

# ***VOLTCRAFT***®

Használati útmutató

## **VC-750E egyen-/váltóárammérő lakatfogó multiméter**

Rend. sz.: 1500205



# Tartalomjegyzék

---

	oldal
1. Bevezetés	4
2. Készülékleírás.	4
3. Rendeltetésszerű használat.	5
4. A szállítás tartalma..	6
5. Biztonsági tudnivalók.....	7
6. A szimbólumok magyarázata.....	9
7. Kezelőszervek .....	10
8. Nyomógombok és forgókapcsolók .....	11
9. A kijelző és szimbólumai.....	12
10. Az elemek berakása és cseréje.....	14
a) Tudnivalók az elemekről.....	14
b) Az elemek berakása és cseréje .....	14
11. Bekapcsolás és kikapcsolás.....	15
a) Bekapcsolás/kikapcsolás .....	15
b) Az automatikus kikapcsolási funkció .....	15
12. A kijelző megvilágítása .....	15
13. Általános funkciók .....	16
a) Analóg oszlopkijelzés .....	16
b) RANGE - Manuális méréstartomány választás .....	16
c) MAX/MIN-funkció.....	17
d) REL-funkció .....	17
e) HOLD (adattartás) funkció .....	17
Mérés/vizsgálat – feltétlenül vegye figyelembe	
14. ....	18
a) Biztonsági előírások a mérésekhez/vizsgálatokhoz .....	18
b) Figyelmeztető jelzések .....	18
15. Mérés – feszültség .....	19
a) A mérési folyamat	19
b) Egyenfeszültség (V/DC) .....	19
c) Váltófeszültség (V/AC) .....	19
d) Váltófeszültség (V/AC) – aluláteresztő szűrő .....	19
e) AC + DC (váltó+egyen) feszültségmérés .....	20
f). LoZ-váltófeszültség .....	20
16. Mérés – áram .....	20
a) Bevezetés .....	20
b) A mérési folyamat .....	21
c) Váltóáram ( ) $A_{\sim}$ .....	21
d) Egyenáram ( $A_{\text{---}}$ ) .....	21

e) AC + DC (váltó+egyen) áram .....	21
f) Bekapcsolási-/felfutási áram .....	21
g) Kettős kijelzés – AC/DC .....	22
17. Mérés – jeláram $\mu A$ .....	23
a) Bevezetés .....	23
b) A mérési folyamat .....	23
c) Egyenáram ( ) .....	23
d) Váltóáram ( ).....	23
18. Mérés – frekvencia (elektronikus) .....	24
19. Mérés – ellenállás $\mu A \text{ ---}$ .....	25
20. Mérés – kapacitás $\mu A \sim$ .....	26
21. Mérés – hőmérséklet .....	27
a) Bevezetés .....	27
b) A mérési folyamat .....	27
22. Diódavizsgálat .....	28
23. Folytonosság-vizsgálat .....	28
24. Motor forgásirány vizsgálat – (3-fázisú) .....	29
a) Bevezetés .....	29
b) Különleges tudnivalók.....	29
c) Vizsgálat menete .....	29
25. Tisztítás és karbantartás .....	30
a) Általános tudnivalók .....	30
b) Tisztítás .....	30
26. Eltávolítás .....	31
27. Hibaelhárítás .....	31
28. Műszaki adatok .....	32
a) Egyenfeszültség, V/DC .....	33
b) Váltófeszültség, V/AC .....	33
c) AC + DC (váltó+egyen) feszültségmérés .....	34
d) Egyenáram $\mu A/DC$ .....	34
e) Váltóáram $\mu A/AC$ .....	34
f) Váltóáram A/AC (lakatfogó mérés) .....	35
g) AC + DC (váltó + egyen) áram .....	35
h) Ellenállás .....	36
i) Akusztikus folytonosságvizsgáló.....	36
j) Kapacitás .....	36
k) Diódateszt .....	37
l) Frekvencia „Hz” (elektronikus) .....	37
m) Frekvencia „Hz” (elektromos) .....	37
n) Hőmérséklet .....	38

# 1. Bevezetés

---

Tisztelt vásárlónk!

Köszönjük, hogy ezt a készüléket választotta.

A készülék megfelel a nemzeti és az európai törvényi követelményeknek.

A készüléknek ebben az állapotban való megtartása és a veszélytelen használat biztosítása érdekében a felhasználó köteles figyelembe venni ezt a használati útmutatót!



Ez a használati útmutató ehhez a készülékhez tartozik. Fontos tudnivalókat tartalmaz az üzembe helyezésre és a kezelésre vonatkozóan. Legyen tekintettel erre, amikor a készüléket másnak továbbadja. Őrizze meg tehát a használati útmutatót, hogy szükség esetén fellapozhassa.

Műszaki kérdéseivel forduljon az alábbi címekre:

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 készülék leírása

---

A mérési értékek a multiméteren egy digitális kijelzőn jelennek meg. A mérési érték kijelzése max. 6000 digit (digit = legkisebb kijelzett érték). A váltófeszültség és -áram mérése valódi effektív értéként történik (true RMS).

Ha a műszert kb. 15 percig nem használják, automatikusan kikapcsolódik az elemek kímélése céljából, amelyeknek ennek következtében meghosszabbodik az üzemélettartamuk. Az automatikus kikapcsolás kézzel inaktíválható.

A mérőműszer hobbi-tevékenységnél, valamint professzionális területeken is használható, a CAT IV kategóriáig. A szorosan ráöntött gumi védőburkolat által a készülék különösen masszív, és átvészel még egy 2 m magasból való leesést is. Ezenkívül a készülék védett portól és fröccsenő víztől (IP54). A gumitömítést az elemtartóban az elem- vagy biztosítékcserenél a tömítettség fenntartása érdekében meg kell vizsgálni, hogy nem szennyeződött-e. A tömítésnek mindig tisztának kell lennie. A szennyeződések és apró részecskéket egy vékony vattarúddal stb. távolítsa el. A tömítésnek nem szabad megsérülnie. Zsír vagy más tömítőanyagok felvétele tilos, mert a készülék biztonságát veszélyezteti.

A mellékelt mérővezetékek csatlakozóiban benne lehetnek a szállítási védőkupakok. Ezeket távolítsa el, mielőtt a dugókat a mérőműszer hüvelyébe behelyezi.

# 3. Rendeltetészerű használat

---

Elektromos mennyiségek mérése és kijelzése a CAT IV túlfeszültség-kategóriában (max. 600 V-ig a földpotenciálhoz képest, az EN 61010-1 szerint), és az összes alacsonyabb kategóriában.

Az alábbiak mérése és vizsgálata:

- Egyenfeszültség mérése max. 600 V-ig (impedancia 10 M $\Omega$ )
- Váltófeszültség mérése max. 600 V-ig (impedancia 10 M $\Omega$ )
- Váltófeszültség mérése max. 600 V-ig kis impedanciával (300 k $\Omega$ )
- Egyen- és váltóáram mérése 2000  $\mu$ A-ig (jeláramok)
- Egyen- és váltóáram érintés nélküli mérése max. 600 A-ig
- Frekvenciamérés:
  - Elektronikus: 10 Hz – 40 MHz (max. 30 Veff)
  - Elektromos: 40 – 400 Hz (30 – 600 Veff)
- Kitöltési tényező
- Kapacitásmérés 60 mF-ig
- Ellenállásmérés 60 M $\Omega$ -ig
- Hőmérsékletmérés -40 °C - +1000 °C között
- Folytonosságvizsgálat (<10  $\Omega$ , akusztikus)
- Diódavizsgálat
- 3-fázis forgásirányának a kijelzése a 80 - 600 V váltófeszültség-tartományban
- Aluláteresztő szűrő (600 V)
- Kettős kijelzés - feszültség/áram
- AC + DC (váltó+egyen) feszültségmérés

A mérési funkciókat a forgókapcsolóval lehet kiválasztani.

A váltófeszültség- és váltóáram mérési tartományában a kijelzőn valódi effektív mérési értékek (true RMS) jelennek meg 400 Hz frekvenciáig.

A  $\mu$ A árammérési bemenetet egy önviszsaállító biztosíték (PTR) védi túlterhelés ellen. Az árammérő körben a feszültség nem haladhatja meg a 600 V-ot.

Az automatikus lekapcsolás 15 perc után kikapcsolja a készüléket, ha ez idő alatt nem nyomnak meg egyetlen gombot sem. Ez megakadályozza az elem idő előtti kimerülését. Ez a funkció kikapcsolható.

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

Kialakítása folytán a készülék IP54 védettségű, azaz védett a por és a fröccsenő víz behatolása ellen. A készüléket nem szabad vizes vagy nedves állapotban használni.

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

A mérésekhez csak a multiméter specifikációjának megfelelő mérővezetéseket, ill. tartozékokat használjon.

A műszert csak olyan személyek kezelhetik, akik megfelelnek a biztonságos mérés testi és szellemi követelményeinek.

A mérést végző személynek a mérésre vonatkozó előírásokkal és a lehetséges veszélyekkel tisztában kell lennie. Személyi védőfelszerelés alkalmazása ajánlott.

