

VOLTCRAFT[®]

használati útmutató



VC-460 E digitális multiméter

Rend. sz: 1500208

2. - 35. oldal

CE

Tartalomjegyzék

	Oldal
1. Bevezetés	3
2. A szimbólumok magyarázata	4
3. Rendeltetésszerű használat	5
4. A szállítás tartalma	6
5. Biztonsági tudnivalók	6
6. Kezelőszervek	8
7. A termék ismertetése	9
8. Adatok és szimbólumok a kijelzőn	10
9. Mérés	12
a) Mérőkészülék bekapcsolása	12
b) Váltakozófeszültség mérés „V/AC”	12
c) Egyenfeszültség mérés „V/DC”	13
d) Vegyes feszültség mérés „AC+DC”	13
e) LoZ váltakozófeszültség mérés „V/AC”	14
f) Feszültségmérés „mV”	15
g) Áramerősség mérés „A”	16
h) Ellenállás mérés	17
i) Diódateszt	18
j) Folytonosság ellenőrzés	18
k) Kapacitás mérés	19
l) Frekvenciamérés (elektronikus)	20
m) 3 fázisú forgásirány kijelzés: "motor"	21
n) Váltakozófeszültség mérés aluláteresztő szűrővel „LPF”	22
10. Kiegészítő funkciók	22
a) SELECT (választás) funkció	22
b) RANGE - kézi mérési tartomány választás	23
c) MAX/MIN funkció	23
d) REL funkció	23
e) PEAK funkció, csúcsérték meghatározás	24
f) HOLD funkció	24
g) Kijelző megvilágítás  - OFF24	
h) LED-lámpa  :	(24)
i) Automatikus kikapcsolás funkció	25

11. Tisztítás és karbantartás.....	25
a) Általános	25
b) Tisztítás	25
c) Mérőműszer felnyitása	26
d) Biztosítékcseré	26
e) Elem behelyezés és csere.....	28
12. Eltávolítás	29
a) Általános	29
b) Az elhasznált elemek és akkumulátorok eltávolítása.....	29
13. Hibaelhárítás.....	30
14. Műszaki adatok	31

1. Bevezetés

Tisztelt vevő,

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

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

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

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

kezdetét jelenti. Sok szerencsét kívánunk az Ön új Voltcraft® készülékéhez!

Műszaki kérdéseivel forduljon az alábbi címekhez:

Németország: www.conrad.de

Ausztria: www.conrad.at

Svájc: www.conrad.ch

2. A szimbólumok magyarázata



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



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

A nyíl szimbólum mellett különleges tanácsokat és kezelési tudnivalókat olvashat.



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



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

IP65 Védelem por ellen (portömített) és vízsugár ellen

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

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

CAT III III. mérési kategória mérésekhez épületgépészeti rendszerek telepítésénél (pl. dugaszoló aljzatok vagy aelosztók). 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 mérőhegyekkel, ill. a mérőhegyekre feltett védőkupakkal megengedett.

CAT IV IV mérési kategória mérésekhez a kiefeszültségű hálózatok forrásain (pl. főelosztókon, az energiaszolgáltató házi átadási pontjain stb.) és a szabadban (pl. földkábelben, szabadvezetéken stb.) végzett mérésekhez. Ez a kategória az alacsonyabb kategóriákat is magában foglalja. A CAT IV kategóriában a mérés csak maximum 4 mm szabad érintkezési hosszal rendelkező mérőhegyekkel, ill. a mérőhegyekre 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. 1000 V-ig.
- Egyen- és váltakozóáram mérése max. 10 A-ig ill. 20 A-ig rövid időre (max. 10 másodpercig).
- Frekvenciamérés 60 Hz - 40 MHz között (elektronikus) ill. 40 Hz - 5 kHz között (elektromos, alfunkcióként)
- Kapacitás mérés 60 mF-ig
- Ellenállásmérés 60 M Ω -ig
- Folytonosságvizsgálat (<10 Ω , akusztikus)
- Diódavizsgálat
- 3 fázisú forgásirány jelzés

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

A váltófeszültség- és váltóáram mérési tartományában a kijelzőn valódi effektív mérési értékek (true RMS) jelennek meg 5 kHz frekvenciáig.

A negatív értékeknel 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.

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

A műszert nem szabad nyitott állapotban, nyitott elemtartóval, ill. elemtartófedél 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 mérőszinórokat, ill. tartozékokat használjon.

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

A fentiekől eltérő alkalmazás a készülék károsodásához 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

- 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 web-oldalról:

www.conrad.com/downloads , vagy szkennelje be az ott megjelenített QR-kódot. Kövesse a web-oldal útmutatásait.



5. Biztonsági tudnivalók



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

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

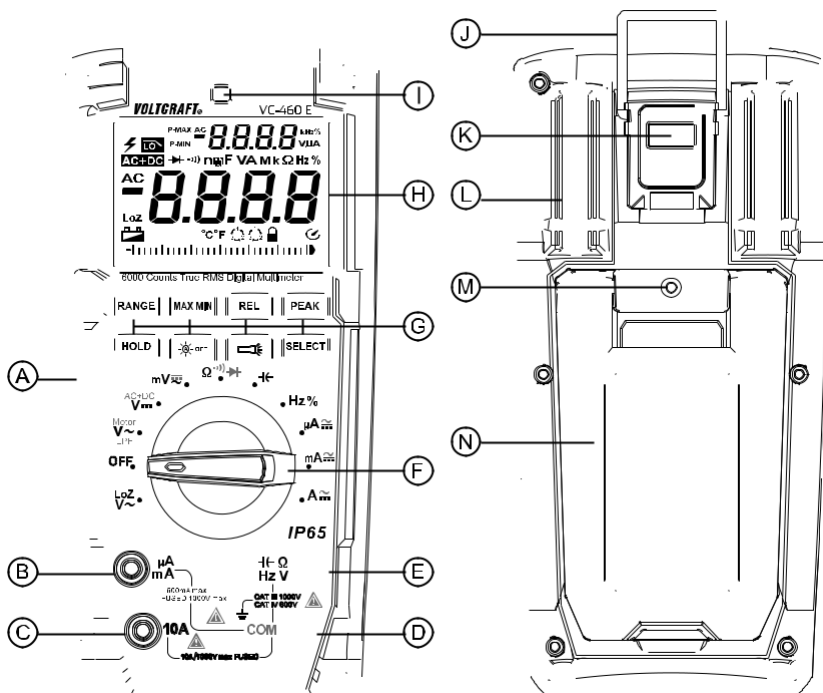
A szakszerűtlen kezelésből vagy a biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásából eredő tárgyi vagy személyi károkért nem vállalunk felelősséget! Ilyen esetekben megszűnik a szavatosság/garancia!

