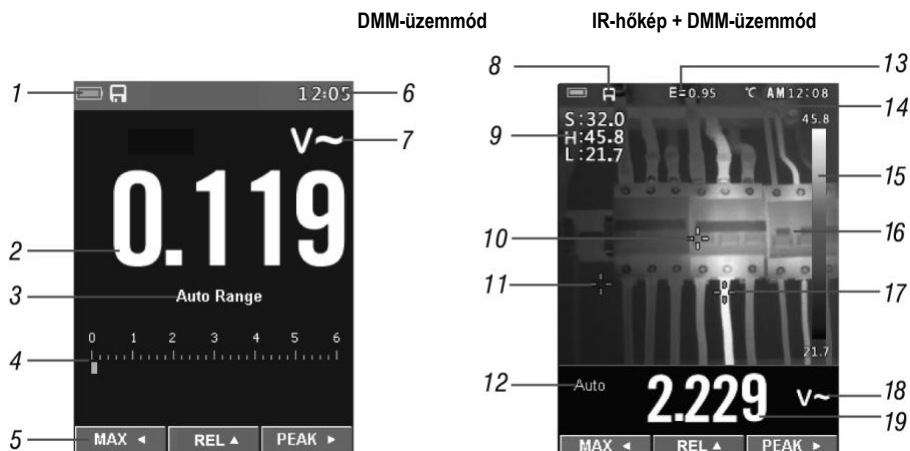
Egyes forgókapcsolóállások több funkcióra vannak beültetve. A „MODE” gombbal kapcsolhat át az alfunkciók között(pl. átkapcsolás ellenállásmérésről diódadvizsgálatra és folytonosságvizsgálatra, vagy váltó/egyen átkapcsolás). Minden egyes gombnyomásra vált a funkció.

A műszer az "OFF" kapcsolóállásban kapcsolódik ki. Kapcsolja ki mindig a műszert, ha nem használja.
















8. Adatok és szimbólumok a kijelzőn

A következő szimbólumok és adatok láthatók a készüléken vagy a kijelzőn:



- 1 akkumulátorkapacitás jelzőfénye
- 2 mérési érték kijelzése (DMM-üzemmód)
- 3 „Auto Range” kiírás az automatikus mérési tartomány választásra
- 4 oszlopdiaagram a gyors tendencijelzésekhez
- 5 a kurzor-/funkciógombok különleges funkcióinak a kijelzése
- 6 pontos idő kijelzése
- 7 mértékegység

- 8 a berakott memóriakártya szimbóluma
- 9 hőmérsékletkijelzés
S = pontmérés (10. marker) H
= maximális érték (17. marker)
L = minimális érték (11. marker)
- 10 a pontmérés markere
- 11 a legalacsonyabb hőmérsékletű pont markere
- 12 „Auto” kiírás az automatikus méréshatárváltáshoz
- 13 az emissziós fok kijelzése
- 14 hőmérsékletegység
- 15 a hőmérséklettartomány referenciakálája
- 16 IR-hőkép
- 17 a legmagasabb hőmérsékletű pont markere
- 18 mértékegység
- 19 a mérési érték kijelzése (IR-hőkép + DMM-üzemmód)

REL 	relatív érték mérés (Delta-szimbólum = vonatkozási érték mérés)
MODE	az alfunkciók ákapcsolása
HOLD	gomb az aktuális mérési érték befagyasztására A HOLD funkció aktív
ESC	gomb a beállítási menü elhagyására
IR	infravörös, átkapcsolás a hőkép funkcióra
OL	Overload = túlsordulás a mérési tartomány határának az átlépése
OFF	„műszer ki” kapcsolóállás
Tru RMS	valódi effektív érték mérés
MAX	A Min. és a Max. mérési adat tárolása
PEAK	csúcserték-kijelzés (Pmax/Pmin), 1 ms rögzítési idő diódavizsgálat szimbóluma akusztikus folytonosságvizsgálat szimbóluma
	a kapacitásmérési tartomány szimbóluma
	a váltóáram szimbóluma
	az egyenáram szimbóluma
	az egyen- és a váltóáram szimbóluma (kombinált)
	a pozitív félhullám impulzuseje
-	az áramirány polaritás megadása (negatív pólus)
	figyelmeztető szimbólum 30 V AC/DC (váltó/egyen) feletti feszültségre
	érintkezés nélküli lakatfogó-mérés szimbóluma
	fényképezőgép szimbóluma (képernyőtartalom tárolása)
	zseblámpa szimbóluma
	berakott biztosítékok szimbóluma
	nyitott reteszelés szimbóluma
	reteszelt állapot szimbóluma
COM	mérőcsatlakozó viszonyítási potenciál
mV	feszültségmérés funkció, millivolt (exp.-3)
V	feszültségmérés funkció, volt (az elektromos feszültség mértékegysége)
A	árammérés funkció, amper (az elektromos áramerősség mértékegysége)
mA	árammérés funkció milliampér (exp.-3)
μA	árammérés funkció, mikroampér (exp.-6)
Hz	frekvenciamérés funkció, Hertz (frekvencia mértékegysége)
%	impulzus-időtartam mérése százalékban (impulzus-szünet arány) funkció

Ω	ellenállásmérési funkció, ohm (az elektromos ellenállás mértékegysége)
°C	Celsius fok (hőmérsékleti mértékegység)
°F	Fahrenheit fok (angolszász hőmérsékletegység)
K	Kelvin (az abszolút hőmérséklet mértékegysége)
F	farad (az elektromos kapacitás mértékegysége)
n	nano szimbólum (exp.-9)
μ	mikro szimbólum (exp.-6)
m	milli szimbólum (exp.-3)
k	a kilo szimbóluma (exp.(3. ábra)
M	a mega szimbóluma (exp.6)

9. Az akkumulátor töltése és berakása

Az együttszállított lítium-ion-akkumulátort előtöltött állapotban szállítjuk, és az első használat előtt teljesen fel kell tölteni.

A Li-Ion-akkumulátor töltésére csak az együttszállított töltőkészüléket, és a hozzátartozó dugasztápegységet szabad használni. Más töltőkészülék tönkretelheti az akkumulátort. Tűz- és robbanásveszély!

A készülék működés közben felmelegszik. Állítsa a töltőkészüléket egy nem kényes és hőálló felületre.

A dugasztápegység előkészítése

Az együttszállított dugasztápegység cserélhető hálózati dugókkal a világon mindenütt alkalmazható. Válassza ki a hálózati dugók közül az Európában járatos un. Euro-dugót.

A világ más helyein válassza ki az ott alkalmas hálózati dugót. Köztük megtalálható a Nagybritanniában és Ausztráliában járatos hálózati dugó.

Az amerikai dugó fixen fel van szerelve a hálózati dugasztápegységre. Amerikai dugórendszerben egyszerűen hajtja ki a két lapos érintkezőlábat a dugasztápegységből. Ott nincs szükség adapterre.

Tolja rá a hálózati dugót felülről a dugasztápegységre, amíg érezhetően be nem pattan. A dugó és a hálózati tápegység felső részének szintben kell lennie.

A hálózati dugó levételéhez húzza le bizonyos erővel a hálózati dugót felfelé a hálózati tápegységről.

Az akkumulátor töltése

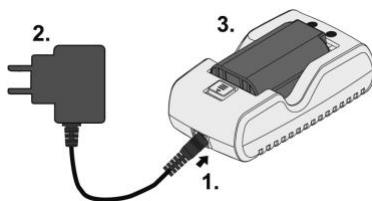
Az akkumulátort fel kell tölteni az első használat előtt, vagy ha az akkumulátorkapacitás jelzőfénye piros fénnel világít.

1 Dugja rá a kisfeszültségű dugót a töltőkészülékre.

2 Dugja be a dugasztpégyiséget egy hagyományos háztartási dugaszaljba. Figyelem! A dugaszalj legyen a töltőkészülék közelében, és mindig hozzáférhető kell, hogy legyen.

A zöld „Power” jelzőfény világít. A piros „Charge” (töltés) jelzőfény villog.

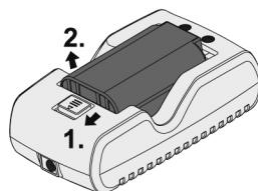
3 Rakja be az akkumulátort oldalhelyesen, és a töltőérintkezőkkel előre a töltőkészülékbe. Nyomja be finoman az akkumulátort a töltőkészülékbe, amíg hallhatóan nem pattan. Az akkumulátor reteszeltődött. A piros „Charge” jelzőfény a töltés alatt folyamatosan világít. A töltés befejezése után a piros jelzőfény kialszik. Az akkumulátor kivethető.



Az akkumulátor kivétele

1 Tolja a töltőkészüléken lévő reteszelésoldó tolokát a nyíl irányába előre felé, és tartsa meg ebben a helyzetben. A reteszelés kioldódik.

2 Emelje ki az akkumulátort a reteszelési pontról a töltőkészülékből. A reteszelésoldó tolokát elegetheti.



Az akkumulátor berakása a műszerbe

Rakja a műszert hátoldalával felfelé egy puha alátételre.

Hajtsa fel a hátoldalon lévő állványt.

Forgassa egy lapos tárggyal (pl. egy széles lapos csavarhúzó) a reteszelést az „open” (nyitva) állásba. Ezt egy nyitott lakat szimbóluma jeleníti meg.

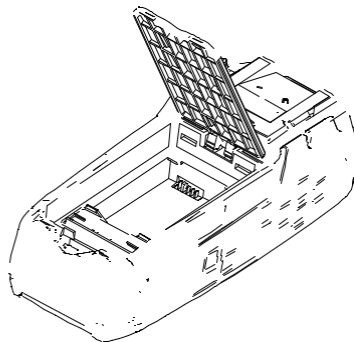
Vegye le az akkumulátor- és biztosíték-tartó fedelét. Használjon erre a célra esetleg egy lapos csavarhúzót. A fedélen van egy gumi tömítőgyűrű, amely a műszert tömítetté teszi. Emiatt a fedél csak egy kis erőfelfejtéssel jön le a műszerről.

A fedél levételekor és visszarakásakor vigyázzon arra, hogy ne sérüljön meg ez a tömítőgyűrű.

Rakja be a teljesen feltöltött akkumulátort a műszerbe az érintkezőkkel előre, és nyomja be az akkumulátortartóba. Először rakja fel az akkumulátortartó fedelét a felső rögzítőfülekkel előre felé a műszerre, majd nyomja be egy kis erővel a műszerbe.

Reteszelve a fedelet. Forgassa egy lapos tárggyal (pl. egy széles lapos csavarhúzóval) a reteszelést a reteszelt állásba. Ezt egy zárt lakat szimbóluma jeleníti meg.

A műszer ezzel üzemkész.



10. A memóriakártya berakása

A műszerrel tárolhatók a hőképek egy cserélhető microSD-memóriakártyán. Ezáltal mód van az egyszerű adatcserére és a mérési adatok további feldolgozására egy számítógépen.

