



Használati útmutató

Automatikus TrueRMS multiméter USB interfésszel

AX-176



Tartalomjegyzék

CÍM	OLDALSZÁM
1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK	4
1.1. A biztonsággal kapcsolatos információk	4
1.1.1. Munkakezdés előtt	4
1.1.2. Munkavégzés	5
1.2. Szimbólumok	6
1.3. Megjegyzések	6
2. LEÍRÁS	7
2.1. A készülék leírása	7
2.2. LCD kijelző	7
2.3. Nyomógombok	8
3. A FUNKCIÓK LEÍRÁSA	10
3.1. Általános funkciók	10
3.1.1. Eredmény rögzítése a kijelzőn	10
3.1.2. Méréshatár tartomány manuális és automatikus kiválasztása	10
3.1.3. A valódi hatásos értéke (true RMS) mérése	11
3.1.4. Relatív mérés üzemmód	11
3.1.5. Analóg oszlopdiagram kijelző	11
3.1.5. Automatikus tápkikapcsolás	11
3.2. Mérési funkció	12
3.2.1. AC és DC feszültség	12
3.2.2. Ellenállásmérés	13
3.2.3. Diódateszt	13



3.2.4. Folytonosságvizsgálat	14
3.2.5. Kapacitásmérés	15
3.2.6. Frekvenciamérés	16
3.2.7. Áramerősség mérés	17
3.2.8. Hőmérsékletmérés	17
3.2.9. Csatlakozás a számítógéphez	18
4. MŰSZAKI SPECIFIKÁCIÓ	18
4.1. Általános specifikáció	18
4.2. Mérési specifikáció	19
4.2.1. AC feszültség	19
4.2.2. DC feszültség	19
4.2.3. Frekvencia	19
4.2.4. Impulzusszélesség	20
4.2.5. Ellenállásmérés	20
4.2.6. Diódateszt	20
4.2.7. Folytonosságvizsgálat	20
4.2.8. Kapacitás	20
4.2.9. Hőmérséklet	21
4.2.10. Áramerősség	21
5. KARBANTARTÁS	21
5.1. Alapvető karbantartás	21
5.2. Biztosítékcseré	22
5.3. Elemcsere	22
6. TARTOZÉKOK	23



1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

A készülék megfelel az IEC 61010-1 2001, KAT III 1000V és KAT IV 600V túlfeszültségi szabványoknak. Lásd a műszaki specifikációt.

A mérőműszer összes lehetőségei kihasználása céljából, olvassa el figyelmesen a használati útmutatót, és tartsa be a biztonságra vonatkozó összes szabályt.

Az 1.2. fejezetben részletezésre kerülnek a használati útmutatóban és a mérőműszeren használt nemzetközi jelölések:

1.1. A biztonsággal kapcsolatos információk

1.1.1. Munkakezdés előtt

Arra tekintettel, hogy nagy valószínűsége van a nagy túlfeszültség jelenlétére a mai táprendszerekben, a jelenleg a mérőműszerekre vonatkozó biztonsági szabályok sokkal szigorúbbak. A táprendszerekben (mint pl. nagyfeszültségű hálózatok, tápvonalak, elágazott áramkörök) előforduló túlfeszültségek több olyan szituációt okozhatnak, amelyek komoly sérüléssel fenyegetnek. Ahhoz, hogy a felhasználó a túlfeszültség elleni állandó védelemmel rendelkezzen, a mérőműszer kell, hogy el legyen látva megfelelő védelemmel.

Túlfeszültségi kategória	Rövid leírás	Példák
KAT I	Elektronika	Védett elektronikus berendezések Olyan áramkörhöz (forráshoz) csatlakoztatott berendezés, amelyben a mérések azért történnek, hogy megakadályozzák a pillanatnyi túlfeszültséget a megfelelően alacsony szintre.
KAT II	Egyfázisú dugaszoló aljzathoz csatlakoztatott készülékek	Tetszőleges kisenergiájú, magasfeszültségű áramkörök, amelyek nagy ellenállású tekerccsel rendelkező transzformátorból vannak kivezetve, mint pl. nagyfeszültségű másolószakasz Egyéb háztartási készülékek, hordozható eszközök, berendezések. Hálózati csatlakozók és széles elágazású áramkörök. Hálózati csatlakozók, amelyek több mint 10 méterre vannak a KAT III. forrástól. Hálózati csatlakozók, amelyek több mint 20 méterre vannak a KAT IV. forrástól.
KAT III	Háromfázisú hálózat és egyfázisú reklámvilágítás	Helyhez kötött berendezésekbe beépített készülékek, mint pl. elosztók, többfázisú motorok. Vezetősínek és elektromos távvezetékek ipari üzemekben. Tápegységek és rövid leágazású áramkörök, elosztó panelek. Világítási rendszerek nagyobb épületekben.



KAT IV	Háromfázisú hálózat közhasználati alkalmazásban és az épületeken kívüli vezetékek	Szerviz aljzathoz közvetlenül csatlakozó készülékek hálózati csatlakozó aljzata. A berendezés forrására vonatkozik, pl. azokon a helyeken, ahol alacsony feszültségű csatlakozás van a tápelosztónál. Elektromos mérőműszerek, primer túláram védelmi berendezések. Külső és szerviz bemenetek, szerviz csatlakozás a pólus és az épület között, amely a mérőműszer és a panel között van.
--------	---	--

Távvezeték a távoli épületekhez, föld alatti vezeték mélyszivattyúhoz.

A mérőműszer használata közben a felhasználó köteles betartani az alábbiakra vonatkozó összes biztonsági szabályokat:

- az elektromos árammal kapcsolatos veszélyek elleni védelem.
- a multiméter nem megfelelő használata elleni műszervédelem.

* Saját biztonsága érdekében csak a mérőműszerhez mellékelt mérőszondákat használja. Mérés előtt ellenőrizze a mérő vezetékek épségét.

1.1.2. Munkavégzés közben

* Ha a mérés zavarokat generáló készülék közelében történik, figyelembe kell venni, hogy a kijelző instabil lehet, vagy téves eredményt jelezhet.

- Ne használja a mérővezetéseket vagy a mérőműszert, ha meghibásodott.

* A mérőműszert csak a használati útmutatóban leírt módon szabad használni, ellenkező esetben a mérőműszervédelem nem működhet hatásosan.

Különösen vigyázzon a szigeteletlen vezetékek, vagy a feszültség alatt lévő gyűjtősínek közelében folytatott mérések, munkavégzés közben.

Ne használja a mérőműszert robbanékony gáz, pára és por közelében.