- A készülék a gyárat biztonságtechnikailag kifogástalan állapotban hagyta el.
- Ezen állapot megőrzésére és a veszélytelen működés biztosítására a felhasználónak figyelembe kell vennie az útmutatóban foglalt biztonsági előírásokat és figyelmeztetéseket.
- Biztonsági és engedélyezési okokból (CE) a készüléket nem szabad önkényesen átépíteni és/vagy módosítani.
- Forduljon szakemberhez, ha kérdései vannak a készülék használatával, biztonságával vagy a csatlakoztatásával kapcsolatban.
- A műszerek és tartozékaik nem játékszerek, gyerekek kezébe nem valók!
- Ipari alkalmazás esetén vegye figyelembe az illetékes szakmai szervezetnek az elektromos berendezésekre és szerelési anyagokra vonatkozó balesetmegelőzési 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 mérőszinókat a védőkupakok nélkül használja, a műszer 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 használnia, hogy a véletlen rövidzárlatokat a mérés közben elkerülje. Ezek a készülék együtt szállított tartozékai.
- Minden méréshatár-váltás előtt a mérőhegyeket le kell venni a mérési pontokról.
- A mérőműszer mérőhüvelyei és a föld közötti feszültség nem leheti 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 váltó- (AC), ill. 70 V feletti egyenfeszültségen (DC) dolgozik! Már ekkora feszültség érintése is életveszélyes elektromos áramütéssel járhat.
- Az áramütés megelőzése érdekében mérés közben még közvetett módon se érjen a mérőcsúcsokhoz, mérési pontokhoz. Mérés közben nem szabad a markolaton lévő, érzékelhető jelzéseken túlnyúlni.
- Mérés előtt mindig ellenőrizze a műszer és a mérőzsinórok épségét. Semmi esetre se mérjen a műszerrel, ha a védőszigetelés sérült (bepedtet, letört, stb.). A mellékelt mérőzsinórok 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 kezei, cipője, ruházata, a padló és a mérendő áramkör stb. szárazak legyenek.
- Kerülje a használatot erős mágneses vagy elektromágneses tér - adóantennák vagy nagyfeszültségű generátorok - közelében.
- Ezek meghamisíthatják a mérési eredményt.
- Ha feltételezhető, hogy a készülék további működése nem veszélytelen, ki kell vonni a használatból, és biztosítani kell a véletlen bekapcsolás ellen. Akkor feltételezhető, hogy a veszélytelen működés már nem lehetséges, ha:
 - a műszeren szemmel látható sérülések vannak, - a készülék már nem működik és
 - hosszabb ideig kedvezőtlen körülmények között volt tárolva, vagy - súlyos szállítási igénybevételnek volt kitéve.
- Ne kapcsolja be azonnal a készüléket, ha hideg környezetből meleg helyiségbe vitte. Az esetleg így keletkező kondenzvíz tönkretelheti a készüléket. Hagyja, hogy a készülék bekapcsolatlanul 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 védőréteg
- B $\mu\text{A}/\text{mA}$ mérőhüvely
- C A mérőhüvely
- D COM mérőhüvely („mínusz”, viszonyítási potenciál)
- E $\text{V}\Omega$ mérőhüvely (egyenáramú mennyiségeknél a "plusz" hüvely)
- F Forgókapcsoló a mérési funkció kiválasztásához
- G Funkció gombok
- H Kijelző
- I Fényérzékelő a kijelző megvilágításhoz
- J Kihajtható akasztó
- K LED lámpa
- L Méréshégy tartó
- M Elemek az elem- és biztosítéktartó fedélhez
- N Kihajtható támasz

7. A készülék 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). A váltófeszültség és -áram mérése valódi effektív értéként történik (true RMS).

Ha a műszert kb. 15 percig nem használják, automatikusan kikapcsolódik. Ezzel az elem kímélhető, ami hosszabb üzemidőt tesz lehetővé. 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. Ezen kívül a készülék por ellen tömített, és vízsugár ellen védett (IP65). A gumitömítést az elemtartóban az elem- vagy biztosítékcserénél 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.

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

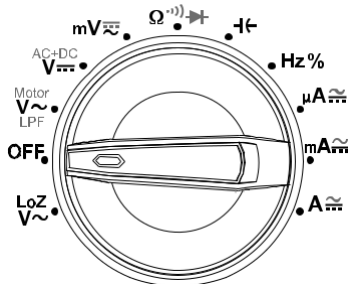
A DMM a hátoldalán lévő támasszal ideálisan beállítható a kijelző jobb leolvasása céljából.

Forgókapcsoló (F)

Az egyes mérési funkciók a (méréshatárok) forgókapcsolóval választhatók ki. Az "AUTO" automatikus méréshatár váltás a legtöbb mérési funkcióban aktív. Így mindig a megfelelő mérési tartomány állítódik be.

A forgókapcsolón egyes tartományokban több funkció található. Ezek a pirossal jelölt alfunkciók a „SELECT” gombbal átkapcsolhatók (pl. ellenállásmérés átkapcsolása folytonosságvizsgálatra, vagy AC/DC-átkapcsolás stb.). Minden egyes gombnyomásra vált a funkció.

A műszer az "OFF" kapcsolóállásban kapcsolódik ki. Mindig kapcsolja ki, ha hosszabb ideig nem használja.



8. Adatok és szimbólumok a kijelzőn

A következő szimbólumok és adatok vannak a készüléken vagy a kijelzőn.

1 Valódi effektív érték mérés

2 Szimbólum aktív aluláteresztő szűrőhöz „LPF“

3 A Hold (adattartás) funkció aktív

4 Mért érték memória szimbólum

P = Csúcsérték (Peak)

MAX = Maximális érték

MIN = Minimális érték

5 Diódateszt szimbólum

6 Akusztikus folytonosságvizsgálat szimbólum

7 Nano szimbólum (n, exp.-9)

milli szimbólum (m, exp.-3)

mikro szimbólum (μ , exp.-6)

Farad (F, elektromos kapacitás mértékegysége)

8 Volt (V, elektromos feszültség mértékegysége)

Amper (A, elektromos áramerősség

mértékegysége)

9 Mega szimbólum (M, exp.6)

kilo szimbólum (k, exp.3)

Ω ohm (az elektromos ellenállás egysége)

10 Alkijelző (segéd kijelző)

11 Hertz (Hz, frekvencia mértékegysége),impulzus időtartamának aránya (%)

12 Mért érték kijelző

13 Az automatikus lekapcsolás aktívvalva van

14 Digitális érték analóg oszlopdigrammos kijelzése

15 A kijelző háttérvilágítás automatikája aktív

16 Lakat szimbólum a fázis felismeréshez (villogás = keresés mód, tartós kijelzés = a fázis felismerve)

17 3 fázisú forgásirány kijelzés ("jobbra forgó")

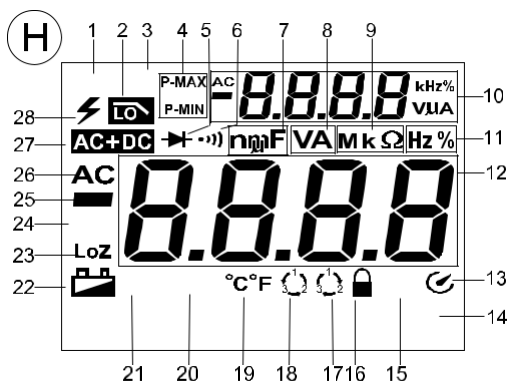
18 3 fázisú forgásirány kijelzés ("balra forgó")