A fentiekől eltérő alkalmazás a készülék károsodásához vezethet; ezen kívül veszélyhelyzeteket, pl. rövidzárlat, tűz, elektromos áramütés stb., okozhat. A készülék egyetlen részét sem 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

---

- lakatfogó multiméter
- 3 db AAA-méretű elem
- 2 db CAT IV biztonsági mérővezeték
- hőmérsékletérzékelő (-40 °C - +250 °C, K-típusú, banándugóval)
- biztonsági előírások
- használati útmutató (CD-n).

### Aktuális használati útmutatók

Töltse le az aktuális használati útmutatókat a következő web-oldalról:

[www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) linkről, vagy szkennelje be az ott megjelenített QR-kódot. Kövesse a web-oldal útmutatásait.

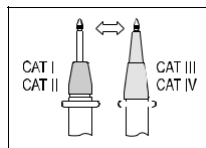


## 5. Biztonsági tudnivalók



**Figyelmesen olvassa el a használati útmutatót, és különösen a biztonsági előírásokat tartsa be. Ha nem tartja be az ebben a használati útmutatóban szereplő biztonsági és a szakszerű használatra vonatkozó előírásokat, az ebből eredő személyi sérülésekért vagy anyagi károkért nem vállalunk felelősséget. Ezen kívül ilyen esetekben érvényét veszíti a szavatosság és a garancia is.**

- A készülék a gyárat biztonságtechnikailag kifogástalan állapotban hagyta el.
- Ezen állapot megőrzésére és a veszélytelen működés biztosítására a felhasználónak figyelembe kell vennie az útmutatóban foglalt biztonsági előírásokat és figyelmeztetéseket.
- Biztonsági és engedélyezési okokból a készüléket nem szabad önkényesen átépíteni és/vagy módosítani.
- Forduljon szakemberhez, ha kérdései vannak a készülék használatával, biztonságával vagy csatlakoztatásával kapcsolatban.
- A mérőműszerek és tartozékaik nem játékszerek, nem valók gyerekek kezébe!
- Ipari alkalmazás esetén vegye figyelembe az illetékes szakmai szervezetnek az elektromos berendezésekre és szerelési anyagokra vonatkozó balesetmegelőzési rendszabályait is.
- Iskolákban és más oktató intézményekben, hobbi- és barkácsműhelyekben a mérőműszerek használatát szakképzett személynek kell felelősséggel felügyelnie.
- Győződjön meg minden feszültségmérés előtt arról, hogy a mérőműszer a megfelelő mérési tartományban van.
- Ha a mérőhegyeken nincs védőkupak, nem szabad méréseket végezni a műszer és a földpotenciál között a CAT II mérési kategória felett.
- A CAT III és CAT IV mérési kategóriákban végzett méréseknél a mérőhegyeket borítókupakkal (max. 4 mm szabad érintkezési hossz) kell használnia, hogy a véletlen rövidzárlatokat a mérés közben elkerülje. Ezek a készülék együttszállított tartozékai.
- Minden méréshatár-váltás előtt a mérőhegyeket le kell venni a mérési pontokról.
- A műszer mérőhüvelyei és a földpotenciál közötti feszültség nem lépheti túl a 600 V DC/AC értéket a CAT IV túlfeszültség kategória szerint.
- Legyen különösen óvatos, ha 33 V feletti váltó- (AC), ill. 70 V feletti egyenfeszültséggel (DC) dolgozik! Már ekkora feszültség érintése is életveszélyes elektromos áramütéssel járhat.
- Az áramütés megelőzésére mérés közben még közvetett módon se érjen a mérőcsúcsokhoz, mérési pontokhoz. Mérés közben nem szabad a markolaton lévő tapintható jelöléseken túl nyúlni.
- Mérés előtt mindig ellenőrizze a műszer és a mérővezetékek épségét. Semmiképpen ne mérjen, ha a védőszigetelés sérült (bepedést vagy megszakadt stb.). A mellékelt mérővezetékek kopásjelzővel rendelkeznek. Ha a vezeték károsodik, egy második, más színű szigetelőréteg 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 a kezei, a cipője, a ruházata, a padló és a mérendő áramkör stb. szárazak legyenek.
- Kerülje a használatot erős mágneses vagy elektromágneses tér - adóantennák vagy nagyfeszültségű generátorok - közelében.
  - Ez meghamisíthatja a mérési eredményt.
- Ha feltételezhető, hogy a készüléket már nem lehet biztonságosan használni, akkor helyezze használaton kívülre, és akadályozza meg a véletlen használatát. 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 ekkor keletkező páralecsapódás tönkretelheti a készüléket. Hagyja, hogy a készülék bekapcsolatlanul átvegye a helyiség hőmérsékletét.
- Ne hagyja a csomagolóanyagot felügyelet nélkül heverni, mert veszélyes játékszerré válhat kisgyerekek kezében.
- Vegye figyelembe az egyes fejezetek biztonsági utasításait is.



## 6. A szimbólumok magyarázata

---



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



A négyszögbe foglalt villámjel megengedi az árammérést szigeteletlen, veszélyes, aktív áramvezetőkön, és figyelmeztet a lehetséges veszélyekre. Személyi védőfelszerelés alkalmazása ajánlott.



A háromszögbe foglalt felkiáltójel olyan fontos tudnivalókra utal az útmutatóban, amelyeket okvetlenül figyelembe kell venni és be kell tartani.

A nyíl szimbólum mellett különleges tanácsokat és kezelési tudnivalókat olvashat.



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



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

IP54 védettség por és fröccsenő víz behatolása ellen

**CAT I** I. mérési kategória - mérésekhez elektromos és elektronikus készülékeken, amelyek nem közvetlenül kapnak hálózati feszültséget(pl. elemmel működő készülékek, védő kifeszültség, jel- és vezérlő feszültségek, stb.) . Ennek a kategóriának az átnevezése CAT 0 kategóriára vagy 0-ra tervbe van véve.

**CAT II** A II. mérési kategória a közvetlenül a hálózati feszültségről egy hálózati dugón keresztül táplált elektromos és elektronikus készülékeken végzett mérésekre. Ez a kategória az alacsonyabb kategóriákat is (pl. CAT I a jel- és vezérlő-feszültségek méréséhez).

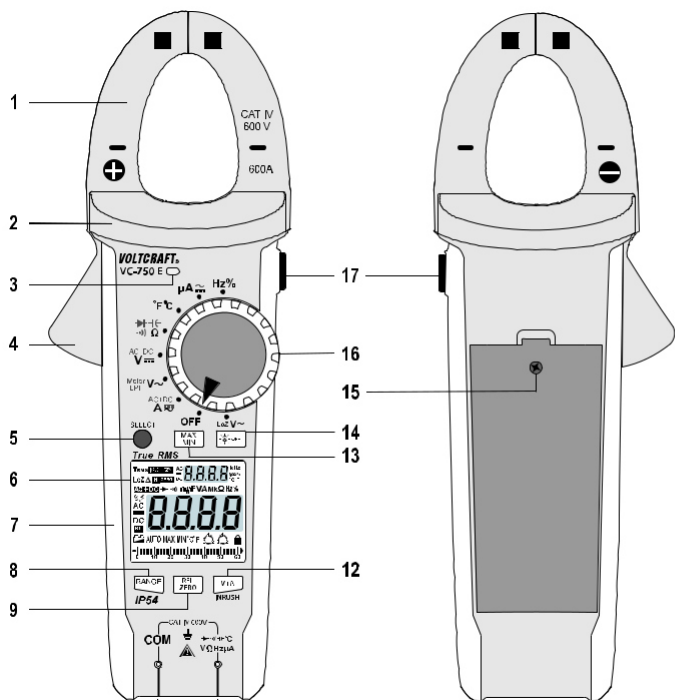
**CAT III** III. mérési kategória mérésekhez épületszerelvények (pl. dugaszoló aljzatok vagy elosztók) szerelésénél. Ez a kategória tartalmazza az alacsonyabb kategóriákat is (pl. CAT II elektromos készülékeken való mérésekhez). A CAT III kategóriában a mérés csak maximum 4 mm szabad érintkezési hosszal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



**CAT IV** IV mérési kategória mérésekhez a kifeszültségű hálózatok forrásainál (pl. főelosztók, a ház energiaszolgáltatójának átadási pontjai stb.) és a szabadban(pl. földkábelben, légvezetéken 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

# 7. Kezelőszervek



- 1 lakatfogó
- 2 markolaton lévő tapintható jelölések
- 3 fényérzékelő
- 4 lakatfogó nyitókar
- 5 **SELECT**-nyomógomb
- 6 kijelző
- 7 ráöntött lágygumi védőburkolat
- 8 **RANGE**-nyomógomb
- 9 **REL/ZERO**-nyomógomb
- 10 **COM**-mérőhüvely (viszonyítási potenciál, "minusz potenciál")
- 11 -mérőhüvely (piros) (egyenfeszültségnél "plusz potenciál")
- 12 **V+A/INRUSH**-nyomógomb  
V Ω Hz μA
- 13 **MAX/MIN**-nyomógomb
- 14 -nyomógomb
- 15  **OFF** elemtartó-csavar  
forgókapcsoló a mérési funkció kiválasztáshoz
- 17  -nyomógomb

# 8. Nyomógombok és forgókapcsolók

nyomógomb      funkció



tartományválasztás



relatív érték mérés aktiválása



kettős kijelzés aktiválása az <  $A \sim$  > vagy az <  $A \overline{\sim}$  > mérési funkcióban

SELECT



mérési funkció kiválasztása (lásd a piros és a fekete szimbólumokat a forgókapcsolón)



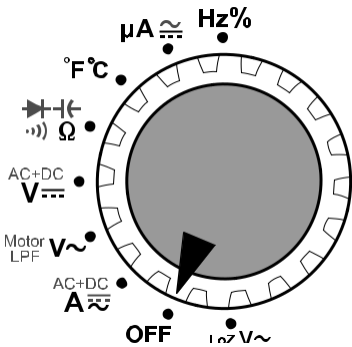
a maximum/minimum mérési érték kijelzése



az automatikus kijelzővilágítás inaktiválása



a kijelzett mérési érték befagyasztása



Az egyes mérési funkciókat (mérési mennyiségeket) a forgókapcsolóval (16) lehet kiválasztani.

