



# ***VOLTCRAFT***<sup>®</sup>

Ⓧ HASZNÁLATI ÚTMUTATÓ  
**Digitális multiméter VC-  
440 E**  
Rend. sz. 1500206

Oldal 2 - 32

**CE**

	oldal
1. Bevezetés .....	3
2. A szimbólumok magyarázata .....	4
3. Rendeltetészerű használat .....	5
4. A szállítás tartalma .....	6
5. Biztonsági tudnivalók .....	6
6. Kezelőszervek .....	8
7. A készülék ismertetése .....	9
8. Adatok és jelképek a kijelzőn .....	10
9. Mérés .....	12
a) Mérőkészülék bekapcsolása .....	12
b) Váltakozófeszültség mérés „V/AC” .....	12
c) Egyenfeszültség mérés „V/DC” .....	13
d) LoZ váltakozófeszültség mérés „V/AC” .....	13
e) Feszültségmérés „mV” .....	14
f) Árammérés „A” .....	15
g) Ellenállás mérés .....	16
h) Diódateszt .....	17
i) Folytonosságvizsgálat .....	17
j) Kapacitásmérés .....	18
k) Frekvenciamérés (elektronikus) .....	19
10. Kiegészítő funkciók .....	20
a) SELECT (választás) funkció .....	20
b) RANGE - manuális mérési tartomány választás .....	20
c) MAX MIN funkció .....	21
d) REL funkció .....	21
e) Hz% funkció, frekvenciamérés (elektromos) .....	21
f) HOLD funkció .....	21
g) Kijelző megvilágítás  OFF .....	22
h) LED-lámpa  .....	22
i) Automatikus kikapcsolás funkció .....	22
11. Tisztítás és karbantartás .....	23
a) Általános rész .....	23

b) Tisztítás .....	23
c) Mérőkészülék kinyitása .....	24
d) Biztosíték csere .....	25
e) Elem berakása és cseréje .....	26
12. Eltávolítás .....	26
a) Általános tudnivalók .....	26
b) Használt elemek eltávolítása .....	27
13. Hibaelhárítás.....	27
14. Műszaki adatok.....	28

# 1. Bevezetés

---

Tisztelt Vásárlónk!

A jelen Voltcraft®-készülék megvásárlásával nagyon jó döntést hozott, amit köszönünk Önnek.

Voltcraft® - Ez a név a mérés-, töltési- és hálózati tápegység technika területén átlagon felüli, minőségi készülékeket jelent, amelyeket szakértelem, különleges teljesítmény és állandó innováció jellemez.

Az ambíciózus amatőr elektronikustól a professzionális felhasználóig a Voltcraft® - márkacsalád készüléke a legmagasabb igényeket is kielégíti, és mindig az optimális megoldást alkalmazza. És a különlegesség: a kiértelt technika és a megbízható Voltcraft® - készülékek minősége mellett még egy majdnem verhetetlen kedvező ár/teljesítmény arányt nyújtunk. Bízunk abban, hogy ez a vásárlás hosszú és eredményes együttműködés kezdetét jelenti.

Sok örömet kívánunk Önnek az új Voltcraft® készülékéhez!

Az összes előforduló cégnév és készülékmegnevezés a mindenkorai tulajdonos márkanéve. Minden jog fenntartva.

Műszaki jellegű kérdéseivel forduljon a következő

címekhez: Németország:

[www.conrad.de/kontakt](http://www.conrad.de/kontakt)

Ausztria:

[www.conrad.at](http://www.conrad.at)

[www.business.conrad.at](http://www.business.conrad.at)

Svájc:

[www.conrad.ch](http://www.conrad.ch)

[www.biz-conrad.ch](http://www.biz-conrad.ch)

## 2. A szimbólumok magyarázata

---



A háromszögbe foglalt villám szimbólum akkor jelenik meg, ha az egészségét fenyegeti veszély, például áramütés.



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



A „nyíl” szimbólum különleges tanácsokra és kezelési tudnivalókra utal.



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



Védelmi osztály: 2 (kettős vagy megerősített szigetelés/védőszigetelés)

**IP65** Védelem por ellen (portómitett) és vízsugár ellen

**CAT I** Mérési kategória olyan elektromos és elektronikus készülékeken való méréshez, amelyek nem közvetlenül kapnak hálózati feszültséget (pl. elemmel működő készülékek, védő kiefeszültség, jel- és vezérlő feszültségek, 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. (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 mérőheggyekkel, ill. a mérőheggyekre feltett védőkupakkal megengedett.

**CAT IV** A IV. mérési kategória a kiefeszültségű elosztóhálózatok táppontjainak (pl. főelosztók, a ház energiaszolgáltatójának átadási pontjai stb.) és a szabadban(pl. földkábelben, szabad vezetéken stb.) végzett mérésekénél). Ez a kategória az alacsonyabb kategóriákat is magában foglalja. A CAT IV kategóriában a mérés csak maximum 4 mm szabad érintkezési hosszal rendelkező mérőheggyekkel, 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. CAT IV kategóriában max. 600 V-ig a földpotenciálhoz képest, EN 61010-1 szerint, és az összes alacsonyabb kategóriában.
- Egyenfeszültség mérése max. 1000 V-ig.
- Váltakozófeszültség mérése max. 750 V-ig.
- Egyen- és váltakozóáram mérése max. 10 A-ig ill. 20 A-ig rövid időre (max. 10 másodpercig).
- Frekvenciamérés 10 MHz-ig (elektronikusan) ill. 400 Hz-ig (elektromosan, alfunekcióként)
- Kapacitás mérés 60 mF-ig
- Ellenállás mérés max. 60 M $\Omega$ -ig
- Folytonosságvizsgálat (<10  $\Omega$  akusztikus)
- Diódateszt

A mérési funkciókat a forgókapcsolóval lehet kiválasztani. Minden mérési funkciónál (kivéve mV, diódateszt és folytonosságvizsgálat) az automatikus méréshatár váltás (Autorange) aktív.

Az AC feszültség- és AC árammérési tartományban valódi effektív mérési értékek (True RMS) jelzödnek ki 400 Hz frekvenciáig.

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

A két árammérő bemenetet nagyteljesítményű kerámia biztosíték védi a túlterhelés ellen. Az árammérő körben a feszültség nem haladhatja meg az 1000 V-ot.

A multiméter egy db a kereskedelemben kapható 9 V-os elemmel (6F22, NEDA1604 vagy hasonló) működik. Csak a megadott elemtípust szabad használni. Akku használata a kisebb kapacitása miatt nem ajánlott.

Automatikus lekapcsolás 15 perc után kikapcsolja a készüléket, ha ezen idő alatt nem nyomnak gombot. Ez megakadályozza az elem idő előtti kimerülését. Ezt a funkció kikapcsolható.

A készülék hátoldalán egy bekapcsolható LED lámpa található, amely zseblámpaként is használható.

A műszert nem szabad nyitott állapotban, nyitott elemtartóval, ill. elemtartó fedél nélkül működtetni.

Kialakítása alapján a készülék IP65 védettségű, azaz portömített és védett vízsugárral szemben. A készüléket nem szabad használni vizes vagy nedves állapotban. Az IP65 védettség csak a készülék védelmére vonatkozik.

Robbanásveszélyes környezetben (Ex) vagy nedves helyiségekben ill. kedvezőtlen környezeti feltételek között a mérés nem megengedett. Kedvezőtlen környezeti feltételek: nedvesség vagy levegő páratartalom, por és éghető gázok, gőzök vagy oldószerek, valamint viharok és viharos körülmények, pl. erős elektrosztatikus mezők stb.