19 Celsius fok szimbólum, Fahrenheit fok szimbólum; mérési funkció nem elérhető

20 Delta-szimbólum a relatív érték méréshez (= viszonyított érték mérés)

21 Az automatikus méréshatár váltás aktív

22 Elemcsere figyelmeztető



- 23 Alacsony impedancia szimbóluma
- 24 Egyenáram szimbóluma (—)
- 25 Az áramirány polaritás megadása (negatív pólus)
- 26 A váltakozó áram szimbóluma (~)
- 27 Mért érték AC+DC csatolású
- 28 Veszélyes feszültségre figyelmeztető szimbólum ill. kiegészítő figyelmeztető jelzés mérés határ átlépés esetén
- REL gomb a relatív érték méréshez (= viszonyított érték mérés)
- SELECT gomb az alfunkciók átkapcsolásához
- RANGE gomb a kézi méréstartomány választáshoz
- MAX MIN gomb a maximális és minimális értékek tárolásához
- HOLD gomb az aktuális mért érték kijelzőn tartásához.
- PEAK Csúcsérték tárolás (250 μ s impulzus rögzítés)
- OL Overload = túlterhelés jelzés; a mérési tartomány határát átlépték
- OFF kapcsolóállás a készülék kikapcsolását jelzi
-  diódavizsgálat szimbóluma
-  akusztikus folytonosságvizsgálat szimbóluma
-  a kapacitásmérési tartomány szimbóluma
- ~ a váltóáram szimbóluma
- az egyenáram szimbóluma
- COM viszonyítási potenciál mérőcsatlakozója
- mV feszültségmérés funkció, millivolt (exp.-3)
- V feszültségmérés funkció, volt (az elektromos feszültség mértékegysége)
- A árammérés funkció, amper (az elektromos áramerősség mértékegysége)
- mA árammérés funkció milliampere (exp.-3)
- μ A árammérés funkció, mikroampere (exp.-6)
- Hz% Frekvencia mérési funkció, Hertz (frekvencia mértékegysége) és pulzálási időtartam tényező %-ban
- Ω ellenállásmérési funkció, ohm (az elektromos ellenállás mértékegysége)
- Motor Mérési funkció - háromfázisú forgásirány kijelzés
- LPF aluláteresztő szűrő funkció nagyfrekvenciás zavarok szűréséhez AC-V méréseknel
- AC+DC Váltakozó- és egyenáram csatolású mérési funkció
-  Gomb a kijelző háttérvilágítás automatikájának kikapcsolásához
-  Gomb a LED-es 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 Veff értéknél vagy 70 V egyenfeszültségnél nagyobb feszültségek lehetnek jelen! Életveszély!



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

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

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

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



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

a) A műszer bekapcsolása

Forgassa a forgókapcsolót (F) a megfelelő mérési funkcióba. A műszer kikapcsolásához állítsa a forgókapcsolót az „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 váltakozó feszültség „AC” (V) mérését a következőképpen végezze: ~

-- Kapcsolja be a mérőműszert és válassza 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).

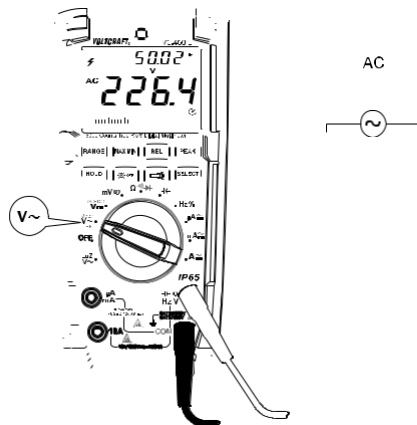
-- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.).

- A mérési érték a főkijelzőn jelenik meg. A kis alkijelző ekkor a frekvenciát mutatja.

-- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.



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



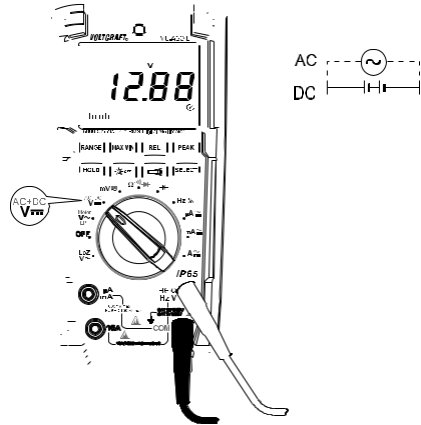
c) Egyenfeszültség mérés „V/DC“

Az egyenfeszültségek „DC“ (V ---) mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert és válassza a „V ---“ mérőfunkciót. 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 párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.). A piros mérőhegy a plusz pólus, a fekete pedig a mínusz pólus.
- A polaritás az aktuális mérési eredménnyel együtt látható a kijelzőn.
- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ Ha az egyenfeszültségnél mínusz „-“ van a mért érték előtt, a mért feszültség negatív, (vagy a mérővezetékek fel vannak cserélve).

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



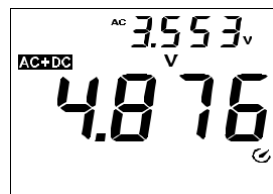
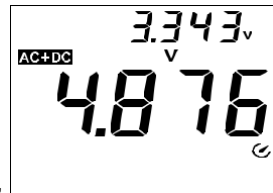
d) Vegyes feszültség mérés „AC+DC“

A V-DC mérési funkcióban lehetőség van vegyes feszültségek mérésére (egyenfeszültség- váltakozó feszültség hányaddal). Egyrészt a vegyes feszültség értéke megjelenik a főképernyőn, másrészt az egyenfeszültség és a váltakozó feszültség hányad váltakozva megjelenik a kis alkijelzőn.

A vegyes feszültség értéket a műszer a következő matematikai képlettel határozza meg: $\sqrt{AC^2 + DC^2}$

Az vegyes feszültség mérését (AC + DC) a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert és válassza a „V ---“ mérőfunkciót. A kijelzőn megjelenik „DC“ és a „V“ mértékegység.
- Nyomja meg a "SELECT" gombot. A kijelzőn megjelenik az "AC+DC" kiírás.
- 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 pozitív pólus, a fekete mérőhegy a negatív pólus.
- A kiszámított vegyes feszültség érték a főkijelzőn jelenik meg. Az alkijelzőn 2 másodpercenként váltakozva jelenik meg az egyenfeszültség- és váltakozó feszültség hányad.
- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.



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

A „V/AC+DC” feszültségtartomány egy $\geq 10\text{ M}\Omega$ bemeneti ellenállást mutat. Ezáltal az áramkör majdnem terheletlen.

e) LoZ váltakozófeszültség mérés „V/AC”

A LoZ mérési funkció lehetővé teszi a váltakozó feszültség mérését alacsony impedanciával (kb. $300\text{ k}\Omega$). A mérőkészülék csekély belső ellenállása csökkenti a szórt- és fantomfeszültségeket. A mérőkör mindenesetre erősebben van terhelve, mint a standard mérési funkcióval.