Az automatikus tartomány-választás [AUTO] a következő mérési funkciókban aktiválódik:

-- Hz% / °F °C / Ω /  $V \overline{\sim}$  /  $V \sim$  /  $A \sim$  /  $A \overline{\sim}$

Ez az opció mindig automatikusan beállítja a megfelelő mérési tartományt.

A piros jelölésű funkciók kiválasztásához nyomja meg a **SELECT**-nyomógombot (5) (pl. az ellenállásmérés átkapcsolása a folytonosságvizsgálatra).

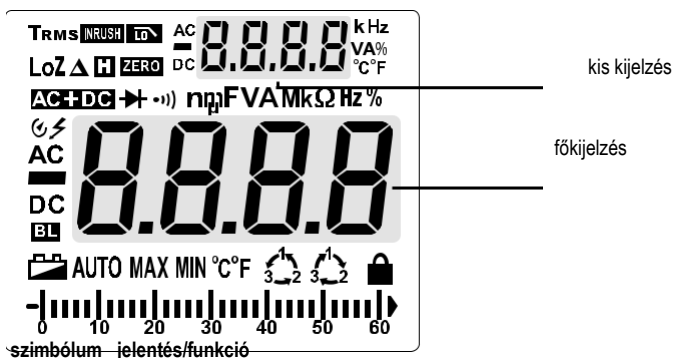
Némelyik mérési funkció azonban más eljárást igényel, amelyet a hozzátartozó fejezetben ismertetünk.

→ A funkciók beállítását az egész útmutatóban a < **funkció** > megjelöléssel emeljük ki.








Példa: Válassza ki a <  $LoZ V \sim$  > funkciót.

## 9. A kijelző és szimbólumai

Az alábbi szimbólumok találhatóak a kijelzőn(6) :



<b>TRMS</b>	valódi effektív érték mérés
<b>→</b>	dióda vizsgálat
<b>→)</b>	akusztikus folytonosságvizsgálat
<b>V</b>	volt (az elektromos feszültség mértékegysége)
<b>µ</b>	mikro
<b>A</b>	Amper (az elektromos áramerősség egysége)
<b>n</b>	nano
<b>m</b>	milli
<b>F</b>	Farad (az elektromos kapacitás mértékegysége)
<b>M</b>	mega
<b>k</b>	kilo
<b>Ω</b>	Ω ohm (az elektromos ellenállás egysége)
<b>Hz</b>	Hertz (a frekvencia egysége)
<b>°C</b>	Celsius fok (a hőmérséklet mértékegysége)
<b>°F</b>	Fahrenheit fok (angolszász hőmérséklet egység)
<b>88.88</b>	A mért érték megjelenítése
<b>↻</b>	3-fázis forgásirány kijelzés ("jobbra forgó")
<b>↻</b>	3-fázis forgásirány kijelzés ("balra forgó")


<b>BL</b>	aktiválva van a kijelző automatikus megvilágítása
	lakat-szimbólum a fázisfelismeréshez (villogás = keresési mód, tartós kijelzés = a fázis felismerve)
	delta-szimbólum a relatív érték méréshez (= vonatkozási érték mérés)
<b>MIN</b>	minimum-érték tároló
<b>MAX</b>	maximum-érték tároló
<b>AUTO</b>	az automatikus méréshatárváltás aktív
	az automatikus lekapcsolás aktiválva van
	alacsony elemtöltöttség
<b>H</b>	a HOLD (tartás) funkció aktív
	figyelmeztető szimbólum veszélyes feszültségre, ill. riasztó hanggal a mérési tartomány határ túllépésére
<b>DC</b>	egyenáram
	polaritásadat az áramirány számára (negatív pólus)
<b>AC</b>	váltóáram AC
<b>LoZ</b>	kisimpedancia
%	kitöltési tényező a <b>Hz%</b> funkcióban
<b>AC+DC</b>	a feszültség/áram megjelenítése alakban $\sqrt{(AC)^2 + (DC)^2}$
<b>ZERO</b>	nulla üzemmód
<b>INRUSH</b>	bekapcsolási-/indulóáram-mérési funkció aktiválva
<b>Lo</b>	mélyáteresztő szűrő az <b>LPF</b> funkcióhoz
	analóg kijelzés
<b>OL</b>	túlsordulás (overload)



A kijelző szimbólumaira az egész útmutatóban a [ **szimbólum** ] utal. A megjelenített, de a leírt funkció szempontjából nem döntő fontosságú szimbólumokat nem említjük kifejezetten.

Példa: [  **AC** ] szimbólum jelenik meg a kijelzőn.

## 10. Az elemek berakása és cseréje

A műszer működéséhez három db mikroelemre (pl. AAA, LR03) van szükség. Az első üzembe helyezésnél, vagy ha megjelenik a kijelzőn az alacsony elemkapacitás  szimbóluma, új, teljes kapacitású elemeket kell berakni. Cserélje ki azonnal az elemeket a mérési hibák megelőzése érdekében.



**Ne használja a multimétert nyitott elemtartóval. Ez halálos áramütéshez vezethet.**

A műszertárház kialakítása még nyitott elemtartó esetén is csak az elemekhez való hozzáférést teszi lehetővé. Ezek az intézkedések fokozzák a biztonságot, és megkönnyítik a kezelést.

### a) Tudnivalók az elemekről.

- Ne hagyjon használt elemet a műszerben, mivel még a kifolyásmentes elemek is korrodálhatnak, és áltál 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.
- Vegye ki az elemeket a készülékből, ha hosszabb ideig nem használja, hogy megelőzze az elem kifolyását.
- 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.
- Az elemeket nem szabad feltölteni vagy szétszedni. Robbanásveszély!

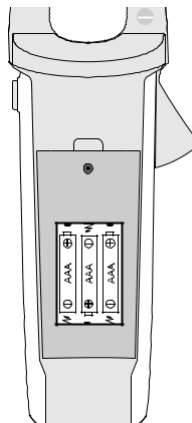
→ Megfelelő alkáli elemeket az alábbi rendelési számon szerezhet be:

Rend. sz. 652278 (3 db-ot kell rendelni).

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

### b) Az elemek berakása és cseréje

1. Kapcsolja ki a multimétert a forgókapcsolót **(16)** az **< OFF >** állásba hozva.
2. Vegye le az összes mérővezetékét a műszerről, és vegye le a lakatfogót mindenféle áramkörtől.
3. Csavarja ki egy megfelelő csavarhúzóval a hátoldalon lévő elemtartó csavarját **(15)**.
4. Vegye le az elemtartó fedelét a műszerről.
  - Ellenőrizze az elemtartó-fedél minden felnyitása után a gumitömítést szennyeződés szempontjából, és ha szükséges, tisztítsa meg. Ez biztosítja a védelmet a por és a víz behatolásával szemben.
5. 3 db új AAA-méretű elemre van szükség. Vegye ki az elemeket (ha egyáltalán vannak berakva), és cserélje ki őket azonos típusú újakra a helyes polaritás betartásával.
  - Ne alkalmazzon 1,2 V-os akkumulátorokat.



- Zárja le a készülékházat a nyitással ellentétes sorrendben, és csavarozza vissza az elemtartót.
- A műszer ismét használatra készen áll.

## 11. Be- és kikapcsolás

---


### a) Bekapcsolás/kikapcsolás

- Győződjön meg arról, hogy vannak-e berakva elemek.
- Állítsa a forgókapcsolót tetszőleges állásba (az < **OFF** > kivételével) a multiméter bekapcsolása céljából. Bekapcsolás után egy rövid funkcióteszt következik. A funkcióteszt alatt az összes szimbólum megjelenik a kijelzőn. A tesztet egy sípoló hang zárja le.
- Állítsa a forgókapcsolót az < **OFF** > állásba a multiméter kikapcsolása céljából.


→ Kapsolja ki mindig a készüléket, ha nem használja.

### b) Automatikus lekapcsolási funkció

A multiméter kb. 15 perc elteltével automatikusan kikapcsolódik, ha közben nem nyúlnak gombhoz vagy kapcsolóhoz. Ez a funkció védi és kíméli az elemeket, és meghosszabbítja az üzemi időt.

- A funkció aktív voltát a [  ] szimbólum mutatja a kijelzőn.
- A multiméter a lekapcsolás előtt 1 percel 3 rövid sípoló hangjelet ad ki. Ha ezen idő alatt a lekapcsolási funkciót tetszőleges gombbal megszakítja, a következő lekapcsolási jel 15 perc múlva szólal meg. A lekapcsolást egy hosszú sípoló hang jelzi.
- A multiméter automatikus kikapcsolást követő ismételt bekapcsolásához forgassa el a forgókapcsolót, vagy nyomjon meg egy tetszőleges gombot.