Maximum 32 GB-os microSD-kártya alkalmazható.

A memóriakártya berakását és cseréjét a következők szerint végezze el:

Nyissa fel az akkumulátor- és biztosítéktartó fedelét az előző fejezet szerint, és vegye ki az akkumulátort.

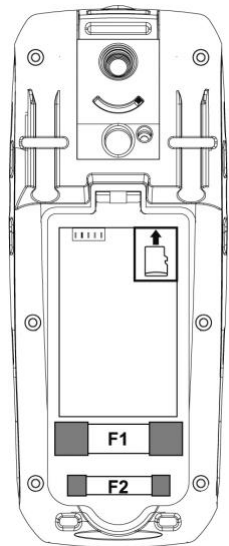
A memóriakártya helye az akkumulátortartó jobb felső részében található. A memóriakártya helyének a szimbóluma fel van nyomtatva.

Rakja a memóriakártyát az ábrának megfelelően lefelé néző érintkezőkkel a fémfelületre. Tolja a memóriakártyát óvatosan felfelé a kártyarekeszben középelve. A memóriakártyának reteszelődnie kell a rekeszben. Csak így biztosul a megbízható tárolás.

Rakja vissza az akkumulátort a helyére, és figyelmesen zárja le megint a készüléket.

Bekapcsolás után a memóriakártyát a kijelzőn egy floppy-lemez szimbóluma („8” szimbólum) jelzi.

Ha ez a szimbólum nem jelenik meg, vizsgálja meg a memóriakártya kapacitását, a kártya helyes berakását, ill. a memóriakártya helyes adatformatálását (FAT32).



11. Üzembe helyezés

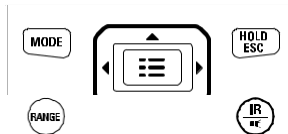
a) A műszer bekapcsolása







A műszer a forgókapcsolóval kapcsolható be. A kapcsoló „OFF” állásában a műszer ki van kapcsolva.

A bekapcsoláshoz forgassa a forgókapcsolót a kívánt mérési funkcióba.

b) Tasztatúra

A műszert a különböző nyomógombok segítségével vezérelheti és állíthatja be. A nyomógombok funkciói a következők:



	<p>A MODE-gomb segítségével kapcsolhat át kétszeresen vagy többszörösen beültetett kapcsolóállás-funkciók között(pl. AC/DC-átkapcsolás). A funkció minden gombnyomásra átvált.</p>
	<p>A HOLD/ESC-gombnak különböző funkciói vannak az aktuális üzemmódtól függően. Normál mérési üzemmódban az aktuális mérési érték, ill. a képernyőtartalom befagy. A befagyasztott mérési értéket a kijelzőn a „HOLD” kiírás jelöli. Mérési üzemmódban figyeljen arra, hogy a mérés előtt ez a funkció ne legyen aktív. Aktív HOLD- funkció esetén nem jelenik meg a kijelzőn a helyes mérési érték. A beállítási menüt az „ESC” gomb megnyomásával közvetlenül elhagyhatja.</p>
	<p>A RANGE gomb lehetővé teszi az átkapcsolást az előre beállított automatikus mérési tartomány váltásból (AUTO) a kézi tartomány váltásba. Erre akkor van szükség, ha az automatikus tartományváltás nem adja a kívánt felbontást, ill. a mérési tartományban gyakran két mérési érték felbontás között ide-oda kapcsol a műszer. A „RANGE” gomb minden egyes megnyomása egy mérési tartománnyal tovább kapcsol, majd a végén újra kezd a legkisebb mérési tartománnyal. A kézi mérési tartomány váltás a "RANGE" gomb hosszabb (kb. >1 mp) megnyomásával inaktíválható. Az Auto Range ismét aktív.</p>
	<p>Az IR-gombnak két funkciója van. Rövid megnyomására a műszer átkapcsolódik a multiméter üzemmódról a hőkép-üzemmódra és viszont.</p>
	<p>Hosszú megnyomására (>1s) aktiválódik, ill. inaktíválódik a hátoldali LED-lámpa.</p> <p>Akurzorgombokkal a beállítási menüben beállíthatja a megfelelő paramétereket. A 4 nyíljel megadja a menüben való haladás irányát. Mérési üzemmódban a kijelző alsó szélén különféle funkciók jelennek meg. Ezek többnyire nyíljelölésekkel vannak ellátva. Ezeknek a funkcióknak a kiválasztásához nyomja meg a megadott nyílnak megfelelő kurzorgombot.</p>
	<p>Példák: MAX ◀ REL ▶ PEAK ▶</p> <p>Ha a funkció kijelzőmezéjében nincs társítva nyíljel, akkor ezekhez a funkciókhoz az oldalsó, helyileg közel lévő „MODE” vagy „HOLD” gombot kell használni.</p>

A menügomb a kurzorgombok középpontjában helyezkedik el, és megnyitja a beállítási menüt. A beállítási menüben ez a gomb rövid megnyomással választógombként (Enter) alkalmazható. Hosszú megnyomása esetén (>1s) a menü befejeződik ugyanúgy, mint az ESC-gomb használatakor.

c) Alapbeállítások

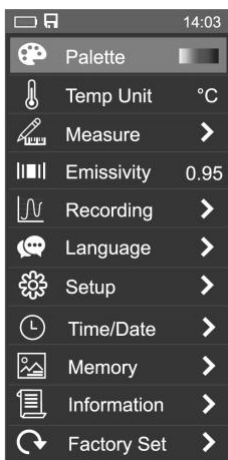
A műszeren a felhasználó számára fontos alapadatokat be lehet állítani egy menün keresztül. Ilyen pl. a menü nyelve, a mértékegységek, a pontos idő és a dátum stb.

Ezeket a beállításokat előre el kell végezni, minthogy pl. a különféle mérési adatokat időbélyegzővel ellátva kell tárolni stb.

Bekapcsolt műszer mellett a menügomb megnyomásával a beállítási menübe jut. Az ábra a komplett beállítási menüt mutatja szállítási állapotban angol nyelven.

A kijelző mérete miatt mindig csak 7 menütartomány jeleníthető meg. A „fel” és a „le” kurzorgombbal tolató el a menü. A kiválasztott menüpont narancsszínű kiemelést kap.

A menünek a következő beállítási funkciói vannak:



eredeti	az ország nyelvén	jelentés
Palette	színpaletta	Az IR-színpaletta kiválasztása
Temp Unit	hőmérsékletegység	Választás a kijelzett hőmérsékletegységek közül
Measure	mérés	Választás a kijelzett hőmérsékleti pontok közül Min/Max
Emissivity	emissziós fok	Az emissziós fok beállítása
Recording	felvétel	A mérési érték rögzítésének a beállítási paraméterei (datalogger) és lejátszás
Language	nyelv	A menü nyelvének a kiválasztása
Setup	Alapbeállítás	Az üzemi beállítások kiválasztása
Time/Date	pontos idő/dátum	A pontos idő és a dátum beállítása
Memory	memória	A képtárolási adatok kiválasztása
Information	információk	A rendszerinformációk lehívása
Factory Set	gyári beállítások	Viszaállítási menü a gyári beállításokra

d) A menü nyelvének a beállítása






Az első üzembeállításakor állítsa be a menü nyelvét országa nyelvére.

Kapcsolja be a műszert, és nyomja meg a menügombot.

Addig nyomogassa a „lefelé” kurzor-gombot, amíg narancs színű kiemelést nem kap a „Language” menüpont. Nyomja meg a „menü”-, vagy a „jobbra” kurzorgombot ennek a menüpontnak a kiválasztása céljából. Válassza ki a „felé” vagy „lefelé” kurzorgombbal a kívánt nyelvet. Erősítse meg a beadást a „menü”-, vagy a „jobbra” kurzorgombbal.

A menü felépítése.

Az alábbi összeállítás áttekintést nyújt a menüstruktúráról és a beállítási lehetőségekről, miután beállította a menü nyelvét országja nyelvére:

színpaletta	
	
	
	
	

hőmérséklet egység	°C
	°F
	K

mérés	max. hőmérs.	be
		ki
	min. hőmérs.	be
		ki

emissziós fok	0,01 - 0,99
---------------	-------------

felvétel	a felvétel elindítása		
	lehívás		
	mintavételi intervallum	perc	0 - 15
		mp	0 - 59
	időtartam	óra	0 - 10
		perc	0 - 59
		mp	0 - 59
	memória	felvételek száma	x/16
		szabad memória	0 - 100%
	az összes felvétel törlése	nem	
igen			

nyelv	angol
	olasz
	spanyol
	német
	francia
	portugál

alapbeállítás	nyomógombhang	be
		ki
	lézer	be
		ki
	fényesség	10 - 100%
	automatikus kikapcsolás	ki
		15 perc
		30 perc
60 perc		

pontos idő/dátum	év	16-99
	hónap	1-12
	nap	1-31
	óra	0-23
	perc	0-59
	24 ó	be
		ki

memória	fényképek lehívása		
	fényképek törlése	az összes fénykép törlése	nem igen

információk	hardver	Vx.xx
	firmware:	Vx.xx

gyári beállítások	visszaállítás gyári beállítás?	nem
		igen

12. Multiméter mérési üzemmód



Semmiképpen ne lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramköri alkatrészeket, amelyekben 33 Veff vagy 70 V= értékű feszültségnél nagyobb feszültségek léphetnek fel! Életveszély!



Mérés csak zárt akkumulátor- és biztosítéktartóval megengedett.

Ellenőrizze mérés előtt a csatlakoztatott mérőzsinórokat sérülések, pl. vágás, szakadás vagy összenyomódás szempontjából. Hibás mérőzsinórokat nem szabad használni! Életveszély!

Mielőtt a multiméterrel dolgozni kezd, vizsgálja át minden mérésnél a rendeltetésszerű mérési funkciókat. Végezzen először egy mérést egy ismert mérőforráson, és ellenőrizze a rendeltetésszerű kijelzést. A DMM hibás funkciója életveszélyes helyzetet teremthet a felhasználó számára. Hibás kijelzés esetén ellenőrizze a DMM-et, és forduljon adott esetben egy szakemberhez a készülék átvizsgálása céljából.

Mérés közben nem szabad a mérőcsúcsok markolatán lévő kitapintható jelöléseken túlnyúlni.

A műszerre csak azt a két mérőzsinórt szabad csatlakoztatni, amelyek a méréshez kellenek. Biztonsági okból távolítsa el a méréshez nem szükséges mérőzsinórokat a készülékről.

A mérést 33 V~ és 70 V= fölötti feszültségű áramkörökben csak szakemberek és kiképzett személyek végezhetik, akik ismerik a vonatkozó előírásokat, és tisztában vannak az esetleges veszélyekkel.



Az „OL“ (= overload = túlterhelés) kiírás megjelenése a kijelzőn a méréshatár túllépését jelenti.