A váltakozó feszültség „AC” (LoZ V~) mérését a következőképpen végezze:

-- Kapcsolja be a mérőműszert és válassza a „LoZ V~” mérési funkciót. A kijelzőn megjelenik „LoZ AC” és a "V" mértékegység.

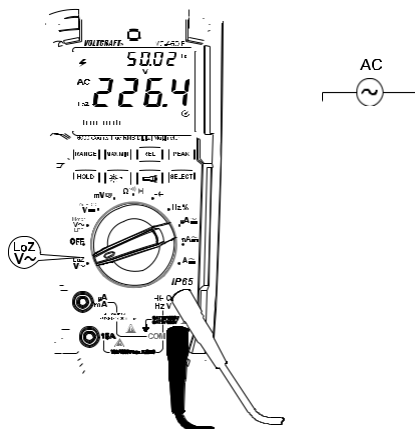
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).

-- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.).

-- A mért feszültség érték a főkijelzőn és a frekvencia a kis alkijelzőn jelenik meg.

-- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ A „LoZ V/AC” feszültség tartomány bemenő ellenállása $< 300\text{ k}\Omega$. Ezáltal az áramkör csekély mértékű terhelést kap.



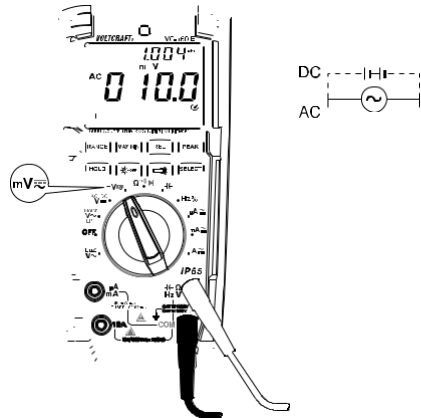
f) Feszültségmérés „mV“

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 feszültségek „AC“ (V~) mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a DMM-et és válassza az „mV ~“ mérési funkciót. A kijelzőn megjelenik „AC“ és az „mV“ mértékegység.
- Dugja 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 mért feszültség érték a főkijelzőn és a frekvencia a kis alkijelzőn jelenik meg.
- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ A „mV“ feszültség tartomány bemenő ellenállása $\geq 10 \text{ M}\Omega$. Nyitott mérési bemenetek esetén a nagy érzékenység miatt egy nem definiált mért érték jelenhet meg, ami viszont nem befolyásolja a mérési eredményt.



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

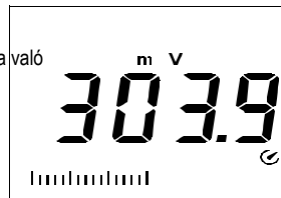
- Kapcsolja be a DMM-et és válassza a „mV =“ mérési funkciót.
- Nyomja meg a „SELECT“ gombot, az egyenfeszültség tartományba való átkapcsoláshoz. A kijelzőn megjelenik „DC“ és az „mV“ mértékegység.
- Dugaszolja a piros mérővezetékét a V mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet párhuzamosan a mérendő tárggyal (generátor, áramkör stb.). A piros mérőhegy a pozitív pólus, a fekete mérőhegy a negatív pólus.

- A polaritás az aktuális mérési eredménnyel együtt látható a kijelzőn.

-- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ Amennyiben az egyenfeszültségnél a mérési eredmény előtt mínusz „-“ jel látható, a mért feszültség negatív (vagy a mérővezetéseket felcserélték).

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



g) Árammérés „A“



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

Az 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 műszer csatlakoztatásakor és a méréshatárváltáskor mindig kapcsolja le az áramkörtől a feszültséget. Az árammérő tartományok biztosítókkal vannak ellátva, és így védettek túlterhelés ellen.

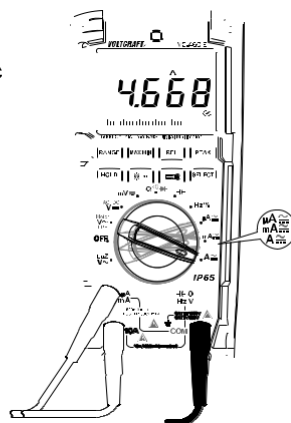
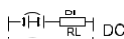
Az egyenáram mérést (A=) a következő módon végezze:

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

Mérési funkció	mérési tartomány	mérőhüvelyek
A	<10 A (<20 A)	COM+A
mA	<600 mA	COM + μAmA
μA	<6000 μA	COM + μAmA

- Dugja be az előzetes választás szerint a piros mérővezetékét az "A" (C) vagy „μmA" (B) mérőhüvelybe. A fekete mérővezetékét dugja be a COM mérőhüvelybe (D).
- Kösse össze a két mérőhegyet áramtalanított állapotban sorba a mérendő tárggyal (akku, áramkör stb.). Az adott áramkört ehhez meg kell szakítani.
- Miután a csatlakozás megtörtént, helyezze feszültség alá az áramkört.
- A polaritás az aktuális mérési eredménnyel együtt látható a kijelzőn.
- A mérés befejezése után áramtalanítsa ismét az áramkört, és távolítsa el ezután a mérővezetéseket a mért tárggyól. Kapcsolja ki a multimétert.

→ Ha egy mínusz jel „-“ jelenik meg a mért érték előtt, az áram folyása ellentétes (vagy a mérővezetékek fel vannak cserélve).



Váltakozóáram (A ~) méréséhez a következőket tegye:

- Kapcsolja be a DMM-t és válassza ki a kívánt mérési tartományt: „A, mA, μA ”.

Nyomja a „SELECT” gombot az AC tartományba való átkapcsoláshoz. A kijelzőn „AC” jelenik meg. Egy újabb működtetés ismét visszakapcsol a DC mérési tartományba, stb.

-- Csatlakoztassa a mérőműszert, amint azt az "Egyenáramok mérése" c. fejezetben leírtuk.

-- A mért áram érték a főkijelzőn és a frekvencia a kis alkijelzőn jelenik meg.

-- A mérés befejezése után áramtalanítsa ismét az áramkört, és távolítsa el ezután a mérővezetékeket a mért tárgyról. Kapcsolja ki a multimétert.



h) Ellenállás mérés



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

Az ellenállást a következő módon mérje:

-- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki az „ Ω ” mérési funkciót.

-- Dugja be a piros mérővezetéket a Ω mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetéket pedig a COM mérőhüvelybe (D).

-- Ellenőrizze a mérővezetékek folytonosságát, úgy, hogy a két mérőcsúcsot összeérinti. Ekkor egy kb. 0 - 0,5 Ω ellenállás értéknek kell beállnia (a mérővezetékek saját ellenállása).

-- Kisohmos méréseknél nyomja most a „REL” (G) gombot, hogy a mérővezetékek saját ellenállása ne adódjék hozzá a következő ellenállás méréshez. A kijelzőn megjelenik 0 Ω .