### Az automatikus lekapcsolás inaktíválása.

- Kapcsolja ki ehhez a műszert, és tartsa nyomva a **SELECT**-nyomógombot.
- Forgassa tetszőleges állásba a forgókapcsolót.
- A multiméter bekapcsolódik, és a [  ] szimbólum már nem látható a kijelzőn.  
A lekapcsoló automatika addig marad inaktív, amíg a műszert a forgókapcsolóval ki nem kapcsolja.

## 12. A kijelző megvilágítása

---

A bekapcsolt multiméter automatikusan felismeri egy fényérzékelővel (3) a környezet fényerejét, és szükség esetén automatikusan be vagy kikapcsolja a kijelző háttérvilágítását.

- Ezt az automatikus funkciót a kijelzőn a [  ] szimbólum mutatja.
- Nyomja meg a -OFF nyomógombot (14) a funkció inaktíválásához.  
A következő bekapcsolásnál ez az automatikus funkció ismét aktív lesz.

## 13. Általános funkciók

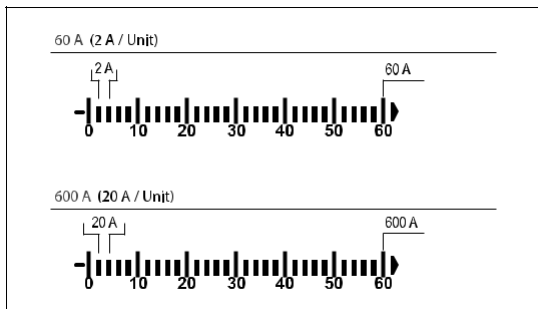
Némelyik mérési funkció egyéb funkciókat is támogat, amelyeket ez a fejezet ismertet.

- A hozzákapcsolódó funkciók aktiválását és inaktíválását csipogó hangok nyugtázzák.

### a) Analóg oszlopkijelző

Az oszlopkijelző a főkijelzőn megjelenő mérési érték hozzávetőleges analóg ábrázolása.

A kiválasztott mérési tartománytól függően változik az oszlopkijelzés pontossága. Lásd az alábbi ábrát 60/600A-rel:



### b) RANGE - kézi mérési tartomány választás

Kedvezőtlen tartományokban előfordulhat, hogy az automatikus mérési tartomány beállítás már a legközelebbi nagyobb mérési tartományt választja, vagy két tartomány között átvált.

- A kiválasztott mérési funkciótól függően lehetőség van a mérési tartomány kézi kiválasztására.  
Az egyes funkciókhoz tartozó mérési tartományok teljes áttekintését lásd a Műszaki adatokban.

Állítsa be a mérési tartományt az alábbi módon:

1. Nyomja meg a **RANGE**-gombot. A kijelzőn megjelenik az [ **AUTO** ] kiírás.
2. A **RANGE** gomb minden egyes megnyomása egy mérési tartománnyal tovább kapcsol, majd a végén újra kezd a legkisebb mérési tartománnyal. Az éppen adott mérési tartomány a tizedespont állásán ismerhető fel.
3. Ennek a funkciónak a kikapcsolására tartsa a **RANGE** gombot kb. 2 másodpercig nyomva. Megjelenik az [ **AUTO** ] szimbólum, és ismét aktívva válik az automatikus mérési tartomány váltás.

A mérési funkció váltása szintén inaktíválja ezt a funkciót.



### c) MAX/MIN funkció

Ez a funkció lehetővé teszi a maximális vagy minimális érték tárolását egy mérési sorozat folyamán.

Az Auto-tartomány inaktíválódik. Válassza ki kézzel a mérési tartományt.

→ Ez a funkció csak bizonyos mérési funkciókhoz áll rendelkezésre.

- A **MAX/MIN gomb** (13) megnyomásával ez a funkció aktiválható.
- Aktivált funkció esetében az aktuális mérési sorozat minimum- és maximum-értéke egyidejűleg tárolásra kerül.
- A Max- és a Min-kijelzés a **MAX/MIN**-nyomógomb minden egyes megnyomásakor átvált.
- Az értékek a mérési funkció váltása után, vagy a készülék kikapcsolásakor törlődnek.
- A funkció inaktíválására tartsa a **MAX MIN** gombot kb. 2 másodpercig megnyomva. A [ **MAX** ] vagy a [ **MIN** ] kiírás eltűnik a kijelzőről, és helyette az [ **AUTO** ] kiírás jelenik meg ismét.

### d) A REL funkció

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

→ Az Auto-tartomány funkció inaktívvá válik. Válassza ki a kézzel a mérési tartományt:

→ Ez a funkció csak bizonyos mérési funkciókhoz áll rendelkezésre.

- A **REL/ZERO** gomb megnyomásával aktiválódik ez a mérési funkció. A kijelzőn a [ **▲** ] szimbólum jelenik meg.
- A funkció kikapcsolásához nyomja meg újból a **REL/ZERO** gombot, vagy váltson másik mérési funkcióra.

### e) A HOLD (tartás) 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.**

→ Ez a funkció csak bizonyos mérési funkciókhoz áll rendelkezésre.

- A HOLD funkció bekapcsolásához nyomja meg a **H**gombot (17). Egy hangjel nyugtázza ezt a műveletet, és a kijelzőn a [ **H** ] szimbólum jelenik meg.
- A HOLD funkció kikapcsolásához nyomja meg újból a **H**gombot, vagy váltson másik mérési funkcióra.

# 14. Mérés/vizsgálat – feltétlenül vegye figyelembe





## a) Biztonsági előírások a mérés/vizsgálat számára



- Semmiképpen ne lépje túl a megengedett legnagyobb bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket vagy áramkör részeket, amelyekben 33 Veff értéknél vagy 70 V egyenfeszültségnél nagyobb feszültségek lehetnek jelen! Életveszély!
- Ellenőrizze mérés előtt a csatlakoztatott mérővezetékeket sérülések, pl. vágás, szakadás vagy összenyomódás szempontjából. Hibás mérővezetékeket nem szabad használni! Életveszély!
- Mérés közben nem szabad a mérőhegyeken, valamint a mérőműszeren lévő tapintható jelöléseken túlnyúlni.
- A műszerre csak azt a két mérőzsinórt szabad csatlakoztatni, amelyek a méréshez kellenek. Biztonsági okból távolítsa el a méréshez nem szükséges mérővezetékeket 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.
- A maximális megengedett feszültség a földpotenciálhoz képest az árammérő körben, a CAT IV kategóriában nem lépheti túl a 600 V-ot.
- Vegye figyelembe a szükséges biztonsági tudnivalókat, előírásokat és óvintézkedéseket a saját biztonsága érdekében.

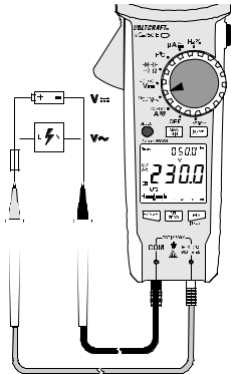
## b) Figyelmeztető jelzések

- Alapvető, hogy ha a kijelzőn az [ OL ] (Overload = túlcsoordulás) kiírás megjelenik, feltételezhető, hogy a mérési tartomány túllépéséről van szó. Némelyik funkció esetében azonban ez nem így van. Az ettől a szabálytól való eltérésre megfelelően utalunk.
- Ha a mért váltófeszültség meghaladja a 30 V-ot, a kijelzőn még a [  ] szimbólum is megjelenik.
- Ha a mért váltóáram értéke meghaladja a 600 A-t, a kijelzőn még a [  ] szimbólum is megjelenik, és a multiméter figyelmeztető hangjeleket bocsát ki.

# 15. Mérés – feszültség

## a) A mérési folyamat

1. Állapítsa meg a mérendő feszültség típusát, majd olvassa el ennek a fejezetnek a rávonatkozó részét, mielőtt még folytatná a műveletet.
2. Állítsa úgy be a feszültségmérési funkciót, ahogy a vonatkozó szakasz leírja.
3. Dugja a piros mérővezetékét a  $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$  - mérőhüvelybe (11), a fekete mérővezetékét a **COM** mérőhüvelybe (10).
4. Kösse rá a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő objektumra (generátor, áramkör stb.).
5. Nézzon utána a vonatkozó szakaszban a mérési értékek kijelzési módjának.
6. A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért áramkörrel, és kapcsolja ki a műszert.



## b) Egyenfeszültség (V/DC)

→ A „V/DC“ feszültségtartomány bemenőellenállása  $\geq 10\text{ M}\Omega$ . Ezáltal az áramkör majdnem terheletlen.

- Válassza ki a kívánt funkciót a  $\text{V}\text{---}$ nyomógombbal. A [ DC V ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelző a mérési értéket mutatja.  
Amennyiben az egyenfeszültségnél a mérési eredmény előtt mínusz[ - ] jel látható, a mért feszültség negatív (vagy a mérővezetékek fel vannak cserélve).

## c) Váltófeszültség (V/AC)

→ A „V/AC“ feszültségtartomány bemenőellenállása  $\geq 10\text{ M}\Omega$ . Ezáltal az áramkör majdnem terheletlen.