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

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

Az előzőekben leírtaktól eltérő alkalmazás a termék károsodásához vezethet; ezen kívül veszélyhelyzeteket, pl. rövidzárlat, gyulladás, elektromos áramütés stb. okozhat. A teljes terméket 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

---

- Digitális multiméter
- 2 db CAT IV biztonsági mérővezeték
- 9 V-os elem
- Biztonsági előírások
- használati útmutató (CD-n).

### Aktuális használati útmutatók

Töltse le az aktuális használati útmutatókat a következő weboldalról: [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) linkről, vagy szkennelje be az ábrán látható QR kódot. Kövesse a web-oldal útmutatásait.



## 5. Biztonsági előírások

---



**A használatbavétel előtt olvassa el a teljes útmutatót, mert fontos információkat 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!**

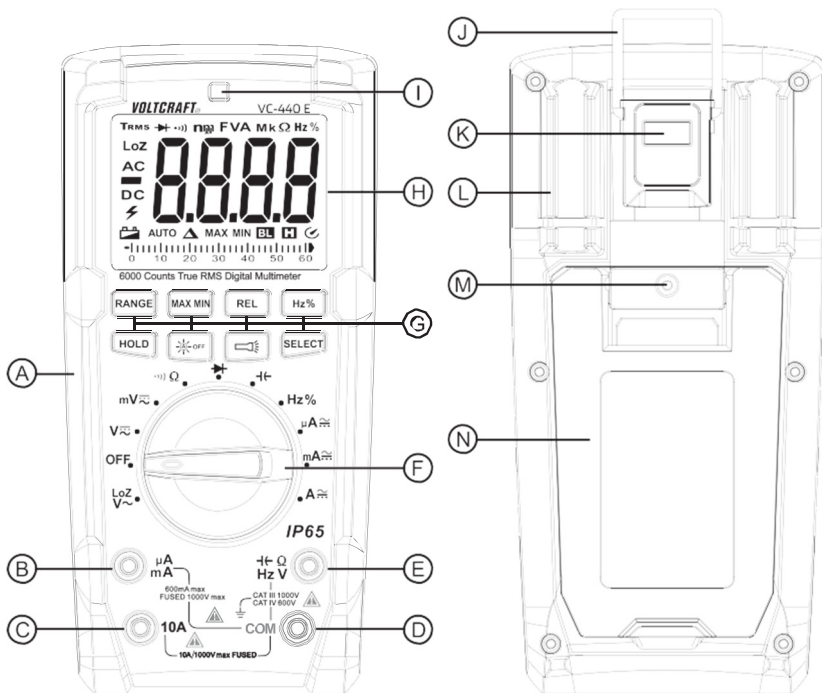
**A szakszerűtlen kezelésből vagy a biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásából eredő tárgyi vagy személyi károkért nem vállalunk felelősséget! Ilyen esetekben megszűnik a szavatosság/garancia!**

- A készülék a gyárat biztonságtechnikailag kifogástalan állapotban hagyta el.
- Ezen állapot megőrzésére és a biztonságos működés biztosítására a felhasználónak figyelembe kell venni az útmutatóban foglalt biztonsági előírásokat és figyelmeztetéseket. Biztonsági és engedélyezési okokból (CE) a terméket nem szabad önkényesen átépíteni és/vagy módosítani.
- Forduljon szakemberhez, ha kérdései vannak a készülék használatával, biztonságával vagy a csatlakoztatásával kapcsolatban.
- A mérőműszerek és tartozékaik nem játékszerek, gyermekek kezébe nem való!
- Ipari alkalmazás esetén vegye figyelembe az illetékes szakmai szervezetnek az elektromos berendezésekre és szerelési anyagokra vonatkozó baleset-megelőzési rendszabályait is.
- Iskolákban, tanműhelyekben, hobbi- és barkácsműhelyekben az elektromos készülékek használatát szakképzett személynek kell felügyelnie.
- Győződjön meg minden feszültségmérés előtt arról, hogy a mérőműszer a megfelelő mérési tartományban van.



- Ha a mérővezetékeket a borítókupakok nélkül használja, a mérőkészülék és a földpotenciál között nem végezhető mérések a CAT II -nél magasabb mérési kategóriában.
- A CAT III és CAT IV mérési kategóriákban végzett méréseknél a mérőhegyeket borítókupakkal (max. 4 mm szabad érintkezési hossz) kell használni, hogy a véletlen rövidzárlatokat a mérés közben elkerüljük. Ezek beletartoznak a szállítási terjedelembé.
- Minden méréselőtti váltás előtt a mérőhegyeket el kell távolítani a mérési pontokról.
- A mérőműszer mérőhüvelyei és a föld közötti feszültség nem lépheti túl az 1000 V DC/AC értéket a CAT III kategóriában, ill. a 600 V DC/AC értéket a CAT IV kategóriában.
- Legyen különösen óvatos, ha 33 V feletti váltakozó (AC) ill. 70 V feletti egyenfeszültségekkel (DC) dolgozik! Már ekkora feszültség érintése is életveszélyes elektromos áramütéssel járhat.
- Az áramütés megelőzése érdekében mérés közben még közvetett módon se érjen a mérőcsúcsokhoz, mérési pontokhoz. Mérés közben nem szabad a markolaton lévő, érzékelhető jelzéseken túl nyúlni.
- Mérés előtt mindig ellenőrizze a műszer és a mérőszinórok épségét. Semmi esetre se mérjen a műszerrel, ha a védőszigetelés sérült (bepedrt, letört, stb.). A mellékelt mérővezetékek egy kopásjelzővel rendelkeznek. Ha a vezeték károsodik, egy második, más színű szigetelő réteg válik láthatóvá. Ezután ezt a mérési tartozékot többé nem szabad használni és ki kell cserélni.
- Ne használja a multimétert közvetlenül vihar előtt, után, vagy alatt (villámcsapás, / nagy energijú túlfeszültségek!). Ügyeljen, hogy kezei, cipője, ruházata, a padló és a mérendő áramkör stb. szárazak legyenek.
- Kerülje az üzemeltetést
  - erős mágneses vagy elektromágneses mezők közvetlen közelében
  - adóantennák vagy nagyfrekvenciás generátorok közelében. Ezek meghamisíthatják a mérési eredményt.
- Ha feltételezhető, hogy a készülék további működése nem veszélytelen, üzemem kívül kell helyezni, és biztosítani kell a véletlen bekapcsolás ellen. Akkor feltételezhető, hogy a veszélytelen működés már nem lehetséges, ha:
  - a készüléken látható sérülések vannak,
  - a készülék már nem működik, és
  - hosszabb ideig kedvezőtlen körülmények között tárolták, vagy
  - szállítás közben nagy igénybevételnek volt kitéve.
- Ne kapcsolja be azonnal a készüléket, ha hideg környezetből meleg helyiségbe vitte. Az ilyenkor keletkező kondenzvíz adott esetben tönkretelheti. Hagyja, hogy a készülék bekapcsolatlan átvegye a helyiség hőmérsékletét.
- Ne hagyja a csomagolóanyagot felügyelet nélkül heverni, mert gyerekek számára veszélyes játékszerré válhat.
- Vegye figyelembe az egyes fejezetek biztonsági utasításait is.

## 6. Kezelőszervek



- A Ráfröccsöntött gumi védőburkolat
- B  $\mu\text{A}/\text{mA}$  mérőhüvely
- C A mérőhüvely
- D COM mérőhüvely (viszonyítási potenciál "mínusz")
- E  $\text{V}\Omega$  mérőhüvely (egyenlő méreteknél "plusz")
- F Forgókapcsoló a mérési funkciók kiválasztásához
- G Funkció nyomógombok
- H Kijelző
- I Fényérzékelő a kijelző megvilágításához
- J Felasztó kengyel, kihajtható
- K LED lámpa
- L Mérőhegy tartó
- M Csavarok az elem- és biztosítéktartó fedélhez
- N N Kihajtható állító támasz



## 7. A termék leírása

A mért értékek a multiméteren (a következőkben DMM-nek nevezve) egy digitális kijelzőn jelennek meg. A DMM mérési érték kijelzése max. 6000 digit (digit = legkisebb kijelzett érték). Az AC feszültség és áram mérése valódi effektív értéként történik (TrueRMS).