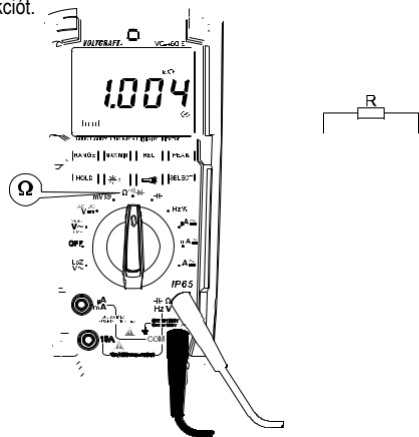
-- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal. Amennyiben a mérendő kör nem nagyohmos, vagy szakadt, a mérési eredmény megjelenik a kijelzőn. Várja meg a kijelző stabilizálódását.

Az 1 Mohm-nál nagyobb ellenállásoknál ez néhány másodpercig tarthat.

-- Amint „OL” (Overload = túlsordulás) jelenik meg a kijelzőn, a mérési tartományt túllépte, illetve a mérőkör megszakadt.

→ A mérés után távolítsa el a mérővezetékeket a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

Ellenállásmérésnél ügyeljen arra, hogy a mérési pontok, amelyeket a mérőhegyekkel 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.

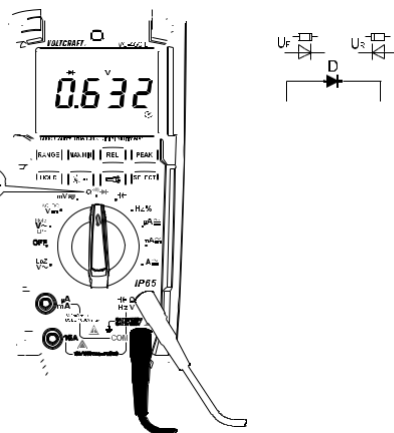


i) Diódateszt



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

- Kapcsolja be a DMM-et, és válassza ki a mérési funkciót. ➔
- Nyomja 2-szer a „SELECT” gombot, a mérési funkció átkapcsolására. A kijelzőn megjelenik a dióda-szimbólum és a volt (V) mértékegység. Egy újabb gombnyomás a következő mérési funkcióba kapcsol, stb.
- Dugja be a piros mérővezetékét a Ω mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét pedig a COM mérőhüvelybe (D).
- Ellenőrizze a mérővezetékek folytonosságát, úgy, hogy a két mérőcsúcsot összeérinti. Ekkor egy kb. 0,000 V-os értéknek kell megjelenni.
- Kösse össze a két mérőhegyet a mérendő tárggyal (a diódával).
- A kijelzőn az „UF” nyitóirányú feszültség látható Volt-ban (V). Amikor „OL” látható, a diódát záróirányban (UR) mérték, vagy a dióda hibás (szakadt). Ellenőrzésként végezzen egy ellenkező polaritású mérést.
- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.

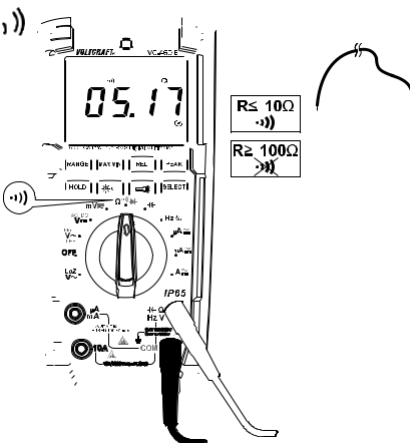


j) Folytonosságvizsgálat



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

- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a mérési funkciót. •))
- Nyomja meg egyszer a "SELECT" gombot, a mérési funkció átkapcsolására. A kijelzőn megjelenik a folytonosságvizsgálat szimbóluma, továbbá a mértékegység „ Ω ” szimbóluma. Egy újabb gombnyomás a következő mérési funkcióba kapcsol, stb.
- Dugja be a piros mérővezetékét a Ω mérőhüvelybe (E), a fekete mérővezetékét pedig a COM mérőhüvelybe (D).
- Folytonosságnak a $\leq 10 \Omega$ mérési érték minősül, ekkor felhangzik egy csipogó hang. A mérési tartomány 100 Ω -ig terjed.
- Amint „OL” (Overload = túlsordulás) jelenik meg a kijelzőn, a mérési tartományt túllépte, illetve a mérőkör megszakadt.
- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.



k) Kapacitásmérés



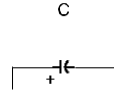
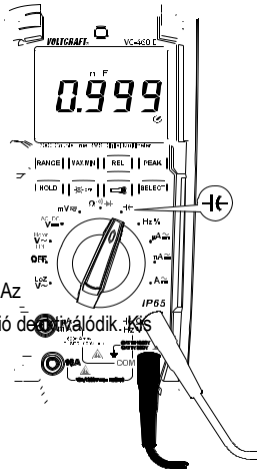
Győződjön meg arról, hogy a mérendő áramkörök, alkatrészek és építőelemek, valamint más mérési objektumok okvetlenül feszültségmentes és kisütött állapotban vannak.

Elektroliot kondenzátoroknál okvetlenül vegye figyelembe a polaritást.

-- Kapcsolja be a műszert és válassza a „kapacitás” “
mérési funkciót.

-- Dugja a piros mérővezetékét a Ω- mérőhüvelybe
(E),
a fekete mérővezetékét a COM mérőhüvelybe (D).

→ Az érzékeny mérőbemenetek következtében
"nyílt" mérővezetékek esetén a kijelzőn
megjelenthet egy érték. Nyomja
meg a „REL” gombot, a kijelzés „0”-ra állításához. Az
"autorange" (automatikus méréshatárváltás) funkció de
kapacitásoknál az nF tartomány a javasolt



-- 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 μF-nál nagyobb
kapacitásoknál ez néhány másodpercig tarthat.

-- Amint „OL” (Overload = túlcsoordulás) jelenik meg a
kijelzőn, a mérési tartományt túllépte.

-- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért
tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

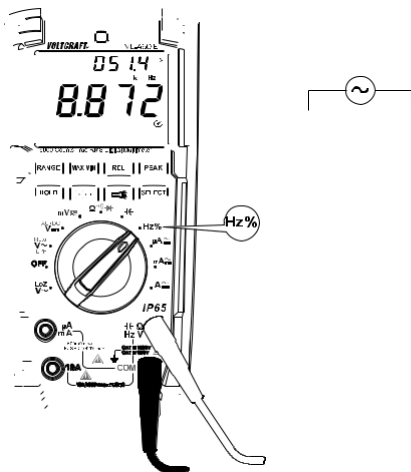
I) Frekvenciamérés (elektronikus)

A DMM 60 Hz...40 MHz közötti jel frekvenciájának mérésére és kijelzésére alkalmas. A maximális bemeneti tartomány 30 Vrms. Ez a mérési funkció nem alkalmas hálózati feszültségre. Vegye figyelembe a bemeneti értékeket a "Műszaki adatok"-ban.

→ Hálózati feszültség mérésekhez használja a frekvencia jelzést a kis alkijelzőn a megfelelő feszültség- és áram mérési tartományokban.