- Válassza ki a kívánt funkciót a  $\text{V}\sim$ nyomógombbal. Az [ AC V ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelzés a mérési értéket mutatja.
- A kis kijelzés a mért frekvenciát mutatja.

## d) Váltófeszültség (V/AC) – aluláteresztő szűrő

A mélyáteresztő szűrő csillapítja az 1 kHz feletti feszültségeket.

- Válassza ki a kívánt funkciót a  $\text{LPF}$ nyomógombbal. Az [ AC V  $\text{L}\infty$  ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelzés a mérési értéket mutatja.
- A kis kijelzés a mért frekvenciát mutatja.

## E) AC + DC (váltó+egyen) feszültségmérési funkció

- Válassza ki az < AC+DC > funkciót a <  $V\sim$  > alatt. A [  $V\overline{AC}$  ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelzőn a mért feszültség jelenik meg az  $\sqrt{(AC)^2 + (DC)^2}$  alakban.
- A kis kijelző váltakozva az egyenfeszültséget, ill. a váltófeszültséget mutatja.

## f) LoZ-váltófeszültség

A < LoZ  $V\sim$  > mérési funkció kisimpedanciás (kb. 300 k $\Omega$ ) váltóáramú méréseket tesz lehetővé. A műszer csekély belső ellenállása csökkenti a szórt- és fantomfeszültségek miatti hibás mérést. A mérőkör mindenestre erősebben van terhelve, mint a standard mérési funkcióval.

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

- Válassza ki a kívánt funkciót a < LoZ  $V\sim$  > nyomógombbal. Az [ AC V LoZ ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelzés a mérési értéket mutatja.
- A kis kijelzés a mért frekvenciát mutatja.



# 16. Mérés – áram

## a) Bevezetés

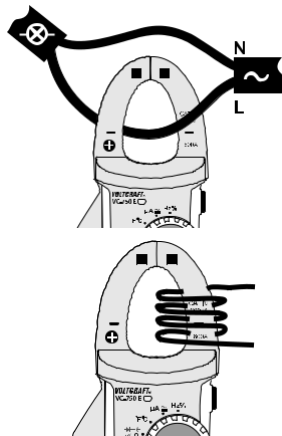
- Az árammérés érintés nélkül végezhető a felyitható lakatfogó (1) segítségével. A lakatfogóban lévő érzékelők észlelik a vezetőkét körülvevő, a bennük folyó áram által keltett mágneses teret.
- A mérés mind a szigetelt, mind a szigeteletlen áramvezetőkön és áramsíneken engedélyezett.
- Vigyázzon arra, hogy az áramvezető mindig központosan helyezkedjen el a lakatfogón való áthaladáskor (a ■ segítő nyíljelzéseket vegye figyelembe), és a fogó mindig zárva legyen.

## Törlés és kiegészítés


- A lakatfogóval mindig csak egy vezetőt fogjon körül. Ha mind az oda-, mind a vissza irányú vezetőt átfogja(pl. L és N, vagy pozitív és negatív), az áramok kölcsönösen kioltják egymást, és nem kap mérési eredményt.
- Ha több külső vezetőt fog körül.(pl. L1 és L2 ), az áramok összeadódnak.

## Kis áramok

- Kisebb áramoknál az áramvezetőt tekerje többszörösen a lakatfogó egyik szára köré, hogy megnövelje a teljes mért áram értékét.
- Ossza el ezután a mért áram értékét a lakatfogó köré tektet hurkok számával. Ezután megkapja a helyes áramértéket.



## A mérési folyamat

1. ~~Állítsa meg a mérési~~ (feszültség típusát, majd olvassa el ennek a fejezetnek a rávonatkozó részét, mielőtt
2. Állítsa úgy be az árammérési funkciót, ahogy a vonatkozó szakasz leírja.
3. A kijelzés zárt lakatfogónál automatikusan nullára áll. Ha a kijelzőt egy környező erős mágneses tér befolyásolja, a nem kívánt kijelzési értéket elnyomhatja a "REL" funkció (relatív-érték mérés) segítségével.
4. Nyomja meg a lakatfogó nyitókart (4), és nyissa fel vele a lakatfogót.
5. Fogja körül az egyes áramvezetőt, amit mérni kíván, és zárja be ismét a lakatfogót. Helyezze el az áramvezetőt központosan a fogó két helyzetmeghatározó szimbóluma  között.
6. Olvassa el a vonatkozó szakaszban, hogyan jelenik meg a mérési érték a kijelzőn.
7. A mérés után távolítsa el a mérővezetékeket a mért áramkörrel, és kapcsolja ki a műszert.

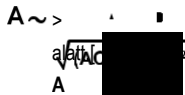
## c) Váltóáram ( $A_{\sim}$ )

- Válassza ki a < > funkciót. Az  $[A_{AC}]$  kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelzés a mérési értéket mutatja.
- A kis kijelzés a mért frekvenciát mutatja.
- A  $A_{RM}$  szimbólum valódi effektívérték mérésre utal.

## D) Egyenáram ( $A_{\rightarrow}$ )

- Válassza ki a < > funkciót. Az  $[A_{DC}]$  kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelzés a mért áramot mutatja.


## e) AC + DC áram



- Válassza ki az <  $AC+DC$  > funkciót az  $A_{AC+DC}$  jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelző az áramot mutatja az alakban  $A_{AC+DC}$ .
- A kis kijelző váltakozva az egyenfeszültséget, ill. a váltófeszültséget mutatja.

## f) Bekapcsolási-/felfutási áram

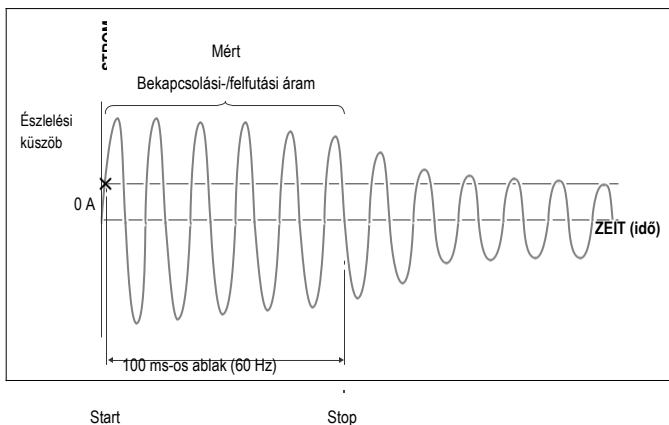
Az INRUSH- funkció segítségével motorok bekapcsolási-/felfutási áramát mérheti.

1. Válassza ki a < > funkciót. Az  $[A_{AC}]$  kiírás jelenik meg a kijelzőn.
  2. Nyomja meg és tartsa nyomva  $aV+A/INRUSH$ -nyomógombot az INRUSH-funkció aktiválására.  Az  $A_{INRUSH}$  szimbólum jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelző a bekapcsolási-/felfutási áramot mutatja.
  - A kis kijelző a (stabil) üzemi áramot mutatja.

- A bekapcsolási-/felfutási áramot a műszer az első 100 ms alatt méri (lásd az alábbi diagramot) az alábbi kritériumok alapján:

Mérési tartomány 60 A: 6 A észlelési küszöb, max. 80 A mérés

Mérési tartomány 600 A: 60 A észlelési küszöb, max. 800 A mérés



- Nyomja meg és tartsa nyomva a **V+A/INRUSH**-nyomógombot az INRUSH-funkció inaktíválására.

## g) Kettős kijelzés – AC/DC

A kettős kijelzés révén egyszerre jelenítheti meg a kijelzőn az áramot és a feszültséget.

→ Kettős kijelzésre csak a  $\langle A \sim \rangle$  és a  $\langle A \text{---} \rangle$  mérési funkcióban van mód.

1. Válassza ki a  $\langle A \sim \rangle$  vagy a  $\langle A \text{---} \rangle$  funkciót.
2. Nyomja meg a **V+A/INRUSH**- gombot a kettős kijelzés aktiválására. Az alábbi táblázat összefoglalja a két funkció kijelzéseit:

funkció	főkijelzés	kis kijelzés
$\langle \quad \rangle$	váltóáram	váltófeszültség
$\langle A \sim \rangle$ $A \text{---}$	egyenáram	egyenfeszültség

- Nyomja meg a **V+A/INRUSH**-gombot a kettős kijelzés inaktíválására.



# 17. Mérés– jeláram $\mu\text{A}$

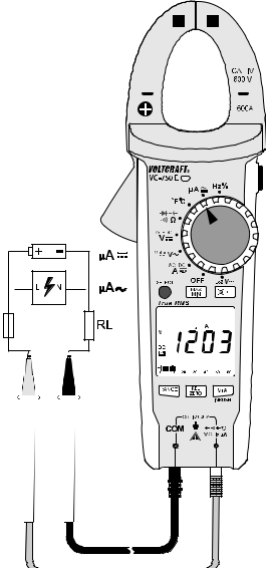
## a) Bevezetés

A multiméterrel max. 2000  $\mu\text{A}$ -ig mérhetők jeláramok.

A  $\mu\text{A}$ - áram-bemenet önvisszaállító biztosíték- elemek védik a túlterheléstől. Túlterheléskor nincs szükség biztosítékcsereire. Ezek az elemek behatárolják az áramot a meghibásodás megelőzésére.