Némelyik mérési funkcióban megjelenik a kijelzőn egy oszlopdiaagram is. Ez a diaagram a mérési értéket analóg oszlopkijelzésént jeleníti meg, és áttekintést ad az aktuális mérési tartományról.

a) A műszer be- és kikapcsolása

Forgassa a forgókapcsolót (6) a megfelelő mérési funkcióba.

A mérési tartományok az árammérés tartományok kivételével automatikusan beállnak a legjobb kijelzési tartományra. Kezdje a mérést mindig a legnagyobb mérési tartománnyal, és szükség szerint kapcsoljon át kisebbre. Átkapcsolás előtt mindig távolítsa el a mérőzsinórokat a mérendő tárgyról.

A műszer kikapcsolásához állítsa a forgókapcsolót az „OFF“ állásba. Kapcsolja ki mindig a műszert, ha nem használja.

A mérőzsinórokat tároláshoz lehetőleg a nagyohmos COM és V mérőhüvelyekbe dugja be.

Ezzel elkerüli egy esetleges hibás kezelés lehetőségét.

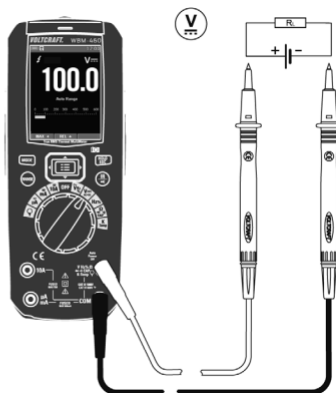


Mielőtt használni tudná a műszert, először fel kell tölteni az együztzállított akkumulátort, és be kell rakni a műszerbe. Az akkumulátor töltését és berakását "Az akkumulátor töltése és berakása" c. fejezetben ismertettük.

b) „V“ feszültségmérés

Egyenfeszültségek (V $\overline{\text{DC}}$) méréséhez a következőképpen járjon el:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a „V” mérési funkciót $\overline{\text{DC}}$. A kijelzőn megjelenik a „mV $\overline{\text{DC}}$ ” kiírás. A műszer a mért feszültségértéktől függően automatikusan egy magasabb mérési tartományba kapcsolódik.
- pozitív a piros mérőszinórt a V mérőhüvelybe (10), a fekete mérőszinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Illessze a két mérőhegyet a mérendő objektummal (akkumulátor, áramkör stb.) párhuzamosan.. A piros mérőhegy a pozitív pólus, a fekete pedig a negatív pólus.
- A mért érték mindenkor polaritása az aktuális mérési eredménnyel együtt jelenik meg a kijelzőn.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



→ Amennyiben a mérési eredmény előtt egy mínusz "-" jel látható, a mért feszültség negatív (vagy a mérőszinórok fel vannak cserélve).

A „V DC” feszültségtartomány 1 Mohm-nál nagyobb bemeneti ellenállást mutat. Nyitott mérési bemenetekenél a nagy bemeneti ellenállás miatt egy nem meghatározott mérési érték jelenhet meg, amely viszont nincs befolyással a mérési eredményre.

Kevert feszültségek („V $\overline{\text{AC+DC}}$ ” mérésekor a következőképpen járjon el:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a „V” mérési funkciót $\overline{\text{AC+DC}}$. A kijelzőn a „mV $\overline{\text{AC+DC}}$ ” kiírás jelenik meg.
- Nyomja meg a „MODE” gombot, hogy átváltson a kombinált AC+DC mérési üzemmódra.
- A kijelző átkapcsol a kombinált AC+DC kijelzési módra. A főkijelzésen megjelenik a kevert feszültségérték, míg a kis alkijelzéseken az egyedi egyen- és váltófeszültségértékek.
- Dugja be a piros mérőszinórt a V mérőhüvelybe (10), míg a fekete mérőszinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Illessze a két mérőhegyet a mérendő objektummal (akkumulátor, áramkör stb.) párhuzamosan.. A piros mérőhegy a pozitív pólus, a fekete pedig a negatív pólus.
- A kombinált mérési érték a főkijelzőn jelenik meg.
- Nyomja meg a „MODE” gombot, hogy átkapcsolja a műszert a tiszta DC-feszültségkijelzésre.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

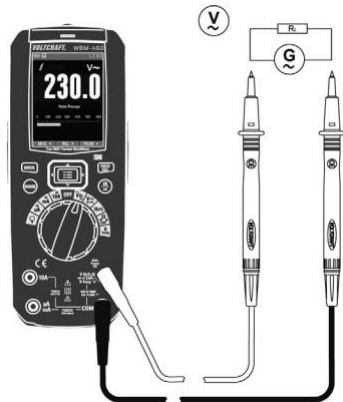


→ Az egyenfeszültség mérési értékének a mindenkor polaritása az alsó DC-kijelzésen jelenik meg. A kombinált mérési üzemmódban nincs mV mérési tartomány.

A „V~“ (AC) váltófeszültség mérésnél a következő módon járjon el:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a „V~“ mérési funkciót.
- Dugja be a piros mérőszinórt a V mérőhüvelybe (10), míg a fekete mérőszinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Illessze a két mérőhegyet a mérendő objektummal (akkumulátor, áramkör stb.) párhuzamosan..
- A kijelzőn megjelenik a mért érték.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ A „V~“ feszültségtartomány bemenőellenállása >9 MΩ. Nyitott mérési bemenetknél a nagy bemeneti ellenállás miatt egy nem meghatározott mérési érték jelenhet meg, amely viszont nincs befolyással a mérési eredményre.



A „V~“ (AC) váltófeszültség mérésnél a következő módon járjon el:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a „V~“ mérési funkciót.
- Nyomja meg a „MODE“ gombot a frekvenciakijelzésre való átkapcsolás céljából.
- Dugja be a piros mérőszinórt a V mérőhüvelybe (10), míg a fekete mérőszinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Illessze a két mérőhegyet a mérendő objektummal (generátor, áramkör stb.) párhuzamosan..
- A váltófeszültség frekvenciája a főkijelzőn jelenik meg.
- Az alkijelzőkön az impulzusidő ms-ban, valamint az impulzusarány a pozitív félhullám% -ában látható.
- Nyomja meg a „MODE“ gombot a feszültségjelzésre való átkapcsolás céljából.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ A „V AC“ feszültségtartomány bemeneti ellenállása 9 Mohm-nál nagyobb. Nyitott mérési bemenetknél a nagy bemeneti ellenállás miatt egy nem meghatározott mérési érték jelenhet meg, amely viszont nincs befolyással a mérési eredményre.



c) „A“ árammérés



Semmi esetre se lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramkört alkatrészeket, amelyekben 33 Veff vagy 70 V= értékű feszültségnél nagyobb feszültségek léphetnek fel! Életveszély!

A feszültség az árammérő körben nem lépheti túl az 1000 V-ot a CAT III, ill. 600 V-ot a CAT IV kategóriában.

A 6 A feletti tartományban mérések csak max. 10 másodpercig, és csak 15 perces időközökben végezhetők.

Mindig a legmagasabb mérési tartománnyal kezdjen, és ezután váltson a kisebb mérési tartományba. A műszer csatlakoztatásakor és a méréshatárváltáskor mindig kapcsolja le az áramkört a feszültséget. Az árammérési tartományok biztosítékkal vannak ellátva, és így védettek túlterhelés ellen.

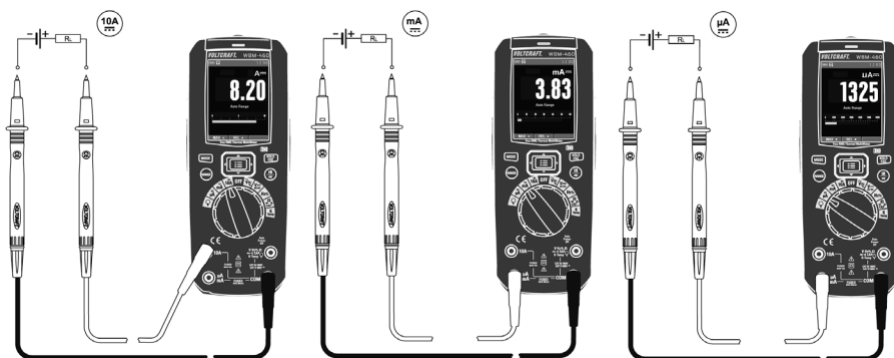
A 10 A tartományban semmi esetre se mérjen 10 A feletti, ill. az mA/μA tartományban 600 mA feletti áramot, mert a biztosítékok kiolvadnak.

Az egyenáram mérését (A_{DC}) a következő módon végezze:

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza a „10A, mA, vagy μA” mérési funkciót.
- A táblázatban láthatók a különböző mérési funkciók és a lehetséges mérési tartományok. Válassza ki a mérési tartományt és a hozzá tartozó mérőhüvelyeket.

mérési funkció	mérési tartomány	mérőhüvelyek
10 A	0-10A	COM+10A
mA	0- 600 mA	COM + μA mA
μA	0- 6000 μA	COM + μA mA

- Dugja be a piros mérőszínort a 10 A, vagy a mA/μA mérőhüvelybe. A fekete mérőszínort csatlakoztassa a COM mérőhüvelybe.
- Kösse sorba a két mérőhegyet a feszültségmentes mérendő tárggyal (akkumulátor, áramkör stb.) . Az adott áramkört ehhez meg kell szakítani.
- Miután a csatlakozás megtörtént, helyezze feszültség alá az áramkört. - A kijelzőn megjelenik a mérési eredmény.
- A mérés befejezése után áramtalanítsa ismét az áramkört, majd távolítsa el a mérőszínórokat a mért tárgyról. Kapcsolja ki a DMM-et.



A váltóáram mérését (A \sim) a következőképpen végezze:

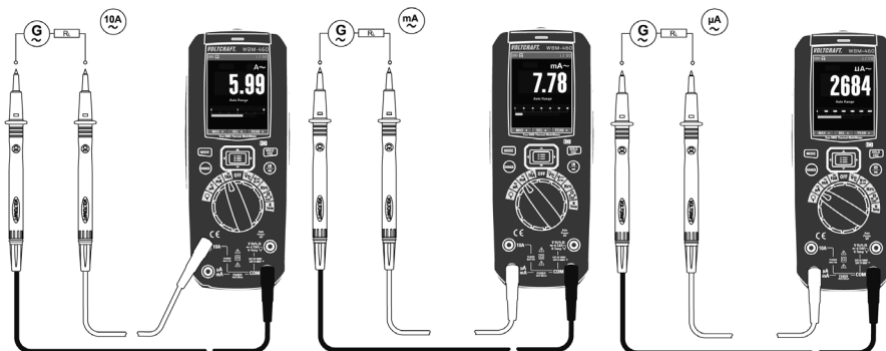
- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza a „10A, mA, vagy μ A” mérési funkciót. Nyomja meg a „MODE” gombot az AC mérési tartományba való átkapcsoláshoz. A kijelzőn a mértékegység mellett megjelenik a váltóáram szimbóluma „ \sim ”. A gomb újbóli megnyomása átkapcsol a kombinált AC+DC kijelzési módra, és viszont.
- A táblázatban láthatók a különböző mérési funkciók és a lehetséges mérési tartományok. Válassza ki a mérési tartományt és a hozzá tartozó mérőhüvelyeket.

mérési funkció	mérési tartomány	mérőhüvelyek
10 A	0 -10A	COM+10A
mA	0 - 600 mA	COM + μ A mA
μ A	0 - 6000 μ A	COM + μ A mA

- Dugja be a piros mérőszinórt a 10 A, vagy a mA μ A mérőhüvelybe. A fekete mérőszinórt csatlakoztassa a COM mérőhüvelybe.