A frekvencia mérését a következőképpen végezze:

- Kapcsolja be a műszert, és válassza ki a "Hz" funkciót.
A kijelzőn a „Hz” kiírás 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 főkijelzőn és a pozitív félhullám impulzus aránya százalékos formában az alkijelzőn jelenik meg. Egy szimmetrikus jel esetén pl. 50.0% jelenik meg.
- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.



m) 3 fázisú forgásirány kijelzés: "motor"

A műszer a "Motor" funkción keresztül egy 3 fázisú áramhálózatban a forgásirányt azonosítani tudja. A forgásirány kijelzéshez csak 2 mérővezeték szükséges. Az azonosítás alatt az L1, L2 és L3 külső vezetőket egymás után le kell tapogatni. A műszer felismeri a fáziseltolást és a csatlakozón a forgásirányt (forgásmézőt) egy nyíl szimbólummal jelzi ki.

A 3 fázisú forgásirány kijelzést csak az AC V tartományban lehet választani.

A 3 fázisú forgásirány azonosítást a következőképpen végezze:

-- Kapcsolja be a műszert és válassza ki a "motor" 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).

-- Tartsa a „SELECT” gombot kb. 2 másodpercig nyomva. Két sípoló hang hallható és a lakat szimbólum (H19) villog. Az automatikus mérési tartomány beállítás deaktiválódik, és a 600 V-os tartomány választódik ki. A kijelzőn kb. 0,0 V lesz kijelelve.

-- Kösse rá a fekete mérőhegyet az L3 külső vezetőre. Ez a kapcsolat a teszt idejére nem módosul. Kösse rá a piros mérőhegyet az L1 külső vezetőre.

-- Amint a mérőkészülék két külső vezetőt felismer, a névleges feszültség kijelződik, és a lakat szimbólum tartósan világít.

-- Ekkor 5 másodpercen belül váltsa át a piros mérőhegyet az L2 külső vezetőre. Ha túllépi a mérési hely váltásra adott időt, a multiméter megszakítja a mérést és a funkciót újra kell indítani.

-- Ha a piros mérővezeték mérési helyét helyesen változtatták meg, a mérőműszer kiértékeli az egymás után meghatározott három külső vezető fáziseltolódását, és a kijelzőn két szimbólum segítségével mutatja meg a forgásirányt.

A szimbólum nyíl

iránya mutatja az adott forgásirányt:

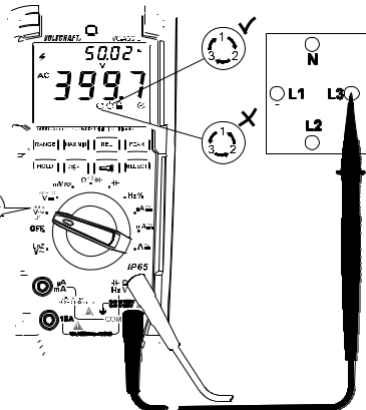
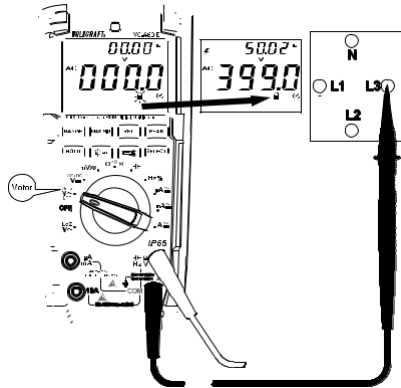
Az óramutató járásával egyezően: = jobbra forgó

Az óramutató járásával ellenkezően = balra forgó.

-- További méréshez nyomja meg egyszer röviden a „SELECT” gombot. A funkció kikapcsolásához tartsa a „SELECT” gombot min. 2 másodpercig nyomva.

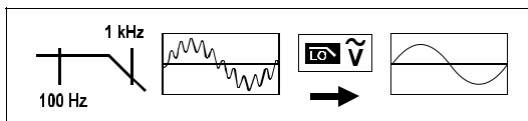
-- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárgyról, és kapcsolja ki a műszert.

→ A „RANGE”, „MAX MIN”, „REL”, „Hz” és „HOLD” funkciógombok ebben a mérési funkcióban deaktiváltak, és nem választhatók ki.



n) Váltakozófeszültség mérés aluláteresztő szűrővel „LPF“

A DMM az "LPF" mérési funkcióval 1 kHz feletti zavaró jeleket tud kiszűrni, amelyek feltehetően a mérési jelen el vannak nyomva. Ezek a zavaró jelek téves mérésekhez vezethetnek. A DMM ezeket kiszűri, és így a tiszta feszültség jelet tudja mérni. A következő kép a működési alapelvet mutatja:



Váltakozó feszültségek mérését LPF funkcióval végezze a következőképpen:

-- Kapcsolja be a mérőműszert és válassza a „V~“ mérési funkciót. A kijelzőn megjelenik „AC“ és a „V“ mértékegység.

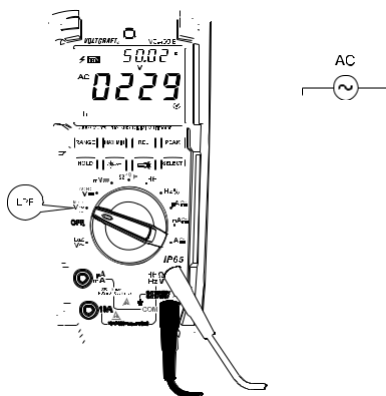
Nyomja meg a „SELECT“ gombot, az aluláteresztő szűrő aktiválására. A kijelzőn megjelenik az LPF szimbólum. Az Auto-tartomány funkció inaktívá válik. A mérési tartományokat viszont kézzel is ki lehet választani a „RANGE“ gomb megnyomásával.

- 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 mért feszültség érték a főkijelzőn és a frekvencia a kis alkijelzőn jelenik meg.

-- A mérés után távolítsa el a mérővezetéseket a mért tárggyról, és kapcsolja ki a műszert.



10. Kiegészítő funkciók

A funkciógombokkal (G) különböző kiegészítő funkciók aktiválhatók. Minden gombnyomásnál egy akusztikus jelzhang 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 - kézi mérési tartomány 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 kézi méréstartomány beállítás minden funkciónál működik, kivéve a következőket: motor, mV, folytonosságvizsgálat és diódateszt.

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 állásban 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

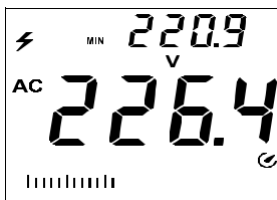
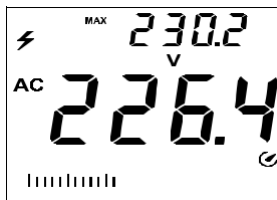
Ez a funkció lehetővé teszi a maximális vagy minimális érték tárolását egy mérési sorozat folyamán. A „MAX MIN” gomb nyomásával ez a funkció aktiválható. Az Auto-tartomány funkció inaktívvá válik.

Aktivált funkció esetében az aktuális mérési sorozat minimum- és maximum-értéke egyidejűleg tárolásra kerül.

A max. és min. jelzés a kis alkijelzőn jelenik meg és gombnyomásokkal (MAX MIN) átkapcsolható.

Az értékek a mérési funkció váltása után, vagy a készülék kikapcsolásakor 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.