Ha a műszert kb. 15 percig nem használják, automatikusan kikapcsolódik. Ezzel az elem kímélhető, ami hosszabb üzemidőt tesz lehetővé. Az automatikus kikapcsolás manuálisan inaktíválható.

A mérőműszer hobbi-tevékenységnél, valamint professzionális területeken is bevethető, CAT IV kategóriáig. A szorosan ráöntött gumi védő által a készülék különösen masszív, és átvészel még egy 2 m magasból való leesést is. Ezen kívül a készülék por ellen tömített, és vízsugár ellen védett (IP65). A gumitömítést az elemtartóban az elem- vagy biztosíték cserénél szennyeződésre meg kell vizsgálni, hogy a tömítettség biztosítva legyen. A tömítésnek mindig tisztának kell lennie. A szennyeződések és apró részecskéket egy vékony vattarúddal stb. távolítsa el. A tömítésnek nem szabad megsérülnie.

A mellékelt mérővezetékek hajlított dugóinál lehetnek a szállításra szolgáló védősapkák. Ezeket távolítsa el, mielőtt a dugókat a mérőműszer hüvelyébe behelyezi.

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

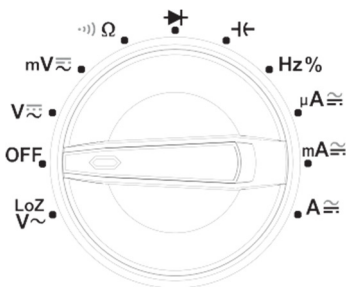
### Forgókapcsoló (F)

Az egyes mérési funkciók a forgókapcsolóval választhatók ki. Az "AUTO" automatikus méréshatár váltás a legtöbb mérési funkcióban aktív, így mindig a megfelelő mérési tartomány áll be.

A forgókapcsolón egyes tartományokban több funkció található. Ezeket a pirossal jelzett alfunkciókat a

„SELECT” gombbal lehet átkapcsolni (pl. ellenállásmérés átkapcsolása folytonosságvizsgálatra, vagy AC/DC-átkapcsolás stb.). A funkció minden gombnyomásra átvált.

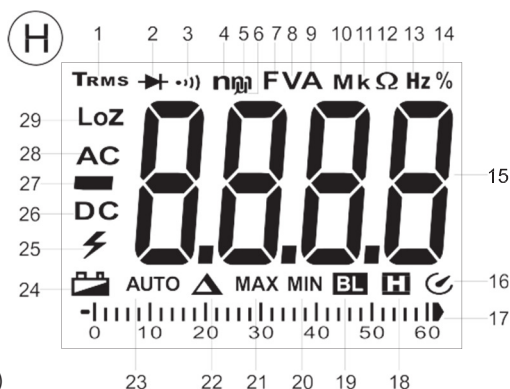
A mérőműszer a forgókapcsoló "OFF" állásba tételével kapcsolható ki. Mindig kapcsolja ki, ha hosszabb ideig nem használja.











## 8. Adatok és szimbólumok a kijelzőn

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

- 1 Valódi effektív érték mérés
- 2 Diódateszt szimbólum
- 3 Akusztikus folytonosságvizsgálat szimbólum
- 4 Szimbólum Nano-hoz (exp.-9)
- 5 Szimbólum Milli-hez (exp.-3)
- 6 Szimbólum Mikro-hoz (exp.-6)
- 7 Farad (az elektromos kapacitás egysége)
- 8 Volt (az elektromos feszültség mértékegysége)
- 9 Amper (az elektromos áramerősség mértékegysége)
- 10 Szimbólum Mega-hoz (exp.6)
- 11 Szimbólum Kilo-hoz (exp.(3. ábra))
- 12 ohm (az elektromos ellenállás mértékegysége)
- 13 Hertz (a frekvencia mértékegysége)
- 14 A pulzálási tartamviszony kijelzése
- 15 Mért érték kijelzés
- 16 Az automatikus lekapcsolás aktíválva van
- 17 Digitális érték analóg oszlopdigramos kijelzése
- 18 A Hold (adattartás) funkció aktív
- 19 A kijelző háttérvilágítás automatika aktív
- 20 Minimális érték tárolás
- 21 Maximális érték tárolás
- 22 Delta-szimbólum a relatív érték méréshez (= viszonyított érték mérés)
- 23 Az automatikus méréshatár váltás aktív
- 24 Elemcsere szükségességének jelzése
- 25 Figyelmeztetés veszélyes feszültségre, ill. figyelmeztető hang a mérési értékhatár túllépésre
- 26 Az egyenáram szimbóluma ( )
- 27 Polaritás adat az áramfolyás irányra (mínusz pólus)
- 28 A váltakozó áram szimbóluma ( )
- 29 Az alacsony impedancia szimbóluma



REL	nyomógomb a relatív érték méréshez (=viszonyítási érték mérés) SELECT gomb az alfunkciók átkapcsolásához
RANGE	gomb a kézi méréstartomány választáshoz
MAX MIN	gomb a maximális-minimális érték tároláshoz
HOLD	gomb az aktuális mért érték kijelzőn tartásához.
OL	Overload = túlterhelés; a mérési határ túllépése OFF a kapcsolóállás "mérőkészülék kikapcsolás"-t mutat.
	Diódateszt szimbólum
	Akusztikus folytonosságvizsgáló szimbóluma;
	kapacitásmérési tartomány szimbóluma;
	váltakozó áram szimbóluma
	Egyenáram szimbóluma
COM	mérőcsatlakozó viszonyítási potenciál
mV	feszültségmérés mérési funkció, milli-volt (exp.-3)
V	Feszültségmérés funkció, Volt (az elektromos feszültség mértékegysége) A Árammérés funkció, Amper (elektromos áramerősség mértékegysége) mA Árammérés funkció, Milli-Amper (exp.-3)
$\mu$ A	Árammérés funkció, mikro-Amper (exp.-6)
Hz%	Frekvencia mérés funkció, Hertz (a frekvencia mértékegysége) és pulzálás tartós viszony %-ban $\Omega$ Ellenállás mérési funkció, ohm (elektromos ellenállás mértékegysége)
	Gomb a kijelző megvilágítás automatikájának lekapcsolására a LED-
	lámpához
	Az alkalmazott biztosítékok szimbóluma

## 9. Mérés



Semmiképpen ne lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramkör részeket, amelyekben 33 V ACrms-nál vagy 70 V DC-nél nagyobb feszültségek lehetnek jelen! Életveszély!

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

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

A műszerre csak azt a két mérővezeték szabad csatlakoztatni, amelyek a méréshez kellene. Biztonsági okból távolítsa el a méréshez nem szükséges mérővezetékeket a készülékről.

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

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

### a) A műszer bekapcsolása

Forgassa a forgókapcsolót (F) a megfelelő mérési funkcióba. A műszer kikapcsolásához tegye a forgókapcsolót „OFF” állásba. Kapcsolja ki mindig a műszert, ha nem használja.



A műszer üzembe helyezése előtt be kell tenni a mellékelt elemet. Az elem betétele és cseréje a "Tisztítás és karbantartás" c. fejezetben van leírva.