## b) A mérési folyamat

1. Állapítsa meg a mérendő feszültség típusát, majd olvassa el ennek a fejezetnek a rávonatköző részét, mielőtt még folytatná a műveletet.
2. Állítsa úgy be az árammérés funkciót, ahogy a vonatkozó szakasz leírja.
3. Dugja a piros mérővezetékét a  $\mu\text{A} \text{---}$  mérőhüvelybe , a fekete mérővezetékét a **COM**-mérőhüvelybe.
4. Kösse sorba a két mérőhegyet a feszültségmentes mérendő objektummal (akkumulátor, áramkör stb.) . Az adott áramkört ehhez meg kell szakítani.
5. Miután a csatlakozás megtörtént, helyezze feszültség alá az áramkört.
6. Nézzon utána a vonatkozó szakaszban a mérési értékek kijelzési módjának.
7. A mérés után áramtalanítsa ismét az áramkört, majd távolítsa el a mérővezetéseket a mért objektumról.
8. Kapcsolja ki a multimétert.



## c) Egyenáram ( $\mu\text{A} \text{---}$ )

- Válassza ki a kívánt funkciót a  $\mu\text{A} \text{---}$ nyomógombbal. A [ DC  $\mu\text{A}$  ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelző mutatja a mért áramot.  
Amennyiben egyenáram mérésnél mínusz (-) jel látható a mért érték előtt, az áram ellentétes irányban folyik (vagy a mérővezetéseket felcserélték).

## d) Váltóáram ( $\mu\text{A} \sim$ )

- Válassza ki a kívánt funkciót a  $\mu\text{A} \sim$ nyomógombbal. Az [ AC  $\mu\text{A}$  ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- A főkijelző mutatja a mért áramot.
- A kis kijelzés a mért frekvenciát mutatja.
- A **TRMS** szimbólum valódi effektívérték mérésre utal.





## 18. Mérés – frekvencia (elektronikus)

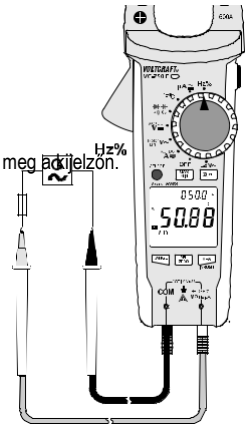
A multiméter 10 Hz - 40 MHz közötti jelek frekvenciájának a mérésére és kijelzésére alkalmas. A maximális bemeneti tartomány 30 Veff.

- Ez a mérési funkció nem alkalmas hálózati feszültségre.

Hálózati feszültségek esetében a mért feszültség mellett a frekvencia is megjelenik a kijelzőn. Olvassa el a vonatkozó szakaszokat.

- Vegye figyelembe a "Műszaki adatok"-ban szereplő bemeneti értékeket.

1. Válassza ki a kívánt funkciót a <Hz%>nyomógombbal. A [ Hz %] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
2. Csatlakoztassa a piros mérővezetékét a  $\text{V} \cdot \text{Hz} \cdot \mu\text{A}$  -mérőhüvelybe, a fekete mérővezetékét a **COM**-mérőhüvelybe.
3. Kösse rá a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő objektumra (jelgenerátor, áramkör, stb.).
4. A főkijelző a mért frekvenciát mutatja. A kis kijelző a kitöltési tényezőt mutatja %-ban.
5. A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért áramkörrel és kapcsolja ki a műszert.

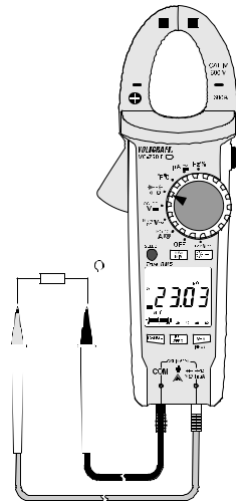


# 19. Mérés – ellenállás



Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és építőelemek, valamint más mérési objektumok okvetlenül feszültségmentes és kisütött állapotban vannak.

1. Szükség esetén tisztítsa meg a mérőpontokat. Ügyeljen arra, hogy a mérésnél a mérőheggyekkel megérintett mérőpontok ne legyenek olajjal, forrasztólakkal vagy hasonló szennyeződéssel szennyezettek. Ilyen körülmények meghamisíthatják a mérési eredményeket.
2. Válassza ki a kívánt funkciót a  $\Omega$ -nyomógombbal. A [ **M  $\Omega$**  ] kiírás jelenik meg a kijelzőn. A főkijelző az [ **OL** ] szimbólumot mutatja.
3. Dugja a piros mérővezetékét a  $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$  - mérőhüvelybe, a fekete mérővezetékét a **COM**-mérőhüvelybe.
4. Ellenőrizze a mérővezetékek folytonosságát úgy, hogy a két mérőhegyet összeérinti.  
-- Ekkor egy kb. 0 - 0,5 ohmos ellenállásértéknek kell megjelennie (a mérővezetékek saját ellenállása). Nagyhohmos méréseknél a vezetékellenállás elhanyagolható.



Kisohmos méréseknél nyomja meg a

hogy a mérővezeték sajátellenállása ne

következő ellenállásmérést. A kijelzett érték az AUTO automatikus tartományválasztás inaktíválódik, és a [ **Δ** ] jelenik meg a kijelzőn.

**REL/ZERO-**

gombot,  
befolyásol

ja a  
0-ra

állítódik,

[ **OL** ] szimbólum

jelenik

-- Csak akkor nyomja meg a **REL/ZERO-** gombot, ha van kijelzett mérési érték.

Ha az [ **OL** ] kiírás jelenik meg a kijelzőn, a nyomógomb hatástalan.

5. Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal.
6. A mérési érték (ha nincs [ **OL** ] kiírás) megjelenik a kijelzőn, hacsak a mérési objektum nem nagyhohmos vagy szakadt.
7. Várja meg a kijelző stabilizálódását.  
-- Az 1 Mohm-nál nagyobb ellenállásoknál ez néhány másodpercig tarthat. Amennyiben az [ **OL** ] (Overload = túlcordulás) kiírás megjelenik a kijelzőn, a mérendő érték meghaladja a mérési tartományt, ill. a mérőkör szakadt.
8. A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért áramkörrel, és kapcsolja ki a műszert.



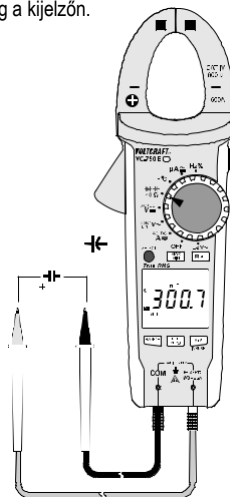
## 20. Mérés – kapacitás



Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és építési elemek, valamint más mérési objektumok okvetlenül feszültségmentes és kisütött állapotban vannak.

Elektrolit kondenzátoroknál okvetlenül vegye figyelembe a polaritást.

1. Válassza ki a kívánt funkciót a <  $\leftarrow$  > nyomógombbal. A [ n F ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
2. Dugja a piros mérővezetékét a  $\text{mA} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{C}$  - mérőhüvelybe , a fekete mérővezetékét a **COM**-mérőhüvelybe.
3. Az érzékeny mérési bemenet következtében "nyitott" mérővezetéseknél csekély érték jelenhet meg a kijelzőn. Nyomja meg a **REL/ZERO** nyomógombot a kijelzett érték kinullázására. Az AUTO automatikus tartományválasztás inaktíválódik, és a [  $\Delta$  ] szimbólum jelenik meg a kijelzőn.  
- Kisebb kapacitásoknál, az nF tartományban ajánlatos ez.
4. Kösse össze a két mérőhegyet (piros = pozitív pólus, fekete = negatív pólus) a mérendő tárggyal (kondenzátor).
5. A főkijelzőn rövid idő után megjelenik a kapacitás értéke.
6. Várja meg a kijelző stabilizálódását.  
-- 40  $\mu\text{F}$ -nál nagyobb kapacitásoknál ez néhány másodpercig tarthat.  
-- Amennyiben az [ **OL** ] (für Overload = Überlauf) kiírás megjelenik a kijelzőn, a mérendő érték meghaladja a mérési tartományt.
7. A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért áramkörrel és kapcsolja ki a műszert.





# 21. Mérés – hőmérséklet



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) Bevezetés

- A műszerhez egy vezetékes szonda tartozik, amely  $-40\text{ °C}$  és  $+250\text{ °C}$  közötti hőmérsékletet képes mérni.
- Ahhoz, hogy a multiméter teljes mérési tartományát ( $-40 \dots +1000\text{ °C}$ ) ki lehessen használni, opcionális K-típusú hőérzékelők kaphatók. A K-típusú érzékelők miniatűr dugókkal való csatlakoztatásához egy opcionális adapterdugóra van szükség.
- A hőmérsékletméréshez minden K-típusú hőérzékelő alkalmazható. A hőmérséklet  $\text{°C}$ -ban vagy  $\text{°F}$ -ban jeleníthető meg.