Ellenőrizze a mérőműszert, mérjen meg egy ismert értékű feszültséget. Ne használja a mérőműszert, ha nem megfelelően üzemel, mivel a védelme megsérülhetett. Ha a mérőműszer nem megfelelően működik vigye szervizbe.

- Mindig az adott mérésnek megfelelő csatlakozókat, funkciókat és méréshatár tartományokat alkalmazza.
- Ha nem ismeri a mérendő jel körülbelüli értékét, állítsa be a méréshatár tartományt a legmagasabb tartományra vagy válassza ki az automatikus méréshatár tartományt.
- A mérőműszer károsodásának elkerülése érdekében a mérőműszer bemeneteire ne adjon nagyobb értékeket, mint amelyek a műszaki specifikációs táblázatban kerültek megadásra.
- A mért áramkörhöz való mérőműszer csatlakoztatása után ne érintse a mérő csatlakozókat.
- Különösen vigyázzon 60V DC vagy 30V AC feletti feszültségmérésnél. Az említett határérték feletti feszültség veszélyes lehet.

A mérőszondák használatakor tegye az ujjait a védett részére.

* Az áramkörhöz való csatlakoztatásakor először csatlakoztassa a közös vezetékét, utána a feszültség alatt levő vezetékét. Az áramkörből való szétkapcsoláskor először húzza ki a feszültség alatt levő vezetékét, utána a közös vezetékét.

- Funkcióváltás előtt kapcsolja szét a mérővezetéseket a mért áramkörből.




* Ahhoz, hogy kizárja az áramütés veszélyét, amelyet az AC feszültség jelenléte miatti téves mérési eredmény okozhat, amikor tetszőleges DC funkciót használ automatikus vagy manuális méréshatár tartománnyal, először végezze el a mérést a beállított AC funkcióval. Majd válassza ki a DC feszültségmérési funkciót, és a mért értékek megfelelő tartományt.








* Ellenállásmérés, folytonosságvizsgálat, diódateszt, kapacitásmérés előtt kapcsolja ki a mért áramkör tápját és süsse ki az összes magasfeszültségű kondenzátort.

- Soha ne mérjen ellenállást vagy folytonosságot feszültség alatt levő áramkörben.
- Árammérés előtt ellenőrizze a mérőműszer biztosítékát, a mérőműszer az áramkörbe való csatlakoztatása előtt kapcsolja ki a mért áramkör tápját.
- A TV készülékekben, vagy átkapcsoló áramkörökben történő mérésnél vigyázni kell, mivel a mérési pontoknál nagy amplitudójú feszültségcsúcsok jelentkezhetnek, amelyek miatt meghibásodhat a mérőműszer. TV-szűrő használata legyengíti minden fajtájú feszültségcsúcsot.
- A mérőműszert egy, megfelelően beépített 6F22 típusú elem táplálja.
- Az elemet azonnal le kell cserélni, amikor a kijelzőn megjelenik a jelzés. Ha az elem le van merülve, a mérőműszer téves eredményt jelezhet ki, amely áramütéshez vagy sérüléshez vezethet.
- Ne mérjen 1000V-nál magasabb feszültséget a III. kategóriájú berendezésekben, és 600V-nál magasabb feszültséget a IV. kategóriájú berendezésekben.
- Relatív méréskor a kijelzőn megjelenik a „REL” jelzés. Legyen nagyon óvatos, magas feszültség lehet jelen.
- Ne használja a mérőműszert, ha a burkolata (vagy egy része) le van szedve.

1.2. Szimbólumok

A használati útmutatóban és a mérőműszeren használt jelölések:

 **Figyelem:** ellenőrizze e használati útmutatót. Nem megfelelő használat a mérőműszer és az elemei meghibásodását okozhatja.

-  AC (váltakozó áram)
-  DC (egyenáram)
-  AC vagy DC
-  Földelés
-  Dupla szigetelés
-  Biztosíték
-  CE Megfelel az Európai Unió szabványainak.

1.3. Megjegyzések

- * A burkolat felnyitása előtt kapcsolja szét a mérővezetékeket a műszertől.
- * A mérőműszer szervizeléséhez csak a használati útmutatóban megadott alkatrészeket szabad használni.
- * A mérőműszerház felnyitása előtt mindig kapcsolja szét az összes mérővezeték az áramforrástól, és győződjön meg arról, hogy a felhasználó nincs-e elektrosztatikusan feltöltve, mivel így meghibásodhat a mérőműszer.



* Bármilyen szabályzást, karbantartást, javítást a tápláló áramkörhöz csatlakoztatott mérőműszeren csak szakemberek végezhetnek, a jelen használati útmutatóban található utasítások megismerése után.

* A szakember a berendezésre, a készülék felépítésére és kezelésére és az esetleges veszélyekre vonatkozó tudással rendelkezik. A szakember szakképzett, és felhatalmazott a mérőműszerben és az áramkörökben való táp be- / és kikapcsolására az érvényes szabályok szerint.

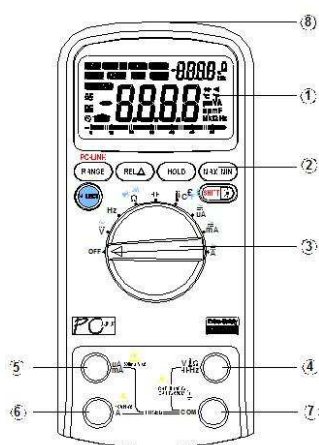
* Ügyelni kell a mérőműszer felnyitása előtt, mivel a belsejében található kondenzátorok veszélyes feszültséggel lehetnek feltöltve a mérőműszer kikapcsolása után is.

* Ha bármilyen hibát vagy rendellenességet észlel a mérőműszer működésében, ne használja tovább, ellenőriztesse az állapotát.

* Ha hosszabb ideig nem használja a mérőkészüléket, vegye ki az elemet. Ne tárolja a mérőműszert olyan helyen, ahol magas hőmérséklet vagy nedvesség van.

2. LEÍRÁS

2.1. A készülék leírása



2-1. Ábra

1. LCD kijelző

Megjeleníti a mért értéket és a szimbólumokat.

2. Nyomógombok

Mérési funkciók kapcsolásához szolgáló nyomógombok

3. Forgatható funkcióválasztó kapcsoló

A mérési funkció kiválasztására szolgál.

4. V , Ω , C , F , Hz

Bemeneti csatlakozó piros mérővezeték csatlakoztatásához, a feszültség, ellenállás, kapacitás, frekvencia, hőmérséklet méréséhez, valamint a dióda és folytonosságteszt elvégzéséhez.