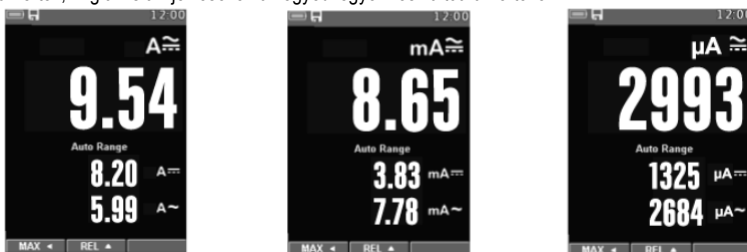
Kösse sorba a két mérőhegyet a feszültségmentes mérendő tárggyal (akkumulátor, áramkör stb.) . Az adott áramkört ehhez meg kell szakítani.

- Miután a csatlakozás megtörtént, helyezze feszültség alá az áramkört. A mért érték megjelenik a kijelzőn.
- A mérés befejezése után áramtalanítsa ismét az áramkört, és távolítsa el ezután a mérőszinórokat a mért tárggyról. Kapcsolja ki a DMM-et.



Kevert áram mérésekor („A \approx ” (AC+DC) a következőképpen járjon el:

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza a „10A, mA, vagy μ A” mérési funkciót.
 - Nyomja meg 2x a „MODE” gombot a kombinált AC+DC mérési tartományba való átkapcsoláshoz.
- A kijelző átkapcsol a kombinált AC+DC kijelzési módra. A főkijelzésen megjelenik a kevert áramérték, míg a kis kijelzéseken az egyedi egyen- és váltóáramértékek.



- A mérési tartomány választás és a mérési csatlakoztatás vonatkozásában azonos módon járjon el, mint az egyen- vagy váltóáram mérésekor.
- Egy újabb gombnyomás a DC-kijelzési módba kapcsol, stb.

→ Az egyenfeszültség mérési értékének a mindenkori polaritása csak az alsó DC-kijelzésen jelenik meg.

d) Váltóárammérés lakatfogó-adapterrel

A DMM a külön rendelhető lakatfogó-adapter segítségével érintésmentes váltóáramú mérésekre alkalmas. Ehhez nem kell megbontani és szétválasztani az áramkört.

A lakatfogó-adaptert a nagyohmos feszültségbemenetre kell csatlakoztatni. A mérésekhez 30, 300 vagy 3000 A-mérési tartományú és váltófeszültség-kimenetű lakatfogóadaptert kell alkalmazni.






Semmiképpen ne lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramköri alkatrészeket, amelyekben 33 Veff vagy 70 V= értékű feszültségnél nagyobb feszültségek léphetnek fel! Életveszély!

Az érintésveszélyes áramkörökben a lakatfogó alkalmazása esetén szükség van személyes védőfelszerelés használatára.

Tartsa be a lakatfogó adapter használati utasítását és biztonsági előírásait.

A lakatfogó-adapterrel a következő módon mérjen váltóáramot.

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki a „ \sim ” mérési funkciót. A kijelzőn a mértékegység mellett a váltóáram „ \sim ” szimbóluma jelenik meg.

mérési tartomány	váltóáramú bemenőjel	mérőhüvelyek
30 A	100 mV/A	COM + 
300 A	10 mV/A	COM + 
3000 A	1 mV/A	COM + 

- Csatlakoztassa a piros mérőszinórt a „ \sim ” mérőhüvelybe. A fekete mérőszinórt csatlakoztassa a COM mérőhüvelybe.
- Állítsa be adott esetben a lakatfogó-adapteren a hozzáillő mérési tartományt, amelynek meg kell egyeznie a műszer beállításával.
- Fogja körül a lakatfogóval az áramot vezető fázisvezetékét. A polaritás váltóáram esetén érdektelen.

Mindig csak egy vezetőt mérjen. Ha két fázisvezetőt mér, az áramok összegződnek. Ha egy fázisvezetőt és egy semleges vezetőt mér, az áramok semlegesítik egymást.

- A kijelzőn megjelenik a mért érték.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mérendő tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

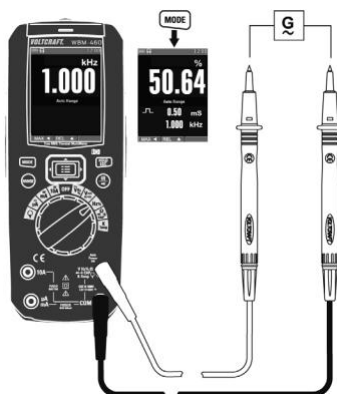


e) Frekvenciamérés

A DMM 10 Hz...10 MHz közötti jel frekvenciájának a mérésére és kijelzésére alkalmas. A maximális bemeneti tartomány 30 Vrms. Ez a mérési funkció nem alkalmas hálózati feszültségre. Vegye figyelembe a bemeneti értékeket a "Műszaki adatok"-ban.

A frekvencia mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a "Hz" funkciót. A kijelzőn a „Hz” kiírás jelenik meg.
- Dugja be a piros mérőzsinórt a V mérőhüvelybe (10), a fekete mérőzsinórt pedig a COM mérőhüvelybe (9).
- Kösse a mérőcsúcsokat a mérendő tárgyra (jelgenerátor, áramkör stb.).
- A frekvencia a megfelelő mértékegységgel együtt megjelenik a kijelzőn.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



Az impulzusidő mérése %-ban

A DMM egy váltófeszültségű jel pozitív félhulláma impulzusidejének és teljes periódusidejének a százalékos viszonyát is meg tudja jeleníteni. A pozitív félhullám impulzusidejét ugyancsak megjeleníti milliszekundumban (ms).

Az impulzusidő %-ban történő méréséhez a következő módon járjon el:

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki a „Hz” mérési tartományt. A kijelzőn a „Hz” kiírás jelenik meg. Nyomja meg a "MODE" gombot. A kijelzőn a "%" jelenik meg.
- Dugja be a piros mérőzsinórt a V mérőhüvelybe (10), míg a fekete mérőzsinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (jelgenerátor, áramkör stb.).
- A pozitív félhullám pulzusideje százalékos értékben jelenik meg a főkijelzőn. Az alkijelzőkön a pozitív félhullám pulzusideje és a jelfrekvencia látható.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

f) Ellenállásmérés



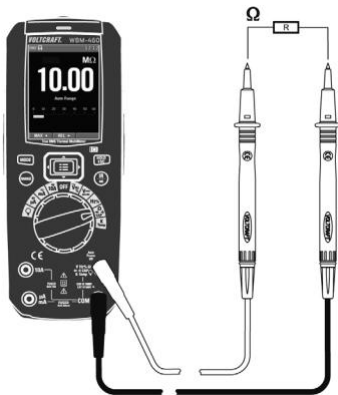
Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és egyéb mért pontok feszültségmentes és kisütött állapotban vannak-e.

Az ellenállásmérést végezze a következőképpen:

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki az „Ω” mérési funkciót.
- Dugja be a piros mérőzsinórt a Ω mérőhüvelybe (10), a fekete mérőzsinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Ellenőrizze a mérőzsinórok folytonosságát úgy, hogy a két mérőcsúcsot összeérinti. Ekkor egy kb. 0 - 0,5 Ω ellenállás értéknek kell megjelennie (a mérőzsinórok saját ellenállása).
- Kisohmos méréseknél (<400 ohm) nyomja meg most a „REL” gombot, hogy a mérőzsinórok saját ellenállása ne befolyásolja a következő ellenállásmérést. A kijelzőn 0 Ω jelenik meg. Az automatikus választás itt inaktíválva van. A különbség (Delta-szimbólum) és a tényleges mérési érték az alkijelzőkön látható.

- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal. Ha a mérendő tárgy nem nagyohmos, vagy nincs megszakadva, a mérési eredmény megjelenik a kijelzőn. Várja meg a kijelző stabilizálódását. Az 1 M Ω -nál nagyobb ellenállások esetében ez néhány másodpercig tarthat.
- Az „OL” (= overload = túlsordulás) felirat megjelenése a kijelzőn a méréshatár túllépését jelenti, ill. azt, hogy a mérőkör szakadt.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ Ellenállásmérésnél ügyeljen arra, hogy a mérőhegyekkel megérintett mérési pontok ne legyenek piszokkal, olajjal, forrasztólakkal, vagy hasonló anyagokkal szennyezettek, mivel ezek a körülmények meghamisíthatják a mérési eredményt.



g) Dióдавизsgálat



Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és egyéb mért pontok feszültségmentes és kisütött állapotban vannak-e.


- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a **mérési funkciót**. ➔
- Nyomja kétszer a „MODE” gombot a mérési funkció átkapcsolására. A kijelzőn megjelenik a dióda-szimbólum és a volt (V) mértékegység. Egy újabb gombnyomás a következő mérési funkcióba kapcsol, stb.
- Dugja be a piros mérőzsinórt a Ω mérőhüvelybe (10), a fekete mérőzsinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Ellenőrizze a mérőzsinórok folytonosságát úgy, hogy a két mérőcsúcsot összeérinti. Ekkor egy kb. 0,000 V-os értéknek kell megjelenni.
- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (a diódával). A piros mérőzsinórt az anóddal (+), a fekete mérőzsinórt a katóddal (-).
- A kijelzőn az „UF” nyitóirányú feszültség látható voltban (V). Amikor a kijelzőn „OL” látható, a diódát záróirányban (UR) mérték, vagy a dióda hibás (szakadt). Ellenőrzésként hajtson végre egy ellenkező polaritású mérést.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

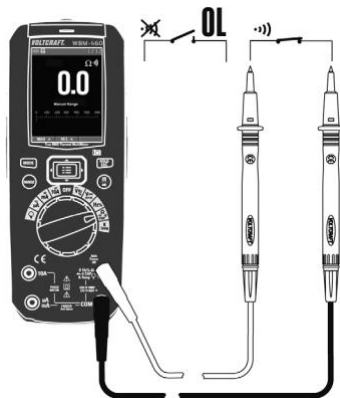


h) Folytonosságvizsgálat



Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörti részek, áramkörök, alkatrészek és egyéb mérendő objektumok feszültségmentes és kisütött állapotban vannak-e.