### b) Váltakozófeszültség mérés „V/AC“

**A váltakozófeszültség mérését „AC“ (V ~) a következőképpen végezze:**

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a „V ~” mérési funkciót. A kijelzőn megjelenik „AC” és a „V” mértékegység.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- - Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.).
- A kijelzőn megjelenik a mért érték.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

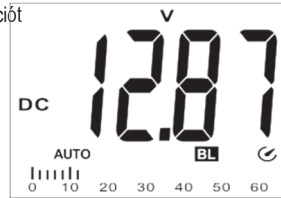
→ A „V/AC” feszültségtartomány bemeneti ellenállása  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ . Ezáltal az áramkör igen kis terhelést kap.



### c) Egyenfeszültség mérés „V/DC“

Az egyenfeszültség mérését „DC“ (V  $\overline{\quad}$ ) a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza a "V  $\overline{\quad}$ " mérési funkciót
- Nyomja a „SELECT“ gombot az egyenfeszültség tartományba való átkapcsoláshoz. A kijelzőn megjelenik „DC“ és a "V" mértékegység.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.). A piros mérőhegy a plusz pólus, a fekete pedig a mínusz.
- A polaritás a mérési eredménnyel együtt látható a kijelzőn.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



→ Amennyiben az egyenfeszültségnél a mérési eredmény előtt mínusz "-" jel látható, a feszültség negatív (vagy a mérővezetékek fel vannak cserélve).

A „V/DC“ feszültségtartomány egy  $\geq 10$  M $\Omega$  bemeneti ellenállást mutat. Ezáltal az áramkör terhelése nagyon kevés.

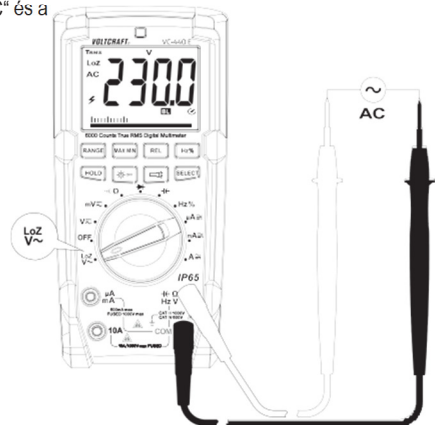
### d) LoZ váltakozó feszültség mérés „V/AC“

A LoZ mérési funkció lehetővé teszi a váltakozó feszültség mérést alacsony impedanciával (kb. 300 k $\Omega$ ). A mérőkészülék csekély belső ellenállása csökkenti a szórt- és fantomfeszültségeket. A mérőkör viszont erősebb terhelést kap, mint a standard mérési funkcióval.

Az „AC“ (LoZ V  $\sim$ ) váltakozó feszültségek méréséhez járjon el a következőképpen:

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a „LoZ V  $\sim$ “ mérési funkciót. A kijelzőn megjelenik „LoZ AC“ és a „V  $\sim$ “ egység.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.).
- A kijelzőn megjelenik a mért érték.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ A „LoZ V/AC“ feszültségtartomány mért bemeneti ellenállása <300 k $\Omega$ . Ezáltal az áramkör csekély mértékű terhelést kap.



## e) Feszültségmérés „mV“

Kis, max. 600 mV, magas felbontású feszültségek méréséhez egy saját mérési funkció áll rendelkezésre. Ez a funkció a váltakozó-, valamint az egyenfeszültség mérésére is alkalmazható.

### A váltakozó feszültség „AC“ (mV) mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a „mV” mérési funkciót. A kijelzőn megjelenik „AC” és az „mV” mértékegység.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.).
- A kijelzőn megjelenik a mért érték.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ Az „mV” feszültségtartomány bemeneti ellenállása  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ . Nyitott mérési bemenetknél a nagy érzékenység alapján egy nem meghatározott mért érték jelenhet meg, ami viszont nincs befolyással a mérési eredményre.

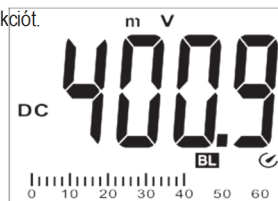


### A „DC“ (mV) egyenfeszültségek mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a DMM-et és válassza az „mV” mérési funkciót.
- Nyomja meg a „SELECT” gombot, az egyenfeszültség tartományba való átkapcsoláshoz. A kijelzőn megjelenik „DC” és az „mV” mértékegység.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.). A piros mérőhegy a plusz pólus, a fekete pedig a mínusz.
- A polaritás a mérési eredménnyel együtt látható a kijelzőn.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ <sup>ESZ</sup> Amennyiben a mérési eredmény előtt mínusz „-” jel látható, a feszültség negatív (vagy a mérőszinórok fel vannak cserélve).

Az „mV” feszültségtartomány bemeneti ellenállása  $\geq 1000 \text{ M}\Omega$ . Nyitott mérési bemenetknél a nagy bemeneti ellenállás miatt egy nem meghatározott mért érték jelződik ki, amely viszont nincs befolyással a mérési eredményre.



## f) Árammérés „A“



Semmiképpen ne lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramkör részeket, amelyekben 33 V ACrms-nál vagy 70 V DC-nél nagyobb feszültségek lehetnek jelen! Életveszély!

A megengedett feszültség a mért áramkörben nem haladhatja meg az 1000 V-ot.

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

A 10 A tartományban semmi esetre se mérjen 20 A feletti, ill. az mA/μA tartományban 600 mA feletti áramot, mert a biztosítók kioldanak.

Mindig a legmagasabb mérési tartománnyal kezdjen, és ezután váltson a kisebb mérési tartományba. A mérőkészülék csatlakoztatásakor és egy mérési tartomány váltásakor mindig kapcsolja ki az áramkör áramát. Az árammérő tartományok biztosítékkal vannak ellátva, és így védettek túlterhelés ellen.

### Az egyenáram (A) mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a DMM-t és válassza ki a kívánt mérési tartományt: „A, mA,  $\mu A$ ”.
- A táblázatban láthatók a különböző mérési funkciók és a lehetséges mérési tartományok. Válassza ki a mérési funkciót és a hozzávaló mérőhüvelyeket.

Mérési funkciók	Mérési tartomány	Mérőhüvelyek
A	<10 A (<20 A)	COM + A
mA	<600 mA	COM + $\mu A$ mA
$\mu A$	<6000 $\mu A$	COM + $\mu A$ mA

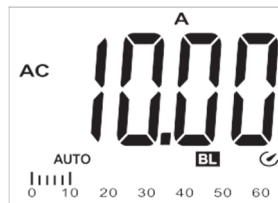
- Dugja be az előzetes választás szerint a piros mérővezetéket az "A" (C) vagy „ $\mu A$ mA” (B) mérőhüvelybe. A fekete mérővezetéket dugja be a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet áramtalanított állapotban sorban a mérendő tárggyal (akku, áramkör stb.). Az adott áramkört ehhez meg kell szakítani.
- Miután a csatlakozás megtörtént, helyezze üzembe az áramkört.
- A polaritás a mérési eredménnyel együtt látható a kijelzőn.
- A mérés befejezése után áramtalanítsa ismét az áramkört, és távolítsa el ezután a mérővezetékeket a mért tárgyról. Kapcsolja ki a DMM-et.

→ Amennyiben az egyenáram mérésnél egy mínusz (-) jel látható a mért érték előtt, az áram ellentétes irányban folyik (vagy a mérővezetékek fel vannak cserélve).