Ez a kiegészítő funkció nem aktiválható az „LPF”, „Motor”, „V AC+DC”, folytonosság, diódateszt és „Hz” mérési funkcióknál.

d) A REL funkció

A REL funkció lehetővé teszi egy 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.

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.



Ez a kiegészítő funkció nem aktiválható a "Motor" és "Hz" mérési funkcióknál.

e) PEAK funkció, csúcserő meghatározás

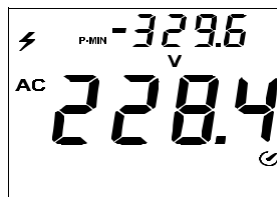
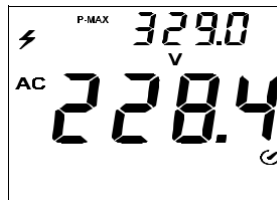
A PEAK funkció váltakozó feszültség tartományban lehetővé teszi a csúcserőértékek (Peak) gyors meghatározását egy mérési sorozat folyamán. A „P-MAX” és „P-MIN” csúcserőértékek 250 µs-os időablakban egyszerre határozódnak meg.

A „PEAK” gomb nyomásával ez a mérési funkció aktiválódik. Az Auto-tartomány funkció inaktívává válik.

A P-MAX és P-MIN jelzés a kis alkijelzőn jelenik meg és gombnyomásokkal (PEAK) átkapcsolható.

Az értékek a mérési funkció váltása után, vagy a készülék kikapcsolásakor törlődnek.

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



f) HOLD funkció

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




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

Ez a kiegészítő funkció nem aktiválható a "Motor" funkciónál.

A Hold funkció bekapcsolásához nyomja meg a HOLD gombot; egy jelzőhang nyugtázza ezt a műveletet, és a kijelzőn "H" (HOLD) kiírás jelenik meg.

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

g) Kijelző megvilágítás -OFF


A multiméter egy fényérzékelő segítségével automatikusan észleli a környezet fényerejét és a bekapcsolt DMM kijelző megvilágítását automatikusan bekapcsolja. Ezt az automatikus funkciót a kijelzőn a „BL”szimbólum jelzi. A világítás gombbal  -OFF deaktiválható, és így is marad, amíg a forgókapcsolóval nem kapcsolják ki. A következő bekapcsolásnál ez az automatikus funkció ismét aktív lesz.

h) LED-es 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 üzemeleti idejét. Az aktív funkciót a kijelzőn a  szimbólum mutatja.

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 kézzel inaktíválható.

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 megőrzéséhez ajánlott a műszer évenkénti hitelesítése.

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

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

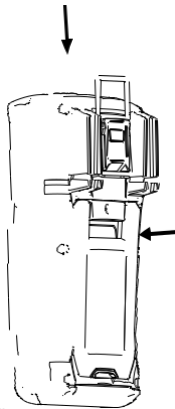


Ellenőrizze rendszeresen a készülék és a csatlakoztatott mérővezetékek műszaki biztonságát, pl. a házat sérülés, a mérővezetéseket zúzódás stb. szempontjából.



A készülék hátoldalán tartók találhatóak, amelyekre a mérővezetéseket 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 felnyitásakor vagy alkatrészek eltávolításakor veszélyes feszültségek válhatnak megérinthatóvá.

Tisztítás vagy üzembe helyezés előtt a mérőszinórokat a műszerről és minden mérendő pontról el kell távolítani. 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 szerszámokat, csavarhúzó, drótkéfét, vagy hasonlókat.

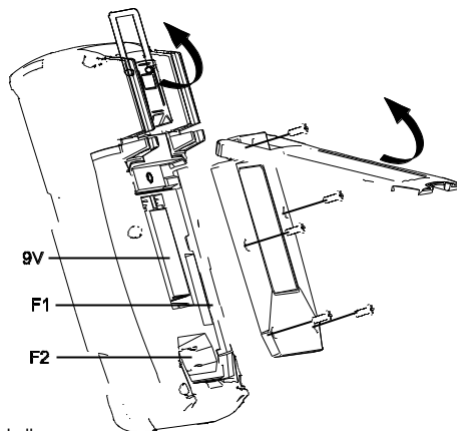
A készülék, ill. a kijelző és a mérőszinórok tisztításához használjon tiszta, szálmentes, antistatikus és enyhén megnedvesített ruhát. Hagyja a műszert teljesen megszáradni, mielőtt bekapcsolná a következő méréshez.

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:

- Távolítsa el az összes mérővezetékét a műszerről és kapcsolja azt ki.
- Hajtsa fel a hátoldali állító támaszt (N).
- Egy megfelelő csavarhúzóval oldja ki a hátoldalon lévő 5 db elemfedél rögzítő csavart (M).
- Felhajtott állító támasz mellett húzza le az elemtartó fedelét (N) a mérőműszerről.
- A biztosítékok és az elemtartó most hozzáférhetővé válnak.
- Az elemtartó fedelének minden egyes nyitása után ellenőrizze a gumi tömítést az elem- és biztosító tartó körül, hogy ne legyen szennyezett és ha kell, cserélje azt ki. Ez garantálja a védelmet a por és a víz bejutása ellen.
- Zárja vissza a házat fordított sorrendben és csavrozza vissza az elem- és biztosítéktartót.
- A mérőműszer ismét üzembesz 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 mérővezetékkel a „Ω” (E) mérőhüvelyt a 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 mérőműszerről. Kapcsolja ki a multimétert.
- Nyissa fel a házat a "Mérőműszer felnyitása" c. fejezetnek megfelelően.
- Cserélje ki a hibás biztosítékot egy új, 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 biztosítéktartó áthidalása biztonsági okokból tilos! Ez tűzhöz vagy ívhúzáshoz vezethet! Semmiképpen ne működtesse a műszert nyitott állapotban.

Elem behelyezés és csere

A műszer működtetéséhez egy db 9 V-os elem (pl.1604A) szükséges. Első üzembe helyezéskor vagy ha az elemcsere szimbólum  megjelenik a kijelzőn, be kell helyezni egy új, teljes töltöttségű elemet.

Az elemet a következő módon rakja be vagy cserélje:

- Válassza le a mérőkészüléket és a csatlakoztatott mérővezetékeket minden mérőkörrel. Távolítsa el az összes mérővezetéket a mérőműszeréről. Kapcsolja ki a multimétert.
- 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.



Semmi esetre se használja a műszert nyitott állapotban. ÉLETVESZÉLY!

Ne hagyjon kimerült elemet a műszerben, mivel még a kifolyásmentes elemek is korrodálódhatnak, és ezáltal az egészségre káros, illetve a készüléket tönkretévő 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 kifolyását elkerülje.

A kifolyt vagy sérült elemek a bőrrel való érintkezéskor felmaródást okozhatnak. Használjon ezért ilyen esetben megfelelő védőkesztyűt.

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

Az elemeket nem szabad feltölteni vagy szétszedni. Robbanásveszély!



A megfelelő alkáli típusú elem a következő rendelési számmal rendelhető:

65 25 09 (egy csomag rendelendő).