5. μA /mA

Csatlakozó, amely a piros mérővezeték csatlakoztatására szolgál a μA és mA mérések esetén.

6. A

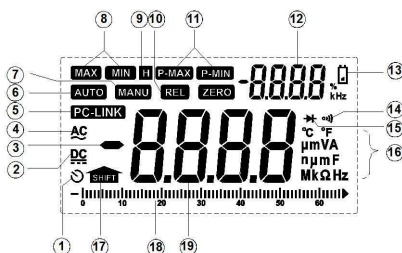
Csatlakozó, amely a piros mérővezeték csatlakoztatására szolgál a 10 A-es mérések esetén.

7. COM

Közös csatlakozó, amely a fekete mérővezeték csatlakoztatására szolgál.

8. A számítógéphez való csatlakoztatásra szolgáló csatlakozó












2.2. LCD kijelző



2-2. Ábra




LCD kijelző a 2-2 ábrán látható. Az alábbiakban a kijelző egyes jelzései találhatóak:

Szám	Szimbólum	Leírás
1		Automatikus kikapcsolás visszajelző.
2		DC feszültség vagy áram jelölése.
3		Azt jelenti, hogy eredmény negatív érték.
4		AC feszültség vagy áram jelölése.
5	PC-LINK	A mérőműszer adatátviteli üzemmódban van.
6	AUTO	Be van kapcsolva az automatikus méréshatár tartomány üzemmód, amelyben a mérőműszer automatikusan kiválasztja a legmegfelelőbb tartományt a legjobb felbontás elérése céljából.
7	MANU	Be van kapcsolva a manuális méréshatár tartomány, amelyben a felhasználó saját maga kiválasztja a méréshatár tartományt.
8	MAX MIN	Maximális, minimális mért érték megjelenítésének visszajelzése
9	H	Eredmény rögzítése a kijelzőn -üzemmód be van kapcsolva, Miután kiválasztotta az eredmény kimerevítése funkciót a szimbólum 6 másodpercen keresztül villogni fog
10	REL	A kijelzőn látható eredmény relatív érték.
11	P-MAX P-MIN	Kijelzésre kerül a maximális csúcserték, vagy a minimális csúcserték. (Csak a valódi hatásos + csúcserteket mérő mérőműszernél)
12		Kiegészítő kijelző a kiegészítő mérési eredmények vagy speciális információk megjelenítésére szolgál
13		Lemerült elem jelzése
14		A folytonosság vizsgálat funkció be van kapcsolva.
15		A diódateszt funkció be van kapcsolva.
16	°C°F, μmVA nμmF, MK=Hz	A mérések mértékegységének kijelzése
17		Be van kapcsolva a kiegészítő funkció
18		Analog oszlopkijelző, megjeleníti a mérési eredményeket grafikus formában
19		A fő kijelző arra szolgál, hogy megjelenítse a mérési eredményeket. Megmutatja az összes mérési eredményt

2.3. Nyomógombok

2.3.1. SELECT (KIVÁLASZTÁS GOMB)

1)  pozícióban

átkapcsol az ellenállásmérés, diódateszt és folytonosságvizsgálat között.

2) V pozícióban

Átkapcsol az AC és DC feszültségmérési funkciók között.

3) pozícióban

átkapcsolhat °C és °F hőmérséklet mértékegység között.

4)   A mA μA pozícióban

Átkapcsol az automatikus szkennelés és a váltakozó áram (AC) és az egyenáram (DC) mérése között.



2.3.2. RANGE (TARTOMÁNY)

A V, Hz, H , Ω , A, mA és μA tartományoknál.

- 1) Nyomja meg a **RANGE** nyomógombot ahhoz, hogy bekapcsolja a manuális méréshatár tartomány kiválasztási üzemmódot.
- 2) Nyomja meg a **RANGE** gombot az adott mérési üzemmódban lehetséges méréshatár tartományok közötti átkapcsolás céljából.
- 3) Nyomja meg és 2 másodpercig tartsa nyomva a **RANGE** gombot az automatikus méréshatár tartomány bekapcsolásához.

2.3.3. REL Δ

1) Nyomja meg a **REL Δ** nyomógombot a relatív mérés funkció bekapcsolásához. A kiegészítő kijelzőn megjelenik a nyomógomb megnyomásakor mért érték (úgy nevezett kezdeti érték), a fő kijelzőn pedig az az érték jelenik meg, amely differenciája az aktuális és a kezdeti értéknek. A nyomógomb következő megnyomásával kikapcsolódik a relatív mérés üzemmód (nyomógomb inaktív lesz frekvenciaméréskor és a hullámforma mérésekor).

2) Indítás közben

A funkció bekapcsolásakor a készülék letiltja az automatikus kikapcsolás funkciót.

2.3.4. HOLD

1) Nyomja meg a **HOLD** nyomógombot, hogy bekapcsolja a mérési eredmény kimerevítése üzemmódot. Az üzemmód az aktuális eredmény rögzítésére szolgál a kijelzőn. A nyomógomb rövid megnyomásával ki lehet kapcsolni az eredményrögzítés funkciót.

2) Nyomja meg és tartsa lenyomva a **HOLD** nyomógombot legalább két másodpercen keresztül, hogy bekapcsolja az eredmény rögzítése funkciót 6 másodperc letelte után.

3) Ha a mérőműszer bekapcsolásakor lenyomva tartja a **HOLD** nyomógombot, a készülék valamennyi ikont megjeleníteni addig, amíg fel nem enged a **HOLD** nyomógombot.

2.3.5. MAX/MIN

A gomb a maximális és a minimális érték mérésére szolgál.

1) Nyomja meg a Max/Min nyomógombot a Max/Min üzemmód bekapcsolásához, és a mért érték megjelenítéséhez. A fő kijelzőn mindig az aktuális érték jelenik meg, a kiegészítő kijelzőn pedig a maximális érték kerül megjelenítésre.

2) Nyomja meg ismételtlen a nyomógombot ahhoz, hogy a kiegészítő kijelzőn megjelenítse a minimális mért értéket.

3) Nyomja meg és tartsa nyomva 2 másodpercig a normális méréshez való visszatéréshez (kivéve a frekvenciamérési és az impulzusszélesség mérési üzemmódot).

2.3.6.

1) Nyomja meg és legalább 2 másodpercig tartsa lenyomva a nyomógombot a háttérfény bekapcsolásához. Nyomja meg még egyszer a nyomógombot ahhoz, hogy kikapcsolja a háttérvilágítást.