## b) A mérési folyamat

1. Válassza ki a kívánt funkciót a  $\text{°C/°F}$  nyomógombbal. A  $[\text{°F } \text{°C}]$  kiírás jelenik meg a kijelzőn.
2. Dugja a piros mérővezetékét a  $\text{K} \text{ °C}$  - mérőhüvelybe, a fekete mérővezetékét a COM-mérőhüvelybe.  
-- Az opcionálisan kapható miniatűr dugós hőelem érzékelő használatánál az érzékelőt helyes polaritással kösse össze a szükséges mérőadapterrel.  
A hőelem-dugó két érintkezője különböző szélességű, így a hibás csatlakozás nem lehetséges.
3. A főkijelző a hőmérséklet mutatja  $\text{°C}$ -ban.  
A kis kijelző a hőmérséklet mutatja  $\text{°F}$ -ban.  
-- Amennyiben az  $[\text{OL}]$  kiírás megjelenik a kijelzőn, a mérendő érték meghaladja a mérési tartományt, vagy az érzékelő szakadt.
4. A mérés befejeztével távolítsa el az érzékelőt, kapcsolja ki a készüléket.





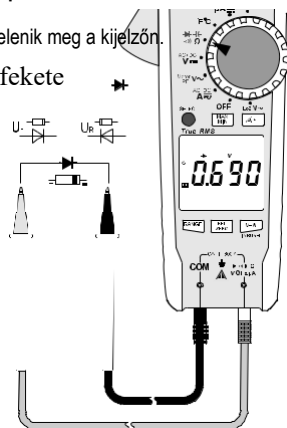


## 22. Diódavizsgálat



Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és építési elemek, valamint más mérési objektumok okvetlenül feszültségmentes és kisütött állapotban vannak.

1. Válassza ki a kívánt funkciót a  $\rightarrow$ nyomógombbal. A  $\rightarrow$  V kiírás jelenik meg a kijelzőn.
2. Dugja a piros mérővezetékét a  $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$  - mérőhüvelybe , a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe.
3. Ellenőrizze a mérővezetékek folytonosságát úgy, hogy a két mérőhegyet összeérinti. Ekkor egy kb. 0,000 V-os értéknek kell megjelenni.
4. Kösse rá a két mérőcsúcsot a mérendő objektumra (a diódára).
5. A főkijelzőn az „UF” nyitóirányú feszültség jelenik meg volt-ban (V) .  
-- Amennyiben az [ OL ] kiírás jelenik meg a kijelzőn, a diódát záróirányban (UR) méri, vagy a dióda hibás (szakadt). Ellenőrzésként végezzen egy ellenkező polaritású mérést.
6. A mérés után távolítsa el a mérővezetékeket a mért áramkörrel, és kapcsolja ki a műszert.

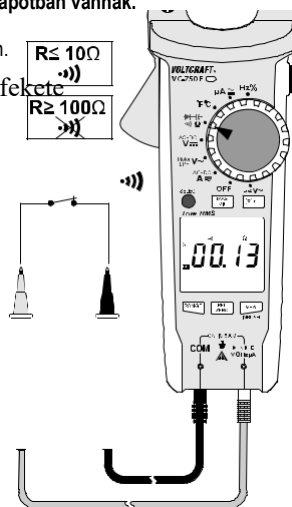


## 23. Folytonosságvizsgálat



Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és építési elemek, valamint más mérési objektumok okvetlenül feszültségmentes és kisütött állapotban vannak.

1. Válassza ki a  $\rightarrow$  funkciót A  $\rightarrow$   $\Omega$  ] szimbólum jelenik meg a kijelzőn.
2. Dugja a piros mérővezetékét a  $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$  - mérőhüvelybe , a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe.
3. Folytonosságnak a  $\leq 10 \Omega$  mérési érték minősül, ekkor felhangzik egy csipogó hang.  
-- A mérési tartomány 600  $\Omega$ -ig terjed.  
-- Amennyiben az [ OL ] kiírás jelenik meg a kijelzőn, mérendő érték meghaladja a mérési tartományt, vagy a mérőkör szakadt.
4. A mérés után távolítsa el a mérővezetékeket a mért áramkörrel és kapcsolja ki a műszert.



# 24. Motor forgásirány-vizsgálat – (3-fázis)

## a) Bevezetés

A műszer a "Motor" funkció segítségével azonosítani tudja egy 3-fázisú hálózatban a forgásirányt. A forgásirány kijelzéséhez csak 2 mérővezetékre van szükség. Az azonosítás alatt az L1, L2 és L3 külső vezetőket egymás után le kell tapogatni. A műszer felismeri a fáziseltolást, majd a forgásirányt (forgótér) egy nyíl szimbólummal jelzi ki.

## b) Speciális ismeretek

- A 3-fázisú motormeghajtásoknál a változó frekvenciájú fordulatszámvezérlésben (VFD) zavarok (PWM interferenciák) léphetnek fel.
- Ezeknek a zavaroknak a minimalizálására hosszabb mérési időre (30 mp-nél hosszabb) van szükség.
- A névleges feszültség kijelzése ebben az esetben csak referenciaértékként szerepel. A megadott pontosság nem érvényes a fordulatszám által vezérelt motormeghajtásokra.

## c) A mérési folyamat

1. Válassza ki a **<V~>** funkciót.

Nyomja meg és tartsa nyomva a **SELECT** ] szimbólum nem

2. gombot, amíg a [ villog a kijelzőn. A **<Motor>** funkció most aktiválva van.

- Az [ **AC V Hz** ] kiírás jelenik meg a kijelzőn.
- Az automatikus mérési tartomány választás inaktívá válik, és a 600 V-os tartomány kerül kiválasztásra.
- Megjegyzés: Ha aktiválva van az **<LPF>** funkció, nem lehet aktiválni

a **<Motor>** funkciót.

3. A főkijelzőn kb. 0.0 V a kijelzés.
4. Csatlakoztassa a piros mérővezetékét a  $\frac{V}{\Omega Hz \mu A}$  -mérőhüvelybe, a fekete mérővezetékét a **COM** mérőhüvelybe.

5. Tegye rá a mérőhegyet az L1 külső vezetőre. Ez az összeköttetés a teszt idejére változatlan marad.

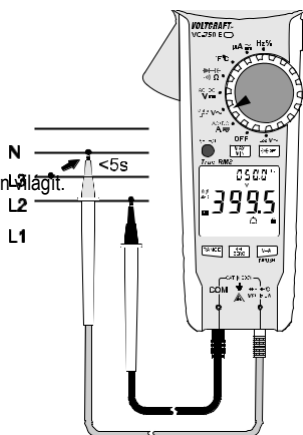
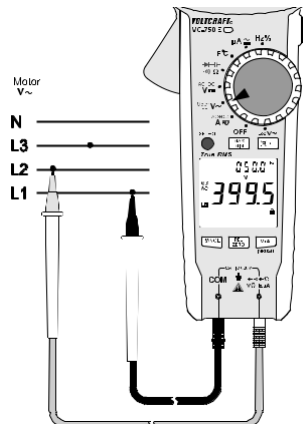
6. Tegye rá a piros mérőhegyet az L2 külső vezetőre.

7. Amikor a műszer felismeri a két külső vezetőt:



- Egy csipogó hang jelzi az észlelést, és a [ ] jelzőfény folyamatosan világít.
- A főkijelző a névleges feszültséget mutatja.
- A kis kijelző a frekvenciát mutatja.

8. Most 5 másodpercen belül tegye át a piros mérőhegyet az L3 külső vezetőre.

- Ha a mérési hely átváltási idejét túllépi, a multiméter megszakítja a mérést, és a funkciót újból el kell indítania.





9. Ha a mérési pontot helyesen váltja át, akkor a műszer kiértékeli a három fázisvezető egymás után meghatározott fáziseltolódását, és a kijelzőn két szimbólum segítségével megmutatja a forgás irányát:
  -  = az óramutató járásával megegyező irány = jobbra forgó
  -  = az óramutató járásával ellenkező irány = balra forgó
10. További méréshez nyomja meg egyszer röviden a **SELECT** gombot. Kövesse a fenti lépéseket.
11. A funkció inaktíválásához nyomja meg és 2 másodpercig tartsa nyomva a **SELECT**-gombot.
12. A mérés után távolítsa el a mérővezetékeket a mért objektumról, és kapcsolja ki a műszert.

## 25. Tisztítás és karbantartás

---

### a) Általános tudnivalók



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

- A multiméter pontosságának megőrzésére ajánlott a műszer évenkénti hitelesítése.
- A műszer az időnkénti tisztítástól eltekintve nem igényel karbantartást.

### b) Tisztítás

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



**A csak szerszámmal bontható burkolatok felnyitásakor vagy alkatrészek eltávolításakor veszélyes feszültségek válhatnak megérinthetővé.**

**Tisztítás vagy üzembe helyezés előtt távolítsa el a mérővezetékeket a műszerről és minden mérendő pontról. Kapcsolja ki a multimétert.**

- A tisztításhoz ne használjon súrolószert, benzint, alkoholt vagy hasonló anyagot, mert károsíthatják a műszer felületét. Ezen kívül a gőzeik károsak az egészségre és robbanásveszélyesek.  
Ne használjon a tisztításhoz éles eszközöket, csavarhúzó, drótkéfét, vagy más hasonló szerszámot.
- A készülék ill. a kijelző és a mérővezetékek tisztítását végezze tiszta, szálfmentes, antisztatikus és enyhén megnedvesített törlőkendővel. Hagyja a műszert teljesen megszáradni, mielőtt bekapcsolná a következő méréshez.

## 26. 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 az elemeket, és a készüléktől elkülönítve távolítsa el őket.