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a mérési funkciót. 
- Nyomja meg egyszer a „MODE” gombot a mérési funkció átkapcsolására. A kijelzőn megjelenik a folytonosságvizsgálat szimbóluma, továbbá a mértékegység „ Ω ” szimbóluma. Egy újabb gombnyomás a következő mérési funkcióba kapcsol, stb.
- Dugja be a piros mérőszinórt a Ω mérőhüvelybe (10), a fekete mérőszinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Folytonosságnak a $\leq 10 \Omega$ mérési érték minősül, ekkor felhangzik egy csipogó hang. Kb. 50 Ω -tól felfelé már nem szólal meg a csipogó hang. A mérési tartomány 600 Ω -ig terjed.
- Az „OL” (= overload = túlcsoordulás) felirat megjelenése a kijelzőn a méréshatár túllépését jelenti, ill. azt, hogy a mérőkör szakadt.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



i) Kapacitásmérés

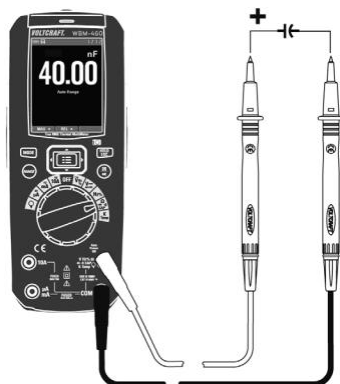


Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörti részek, áramkörök, alkatrészek és egyéb mérendő objektumok feszültségmentes és kisütött állapotban vannak-e.

Elektrolit kondenzátoroknál okvetlenül vegye figyelembe a polaritást.

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki a "CAP" mérési funkciót.
 - Nyomja meg 3x a „MODE” gombot a mérési funkció átkapcsolására. A kijelzőn megjelenik a „nF” mértékegység a kapacitásméréshez. Egy újabb gombnyomás a következő mérési funkcióba kapcsol, stb.
 - Dugja be a piros mérőszinórt a V mérőhüvelybe (10), a fekete mérőszinórt a COM mérőhüvelybe (9).
- Az érzékeny mérőbemenet miatt "nyitott" mérőszinóroknál is megjelenhet a kijelzőn valamilyen érték. Nyomja meg kis kapacitások (<600 nF) mérésekor a „REL” gombot. A kijelzés "0"-ra áll. Az automatikus méréshatárváltás funkció ekkor inaktíválódik.

- Illessze a két mérőcsúcsot (piros = pozitív pólus, fekete = negatív pólus) a mérendő tárgyra (kondenzátorra). A kijelzőn rövid idő múlva megjelenik a kapacitás értéke. Várja meg a kijelző stabilizálódását. 40 μF -nál nagyobb kapacitásoknál ez néhány másodpercig tarthat.
- Ha az „OL” (overload = túlterhelés) felirat megjelenik a kijelzőn, ez azt jelenti, hogy a mérési tartomány határát túllépte.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



j) Hőmérsékletmérés érintkezéssel érintkező érzékelővel



Hőmérsékletmérés közben csak a hőérzékelőt szabad a mérendő hőmérsékletnek kitenni. A műszer üzemi hőmérséklete nem lépheti át a minimális/maximális hőmérsékletet, mert ez mérési hibákhoz vezethet.

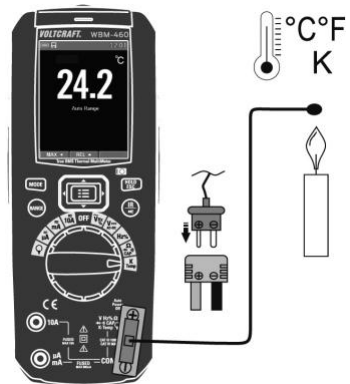
A kontakt-hőérzékelőt csak feszültségmentes felületeken szabad használni.

A műszerhez tartozik egy huzalérzékelő, amely $-40 \dots +230^{\circ}\text{C}$ között tud hőmérsékletet mérni. Ahhoz, hogy a DMM teljes mérési tartományát ($-40 \dots +1000^{\circ}\text{C}$) ki lehessen használni, K-típusú hőérzékelők rendelhetők. A miniatűr dugókkal felszerelt K-típusú érzékelők csatlakoztatásához a mellékelt adapterdugó szükséges.

A hőmérsékletméréshez bármilyen K-típusú hőérzékelő alkalmazható. A hőmérséklet $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$ vagy Kelvin (K) mértékegységben jeleníthető meg.

A hőmérséklet mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a "K" funkciót. A kijelzőn megjelenik a hőmérséklet-méréshez beállított mértékegység.
- Dugja be a hőmérsékletérzékelőt helyes polaritással az együtt szállított hőmérsékletmérő adapterbe. A hőelem dugója csak helyes polaritással illik a mérőadapterbe. Ne használjon erőszakot a bedugásnál.
- Kösse össze a mérőadapert pozitív pólusát pólushelyesen az un. K-Temp mérőhüvellyel (10), és a negatív pólusát a COM-mérőhüvellyel (9).
- A kijelzőn megjelenik a hőmérséklet értéke.
- Az „OL” (= overload = túlterhelés) felirat megjelenése a kijelzőn a méréshatár túllépését jelenti, ill. azt, hogy az érzékelő megszakadt.
- A mérés befejezése után távolítsa el az érzékelőt, és kapcsolja ki a műszert.



→ A hőmérsékletmegjegyzés a beállítási menüben átkapcsolható.

Ha nem csatlakoztat hőmérsékletérzékelőt, a műszer környezeti hőmérsékletét a "COM" és a „K Temp” mérőhüvellyel áthidalása által megjelenítheti. Mivel az érzékelő a ház belső részében van, a kijelző nagyon lassan reagál a hőmérsékletingadozásokra. Ez a funkció segít Önnek a helyes üzemi hőmérséklet ellenőrzésére egy hosszabb tárolás után. Gyors mérésekhez egy külső érzékelőt kell alkalmazni.

k) Érintkezés nélküli váltófeszültség-felismerés



Ezt a funkciót nem szabad alkalmazni feszültségmentesség megállapítására elektromos berendezésekben.

Ehhez mindig egy kétpólusú érintkezéses mérést kell elvégezni.

Az NCV funkcióval („non-contact-voltage detection”) érintés nélkül a váltófeszültség jelenléte elektromos vezetékben észlelhető. Az NCV érzékelő (13) a műszer homlokoldalára van felszerelve.

Az esetleges váltófeszültséget optikailag mutatja a kijelző tetején lévő jelzőfény (1). A jelzőfény fényereje nő a feszültség növekedésével, ill. a távolság csökkenésével együtt. Ez a detektor-funkció aktívvá válik, mihelyst bekapcsolja a műszert.

- Távolítsa el az összes mérőzsinórt a műszerről. Ehhez a funkcióhoz nincs szükség a mérőzsinórokra.
- Kapcsolja be a műszert. Válassza ki bármelyik mérési funkciót.
- Vezesse a műszert a homlokoldalával egy ismert váltófeszültségforrás felé. Végezze el mindig ezt a tesztet, hogy a téves észleléseket elkerülje. A jelzőfény váltófeszültség jelenlétében világítani kezd. A fényereje függ a feszültség nagyságától, ill. a feszültség alatt lévő vezeték távolságától.
- Végezze el a vizsgálatot az erre kiválasztott vezetéken stb.
- A vizsgálat befejezése után kapcsolja ki a műszert.



→ A nagy érzékenységű NCV érzékelőnek köszönhetően a feszültség felismerése statikus feltöltés esetében is bekövetkezik. Ez normális, és nem jelent hibás működést.

13. IR-hőképzemmmód



A pontos mérési értékek érdekében az infravörös hőmérőnek előbb alkalmazkodnia kell a környezeti hőmérséklethez. Helyváltoztatás esetén hagyjon időt arra, hogy a készülék felvegye az új környezet hőmérsékletét.

Ha infravörös méréskor magas hőmérsékletet hosszabb ideig mér kis távolságból, a műszer felmelegszik, és hibás értékeket mér. Pontos mérési eredmények elérése érdekében a következő "ököl szabály" érvényes: minél magasabb a hőmérséklet, a mérési távnak annál nagyobbnak, és a mérés időtartamának annál rövidebbnek kell lennie.

Csillogó felületek meghamisítják az infravörös-mérések eredményét. Kompenzálásuk takarja el a felület fénylő részeit ragasztószalaggal, vagy matt fekete festékkel. A készülék nem képes átlátszó felületen, pl. ablaküvegen keresztül mérni. Ehelyett az üveg felületi hőmérsékletét méri.

A multimétert egyidejűleg hőkameraként, hőképzemmmódban lehet alkalmazni. Így lehetőség van az elektromos mérések és a hőmérséklet-eloszlás kombinálására. Ennek eredményeként a lehetséges rendszerhibák korán felismerhetők, és a gyenge pontok kiküszöbölhetők.

a) Működési mód

Az infravörös hőképkamerák egy objektum felületi hőmérsékletét mérik, és a hőmérsékleteloszlást művi színekkel készített képen jelenítik meg.

Az IR-érzékelő a tárgy kibocsátott, visszavert és átengedett hősugárzását fogja fel, és hőmérsékletértékké alakítja át az az információt. A műszerbe egy 80 x 80 pixel felbontású detektor van beépítve, azaz a detektor egy mérésrel 80 x 80 hőmérsékleti pontot mér meg.

Az emissziós tényező egy anyag energiasugárzási karakterisztikájának a leírására használatos érték. Minél nagyobb ez az érték, annál jobban képes az anyag sugarak kibocsátására. Sok szerves anyag és felület emissziós tényezője kb. 0,95. A fémes felületek és a fényes anyagok emissziós tényezője ennél alacsonyabb. Ez pontatlan mérési eredményhez vezet. Ezért a fémes fénylő felületekre matt ragasztószalagot kell felragasztani, illetve az emissziófaktorok előre megfelelően be kell állítani.

A lehetséges beállítási értékek:

$\varepsilon = x,xx$ beállítási érték 0,01 - 0,99	
cement (0,94)	jég/víz (0,96)
üveg (0,92)	műanyag (0,90)
bőr (0,98)	fa (0,87)

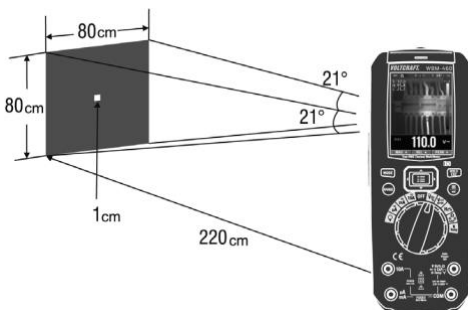
A készülék hátoldalán van az IR-lencse (15), amely egy védőfedéllel (16) lefedhető. Tartsa mindig zárva ezt a fedelet, és csak az IR-mérés idejére nyissa fel. Ezzel megakadályozza a lencse sérülését vagy bepiszkolódását.

Egy célzólézert (18) is be lehet kapcsolni tájékozódásul az érintkezés nélküli IR-hőmérsékletméréskor. Ez bejelöli a mérési terület közepét.