2) A nyomógomb rövid megnyomására a kijelzőn megjelenik a „SHIFT” szimbólum. Ha most megnyomja **RANGE** nyomógombot, bekapcsolódik a számítógéppel való kapcsolat üzemmód.



A **RANGE** nyomógomb ismételt megnyomására kikapcsolódik a számítógéppel való kapcsolat üzemmód.

3) Amikor a bemenetre AC jelet adagol, nyomja meg a **SHIFT** nyomógombot. A kijelzőn megjelenik a „SHIFT” szimbólum. Nyomja meg a **MAX/MIN** nyomógombot a csúcstérték üzemmód bekapcsolásához. A fő kijelzőn mindig az aktuális jelérték jelenik meg, a kiegészítő kijelzőn pedig a maximális csúcstérték kerül megjelenítésre. Nyomja meg ismételten a nyomógombot ahhoz, hogy megjelenítse a minimális csúcstértéket. Ahhoz, hogy kikapcsolja a csúcstérték üzemmódot a **SHIFT** nyomógomb megnyomása után nyomja meg és 1 másodpercig tartsa lenyomva a **MAX/MIN** nyomógombot (csak a valódi hatásos + csúcstértéket mérő mérőműszernél).

3. A FUNKCIÓK LEÍRÁSA

3.1. Általános funkciók

3.1.1. Eredmény rögzítése a kijelzőn

Az üzemmód a mérési eredmény a kijelzőn való kimerevítésre szolgál. A beállított automatikus méréshatár tartomány esetén a funkció bekapcsolása után a mérőműszer átkapcsolódik a manuális méréshatár tartományra, de a méréshatár tartomány teljes skálája változatlan marad. A mérési eredmény kimerevítése funkció kikapcsolható a mérési üzemmód megváltoztatásával, a **RANGE** nyomógomb megnyomásával, vagy a **HOLD** nyomógomb ismételt megnyomásával.

Ahhoz, hogy bekapcsolja az eredmény rögzítése a kijelzőn üzemmódot, tegye az alábbiakat:

- 1) Nyomja meg a **HOLD** nyomógombot (röviden). A mérési eredmény rögzítése után a kijelzőn kimerevedik az aktuális érték, és megjelenik a **H** szimbólum.
- 2) A **HOLD** nyomógomb rövid megnyomásával ki lehet kapcsolni az eredményrögzítés funkciót.

3.1.2. Méréshatár tartomány manuális és automatikus kiválasztása

A mérőműszer kezelésekor kiválasztható a manuális vagy az automatikus méréshatár tartomány.

* Az automatikus méréshatár tartomány esetén a mérőműszer kiválasztja a lehető legjobb tartományt a bemeneti jeltől függően.

Emiatt végezhet mérést az áramkör több mérési pontjánál a méréshatár tartomány megnyomóváltoztatása nélkül.

* A manuális méréshatár tartomány üzemmódban a felhasználó saját maga kiválasztja a méréshatár tartományt. Ennek köszönhetően kézzel kiválaszthatja a legmegfelelőbb méréshatár tartományt.

* A mérőműszer alapértelmezetten az automatikus méréshatár tartományt kapcsolja be az egynél több méréshatár tartománnyal rendelkező funkciók esetén. Ha az automatikus méréshatár tartomány be van kapcsolva a kijelzőn látható az **AUTO** jelzés.

A manuális méréshatár tartomány be-/ kikapcsolása:

1. Nyomja meg a **RANGE** nyomógombot. A mérőműszer bekapcsolja a manuális méréshatár tartomány üzemmódot. Az **AUTO** jelzés eltűnik a kijelzőről. A **RANGE** nyomógomb minden következő megnyomásával a készülék átkapcsol nagyobb méréshatár tartományra.

Ha a legmagasabb méréshatár tartományt választotta ki a **RANGE** nyomógomb megnyomására a készülék visszalép a legkisebb méréshatár tartományhoz.

FIGYELEM: Ha az eredmény rögzítése a kijelzőn üzemmódban a méréshatár tartomány manuálisan módosításra kerül, a mérőműszer kilép az eredmény rögzítése a kijelzőn üzemmódból.

2. A manuális méréshatár tartomány kikapcsolásához nyomja meg és 2 másodpercig tartsa lenyomva a **RANGE** nyomógombot. A mérőműszer visszalép az automatikus méréshatár tartományhoz, és a kijelzőn megjelenik az **AUTO** jelzés.



3.1.3. A valódi hatásos érték (true RMS) mérése

A true RMS, valamint az RMS + PEAK mérőműszer összes mérési értékei AC feszültség és AC áramerősség esetén valódi hatásos értékek. Hagyományos mérőműszerek csak az AC átlag érték mérését biztosítják.

3.1.4. Relatív mérés üzemmód

A mérőműszer a mérés relatív értékét jeleníti meg az összes funkcióban, kivéve a frekvenciamérés funkciót.

A relatív mérés üzemmód bekapcsolása:

- 1) A kívánt funkció kiválasztása után csatlakoztassa a mérőműszert az áramkörhöz, hogy megmérje azt az értéket, amelyet be szeretne állítani referencia értékként.
- 2) Nyomja meg a **RELA** nyomógombot a mért érték tárolásához referencia értéként, és a relatív mérési üzemmód bekapcsolásához. A referencia és az aktuális érték közötti differencia a kiegészítő kijelzőn kerül megjelenítésre. A fő kijelzőn mindig az aktuális érték jelenik meg.
- 3) Nyomja meg és 2 másodpercig tartsa lenyomva a **RELA**, nyomógombot a normális méréshez való visszatéréshez.

3.1.5. Analóg oszlopdiagram kijelző

Az analóg oszlopdiagram kijelző grafikus formában megjeleníti a mért értéket, és mindig az aktuális leolvasásnak felel meg. A maximális, minimális érték mérésekor, valamint a relatív mérés üzemmódban ez a visszajelző továbbra is a mérés aktuális értékét mutatja.