### A váltakozóáram (A ) mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a DMM-t, és válassza ki a kívánt mérési funkciót: „10A, mA,  $\mu$ A”.
- Nyomja a „SELECT” gombot, az AC mérési tartományba való átkapcsoláshoz. A kijelzőn „AC” jelenik meg. Egy újabb működtetés ismét visszakapcsol a DC mérési tartományba, stb.
- Csatlakoztassa a mérőkészüléket, amint azt az "Egyenáramok mérése" c. fejezetben leírtuk.
- A mérés befejezése után áramtalanítsa ismét az áramkört, és távolítsa el ezután a mérővezetékeket a mért tárgyról. Kapcsolja ki a DMM-et.



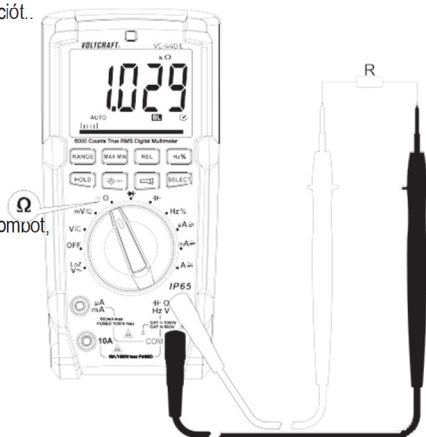
### g) Ellenállásmérés



Győződjön meg róla, 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 a „ $\Omega$ ” mérési funkciót.
- Dugja be a piros mérővezetékét a  $\Omega$  mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Ellenőrizze a mérőszinórok folytonosságát, úgy, hogy a két mérőhegyet összeérinti. Ekkor egy kb. 0 - 0,5  $\Omega$  ellenállás értéknek kell beállnia (a mérővezetékek saját ellenállása).
- Kisohmos méréseknel nyomja meg kétszer a "REL" (G) gombot, hogy a mérővezetékek saját ellenállása ne adódjon hozzá a következő ellenállásmérés mérési eredményeihez. A kijelző 0  $\Omega$ -ot mutat.
- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal. Amennyiben a mérendő kör nem nagyohmos, vagy szakadt, a mérési eredmény megjelenik a kijelzőn. Várja meg a kijelző stabilizálódását. Ellenállásoknál, melyek nagyobbak 1 M $\Omega$ -nál, ez néhány másodpercig tarthat.
- Amint „OL” (Overload = túlsordulás) jelenik meg a kijelzőn, a mérési tartományt túllépte, ill. a mérőkör megszakadt.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



➔ Ellenállásmérésnél ügyeljen arra, hogy a mérési pontok, amelyeket a mérőcsúcsokkal érint, ne legyenek szennyezettek olajjal, forrasztóakkal, stb. Ilyen körülmények meghamisíthatják a mérési eredményeket.

A „REL” gomb csak egy kijelzett mért értéknél működik. Ha „OL” jelenik meg, ezt a funkciót nem lehet aktiválni.



## h) Diódateszt



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

- Kapcsolja be a DMM-et és válassza ki a mérési funkciót.
- Dugja be a piros mérővezetékét a  $\Omega$  mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét pedig a COM mérőhüvelybe (D).
- Ellenőrizze a mérőzsinórok folytonosságát, úgy, hogy a két mérőhegyet összeérinti. Ekkor egy kb. 0,000 V-os értéknek kell megjelenni.
- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (a diódával).
- A kijelzőn az „UF” nyitóirányú feszültség látható V-ban. Amikor „OL” látható, a diódat záróirányban (UR) mérték, vagy a dióda hibás (szakadt). Ellenőrzésként végezzen egy ellenkező polaritású mérést.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



## i) Folytonosságvizsgálat



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

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki a mérési funkciót.
- Nyomja meg egyszer a "SELECT" gombot, a mérési funkció átkapcsolására. A kijelzőn megjelenik a folytonosságvizsgálat szimbóluma és a szimbólum a mértékegység „ $\Omega$ ” kijelzésére. Egy újabb gombnyomás a következő mérési funkcióba kapcsol, stb.
- Dugja be a piros mérővezetékét a  $\Omega$  mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét pedig a COM mérőhüvelybe (D).
- Folytonosságnak egy  $\leq 10 \Omega$  mért érték minősül, és egy sípoló hangjel hallatszik. A mérési tartomány 600  $\Omega$ -ig terjed.
- Amint „OL” (Overload = túlsordulás) jelenik meg a kijelzőn, a mérési tartományt túllépte, illetve a mérőkör megszakadt.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



## j) Kapacitásmérés



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

Elektrolit kondenzátoroknál okvetlenül vegye figyelembe a polaritást.

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a „Kapacitás”-mérési funkciót.
- Dugja be a piros mérővezetékét a  $\Omega$  mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét pedig a COM mérőhüvelybe (D).

→ Az érzékeny mérőbemenet miatt "nyitott" mérővezetékeknél is megjelenhet a kijelzőn valamilyen érték. A „REL” gomb nyomására a kijelzőn „0” jelenik meg. Az Autorange funkció aktív marad.

- Kösse össze a két mérőhegyet (piros = plusz pólus/fekete = mínusz pólus) a mérendő tárggyal (kondenzátor). A kijelzőn rövid idő múlva megjelenik a kapacitás értéke. Várja meg a kijelző stabilizálódását. 40  $\mu$ F-nál nagyobb kapacitásoknál ez néhány másodpercig tarthat.
- Amint „OL” (Overload = túlsordulás) jelenik meg a kijelzőn, a mérési tartományt túllépte.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



## k) Frekvenciamérés (elektronikus)

A DMM egy jelzőfeszültség frekvenciáját 10 MHz-ig tudja mérni és kijelezni. A maximális bemeneti tartomány 30 Vrms. Ez a mérési funkció nem alkalmas hálózati feszültségre. Vegye figyelembe a bemeneti értékeket a "Műszaki adatok"-ban.

→ Hálózati feszültségek méréséhez alkalmazza a „Hz” és „%” kiegészítő funkciókat a megfelelő feszültség- vagy árammérési tartományban.

### A frekvenciamérés menete:

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a „Hz” funkciót. A kijelzőn „Hz” jelenik meg.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a Hz mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- - Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.).
- A frekvencia a megfelelő mértékegységgel együtt megjelenik a kijelzőn.
- A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



### A pozitív félhullám pulzusarányának a százalékos értékben történő mérését a következő módon végezze:

- Kapcsolja be a DMM-et és válassza a „Hz” mérési tartományt. A kijelzőn „Hz” jelenik meg. Nyomja meg a "Hz%" gombot. A kijelzőn "%" jelenik meg.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a Hz mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (jelgenerátor, áramkör stb.).
- A pozitív félhullám pulzusideje százalék értékben jelenik meg a kijelzőn. Szimmetrikus jel esetén a kijelzés 50%.
- A mérés után távolítsa el a mérőzsinórokat a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



## 10. Kiegészítő funkciók

A funkciógombokkal (G) különböző kiegészítő funkciók aktiválhatók. Minden gombnyomásnál egy akusztikus jelzőhang hallható nyugtázásképpen.



### a) SELECT (választás) funkció

Több mérési funkcióhoz alfunkciók is tartoznak. Az alfunkciók piros színnel vannak jelölve. Ezek kiválasztására nyomja a „SELECT” gombot. Minden nyomás egy alfunkcióval tovább kapcsol.

### b) RANGE - Manuális méréstartomány választás

A „RANGE” funkció lehetővé teszi egy meghatározott mérési tartomány kézzel való beállítását. Kedvezőtlen tartományokban előfordulhat, hogy az automatikus mérési tartomány beállítás már a legközelebbi nagyobb mérési tartományt választja, vagy két tartomány között átvált. Ennek az elnyomására a mérési tartományt egyes mérési funkcióknál kézzel is be lehet állítani. A manuális mérési tartomány beállítás csak a következő mérési funkcióknál működik: V,  $\Omega$ ,  $\mu$ A, mA, A.