Az IR-kamera optikájának 21°-os vízszintes és függőleges látómezeje (FOV) van. A mérési távolság és a mérőfolt méretének az aránya 220:1 (távolság:folt-viszony).

A rajzon példaértékek vannak megadva arra, hogyan hat ki ez a távolság:mérőfolt-viszonyra.

Figyeljen arra, hogy a mért felület legalább 2-3-szor nagyobb legyen, mint a hőképkamera legkisebb mérési pontja.



A gyári beállítások a következők:

gyújtótávolság	látómező (FOV)		lencseméret	geometriai felbontás nyílásszög (IFOV)	pixelméret a detektoron
	vízszintes	függőleges			
7,5 mm	21°	21°	9 mm	4,53 mrad	34 μm

b) IR-mérés

Az infravörös hőképképzőhöz az alábbiak szerint járjon el:

- Kapcsolja be a műszert a forgókapcsolóval. Az IR-mérést bármelyik mérési funkcióval együtt be lehet kapcsolni.
- Nyissa fel a hátoldali lencsevédő fedelet (16). A fedél nyitásához tolja el a tolokát.
- Nyomja meg röviden az „IR“ (11) gombot. A műszer átkapcsolódik az IR-hőképző üzemmódba. Kb. 2 - 3 másodpercig tart a detektor kalibrálása.

A kalibrálás egy rövid kattanásról ismerhető fel. Ez a kalibrálás mérés közben is rendszeresen megtörténik. Ezáltal a detektor hosszabb mérési folyamatok alatt is megtartja a pontosságát. Kalibrálás közben a detektor belülről le van takarva, és ez idő alatt nem frissül a mért hőmérséklet (befagyott kép).

- Miután az inicializálás befejeződött, megjelenik a hőkép mesterséges színekkel.
- A színpaletta, a hőmérsékletegység, továbbá az emissziós fok saját igényének megfelelően beállítható a beállítási menüben. A gyárilag beállított értékek az 1. színpaletta, a Celsius fok és a 0,95 értékű emissziós fok.
- A képközéppont (S) mérési értékei, továbbá a maximális érték (H) és a minimális érték (C) megjelenik a kijelzőn. A Max és a Min markerei a beállítástól függően automatikusan rögzíteni tudják a hőmérsékleti csúcspot.
- Kapcsolja ki a műszert a mérés befejezése után, és zárja le a lencse védőfedelét.

14. Kiegészítő funkciók

A funkciógombokkal különböző kiegészítő funkciók aktiválhatók.

a) MODE- funkció

Több mérési funkcióhoz alfunkciók is tartoznak. Az alfunkciók a forgatási tartományban jelölve vannak. Az alfunkciók kiválasztása céljából nyomja meg röviden a „MODE” gombot (4). Minden nyomás egy alfunkcióval tovább kapcsol.

b) REL funkció

A REL funkció lehetővé tesz egy vonatkozási érték mérést az esetleges vezetéki veszteségek - pl. ellenállásmérésnél - kiküszöbölésére. Ehhez az aktuális kijelzett értéket ki kell nullázni. Új viszonyítási érték kerül ekkor beállításra.

Ennek a funkciónak az aktiválására nyomja meg kurzorgombot a „REL”- funkciónál. A kijelzőn „Δ” jelenik meg, és a mérés kijelzése nullára áll. Eközben az automatikus méréshatárváltás inaktíválódik.

Ennek a funkciónak a kikapcsolásához váltson mérési funkciót, vagy nyomja meg újból a kurzorgombot.

c) HOLD funkció

A HOLD funkció kimerevíti a pillanatnyi mért értéket, hogy nyugodtabban leolvashassa, vagy feljegyezhesse.



Feszültség alatt levő vezetők vizsgálatánál győződjön meg arról, hogy a vizsgálat kezdetén kikapcsolta-e ezt a funkciót, különben téves mérési eredményeket fog kapni.

A HOLD funkció bekapcsolásához nyomja meg a HOLD (12) gombot; A kijelzőn megjelenik a "HOLD" kiírás.

A HOLD funkció kikapcsolásához nyomja meg újból a „HOLD” gombot, vagy váltson mérési funkciót.

d) A képernyőtartalom tárolása

Az IR-hőképeket vagy a mért értékek képernyőképeit kimentheti a cserélhető microSD-memóriakártyára. A képek tárolása bitmap formátumban(.bmp) történik, és az összes grafikai és táblázatkezelő programban tovább felhasználhatók. Ezáltal a méréssorozatok naplózhatók.

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki az IR-mérési üzemmódot.
- Győződjön meg arról, hogy van berakva egy memóriakártya. Ezt egy floppy-lemez szimbóluma jelzi a képernyő felső sorában.
- Végezzen el egy mérést. A kívánt kép a HOLD gombbal (12) befagyasztható.
- A kijelzőn a funkciósorban megjelenik a „SAVE” kiírás. Nyomja meg a hozzátartozó kurzorgombot.
- A kép egy nyugtázó hang kíséretében tárolódik. A tárolás folyamata bizonyos időt vesz igénybe. Néhány másodperc múlva a mérés folytatható.
- A műszer elhelyez a memóriakártyán egy saját mappát „record” névvel. A képek időbélyegzővel az alábbi fájlneveken kerülnek tárolásra:

év hónap nap óra perc másodperc.bmp

Példa: 180819142658.bmp

A memóriakártya adatai a műszerrel, vagy egy számítógéppel egy opcionális memóriakártya-terminál segítségével olvashatók ki.

e) A képek kiolvasása és törlése

A memóriakártyán tárolt képek a műszerrel, vagy egy számítógéppel egy opcionális memóriakártya-terminál segítségével olvashatók ki.

A képeknek a műszeren történő kiolvasásához tegye a következőket:

- Nyissa meg a beállítási menüt a menü-gomb megnyomása által.
- Válassza ki a „Speicher“ (memóriakártya), majd a „Fotos abrufen“ (fényképek lehívása) pontot.
- A képek a két vízszintes kurzorgombbal (</>) egyaránt kiválaszthatók.
- Ha nincsenek tárolt képek, a „Kein Foto!“ üzenet látható a kijelzőn.

A képek törléséhez a műszeren tegye a következőket:

- Nyissa meg a beállítási menüt a menü-gomb megnyomásával.
- Válassza ki a „Speicher“ (memóriakártya), majd a „Fotos löschen“ (fényképek törlése) pontot.
- Az összes fénykép törléséhez addig nyomja a „<“ kurzorgombot, amíg a „Ja“ (igen) kiírás narancs színű kiemelését nem kap. Erősítse meg ezt a műveletet a menü-gombbal. A „Nein“ (nem) választása megszakítja a törlést.

→ A képek a műszeren csak teljesen törölhetők. Ha a képeket ki akarja válogatni, azt egy számítógépen kell megtennie.

f) A mérési adatok automatikus rögzítése (datalogger)

Elektromos mérési értékek összesen 16 méréssorozatát lehet a beállítási menü „Aufnahme“ (felvétel) funkciójával rögzíteni és tárolni. Ez a funkció egy adatgyűjtő változtatható paraméterekkel, ilyen például a mintavételi időköz (Sample Interval) és a felvételi időtartam. A mért adatok belsőleg vannak tárolva, és csak a műszeren olvashatók ki, és grafikus trend-diagramként jeleníthetők meg.

A beállítási menüben az „Aufnahme“ pontban állítható be előre a mintavételi időköz és a felvételi időtartam.

Ugyancsak itt hívhatók le és törölhetők az adatok.

A felvételt az „Aufnahme starten“ menüpontból indíthatja. Az előre beállított mérési funkció mérési értékei a paraméterekkel kerülnek rögzítésre. A felvétel a „menü“ gombbal indítható.

A kijelzőn az „Aufnahme“ (felvétel), továbbá a „Startzeiten“ (kezdési idők), a „Verbleibende Zeit“ (hátralévő idő) és a „Samples“ (minták) szöveg jelenik meg.

Az adatgyűjtési idő eltelte után a méréssorozat kimenthető a „SAVE“ funkció kurzorgombjával. A „Close >“ tárolás nélkül fejezi be a méréssorozatot.

A rögzítés idő előtti befejezéséhez nyomja meg a „STOP >“ funkció kurzorgombját. A „SAVE“ funkció tárol, a „Close >“ funkció tárolás nélkül fejezi a méréssorozatot.

Ha az összes memóriahely megtelt, a „Speicher voll!“ (memóriakártya tele) üzenet jelenik meg.

g) A mérési adatok (datalogger) lehívása

A rögzített elektromos mérési adatok a beállítási menü „Aufnahme” funkciójával lehívhatók.

A beállítási menü „Aufnahme” pontjának az „Abruf” (lehívás) menüpontjával kiválaszthatók a méréssorozatok, és trend-diagramként megjeleníthetők.

A </> kurzorgombok segítségével a méréssorozat kiválasztható.

A „MODE” gombbal grafikusan megjeleníthető, mint trend-diagram („TREND”).

A középső ^ kurzorgombbal („DELETE”) törölhető a méréssorozat. A „HOLD” gomb lezárja a kijelzést („CLOSE”).

A Trend-kijelzés a mérési értékeket XY-diagramként jeleníti meg. A </> kurzorgombbal bármelyik rögzítési lépés kiválasztható. A megfelelő érték a kijelzőn balra lent jelenik meg.

A középső „ZOOM” kurzorgombbal beállítható egy 1-4 közötti zoom-tényező. Ez megnyújtja az időtengelyt.

A HOLD („CLOSE”) gombbal befejezheti a megjelenítést.

h) A mérési adatok (datalogger) törlése

A rögzített elektromos mérési adatok a beállítási menü „Aufnahme” funkciójával törölhetők.

A beállítási menü „Aufnahme” pontjának az „Alle Aufnahmen löschen” (összes felvétel törlése) menüpontjával a méréssorozatok kompletten törölhetők. Egyedi méréssorozatok a lehívási menü (Abruf) segítségével törölhetők.

Válassza ki az „Alle Aufnahmen löschen” pontot, és erősítse meg a menügombbal.

Az összes méréssorozat törléséhez addig nyomogassa a „<” kurzorgombot, amíg a „Ja” (igen) kiírás narancs színű kiemelését nem kap. Erősítse meg ezt a műveletet a menügombbal. A „Nein” (nem) választása megszakítja a törlést.

A „Speicher” menüpont segítségével kiolvashatók az aktuális memóriakártya-paraméterek. Erre azért van szükség, mert a műszer belső memóriája korlátozott kapacitású.

i) LED-lámpa

A DMM hátoldalába be van építve egy LED-lámpa sötét területek vagy tárgyak megvilágítása céljára.