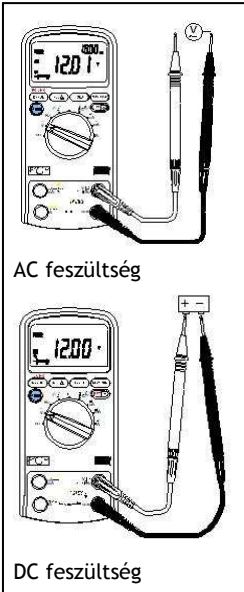
3.1.6. Automatikus kikapcsolási funkció

- 1) A mérőműszer készenléti állapotba kerül. A kijelző kikapcsolódik, ha be van kapcsolva, de 30 percen keresztül a mérőműszer nem volt használatban. A készülék bekapcsolható tetszőleges nyomógomb megnyomásával vagy a forgatható funkcióválasztó kapcsoló pozíciójának megváltoztatásával.
- 2) Az automatikus kikapcsolás üzemmód letiltása céljából nyomja meg és tartsa lenyomva a **RELA** nyomógombot a mérőműszer bekapcsolásakor. A kijelzőről eltűnik a szimbólum.
- 3) Amikor az RS232 adatátvitel aktív, az automatikus kikapcsolási funkció nem aktív.



3.2 Mérési funkciók

3.2.1 AC és DC feszültségmérés



3-1. ábra. Feszültségmérés.
AC és DC

⚠ Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából ne mérjen az 1000 V DC vagy 1 000V AC hatásos feszültségnél nagyobbat.
Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából ne adjon az 1000 V DC vagy 1000 V AC hatásos feszültséget a közös csatlakozó és a földelés közé.

A feszültség az elektromos potenciálok differenciáját jelenti két mérési pont között. Az AC (váltakozó) feszültség polaritása változik az időben, a DC (egyenfeszültség) polaritása állandó marad.

Ahhoz, hogy AC vagy DC feszültséget mérjen állítsa be, és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-1. ábrán látható módon:

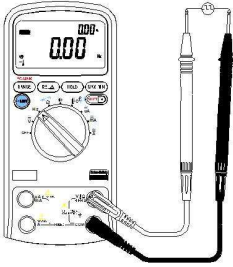
1. Nyomja meg a **SELECT** nyomógombot az AC vagy a DC tartomány kiválasztásához.
2. Csatlakoztassa a fekete mérő vezetéket a COM csatlakozóba, a pirosat a V csatlakozóba.
3. Csatlakoztassa a mérő vezetékeket a mért áramkörhöz.
4. Olvassa le a mért feszültségértéket a fő kijelzőről, és az AC jelfrekvencia mérés értékét a kiegészítő kijelzőről.

FIGYELEM:

Abban az esetben, ha a mérőszonda nincs csatlakoztatva az áramkörhöz, a mérővezetékek által indukált feszültség nem stabil érték megjelenítését eredményezheti, de ez nincs hatással a mérések pontosságára.



3.2.2 Frekvenciamérés és az impulzusszélesség mérése



3-2. ábra. Frekvencia és impulzusszélesség mérése.

⚠ Ne mérje a magas feszültség (>1000V) frekvenciáját áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából.

Ahhoz, hogy frekvenciát vagy impulzusszélességet mérjen állítsa be és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-2. ábrán látható módon:

1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót a Hz pozícióba.
2. Csatlakoztassa a fekete mérő vezetéket a COM csatlakozóba, a pirosat a Hz csatlakozóba.
3. Csatlakoztassa párhuzamosan a mérővezetéseket a mért áramkörhöz.

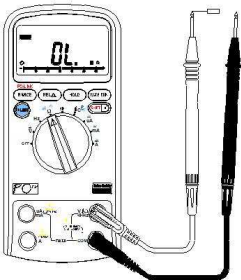
Ne érintsen feszültség alatt levő vezetéket!

4. Olvassa le a mért frekvenciaértéket a fő kijelzőről, és az impulzusszélesség mérés százalékos értékét a kiegészítő kijelzőről.

FIGYELEM:

Ha olyan környezetben dolgozik, ahol erős a zavar, ajánlatos az árnyékolt vezetékek használata kis értékű jelek méréséhez.

3.2.3 Ellenállásmérés



3-3. ábra. Ellenállásmérés


⚠ Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából kapcsolja ki a mért áramkör tápját és süsse ki az összes magasfeszültségű kondenzátort az ellenállásmérés előtt.

Az ellenállás értéke az áramfolyás értékének az ellenkezője.



Az ellenállás mértékegysége Ohm (Ω). A mérőműszer elvégzi az ellenállásmérést kis áramot adva az áramkörbe. Az áram minden útvonalon folyik a mérőszondák között, tehát a megjelenített ellenállásérték a mérőszondák közötti összes útvonal ellenállásából áll.

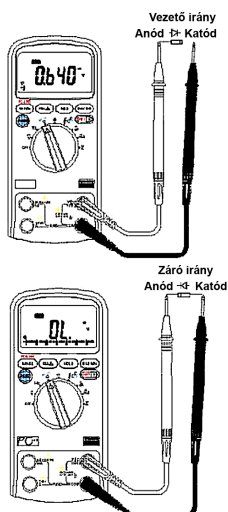
Ahhoz, hogy ellenállást mérjen, tegye a következőket (először állítsa be és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-3. ábra szerint):

1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót az Ω  méréshatár tartományra.
2. Csatlakoztassa a fekete mérő vezetéket a COM csatlakozóba, a pirosat a V Ω csatlakozóba.
3. Csatlakoztassa a mérő vezetékeket a mért áramkörhöz.
4. Olvassa le az eredményt a kijelzőről.


FIGYELEM:

Amikor áramkörben méri az ellenállást, először kapcsolja ki az áramkör tápját, és csak utána végezze a mérést. Mivel az áramkörben több áramfolyási útvonal létezik, a kijelzett érték lehet, hogy nem valódi értéke az ellenállásnak.


3.2.4 Diódateszt



3-4. ábra. Diódateszt

 Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából kapcsolja ki a mért áramkör tápját és süsse ki az összes magasfeszültségű kondenzátort a diódateszt előtt.

Ahhoz, hogy áramkörön kívüli diódatesztet végezzen, állítsa be és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-4. ábrán látható módon:

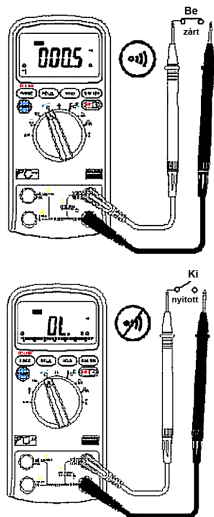
1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót az Ω  méréshatár tartományra.
2. Nyomja meg a SELECT nyomógombot a diódateszt funkció bekapcsolásához.
3. Csatlakoztassa a fekete mérő vezetéket a COM csatlakozóba, a pirosat a V Ω csatlakozóba.
4. Ahhoz, hogy ellenőrizze a félvezető csatlakozást a vezető irányban, csatlakoztassa a piros mérővezetékét az anódhoz, a feketét pedig a katód csatlakozójához.
5. A kijelzőn megjelenik a dióda vezetés



körübelüli feszültségsökkenése. A méréshatár tartomány túllépése esetén a kijelzőn az „OL” jelzés látható.