### 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!

## 27. Hibaelhárítás

A jelen mérőműszerrel 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 tudja a lehetséges hibákat saját kezűleg kijavítani:



**Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!**

Hibák	Lehetséges ok	Lehetséges megoldás
A multiméter nem működik.	Kimerültek az elemek?	Ellenőrizze az állapotukat Cserélje ki az elemeket.
Nem változik a mérési eredmény.	Esetleg egy téves mérési funkcióra kapcsolt (AC/DC) ?	Ellenőrizze a kijelzőt (AC/DC), és adott esetben kapcsolja át a funkciót.
	Esetleg helytelen mérőbemeneteket alkalmazott?	Ellenőrizze a hüvelyek helyes használatát, ill. a mérővezetékek helyes bedugását. Elvégezhető-e a mérés a lakatfogóval?
	Nem aktiválta a funkció?	Inaktiválja a funkció.
Nem végezhető mérés a $\mu\text{A}$ -es mérési tartományban.	A mérési tartomány határát átlépték?	Csökkentse le a mérőáramot 2000 $\mu\text{A}$ alá.



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

## 28. Műszaki adatok:

---

Kijelző6000 digit (jel)

Mérési gyakoriság.....kb. 3 mérés/másodperc

Mérési mód AC.....valódi effektívérték (true RMS), AC-csatolással

Mérővezetékek hosszamindegyik kb. 80 cm

Mérőimpedancia $\geq 10\text{M}\Omega$  (V-tartomány, LoZ: 300 k $\Omega$ )

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

Lakatfogó -nyílás.....33 mm

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

Tápáramellátás.....3 db mikroelem (AAA, LR03 vagy hasonló)

Áramfelvétel.....kb. 36 mA (kijelzővilágítás nélkül)

Működési feltételek.....+18 °C - +28 °C (<75% rel. páratart.)

Működési magasság.....max. 2000 méter

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

Súly.....kb. 340 gramm

Méreték (h x szé x ma).....235 x 83 x 45 (mm)

Mérési kategória.....CAT IV 600 V

Szennyeződési fok.....2

Biztonság azEN61010-1, EN 61010-031, EN 61010-2-032, EN 61010-2-033 szerint

Védettség.....IP54 (por és fröccsenő víz ellen védett)

### Mérési tűrések

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



**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!**





## a) Egyenfeszültség V/DC

tartomány	felbontás	pontosság
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,6 \% + 3)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(0,9 \% + 6)$
600,0 V	0,1 V	

túlterhelés elleni védelem 600 V; impedancia: 10 M $\Omega$

specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a

## b) Váltófeszültség V/AC

tartomány	felbontás	pontosság
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 6)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
600,0 V „LoZ”	0,1 V	$\pm(2,5\% + 6)$
600,0 V „Motor”	0,1 V	$\pm(2,0\% + 6)$

frekvenciatartomány 40 Hz – 1 kHz; túlterhelés elleni védelem 600 V; impedancia: 10 M $\Omega$  (LoZ: 300 k $\Omega$ )

specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a

Rövidre zárt mérőbemenetnél  $\leq 5$  digit kijelzése lehetséges.

A LoZ funkció alkalmazása után egy 1 perces regenerációs idő szükséges.

valódi effektívérték csúcstényező (Crest Factor (CF))  $\leq 3$  CF 600 V-ig

nem szinuszos jelek valódi effektívérték csúcsértéke plusz tolerancia:

CF >1,0 - 2,0 + 3 %

CF >2,0 - 2,5 + 5 %

CF >2,5 - 3,0 + 7 %

kritériumok a fázisfelismeréshez a „Motor”-módban: >80 - 600 V/AC, 50 - 80 Hz



### c) AC + DC (váltó+egyen) feszültségmérési funkció

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

frekvenciatartomány: 40 – 400 Hz; túlterhelés elleni védelem 600 V;  
specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a  
valódi effektívérték csúcsstényező (Crest Factor (CF)) ≤3 CF 600 V-ig  
nem szinuszos jelek valódi effektívérték csúcsértéke plusz tolerancia:  
CF >1,0 - 2,0 + 3 %  
CF >2,0 - 2,5 + 5%  
CF >2,5 - 3,0 + 7 %

### d) Egyenáram µA/DC

tartomány	felbontás	pontosság
2000 µA	1 µA	±(0,9 % + 6)

túlterhelés elleni védelem 600 V  
automatikus áramhatárolás a beépített PTR alkotóelemek által.

### e) Váltóáram µA/AC

tartomány	felbontás	pontosság
2000 µA	1 µA	±(1,5% + 6)

frekvenciatartomány: 40 – 400 Hz; túlterhelés elleni védelem 600 V  
automatikus áramhatárolás a beépített PTR alkotóelemek által



## Váltóáram A/AC (lakatfogy mérés)

tartomány		felbontás	pontosság	
			40 – 100 Hz	>100 – 400 Hz
A	60,00 A	0,01 A	±(1,8 % + 8)	±(3,5% + 6)
	600,0 A	0,1 A		
frekvenciatartomány 40 – 400 Hz; túlterhelés elleni védelem 600 V specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a Nyitott mérési bemenetnél <2 digit kijelzése lehetséges.				
valódi effektívérték csúcsstényező (Crest Factor (CF)) ≤3 CF 600 V-ig nem szinuszos jelek valódi effektívérték csúcsértéke plusz tolerancia: CF >1,0 - 2,0    +3 % CF >2,0 - 2,5    +5% CF >2,5 - 3,0    +7 %				

## e) AC + DC áram

tartomány		felbontás	pontosság	
			40 – 100 Hz	100 – 400 Hz
60,00 A		0,01 A	±(3%+6)	±(4,5 % + 6)
600,0 A		0,1 A		
túlterhelés elleni védelem 600 V				
valódi effektívérték az 5 – 10 % tartományra frekvenciatartomány: 40 – 400 Hz; valódi effektívérték csúcsstényező (Crest Factor (CF)) ≤3 CF 600 V-ig valódi effektívérték csúcsstényező nem szinuszos jelekhez plusz tolerancia: CF >1,0 - 2,0    + 3 % CF >2,0 - 2,5    + 5%				

CF >2,5 - 3,0 + 7 %

## h) Ellenállás

tartomány	felbontás	pontosság
600,0 $\Omega$ *	0,1 $\Omega$	$\pm(1,2\% + 3)$
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(1,0\% + 3)$
60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(1,5\% + 3)$
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(2,5\% + 6)$

túlterhelés elleni védelem 600 V

mérőfeszültség: kb. -2,8 V (60/600  $\Omega$ -mérési tartomány), -1 V (a mérési tartomány további része)

mérőáram kb. -1,4 mA

\*pontosság a mérővezeték ellenállás levonása után

## i) Akusztikus folytonosságvizsgáló

mérési tartomány	felbontás
99,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$
$\leq 10 \Omega$ tartós hang túlterhelés elleni védelem 600 V vizsgálófeszültség kb. -3,2 V vizsgálóáram -1,4 mA	

## j) Kapacitás

tartomány	felbontás	pontosság
60,00 nF	0,01 nF	$\pm(4\%+6)$
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	

60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
6,000 mF	0,001 mF	$\pm 10\%$
60,00 mF	0,01 mF	$\pm 13\%$

túlterhelés elleni védelem 600 V

A pontosság az alkalmazott REL funkcióval érvényes.



## k) Diódateszt

<b>vizsgálófeszültség</b>	<b>felbontás</b>
kb. 3,0 V/DC	0,001 V
túlterhelés elleni védelem: 600 V vizsgálóáram: 1,8 mA tipikus	

## l) Frekvencia „Hz“ (elektronikus)

<b>tartomány</b>	<b>felbontás</b>	<b>pontosság</b>
10,00 Hz – 99,99 Hz*	0,01 Hz	±(0,1% + 5)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	
999,9 kHz	0,1 kHz	
40,00 MHz	0,01 MHz	

túlterhelés elleni védelem 600 V

Jelszint (egyenfeszültségű rész nélkül):

≤100 kHz: 200 mV - 30 Vrms

>100 kHz – <1 MHz: 600 mV – 30 Vrms

≥1 MHz – <10 MHz: 1 V – 30 Vrms

10 MHz – 40 MHz: 1,8 V – 30 Vrms

\*A frekvenciamérési tartomány 10 Hz-től kezdődik

Az általános mérési tartomány ≤10 kHz-ig van tervezve

## m) Frekvencia “Hz” (elektromos)

<b>tartomány</b>	<b>felbontás</b>	<b>pontosság</b>
40 Hz - 400 Hz	0,1 Hz	nincs specifikálva

jelszint: érzékenység  $\geq 30$  Veff

A/AC 40 – 400 Hz feloldás: 0,1 Hz

V/AC 40 – 1 kHz feloldás: 0,1 Hz – 1 Hz

specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a

---

## n) Hőmérséklet

tartomány	felbontás	pontosság*
-40 °C - 0 °C	1 °C	±5°C
>0 °C - +600 °C	1 °C	±(2%+5 °C)
>+600 °C - +1000 °C	1 °C	±(2,5% + 5 °C)
-40 °F - +32 °F	1 °F	±9 °F
>+32 °F - +1112 °F	1 °F	±(2%+9 °F)
>1112 °F - +1832 °F	1 °F	±(2,5% + 9 °F)
* érzékelő tolerancia nélkül érzékelőtípus: K-típusú hőelem túlterhelés elleni védelem: 600 V		