A „RANGE” gomb nyomására a kijelzőn az „AUTO” szimbólum kialszik, és a készülék átkapcsolódik a kézi üzemmódba.

A „RANGE” gomb minden nyomása egy mérési tartománnyal tovább kapcsol, majd a végén újra kezd a legkisebb mérési tartománnyal. Az éppen adott mérési tartomány a tizedespont állásán ismerhető fel.

Ennek a funkciónak a kikapcsolására tartsa a „RANGE” gombot kb. 2 másodpercig nyomva. Ekkor megjelenik az „AUTO” szimbólum, és az automatikus mérési tartomány választás ismét aktív lesz. A mérési funkció váltása szintén deaktiválja ezt a funkciót.

### c) MAX/MIN funkció

Ez a funkció lehetővé teszi a maximális vagy minimális érték tárolását egy mérési sorozat folyamán. A „MAX MIN” gomb nyomásával ez a funkció aktiválható. Az Auto-Range deaktiválódik.

Aktivált funkciónál az aktuális mérési sorozat minimális és maximális érték egyidejűleg elmentődik. A max- és min kijelzés minden gombnyomásnál átkapcsolható. Az értékek a mérési funkció váltása után, vagy a készülék kikapcsolásánál törlődnek.

A funkció deaktiválására tartsa a „MAX MIN” gombot kb. 2 másodpercig nyomva. A „MAX” vagy „MIN” kijelzések eltűnnek, és ismét megjelenik az „AUTO” kijelzés.

### d) REL funkció

A REL funkció lehetővé tesz egy vonatkozási érték mérést az esetleges szórások vagy vezetéki veszteségek - pl. ellenállásmérésnél - kiküszöbölésére. Ehhez az aktuális kijelzett értéket nullára állítjuk. Új viszonyítási érték lesz beállítva. Az Auto-Range aktív marad, de nem lesz többé látható a kijelzőn.

A „REL” gomb nyomásával ez a mérési funkció aktiválódik. A kijelzőn megjelenik „Δ”.

Ennek a funkciónak a kikapcsolására nyomja ismételten a „REL” gombot, vagy váltsa át a mérőfunkciót.



**A REL funkció a következő mérési funkcióknál nem aktív: LoZ-V, folytonosságvizsgálat, diódateszt, frekvencia (Hz%).**

### e) Hz% funkció, frekvenciamérés (elektromos)

A feszültség- és árammérő tartományok alfunkciókkal rendelkeznek a frekvenciaméréshez. Ezek a mérési funkciók 200 mVrms-nél nagyobb jelszintet igényelnek, a sávzélességük max. 400 Hz, és ezért a hálózati feszültséghez alkalmas.

Az áram- vagy feszültségjel frekvenciájának a méréséhez nyomja meg a „Hz%” gombot. A kijelzőn megjelenik a frekvencia Hz-ben. A kijelzés átkapcsolásához nyomja ismételten a „Hz%” gombot.

#### Pulzusviszony „Hz%” funkció

Ha a pozitív és negatív félhullám viszonyát százalékban akarja kijelezni, nyomja meg kétszer a „Hz%” gombot. A kijelzőn a pozitív félhullám viszonya százalékban jelenik meg. A kijelzés átkapcsolásához nyomja ismételten a „Hz%” gombot.

### f) HOLD funkció

A HOLD funkció kimerevíti a pillanatnyi mért értéket, így Ön azt nyugodtabban leolvashatja, vagy feljegyezheti.



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

A Hold funkció bekapcsolásához nyomja meg a HOLD gombot; egy jelzőhang nyugtázza ezt a műveletet, és a kijelzőn a (HOLD) kírás jelenik meg. A diagram változatlanul aktív marad, és mutatja a feszültség alakulását.

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

### g) Kijelző megvilágítás


A multiméter egy fényérzékelőn keresztül automatikusan felismeri a környezet világosságát, és bekapcsolt DMM esetén automatikusan bekapcsolja a kijelző megvilágítását. Ezt az automatikus funkciót a kijelzőn a "BL" szimbólum mutatja. A világítás gombbal deaktiválható, és így is marad, amíg a forgókapcsolóval nem kapcsolják ki. A következő bekapcsolásnál ez az automatikus funkció ismét aktív lesz.

### h) LED-lámpa

A készülék hátoldalába egy fehér LED lámpa (K) van beépítve. A lámpa a zseblámpa szimbólumos gombbal be- és kikapcsolható. Minden gombnyomás be majd ismét ki kapcsolja a lámpát.

A lámpa addig marad bekapcsolva, amíg a gombbal kézzel nem kapcsolják ki, vagy a mérőkészüléket a forgókapcsolóval (OFF) kikapcsolják, vagy a készülék 15 perc múlva automatikusan kikapcsolódik.

### i) Automatikus kikapcsolási funkció

A DMM kb. 15 perc elteltével automatikusan kikapcsolódik, ha közben nem nyúlnak gombhoz vagy kapcsolóhoz. Ez a funkció védi és kíméli az elemet és meghosszabbítja az üzemelesési idejét. Az aktív funkciót az " " szimbólum jelzi a kijelzőn .

A DMM automatikus kikapcsolást követő ismételt bekapcsolásához forgassa el a forgókapcsolót, vagy nyomjon meg egy tetszőleges gombot (kivéve a két világítás gombot).

Az automatikus kikapcsolás manuálisan deaktiválható.

Ehhez kapcsolja ki a készüléket (OFF). Tartsa nyomva a „SELECT“ gombot, és kapcsolja be a DMM-et a forgókapcsolóval. A " " szimbólum nem látható. A kikapcsoló automatika addig marad inaktív, amíg a műszert a forgókapcsolóval ki nem kapcsolják.

# 11. Tisztítás és karbantartás

## a) Általános tudnivalók

A multiméter pontosságának megőrzésére ajánlott a műszer évenkénti hitelesítése.

A mérőműszer az időnkénti tisztításon és biztosítékcserén kívül egyáltalán nem igényel karbantartást.

A biztosíték- és elemcserére vonatkozó tudnivalók egy későbbi fejezetben találhatóak.

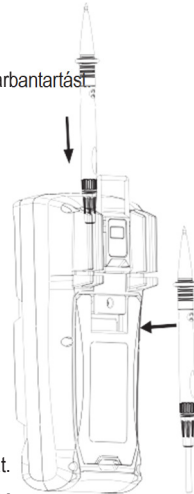


**Ellenőrizze rendszeresen a készülék és a mérővezetékek műszaki biztonságát, pl. a házat sérülés, a mérővezetékeket összenyomás, megtörés szempontjából.**



A készülék hátoldalán tartók találhatóak, amelyekre a mérővezetéket rögzíteni lehet.

A mérőhegyeket úgy lehet elhelyezni, hogy jól legyenek tárolva, vagy magasabban rögzíteni, hogy két kézzel lehessen mérni.



## b) Tisztítás

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



**A csak szerszámmal bontható burkolatok nyitásánál, vagy részek eltávolításánál veszélyes feszültségek válhatnak megérinthatővé.**

**Tisztítás vagy üzembe helyezés előtt a mérőzsinórokat 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 eszközöket, csavarhúzó, drótkéfét, vagy más hasonló szerszámot.