Áramkörben egy jó dióda (Si) esetén 0,5V és 0,8V közötti feszültségsökkenés eredmény jelenik meg a vezető irányban, a záróirányú eredmény változhat a mérőszondák közötti csatlakozások ellenállásától függően.



3.2.5 Folytonosságvizsgálat



3-5. ábra. Folytonosságvizsgálat

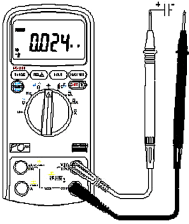
⚠ Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából kapcsolja ki a mért áramkör tápját és süsse ki az összes magasfeszültségű kondenzátort a folytonosságvizsgálat előtt.

Ahhoz, hogy megmérje az áramkör folytonosságát, tegye a következőket (először állítsa be és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-5. ábra szerint):

1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót az Ω   méréshatár tartományra.
2. Nyomja meg a SELECT nyomógombot a folytonosságvizsgálat funkció bekapcsolásához.
3. Csatlakoztassa a fekete mérő vezetékét a COM csatlakozóba, a pirosat az Ω csatlakozóba.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált áramkörhöz.
5. Ha a mérőszondák közötti ellenállás kisebb 30Ω -nál a mérőműszer folytonos hangot ad. A folytonosságvizsgálat az áramkör vizsgálására szolgál, szakadt-e az áramkör.



3.2.6 Kapacitásmérés



3-6. kép: Kapacitásmérés

⚠ Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából kapcsolja ki a mért áramkör tápját és süsse ki az összes magasfeszültségű kondenzátort az kapacitásmérés előtt. Ellenőrizze, hogy a kondenzátorokat kisütötte-e a DC feszültség mérési funkció segítségével.

A kapacitás az adott alkatrész képessége az elektromos töltés raktározásához.

A kapacitás mértékegysége farad (F). A kondenzátorok többsége nanofaradtól mikrofaradig tartó kapacitással rendelkezik. A mérőműszer méri a kapacitást, miközben tölti a kondenzátort ismert áramerősséggel egy ismert időszakban, majd kiszámítja a kapacitás értékét. A mérés körül belül 1 másodpercig tart minden tartomány esetén.

Ahhoz, hogy kapacitást mérjen, tegye a következőket (először állítsa be és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-6. ábra szerint):

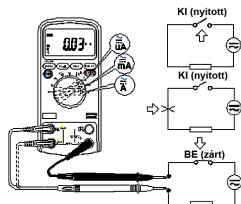
1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót az **⚡** méréshatár tartományra.
2. Csatlakoztassa a fekete mérő vezetékét a COM csatlakozóba, a pirosat a **⚡** csatlakozóba.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a kondenzátor kivezetéseihez.
4. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőről.

FIGYELEM:

A 600 μ F - 60mF tartományú eredmény állandósulása eltarthat néhány másodpercig. A 600nF-nál kisebb kapacitásmérés jobb pontossága érdekében, vonja ki a mérőműszer részkapacitását a végső mérési eredménytől.



3.2.7 Áramerősség mérés



3-7. ábra. Áramerősség mérés.

⚠ A biztosíték kiégéséből eredő készülék meghibásodása vagy egy esetleges testi sérülés elkerülése céljából soha ne mérjen áramot olyan áramkörben, ahol a potenciál a földhöz képest nagyobb 1 000V-nál. A készülék meghibásodása elkerülése céljából mérés előtt ellenőrizze a biztosítékot. Mindig az adott mérésnek megfelelő csatlakozókat, funkciókat és méréshatár tartományt alkalmazza. Soha ne csatlakoztassa a mérővezetéseket párhuzamosan az áramkörhöz vagy alkatrészhez, amikor a mérővezetéseket áramcsatlakozókba vannak csatlakoztatva.

Ahhoz, hogy áramerősséget mérjen, tegye a következőket (először állítsa be és csatlakoztassa a mérőműszert a 3-7. ábra szerint):

1. Kapcsolja ki az áramkör tápját és süsse ki a magasfeszültségű kondenzátorokat.
2. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót a μA , mA vagy A pozícióba.
3. Nyomja meg a SELECT nyomógombot ahhoz, hogy kiválassza az DCA vagy az ACA mérési üzemmódot (AC áramméréskor a kiegészítő kijelzőn a mért jel frekvenciája jelenik meg).
4. Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a COM csatlakozóba, a pirosat pedig a mA csatlakozóba a max. 600mA értékű árammérések esetén. A max. 10A értékű árammérés esetén csatlakoztassa a piros mérővezetékét az A csatlakozóba.
5. Szakítsa meg az áramkört a mérés helyén, és csatlakoztassa a fekete mérőcsúcsot a szakadás negatív pólusához, a piros mérőcsúcsot a szakadás pozitív pólusához (ha fordítva csatlakoztatja a mérőcsúcsokat, a mérés eredménye negatív lesz, de a mérőműszer nem sérül meg).
6. Kapcsolja be az áramkör tápját, és olvassa le az eredményt a kijelzőről. Figyeljen a kijelző jobb oldalán látható mértékegységre (μA , mA vagy A). Ha a kijelzőn csak az „OL” jelzés, látható azt jelenti, hogy túllépte a méréshatár tartományt, és nagyobb méréshatár tartományt kell kiválasztani.
7. Kapcsolja ki a mért áramkör tápját, és süsse ki az összes magasfeszültségű kondenzátort, majd csatlakoztassa szét a mérőműszert, és állítsa vissza az áramkör előző állapotát.

3.2.8 Hőmérsékletmérés

⚠ Áramütés és/ vagy a készülék meghibásodása elkerülése céljából ne adjon az 250V DC vagy 220V AC hatásos feszültséget a COM közös csatlakozó és a cC csatlakozó közé. Áramütés elkerülése céljából ne használja a mérőműszert, ha azon a felületen, amelynek hőmérsékletét szeretné mérni, olyan feszültség van jelen, amely nagyobb 60V DC vagy 24V AC hatásosnál. A készülékek meghibásodása és égési sérülések elkerülése céljából ne mérjen hőmérsékletet mikrohullámú sütőben.