A lámpát be- és kikapcsolhatja az „IR” gomb (11) kb. 2 mp-ig tartó megnyomása által. A LED-lámpa addig marad bekapcsolva, amíg kézzel újra ki nem kapcsolja, vagy a műszert ki nem kapcsolja az automatikus lekapcsolási funkció.

j) Automatikus lekapcsolási funkció

A DMM kikapcsolható egy előre beállítható automatikus lekapcsolási idő elteltével. Ez a funkció védi és kíméli az akkumulátort, és meghosszabbítja az üzemeltetettartamát. Ez a funkció inaktíválható hosszú idejű mérések végzése esetében.

Ha az automatikus lekapcsolás után a készüléket ismét be akarja kapcsolni, nyomja meg bármelyik gombot.

Az automatikus lekapcsolás a „Setup” beállítási menü „Auto Power OFF” pontjában beállítható.

Aus = Az automatikus lekapcsolás inaktív.

15. Tisztítás és karbantartás

a) Általános tudnivalók

A multiméter pontosságának megőrzésére ajánlott a műszer évenkénti hitelesítése.

A műszer az időnkénti tisztításon, akkumulátor- és biztosítékcsere után egyáltalán nem igényel karbantartást. A biztosíték- és telepcserére vonatkozó tudnivalók egy későbbi fejezetben találhatók.



Ellenőrizze rendszeresen a készülék és a mérőszinórok műszaki biztonságát, pl. a házat sérülés, a mérőszinórokat összenyomás szempontjából.

b) A készülékház tisztítása

A készülék tisztítása előtt okvetlenül vegye figyelembe a következő biztonsági tudnivalókat.



A csak szerszámmal bontható burkolatok felnyitásakor, vagy alkatrészek eltávolításakor veszélyes feszültségek válhatnak megérinthezővé.

Tisztítás vagy üzembe helyezés előtt a mérőszinórokat a műszerről és a mérendő pontokról el kell távolítani. Kapcsolja ki a DMM-et.

A tisztításhoz ne használjon súrolószereket, benzint, alkoholokat, vagy hasonló anyagokat, mert károsíthatják a műszer felületét. Ezen kívül a gőzök károsak az egészségre és robbanásveszélyesek. Ne használjon a tisztításhoz éles szerszámokat, csavarhúzó, drótkéfét, vagy hasonlókat.

A készülék, ill. a kijelző és a mérőszinórok tisztításához használjon tiszta, szőszmentes, antisztatikus és enyhén megnedvesített ruhát. Hagyja a műszert teljesen megszáradni, mielőtt bekapcsolná a következő méréshez.

c) A lencse tisztítása

A laza porszemeket távolítsa el tiszta sűrített levegővel, majd a többi lerakódást egy finom lencsecsettel törölje le. Tisztítsa meg a felületet egy lencsetisztító kendővel, vagy tiszta, puha és szálmentes ruhával.

Ujjlenyomatok és más zsírlerakódások eltávolításához nedvesítse meg a ruhát vízzel, vagy lencsetisztító folyadékkal.

A lencse tisztítására ne használjon sav-, alkohol- vagy oldószer tartalmú tisztítószert, sem pedig durva, erős szálú ruhát.

Ne alkalmazzon túlzott nyomást a lencsére.

Tisztítás után zárja le a lencsevédő fedelet.

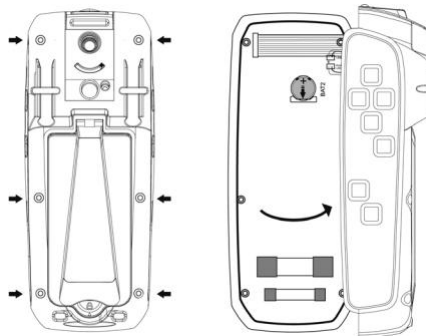
d) A háttérelem cseréje

A műszerbe be van szerelve egy CR1220 típusú lítium gombelem néhány beállítási paraméter, pl. a pontos idő és dátum stb. támogatására akkumulátorcsere idejére.

A lítium gombelem cseréje csak néhány év múltán esedékes. A csere ideje akkor érkezett el, amikor a műszer kikapcsoláskor már nem tartja meg a pontos időt. A háttérelem cseréjét a legnagyobb gondossággal kell végezni, mivel akkor a teljes házat fel kell nyitni.

A cserét a következőképpen végezze:

- Távolítson el minden mérőzsinórt a műszerről, és kapcsolja ki a készüléket.
- Csavarja ki a ház hátoldalán lévő 6 csavart .
- Húzza óvatosan szét a ház két felét. Fordítsa el óvatosan jobbra a felső részt. Vigyázon arra, hogy ne húzza közben a vezetékeket, ill. ne bontson szét csatlakozót.
- A biztosítékok és az elemtartó most hozzáférhetővé válnak.
- Emelje ki a gombelemet egy kis lapos csavarhúzóval. Nyomja el óvatosan az aranyszínű reteszlemezét a biztosítékok irányába. A gombelem reteszelése feloldódik, és felfelé billen.
- Vegye ki a gombelemet, és cserélje ki egy azonos típusú újjal (CR1220).
- Zárja le a készülékházat a nyitással ellentétes sorrendben, és csavarja vissza a ház rögzítőcsavarjait.
- A műszer ismét üzembesz állapotban van.



Semmiképpen ne használja a műszert nyitott állapotban. ÉLETVESZÉLY!

Ne hagyjon használt elemet a műszerben, mivel még a kifolyásmentes elemek is korrodálhatnak, és ezáltal egészségre káros, ill. a készüléket tönkretévő vegyi anyagok szabadulhatnak fel.

Ne hagyjon elemeket szanaszét heverni. Gyerekek vagy háziállatok lenyelhetik őket. Lenyelés esetén azonnal forduljon orvoshoz.

Amikor a készüléket hosszabb ideig nem fogja használni, vegye ki a telepeket a készülékből, hogy megelőzze a kifolyásukat.

A kifolyt vagy sérült telepek a bőrrel való érintkezéskor felmarhatják a bőrt. Használjon ezért ilyen esetben megfelelő védőkesztyűt.

Vigyázzon, hogy az elemek ne záródjanak rövidre. Ne dobja az elemeket tűzbe.

Az elemeket nem szabad feltölteni vagy szétszedni. Robbanásveszély!

e) Biztosítékcseré

Az árammérési tartományok nagyteljesítményű kerámia biztosítékokkal vannak biztosítva. Ha a 10 A, mA és μ A árammérési tartományban már nem lehet mérni, ki kell cserélni a megfelelő biztosítékot.

A cserét a következőképpen kell végezni:

- Válassza le a csatlakoztatott mérőzsinórokat a mérőkörrel és a műszerről. Kapcsolja ki a DMM-et.
- Nyissa fel a házat az akkumulátor töltése és berakása" c. fejezet szerint.
- Cserélje ki a hibás biztosítékot egy új, azonos típusú és névleges áramerősségű biztosítékra.

mérési funkció	biztosíték megjelölése	biztosíték adatai	méret
10 A	F1	FF10 A/1000 V 30 kA	10 x 38 mm
mA/ μ A	F2	FF800 mA/1000 V	6 x 32 mm

- Zárja vissza gondosan a házat.



"Patkolt" biztosíték használata és a biztosítéktartó áthidalása biztonsági okokból tilos! Ez tűzhöz vagy ívhúzáshoz vezethet! Semmiképpen ne működtesse a műszert nyitott állapotban.

f) Firmware frissítés

A multiméteren frissíteni lehet a firmwaret. A firmware frissítése révén az üzemi szoftver a módosítások, ill. javítások után az aktuális állapotra hozható. Így a készülék mindig az aktuális állapotban tartható. A frissítés (update) a microSD-memóriakártyán keresztül történik.

Ügyeljen arra, hogy az akkumulátor teljesen fel legyen töltve! A frissítést nem szabad megszakítani, mert különben fennáll annak a veszélye, hogy a műszer többé már nem működik.

A firmware frissítését végezze a következő módon:

- Ellenőrizze a műszer firmwareverzióját a beállítási menüben az "Information" pont alatt.
- Hasonlítsa össze a verziószámot a rendelkezésre álló új verzió számával.
- Vegye le az összes mérőzsinórt a készülékről, és kapcsolja ki a műszert.
- Vegye ki a memóriakártyát az akkumulátortartóból.
- Ha új memóriakártyát alkalmaz, győződjön meg arról, hogy a kártya FAT32 formátumban van formátálva.
- Dugja be a microSD-kártyát egy kártyaolvasóba, és kösse össze azt egy számítógéppel. Használja adott esetben az együtt szállított SD-kártyaadaptert.
- Hozzon létre a memóriakártyán egy „fw” nevű mappát.
- Másolja be a „crc.bin” és a „firmware.bin” bináris fájlt a létrehozott „fw” mappába.
- Rakja be a memóriakártyát a műszerbe, és zárja le gondosan a műszert.
- Kapcsolja ki a műszert, ha még ez nem történt volna meg.
- Nyomja meg a hüvelykujjával a négy kurzorgombot és a középső menügombot. Tartsa nyomva őket.
- Kapcsolja be a műszert, majd nyomja meg egyszerre a „HOLD” és az „IR” gombot 5x gyorsan egymásután. Eressze fel az összes gombot.
- A kijelzőn az „Upgrading! Please do not power off! (Frissítés! Ne kapcsolja ki!)” üzenet jelenik meg.. Frissítés közben ne kapcsolja ki a műszert.
- A frissítés előrehaladása látható a kijelzőn. Sikeres frissítés után lezajlik a műszer inicializálása, amely ezután a szokott módon újra használható .
- A beállítási menüben az "Information" pont alatt most az új firmwareverzióknak kell megjelennie.

17. Hibaelhárítás

A jelen műszerrel Ön olyan készülék birtokába jutott, amelyet a technika legújabb állása szerint állítottak elő, és üzembiztos. Ennek ellenére előfordulhatnak problémák vagy hibák.

Ezért az alábbiakban leírjuk, hogyan tudhatja a lehetséges hibákat sajátkezüleg kijavítani:



Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!

hibák	lehetséges ok	lehetséges megoldás
A multiméter nem működik.	Az akkumulátor kimerült?	Ellenőrizze az akkumulátor állapotát. Esetleg töltse fel az akkumulátort.
A rendszeróra és a dátum nem marad meg.	A háttérakkumulátor kimerült.	Ellenőrizze és cserélje ki a háttérakkumulátort a „Karbantartás” c. fejezet szerint.
Nem változik a mérési eredmény.	Egy helytelen üzemmód aktív (AC/DC)?	Ellenőrizze a kijelzőt (AC/DC), és adott esetben kapcsolja át a funkciót.
	Nem megfelelő mérőhüvelyeket alkalmazott?	Hasonlítsa össze a csatlakozót a kijelzőn kijelzettel.
	Aktiválva van a Hold funkció?	Kapcsolja ki a Hold funkciót.
Nem végezhető mérés a 10 A-es mérési tartományban.	Nem égett ki az F1 biztosíték a 10 A-es mérési tartományban?	Ellenőrizze az F1 10 A-es biztosítékot.
Nem végezhető mérés az mA/μA-mérési tartományban.	Ne égett ki az F2 biztosíték az mA/μA-mérési tartományban?	Vizsgálja meg az F2 800 mA-es biztosítékot.