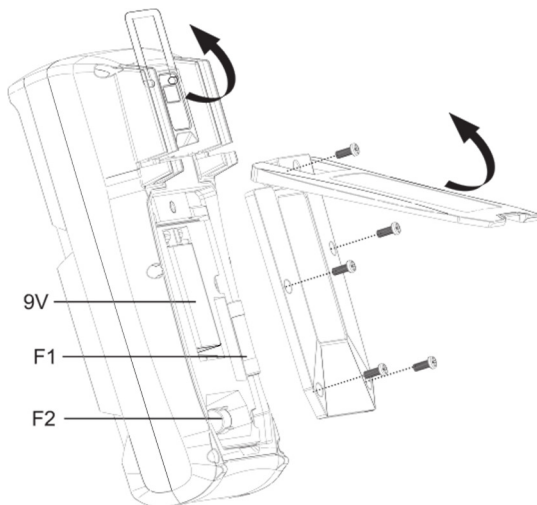
A készülék, ill. a kijelző és a mérőzsinórok tisztításához használjon tiszta, szőszmentes, antistatikus és enyhén megnedvesített ruhát. Hagyja a műszert teljesen megszáradni, mielőtt bekapcsolná a következő méréshez.

## c) A készülékház kinyitása

A ház úgy van kialakítva, hogy nyitott elem- és biztosítéktartónál csak az elemhez és biztosítékhoz lehet hozzáférni. Ezek az intézkedések fokozzák a biztonságot, és megkönnyítik a kezelést.

### **A készülék nyitását a következőképpen végezze:**

- Távolítson el minden mérővezetékét a mérőkészülekről és kapcsolja ki a készüléket.
- Hajtsa fel a hátoldali állító támaszt (N).
- Oldja meg egy megfelelő csavarhúzóval a hátoldali elemtartó 5 csavarját (M).
- Felhajtott állító támasznál húzza le az elemtartó fedelet (N) a mérőkészülekről.
- A biztosítékok és az elemtartó most hozzáférhetővé válnak.
- Ellenőrizze az elemtartó fedél minden kinyitása után az elem- és biztosítéktartó gumitömítését szennyeződés vonatkozásában, és távolítsa el a piszkot, ha szükséges. Ez biztosítja a védelmet a por és víz behatolásával szemben.
- Zárja a készülékházat a nyitással ellentétes sorrendben, és csavarozza vissza az elem- és biztosítéktartót.
- A mérőműszer ismét üzemkész állapotban van.





## d) Biztosíték cseréje

Az árammérő tartományok nagyteljesítményű biztosítékokkal vannak biztosítva. Ha ebben a tartományban mérés már nem lehetséges, a biztosítékot ki kell cserélni.

→ A biztosítékok zárt készülékháznál az ellenállás mérési funkcióval megvizsgálhatók. Válassza a „Ω” mérési funkciót. Kösse össze egy mérővezetékekkel a „Ω” (E) mérőhüvelyt az mA hüvellyel (B), ill. az A hüvellyel (C).

Érintetlen biztosítékok esetén a következő mérési értékek jelennek meg:

mA: <1,5 MΩ, A : < 5 Ω. Ha egy magasabb érték vagy "OL" jelenik meg, a biztosítékot ki kell cserélni.

### A cserét a következőképpen kell végezni:

- Válassza le a csatlakoztatott mérővezetékeket a mérőkörrel, és a mérőműszeréről. Kapcsolja ki a DMM-et.
- Nyissa fel a házat a "Mérőműszer felnyitása" c. fejezetnek megfelelően.
- Cserélje ki a hibás biztosítékot egy azonos típusú és névleges áramerősségű biztosítékra. A biztosítékok jellemzői:

Biztosíték	F1	F2
Karakterisztika	gyors	gyors
érték	FF600mA H 1000 V	F11A H 1000V
Méret	6 x 32 mm	10 x 38 mm
típus	Kerámia	Kerámia
Rend. sz.	442335	126357

- Zárja vissza gondosan a műszerházat.



**"Patkolt" biztosíték használata, és a biztosíték tartó áthidalása biztonsági okokból tilos! Ez gyulladáshoz vagy ívhúzáshoz vezethet! Semmiképpen ne működtesse a műszert nyitott állapotban.**

## e) Elem berakása és cseréje

A műszer működtetéséhez egy db 9 V-os elem (pl.B. 1604A) szükséges. Az első üzembe helyezéskor, vagy ha az elemcsere szimbóluma megjelenik a kijelzőn, új, töltött elemet kell behelyezni.

### Az elemek berakását, cseréjét a következőképpen végezze:

- Válassza le a mérőkészüléket és a csatlakoztatott mérővezetékeket minden mérőkörről. Távolítsa el az összes mérővezetéket a mérőműszeréről. Kapcsolja ki a DMM-et.
- Nyissa fel a házat a "Mérőműszer felnyitása" c. fejezetnek megfelelően.
- Cserélje ki az elhasznált elemet egy azonos típusú új elemmel. Tegye be az új elemet helyes polaritással az elemtartóba.
- Zárja vissza gondosan a műszerházat.



**Semmiképpen ne működtesse a műszert nyitott állapotban. !ÉLETVESZÉLY!**

**Ne hagyjon használt elemet a műszerben, mivel még a kifutásbiztos elemek is korrodálódhatnak, és ezáltal egészségre káros, ill. a készüléket tönkretevő vegyi anyagok szabadulhatnak fel.**

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

**Távolítsa el az elemeket a készülékből, ha azt hosszabb ideig nem használja, hogy az elemek kilyosodását elkerülje.**

**A kifolyt vagy sérült elemek 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.**

**Elemeket nem szabad feltölteni vagy szétszedni, Robbanásveszély!**



Megfelelő alkáli elemet a következő rendelési számon rendelhet: 652509 (1 db-ot kell rendelni).

Kizárólag alkáli elemeket használjon, mivel ezek nagy teljesítménnyel és hosszú élettartammal rendelkeznek.

## 12. Eltávolítás

---

### a) Általános tudnivalók



A készülék nem való a háztartási hulladék közé.

Az elhasznált készüléket az érvényes törvényi előírásoknak megfelelően kell ártalmatlanítani. adja le azokat pl. egy erre szolgáló megfelelő gyűjtőhelyen.

Vegye ki az elemeket/akkumulátorokat, és a készüléktől elkülönítve távolítsa el őket.

## b) Használt elemek és akkuk selejtezése

Önt, mint végfelhasználót törvény kötelezi (telepekre vonatkozó rendelkezés) az elhasznált elemek és akkumulátorok leadására; tilos őket a háztartási szemétkébe dobni!



A károsanyag-tartalmú akkumulátorokat az itt látható szimbólumok jelölik, amelyek a háztartási szemét útján való eltávolítás tilalmára hívják fel a figyelmet!

A legfontosabb nehézfémekre vonatkozó jelölések: Cd = kadmium, Hg = higany, Pb = ólom.

Az elhasznált akkumulátorokat térítésmentesen leadhatja a lakóhelyén lévő gyűjtőhelyeken, szakszerveleteinkben vagy minden olyan helyen, ahol akkumulátort árusítanak.

Ezzel eleget tesz törvényi kötelezettségének, és hozzájárul környezete védelméhez!

## 13. Hibaelhárítás

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

Ezért az alábbiakban leírjuk, hogyan lehet a lehetséges hibákat sajátkezűleg kijavítani:



**Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!**

Hiba	Lehetséges ok	Lehetséges megoldás
A multiméter nem működik.	Kimerült az elem ?	Ellenőrizze az elemek állapotát. Elemcsere.
Nem változik a mérési eredmény.	Téves mérési funkció van aktiválva (AC/DC)?	Ellenőrizze a kijelzést (AC/DC) és adott esetben kapcsolja át a funkciót.
	Nem a megfelelő mérőhüvelyeket használta?	Ellenőrizze a hüvelyek foglaltságát, ill. a mérővezetékek korrekt elhelyezését.
	Aktiválva van a Hold funkció?	Kapcsolja ki a Hold funkciót.
Az A mérési tartományban nem lehetséges a mérés.	Hibás a biztosíték az A mérési tartományban?	Ellenőrizze a 11 A-es F2 A biztosítékot.
Nem lehetséges a mérés az mA/ $\mu$ A mérési	Hibás a biztosíték az mA/ $\mu$ A mérési	Ellenőrizze a 600 mA-es F1 biztosítékot.