Ahhoz, hogy hőmérsékletmérést végezzen, tegye a következőket:

1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót a pozícióba. A kijelzőn megjelenik a környezet jelenlegi hőmérséklete.
2. Nyomja meg a „SELECT” nyomógombot oC vagy oF kiválasztásához.
3. Csatlakoztassa a K típusú hőmérsékletszondát a COM csatlakozóba, és a oC csatlakozóba (a több funkciós csatlakozóhoz is csatlakoztathatja). Ügyeljen a megfelelő polarításra.
4. Érintse a hőmérő szondát a mérendő felülethez.
5. Olvassa le a stabil mérési eredményt a kijelzőről.

3.2.9 Csatlakozás a számítógéphez

A mérőműszer soros adatátviteli funkcióval rendelkezik. A csatlakozó lehetővé teszi a készülék csatlakoztatását PC számítógéphez USB interfész segítségével, aminek köszönhetően az adatokat lehet tárolni, elemezni, feldolgozni és kinyomtatni. A funkció használata előtt először le kell telepíteni a számítógépen a PC-Link szoftvert és az USB vezérlőt.

A PC-LINK SZOFTVER HASZNÁLATI ÚTMUTATÓ

1. A mérés előtt győződjön meg arról, hogy a CD lemezen található két fájl - Install USB driver és Install software letelepítésre került a számítógépen.
2. A mérőműszer bekapcsolása után nyomja meg a SHIFT nyomógombot. A kijelzőn megjelenik a „SHIFT” szimbólum. Nyomja meg a RANGE nyomógombot az adatátviteli üzemmód bekapcsolásához. A kijelzőn megjelenik a „PC-LINK” jelzés, és bekapcsolódik az adatátviteli funkció.
3. Csatlakoztassa a mérőműszeren található „OPTICAL PORT” csatlakozót a számítógépen található USB csatlakozóhoz egy USB kábel segítségével.
4. Válassza ki az alapértelmezett vagy tetszőleges mintavételezési gyakoriságot.
5. Nyomja meg a Start opciót a PC-LINK szoftverben ahhoz, hogy elvégezze a mérést, és megjelenítse az adatokat vagy a grafikont a PC számítógépen.
6. Az adatátviteli üzemmód kikapcsolásához nyomja meg a SHIFT nyomógombot, majd nyomja meg a RANGE nyomógombot.
7. Több információ a PC-LINK szoftverre vonatkozóan a szoftverhez mellékelt segítségben vagy a www.mastech.com.cn weboldalon található.

4. MŰSZAKI SPECIFIKÁCIÓ

4.1 Általános specifikáció

Üzemeltetési körülmények: 1000V KAT III és 600V KAT IV, szennyeződési kategória: 2

Használható < 2000m magasságon

Üzemi hőmérséklet: 0 - 40°C, 32°F - 122°F (relatív páratartalom <80%-a, <10oC kondenzáció nélkül)

Tárolási hőmérséklet: -10 - 60°C, 14°F - 140°F (relatív páratartalom <70%-a, elem nélkül)

Hőmérsékleti tényező: 0,1× (megadott pontosság) /oC <18 oC vagy >28 oC)

Maximális feszültség csatlakozók és földelés között: 1000V AC hatásos vagy 1000V DC.

Biztosíték: µA és mA:

F 0.63A/1000VØ10.3x38; A:F10A/1000VØ10,3x38

Mintavételezési idő: 3-szor/ másodperc digitális adatok esetén

Kijelző: Maximális kijelzés: 6600. Funkciók, jelzések automatikus kijelzése.

A méréshatár tartomány megváltoztatása: automatikus és manuális

Méréshatár tartomány túllépése: a kijelzőn megjelenik az „OL” jelzés.



Lemerült elem jelzése: A kijelzőn megjelenik a  jelzés, ha az elemfeszültség a megfelelő szint alá csökken.

Polaritás jelzés: a „-” jel automatikusan kerül kijelzésre.

Tápfeszültség: 9V

Elemtípus: 6F22.

Méret: 190mm x 90mm x 40mm (h. x sz. x m.).

Súly: kb. 500g elemmel együtt.

4.2. Mérési specifikáció

A megadott pontosság meg van határozva a kalibrálás dátumától számítva egy évig a 18°C 28°C hőmérséklet, valamint max. 75% relatív páratartalom esetén.

A pontosság a következőképpen fejezhető ki: \pm (az eredmény %-a + jelentéssel rendelkező számjegy mennyiség)

4.2.1 AC feszültség:

ACV:

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság	
		60Hz	40Hz-400Hz
660mV	0.1mV	$\pm (1.0\% +5)$	
6.6V	1mV		$\pm (1.0\% +5)$
66V	10mV		$\pm (1.0\% +5)$
660V	100mV		$\pm (1.0\% +5)$
1000V	1V		$\pm (1.5\% +5)$

A fenti értékek garantáltak a teljes tartomány 5% - 100%-nál.

A true RMS, valamint a RMS + PEAK mérőműszerek alacsony részértékkel rendelkeznek, belefeér 10 számjegyben a mérővezetékek összezárása után, amely így nincs hatással a mérések pontosságára.

4.2.2 DC feszültség

DCV:

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
660mV	0,1mV	$\pm (0.5\% +5)$
6.6V	1mV	$\pm (0.8\% +5)$
66V	10mV	$\pm (0.8\% +5)$
660V	100mV	$\pm (0.8\% +5)$
1000V	1V	$\pm (1.0\% +2)$

4.2.3 Frekvencia

Logikai frekvencia (1Hz - 1MHz)

Funkció	Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
Frekvencia (6Hz-66MHz)	66.00Hz	0.01Hz	$\pm (0.1\%+3)$
	660.0Hz	0.1Hz	
	6.600kHz	0.001kHz	
	66.00kHz	0.01kHz	
	660.0kHz	0.1kHz	
	6.600MHz	1KHz	
	66.00MHz	10KHz	



Lineáris frekvencia (6Hz - 10kHz)

Funkció	Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
Frekvencia (6Hz-66KHz)	600mV	600mV	± (0.05%+8)
	6.6V	2V	
	66V	10V	
	660V	20V	

A fenti értékek garantáltak a teljes tartomány 10% - 100%-nál.