A fent leírtakon túlmenő javítást kizárólag arra feljogosított szakember végezhet. Ha további kérdései lennének a műszer kezelésével kapcsolatban, műszaki szolgálatunk rendelkezésére áll.

g) A mérőhegyek tárolása

A mérőhegyeket a multiméter hátoldalán tisztán lehet tárolni. A mérőhegyeket be lehet pattintani a hátoldalon lévő tartókba. Így a mérőszinórok elveszítethetetlenül vannak a műszerhez rögzítve.



16. Eltávolítás



Az elhasznált elektronikus készülékek nyersanyagoknak tekintendők, és nem valók a háztartási szemétkébe!

Az elhasznált készüléket az érvényes törvényi előírásoknak megfelelően kell eltávolítani.



Vegye ki a műszerbe berakott elemet/akkumulátort, és elkülönítve távolítsa el.

Az elhasznált elemek/akkumulátorok eltávolítása



Önt, mint végfelhasználót törvény kötelezi (telepekre vonatkozó rendelkezés) az elhasznált elemek és akkumulátorok leadására; tilos őket a háztartási szeméttel együtt kidobni.

A károsanyag tartalmú elemeket/akkumulátorokat az itt látható szimbólumok jelölik, amelyek a háztartási szemét útján való eltávolítás tilalmára hívják fel a figyelmet. A mérvadó nehézfémeket a következőképpen jelölik: Cd = kadmium, Hg = higany, Pb = ólom. Az elhasznált elemeket/akkumulátorokat díjmentesen leadhatja lakóhelye hulladékgyűjtő telepein, és minden olyan üzletben, ahol elemeket/akkumulátorokat is árusítanak.

Ezzel eleget tesz törvényi kötelezettségének, és hozzájárul környezete védelméhez!

18. Műszaki adatok:

a) A készülék

Kijelző6000 digit (jel)

A kijelző feloldása.....80 x 80 pixel, 6,1 cm

Mérési intervallum.....3 mérés/mp

Mérési mód:valódi RMS

Mérőszinórok hosszakb. 120 cm

Mérőhüvelyek távolsága.....19 mm (COM-V)

„Veszélyes feszültség” kijelzés..... ≥ 30 V/AC-DC

Automatikus kikapcsolás.....kb. 15/30/60 perc, kézzel inaktíválható

Üzemi feszültség.....7,4 V Li-Ion akkumulátor, 1500 mAó

Üzemi körülmények.....0 ... +40 °C (<75% rel. páratart.)

Működési magasság.....max. 2000 m (tengerszint felett)

Tárolási hőmérséklet: 20°C ... +60°C (<80% rel. páratart.)

Súly.....kb. 559 gramm

Méreték (h x szé x ma).....197 x 78 x 57 (mm)

Mérési kategória.....CATIII 1000 V, CAT IV 600 V

Szennyezettségi fok.....2

Biztonság azEN61010-1 szerint

Érintésvédelmi osztály.....2

Védettség.....IP65

b) Dugasztápegység

Üzemi feszültség: 100 - 240 V 50/60 Hz

Kimenet..... 12 V= 0,2 A

Érintésvédelmi osztály.....2

Mérési toleranciák DMM + hőképkamera

Pontosság megadása: +/- (leolvasás %-a + kijelzési hiba digit-ben (= a legkisebb jegyek száma)). A pontosság évenkénti hitelesítéssel, +23°C ($\pm 5^\circ\text{C}$) hőmérsékleten, legfeljebb 75 % kicsapódás nélküli relatív páratartalomnál érvényes. Hőmérsékleti együttható: +0,1 x (specifikált pontosság)/1 °C a megadott hőmérséklettartományon kívül.

A méréseket zavarhatja, ha a készüléket nagyfrekvenciás elektromágneses térben használja.

Egyenfeszültség, V=

tartomány	felbontás	pontosság
600,0 mV	0,1 mV	±(0,09% + 5)
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	±(2% + 5)
1000 V	1 V	

Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Impedancia: >10 MΩ

Váltófeszültség V~ valódi RMS

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

Specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a, szinusz
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Impedancia: >9 MΩ
Pontosság PEAK- funkció: a leolvasás ±10%-a, csúcserték-felvételi idő: 1 ms

Feszültség V AC + DC valódi RMS

tartomány	felbontás	pontosság
6,000 V	0,001 V	±(2,4% + 20)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

Frekvenciatartomány 50 Hz . 1 kHz. Túlterhelés elleni védelem: 1000 V;
Impedancia: >10 MΩ

Egyenáram (A DC)

tartomány	felbontás	pontosság
600,0 μA	0,1 μA	±(0,9% + 5)
6000 μA	1 μA	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	±(0,9% + 8)
10,00 A	0,01 A	±(1,5% + 8)

Túlterhelés elleni védelem: 1000 V
Biztosíték: μA/mA = nagyteljesítményű kerámikus biztosíték FF800 mA/1000 V
10 A = nagyteljesítményű kerámikus biztosíték FF10 A/1000 V
≤6 A tartós mérés, >6 A max. 10 mp 15 perces mérési szünettel

Váltóáram A/AC valódi RMS

tartomány	felbontás	pontosság	
		AC	AC+DC
600,0 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,2\% + 5)$	$\pm(3,0\% + 20)$
6000 μ A	1 μ A		
60,00 mA	0,01 mA		
600,0 mA	0,1 mA		
10,00 A	0,01 A	$\pm(1,5\% + 5)$	$\pm(3,0\% + 20)$
Specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a Túlterhelés elleni védelem: 1000 V, frekvenciatartomány 50 Hz - 1 kHz Biztosíték: μ A/mA = nagyteljesítményű kerámikus biztosíték FF800 mA/1000 V 10 A = nagyteljesítményű kerámikus biztosíték FF10 A/1000 V ≤ 6 A tartós mérés,, >6 A max. 10 mp, 15 perces mérési szünettel Pontosság PEAK- funkció: a leolvasás $\pm 10\%$ -a			

Váltóáram lakatfogóval A~

tartomány	felbontás	pontosság	
		50 – 60 Hz	61 Hz – 1 kHz
30,00 A	0,01 A	$\pm(0,8\% + 5)$	$\pm(2,4\% + 5)$
300,0 A	0,1 A		
3000 A	1 A		
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V			

Ellenállás

tartomány	felbontás	pontosság
600,0 Ω^*	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 10)$
6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,5\% + 5)$
60,00 k Ω	0,01 k Ω	
600,0 k Ω	0,1 k Ω	
6,000 M Ω	0,001 M Ω	
60,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(2,5\% + 10)$
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Méréfeszültség: kb. 0,5 V, mérőáram kb. 0,3 mA * $\leq 600 \Omega$ mérési tartomány pontossága a mérőzsinór-ellenállásnak a REL-funkcióval történő levonása után		

Kapacitás

tartomány	felbontás	pontosság
60,00 nF	0,01 nF	$\pm(1,5\% + 20)$
600,0 nF	0,1 nF	$\pm(1,2\% + 8)$
6,000 μ F	0,001 μ F	$\pm(1,5\% + 8)$
60,00 μ F	0,01 μ F	$\pm(1,2\% + 8)$
600,0 μ F	0,1 μ F	$\pm(1,5\% + 8)$
6,000 mF	0,001 mF	$\pm(2,5\% + 20)$

Túlterhelés elleni védelem: 1000 V

Frekvencia „Hz“ (elektromos)

tartomány	felbontás	pontosság
40 Hz – 10 kHz	0,01 Hz – 0,001 kHz	$\pm 0,5\%$

Érzékenység: 2 Vrms
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V

Frekvencia „Hz“ (elektronikus)

tartomány	felbontás	pontosság
60,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,09\% + 5)$
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	

*A specifikált frekvenciamérési tartomány 10,00 Hz - 10 MHz

Jelszint (egyenfeszültségű összetevő nélkül, 20 – 80% impulzusarány (Duty Cycle) mellett):

≤ 100 kHz: >2 Vrms

>100 kHz: >5 Vrms

Túlterhelés elleni védelem: 1000 V

Impulzusszélesség/impulzusarány (Duty Cycle)

tartomány	felbontás	pontosság
5,0% - 95,0%	0,1 %	$\pm(1,2\% + 2)$

Túlterhelés elleni védelem: 1000 V
Jelszint (egyenfeszültségű rész nélkül):
Frekvenciatartomány 40 Hz - 10 kHz
Impulzusamplitúdó: ± 5 Vrms (100 ms és 100 μ s között)

Hőmérséklet (K típus)

tartomány	felbontás	pontosság*
-40,0 °C-tól +600,0 °C-ig	0,1°C	±(1,5% + 3 °C)
>+600 °C ... +1000 °C	1°C	
-40,0 °F-től +600,0 °F-ig	0,1°F	±(1,5% + 5,4 °F)
>+600 °C-tól +1800 °C-ig	1°F	
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V, érzékelőbemenet: K-típusú Hosszúidejű mérések esetében a kijelzési érték 2 °C-kal növekedhet. * A pontosság csak a műszerre vonatkozik az érzékelő tűrése nélkül, ±1 °C-ig stabil környezeti hőmérsékleten .		

Érintés nélküli váltófeszültség felismerés „NCV“

tartomány	frekvenciatartomány	kijelzés
100 - 1000 V	50 - 60 Hz	jelerősség-kijelzés nincs specifikálva

Diódavizsgálat

vizsgálófeszültség	felbontás
3,3 V= - 12	0,001 V
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V; Vizsgálóáram: <1,5 mA tipikus	

Akusztikus folytonosságvizsgáló

Mérési tartomány	felbontás
600 Ω	0,1 Ω
≤10 Ω tartós hang >50 Ω nincs hang Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Vizsgálófeszültség kb. 1 V Vizsgálóáram 0,3 mA	

IR-hőképkamera

Mérési tartomány	-20°C-tól +260 °C-ig
Hőérzékenység (NETD)	<0,1 °C/100 mK (+30 °C/+86 °F mellett)
Pontosság	±3 °C/±5,4 °F (vagy a leolvasott érték 3%-a)
IR-feloldás (bolométermatrix)	80 x 80 pixel
Pixelméret	34 µm
Látómező vízsz./függ. (FOV)	21 ° x 21 °
Képszemlési frekvencia	50 Hz
Fókusz	fókuszálásmentes (fix fókusz)
Minimális fókusz tartomány	0,5 m
Érzékelő (FPA)	hűtetlen mikrobolométer
Spektrum-tartomány	8 – 14 µm
Gyújtótávolság	7,5 mm
Geometriai felbontás, nyílásszög (IFOV)	4,53 mrad
Optika (a mérési távolság : mérőfolt aránya)	220:1



Semmiképpen ne lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramköri alkatrészeket, amelyekben 33 Veff vagy 70 V= értékű feszültségnél nagyobb feszültségek léphetnek fel! Életveszély!