A fentiektől eltérő javításokat kizárólag csak képzett szakember végezhet. Ha további kérdései lennének a mérőműszer kezelésével kapcsolatban, műszaki szolgálatunk rendelkezésére áll.

# 14. Műszaki adatok

---

Kijelző6000 digit (jel)

Mérési gyakoriság.....kb. 3 mérés/másodperc (kijelző és oszlopdiagram)

Mérési eljárás AC .....True RMS, AC csatolással

Mérőzsinórhosszmindegyik kb. 80 cm

Mérési impedancia..... $\geq 10\text{M}\Omega$  (V tartomány)

Mérőhüvely-távolság.....19 mm (COM-V)

Automatikus kikapcsolás.....kb. 15 perc múlva, vagy kézzel kikapcsolható

Tápfeszültség ellátás.....9 V-os elem (NEDA 1604, 6F22 vagy hasonló)

Az elem üzemidejékb. 120 óra (kijelző világítás/LED lámpa nélkül)

Munkafeltételek.....0 ... +30°C (<75% rel.nedv.)  
+31 ... +40°C (<50% rel.nedv.)

Üzemelési magasság.....max. 2000 méter

Tárolási hőmérséklet .....-10 ... +50°C (<75% rel.nedv.)

Súly.....kb. 473 g Méret (H x Szé x Ma) .....195 x 95 x 58 (mm)

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

Szennyeződési fok ..... 2

Biztonság EN61010-1 szerint.....

Védettség: IP65 (portömör és vízsugár ellen védett)

## Mérési tűrések

Pontosság megadása: +/- (leolvasás %-a + kijelzési hiba countban). A pontosság évenkénti hitelesítéssel, +23°C ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) hőmérsékleten, legfeljebb 75 % kicsapódás nélküli relatív nedvességnél érvényes. Ezen hőmérséklet tartományon kívül egy hőmérséklet együttható érvényes:  $+0,1 \times (\text{szpecifikált pontosság})/1^\circ\text{C}$ .

A méréseket zavarhatja, ha a készüléket nagyfrekvenciás elektromágneses térben használja. Elektromágnességgel terhelt környezetben 1 V/m-ig a pontosság a mért érték 5 %-ával növekszik. 1 V/m fölött nincs specifikálva, és hibás kijelzések fordulhatnak elő.

## Egyenfeszültség, VDC

tartomány	Felbontás	Pontosság
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm (0,8\% + 3)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,6\% + 3)$
60,00 V	0,01 V	$\pm (0,8\% + 3)$
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

\*csak a "mV" mérési funkciónál használható  
Túlterhelés védelem 1000 V; Impedancia: 10 M $\Omega$  (mV:  $\geq 1000$  M $\Omega$ )  
Rövidre zárt mérési bemenetnél mV tartományban 5 digit kijelzése lehetséges; Pontossági tartomány 5-100%

## Váltakozó feszültség, VAC

tartomány	Felbontás	Pontosság
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(1,3\% + 5)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(1,3\% + 4)$
600,0 V	0,1 V	
750 V	1 V	
600,0 V LoZ	0,1 V	$\pm(2,6\% + 4)$

\*csak a "mV" mérési funkciónál használható  
Frekvenciatartomány: 40 – 400 Hz; Túlterhelés védelem 750 V;  
Impedancia: 10 M $\Omega$  Személyesített mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100 %-a  
Rövidre zárt mérési bemenetnél 10 digit kijelzése lehetséges.

TrueRMS csúcstényező (Crest Factor (CF))  $\leq 3$  CF 600 V-ig,  $\leq 1,5$  CF 750 V-ig,  
TrueRMS csúcstényező nem szinuszműjű jeleknél: túrés CF >1,0 - 2,0 + 3%  
CF >2,0 - 2,5 + 5%  
CF >2,5 - 3,0 + 7%

### Egyenáram (A DC)

	tartománya	Felbontás	Pontosság
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,0% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60,00 mA	0,01 mA	
	600,0 mA	0,1 mA	
A	6,000 A	0,001 A	±(1,3% + 4)
	20,00 A*	0,01 A	±(1,6% + 7)

Túlterhelés védelem 1000 V  
 \*10 A-ig folyamatos mérés, >10 -20 A-nél max. 10 mp, 15 perces mérési szünettel

### Váltakozó áram (A/AC)

	tartománya	Felbontás	Pontosság
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,3% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60,00 mA	0,01 mA	
	600,0 mA	0,1 mA	
A	6,000 A	0,001 A	±(1,6% + 4)
	20,00 A*	0,01 A	±(2,0% + 7)

Frekvenciatartomány: 40 – 400 Hz; Túlterhelés elleni védelem 1000 V, specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100 %-a  
 Rövidre zárt mérési bemenetnél 2 digit kijelzése lehetséges.

TrueRMS csúcstényező (Crest Factor (CF)) ≤3 CF a teljes tartományban,  
 TrueRMS csúcstényező a nem szinuszműködésű jeleknél, tűrés: CF >1,0 - 2,0 + 3%  
 CF >2,0 - 2,5 + 5%  
 CF >2,5 - 3,0 + 7%

## Ellenállás

tartománya	Felbontás	Pontosság
600,0 Ω*	0,1 Ω	±(1,3 % + 3)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,0% + 3)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	±(1,6% + 4)
60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,0% + 6)
Túlerhelés védelem 1000V; mérési feszültség: kb. 0,5 V		

## Kapacitás

tartománya	Felbontás	Pontosság
6,000 nF*	0,001 nF	±(5% + 10)
60,00 nF*	0,01 nF	±(4% + 7)
600,0 nF*	0,1 nF	
6,000 μF*	0,001 μF	
60,00 μF	0,01 μF	
600,0 μF	0,1 μF	
6,000 mF	0,001 mF	±13%
60,00 mF	0,01 mF	
Túlerhelés védelem 1000 V *A pontosság a ≤ 1 μF mérési tartományban csak a REL funkció alkalmazásával érvényes		

## Frekvencia „Hz” (elektronikus)

tartománya	Felbontás	Pontosság
60,00 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 6)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	
Jelszint: ≤100 kHz: 200 mV - 30 Vrms >100 kHz - <1 MHz: 600 mV - 30 Vrms ≥1 MHz - <10 MHz: 1 V - 30 Vrms 10 MHz: 1,8 V - 30 Vrms		

### Frekvencia „Hz“ (elektromos, A és V alfunkció)

Tartomány	Felbontás	Pontosság
40 Hz - 400 Hz	0,1 Hz	Nincs specifikálva
Jelszint: érzékenység legalább 200 mVrms		

### Pulzusviszony „%“

tartománya	Felbontás	Pontosság
0,1 – 99,9 %	0,1 %	Nincs specifikálva
A pozitív félhullám kijelzése a % frekvencia tartományban: <10 kHz Bemeneti érzékenység >2 Vpp (10,0 % - 95,0 %)		

### Diódateszt

Vizsgáló feszültség	Felbontás
kb. 3,5 V/DC	0,001 V
Túlterhelés védelem 1000 V; Vizsgáló áram: 1,2 mA tipikus	

### Akusztikus Folytonosságvizsgáló

Mérési tartomány	Felbontás
600 $\Omega$	0,1 $\Omega$
$\leq 10 \Omega$ tartós hang; $\geq 50 \Omega$ , a zümmer nem sípol Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Vizsgáló feszültség kb. 1 V vizsgálóáram	



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!