4.2.4 Impulzusszélesség

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
1% - 99%	0.01%	± (2%+10)

4.2.5 Ellenállás

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
660.0Ω	0.1Ω	±(1,2%+2)
6.600kΩ	1Ω	
66.00kΩ	10Ω	
660.0kΩ	100Ω	
6.600MΩ	1kΩ	
66.00MΩ	10kΩ	± (2% +5)

4.2.6 Diódateszt

Méréshatár tartomány	Felbontás	Teszt paraméterek
2V	0.001V	DC áram a vezető irányban: 1mA DC feszültség a záró irányban: körülbelül 2.8V

4.2.7 Folytonosságvizsgálat

Méréshatár tartomány	Felbontás	Teszt paraméterek
660Ω	0.1Ω	Meddő feszültség: körülbelül 0,5V

Leírás: hangjelzés jelzi a folytonosságot, ha az ellenállás ≤30Ω

4.2.8 Kapacitás

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
6.6nF	1pF	± (5.0% +5)
66nF	10pF	± (3.0% +3)
660nF	100pF	
6.6μF	1nF	
66μF	10nF	± (5.0% +3)
660μF	100nF	
6.6mF	1μF	
66mF	10μF	nincs meghatározva



4.2.9 Hőmérséklet

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
-55°C-0°C	0.1°C	± (5.0% + 4°C)
1°C-400°C		± (2.0% + 3°C)
401°C-1000°C	1°C	± 2.0%

Figyelem: A hőmérsékletmérés specifikációja nem tartalmazza a mérőszonda esetleges hibáját.

4.2.10 Áramerősség

DCA:

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
660µA	0.1µA	± (1.0% +3)
6600µA	1µA	
66mA	0.01mA	± (1.5% +3)
600mA	0.1mA	
10A	10mA	± (1.8% +5)

ACA:

Méréshatár tartomány	Felbontás	Pontosság
660µA	0.1µA	± (1.5% +5)
6600µA	1µA	
66mA	0.01mA	± (1.8% +8)
600mA	0.1mA	
10A	10mA	± (2% +8)

A fenti értékek garantáltak a teljes tartomány 5% - 100%-nál.

A true RMS, valamint a RMS + PEAK mérőműszerek alacsony részértékkel rendelkeznek, belefér 10 számjegyben a mérővezetékek összezárása után, amely így nincs hatással a mérések pontosságára.

Túlterhelés elleni védelem: F 10A/1 000V biztosíték 10 A tartomány esetén

F 0,63A/1000V biztosíték µA és mA tartomány esetén

Maximális bemeneti áram: 600mA DC vagy 600mA AC hatásos µA és mA tartomány esetén.


10A DC vagy 10A AC hatásos, 10A tartomány esetén

> 7A mérések esetén 4 perc üzem, 10 perc szünet (ki kell kapcsolni a készüléket 10 percre),
10A fölött nincs megadva.

5. KARBANTARTÁS

A fejezet alapvető információt tartalmaz a karbantartásra vonatkozóan, többek között olvashat az elemek és a biztosíték cseréjéről. Ne próbálja saját maga javítani vagy szervizelni a mérőműszert ha nem vett részt megfelelő szakképzésen, és nem rendelkezik megfelelő, kalibrálásra, teljesítmény tesztekre és a mérőműszer szervizelésére vonatkozó információkkal.

5.1 Általános karbantartás

 Áramütés vagy a mérőműszer meghibásodása elkerülése céljából ügyeljen arra, hogy a készülék belsejébe ne kerüljön víz vagy egyéb folyadék. A burkolat felnyitása előtt kapcsolja szét a mérővezetékeket és az összes bemeneti jeleket a műszertől.



Időnként törölje át a mérőműszer burkolatát finom, nedves és finom vegyszerrel átitatott törülközővel. Ne használjon csiszoló és maró anyagot. Szennyeződés és nedvesség a mérőcsatlakozóban oka lehet a hibás eredményeknek.

A mérőcsatlakozók tisztítása:

Kapcsolja ki a mérőműszert, és kapcsolja szét a mérővezetékeket.

Portalanítsa a mérőcsatlakozókat.

Itasson át tiszta vattát tisztító-karbantartó anyaggal (pl. WD-40).

Törölje át vattával az összes csatlakozóhévelyt. A karbantartó anyag védi a csatlakozóhévelyeket nedvesség ellen.

5.2. Biztosítékcseré




Biztosítékcseré előtt csatlakoztassa szét a mérővezetékeket és/ vagy a mért áramkörökkel való csatlakozásokat. A mérőműszer meghibásodása vagy testi sérülések elkerülése céljából az elhasznált biztosítékot mindig a megadott paraméterekkel rendelkező új biztosítékra cserélje le.

1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót az OFF pozícióba.
2. Távolítsa el a mérővezetékeket és/ vagy egyéb csatlakoztatott vezetékét a mérőműszerből.
3. Csavarhúzó segítségével csavarja ki a mérőműszer hátulján található négy csavart.
4. Vegye le a mérőműszer hátlapját.
5. Távolítsa el a biztosítékot kissé kimozdítva a biztosíték egyik végét, hogy meglátsza, ezután csúsztassa ki a biztosítékot a tartószerkezetből.
6. Tegye be a megfelelő paraméterekkel rendelkező új biztosítékot: F 0.63A/1000V Ø10.3x38 és F 10A/1000V Ø10.3x38.
7. Tegye vissza a hátlapot és csavarja meg a csavarokat.

5.3 Elemcsere



Hibás mérésből eredő áramütés vagy testi sérülés elkerülése céljából cserélje le az elemet azonnal, amikor a kijelzőn megjelenik a lemerült elem  jelzés.

Az elemcsere előtt, távolítsa el az összes mérővezetéket és/ vagy az összes bemeneti jelet, kapcsolja ki a mérőműszert, és távolítsa el a mérővezetékeket a bemeneti csatlakozókból.

1. Helyezze a forgatható funkcióválasztó kapcsolót az OFF pozícióba.
2. Távolítsa el a mérővezetékeket és/ vagy egyéb csatlakoztatott vezetékét a mérőműszerből.
3. Csavarhúzó segítségével csavarja ki az elemfedelelet rögzítő két csavart.
4. Vegye le az elemtartó fedelet.
5. Vegye ki az elhasznált elemet.
6. Cserélje ki a lemerült elemet egy új, 9V-os elemre (6F22).
7. Tegye vissza az elemtartó fedelet és csavarja vissza a csavarokat.



6. TARTOZÉKOK

A mérőműszerrel együtt szállított tartozékok:

Használati útmutató:	1 db.
Mérővezetékek:	1 db.
K típusú hőmérsékletmérő szonda:	1 db.
Több funkció csatlakozó:	1 db.
USB kábel:	1 db.
PC-LINK szoftvert tartalmazó CD lemez:	1 db.

Ha a tartozékok amelyeket a készülékhez a gyártó mellékel, és nincs felsorolva, azok a tartozékok az előírt szabványnak megfelelnek.