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

12. Hulladékkezelés

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) Elhasznált elemek 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 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 akkumulátorokat ingyenesen 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 műszerrel Ön olyan készülék birtokába jutott, amelyet a technika legújabb állása szerint állítottak elő, és üzembiztos. Ennek ellenére előfordulhatnak problémák vagy hibák.

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



Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!

Hibák	lehetséges ok	lehetséges megoldás
A multiméter nem működik.	Kimerült az elem?	Ellenőrizze az elemek állapotát. Elemcsere után.
Nem változik a mérési eredmény.	Téves mérési funkció aktiv (AC/DC)?	Ellenőrizze a kijelzőt (AC/DC), és adott esetben kapcsolja át a funkciót.
	A rossz mérőhüvelyt használta?	Ellenőrizze a hüvelyek kiosztását, ill. a mérővezetékek korrekt fekvését.
	Aktíválva van a Hold funkció?	Kapcsolja ki a Hold funkciót.
Nem végezhető mérés az A mérési tartományban.	Hibás a biztosíték az A mérési tartományban?	Ellenőrizze a 11 A-es F2 A biztosítékot.
Nem végezhető mérés az mA/μA-mérési tartományban	Ne égett ki a biztosíték az mA/μA-mérési tartományban?	Ellenőrizze a 600 mA-esbiztosítékot. biztosítékot.



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

14. Műszaki adatok:

Kijelző6000 digit (jel)

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

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

Mérőszinórok hosszamindegyik kb. 80 cm

Mérőimpedancia $\geq 10M\Omega$ (V tartomány)

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

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

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

Üzemidő/elem.....kb. 72 óra (kijelző megvilágítás/ LED-es lámpa nélkül)

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

+31 ... +40 °C (<50%rF)

Üzemi magasság.....max. 2000 méter

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

Súly.....kb. 473 g

Méret (H x Sz x Ma).....195 x 95 x 58 (mm)

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

Szennyeződési fok.....2

Biztonság.....EN 61010-1/UL 61010-1/CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1 alapján

Védettség.....IP65 (portömör és vízsugár ellen védett)

Mérési tűrések

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

Egyenfeszültség, V=

tartomány	felbontás	pontosság
600,0 mV*	0,1 mV	± (0,8% + 3)
6,000 V	0,001 V	±(0,6% + 3)
6,000 V AC+DC	0,001 V	±(2,0% + 5)
60,00 V	0,01 V	± (0,8% + 3)
60,00 V AC+DC	0,01 V	±(2,0% + 5)
600,0 V	0,1 V	± (0,8% + 3)
1000 V	1 V	

*csak a "mV" mérési funkciónál használható
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Impedancia: 10 MΩ (mV: ≥1000 MΩ)
Rövidre zárt mérési bemenetnél mV tartományban 5 digit kijelzése lehetséges;
AC+DC funkciónál a frekvenciatartomány ACV-hez van, 40-400 Hz

Váltakozó feszültség, VAC

tartomány	felbontás	pontosság
600,0 mV*	0,1 mV	±(1,3% + 5)
6,000 V	0,001 V	± (1,0% + 4)
60,00 V	0,01 V	±(1,3% + 4)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	
600,0 V „LoZ“	0,1 V	±(2,6% + 3)
600,0 V „Motor“	0,1 V	±(2,0% + 7)
6,000 V - 1000 V „LPF“	mérési tartománytól függően	±(2,0% + 3)**

*csak a "mV" mérési funkciónál használható
**Kiegészítő mérési hiba aktivált „LPF“ funkciónál
Frekvencia tartomány: 40 Hz - 5 kHz (1 kHz felett további 5 számjegyes kijelzési hiba adandó a toleranciához);
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Impedancia: 10 MΩ (mV: ≥10 MΩ)
Specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a
Rövidre zárt mérési bemenetnél ≤5 digit kijelzése lehetséges.
A LoZ funkció alkalmazása után egy 1 perces regenerációs idő szükséges.

TrueRMS csúcserték (Crest Factor (CF)) ≤3 CF - 600 V, ≤1,5 CF - 1000 V
valódi effektívérték csúcstényező nem szinuszos jelekhez plusz tolerancia:
CF >1,0 - 2,0 + 3%
CF >2,0 - 2,5 + 5%
CF >2,5 - 3,0 + 7%

Kritériumok a fázisfelismeréshez „Motor“-módban: >80 V/AC, 40 - 80 Hz

Egyenáram (A DC)

	tartomány	felbontás	pontosság	
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,0% + 3)	
	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 elleni védelem: 1000 V				
*10 A-ig folyamatos mérés, >10 -20 A max.-nál 10 mp, 15 perc szünettel				

Váltakozó áram (A/AC)

	tartomány	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)
<p>Frekvencia tartomány: 40 Hz - 5 kHz (1 kHz felett további 5 számjegyes kijelzési hiba adandó a toleranciához);</p> <p>Túlterhelés elleni védelem: 1000 V</p> <p>Specifikált mérési tartomány: a mérési tartomány 5 - 100%-a</p> <p>Rövidre zárt mérési bemenetnél 2 digit kijelzése lehetséges.</p> <p>*10 A-ig folyamatos mérés, >10 -20 A max.-nál 10 mp, 15 perc szünettel</p>				
<p>TrueRMS csúcstényező (Crest Factor (CF)) ≤3 CF a teljes tartományban</p> <p>valódi effektívérték csúcstényező nem szinuszos jelekhez plusz tolerancia:</p> <p>CF >1,0 - 2,0 + 3%</p> <p>CF >2,0 - 2,5 + 5%</p> <p>CF >2,5 - 3,0 + 7%</p>				

Ellenállás

tartomány	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	±(2,6% + 7)
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V Mérési feszültség: kb. -0,5 V, mérési áram kb. -0,7 mA *pontosság a mérővezeték ellenállás levonása után		

Kapacitás

tartomány	felbontás	pontosság
6,000 nF*	0,001 nF	±(4% + 13)
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	±10%
60,00 mF	0,01 mF	
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V *A pontosság a ≤ 1 μF mérési tartományban csak a REL funkció alkalmazásával érvényes		

Frekvencia „Hz“ (elektronikus)

tartomány	felbontás	pontosság
60 Hz - 6,000 kHz*	0,001 kHz	±(0,1% + 6)
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
40,00 MHz	0,01 MHz	

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 60 Hz-től kezdődik

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

tartomány	felbontás	pontosság
40 - 5 kHz	0,1 Hz	Nincs specifikálva
Jelszint: érzékenységi legalább 30 Vrms		

Diódavizsgálat

vizsgálati feszültség	felbontás
kb. 3,0 V/DC	0,001 V
Túlterhelés elleni védelem: 1000 V; vizsgálóáram: 0,8 mA tipikus	

Akusztikus folytonosságvizsgáló

mérési tartomány	felbontás
100 Ω	0,1 Ω
≤10 Ω tartós hang ≥50 Ω, a zümmer nem sípol Túlterhelés elleni védelem: 1000 V vizsgálófeszültség kb. -3,2 V Vizsgálóáram <0,7 mA	



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!