



Conrad Szaküzlet 1067 Budapest, Teréz krt. 23. Tel: (061) 302-3588
Conrad Vevőszolgálat 1124 Budapest, Jagelló út 30. Tel: (061) 319-0250
LCR-300 típusú LCR mérőműszer
Rend. sz: 10 36 77

1. BEVEZETÉS

Igen tisztelt vevő,

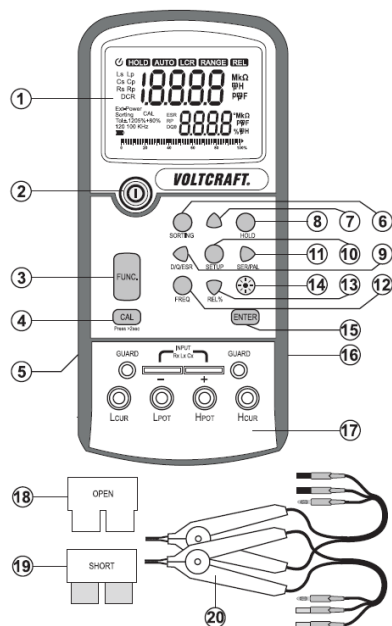
Ön igen jó döntést hozott, amikor ezt a Voltcraft® terméket választotta, amit szeretnénk megköszönni Önnek.

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

A Voltcraft® segítségével mind az igényes barkácsoló, mind a professzionális felhasználó megbirkózik még a legnehezebb feladatokkal is. A Voltcraft® megbízható technológiát nyújt Önnek rendkívül kedvező ár-érték arány mellett.

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

Sok örömet kívánunk az új Voltcraft® termékhez!



3. SZÁLLÍTÁS TARTALMA

LCR-mérőműszer

6 db mikroelem (AAA-méret)

2 Kelvin-mérőzsinór, piros és fekete

2 kalibrálódugó („OPEN“ / „SHORT“)

táska

használati útmutató

4. RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT

- tekercsek (L), kondenzátorok (C) és ellenállások (R), továbbá ezek kombinációi (párhuzamos/soros) elektromos

értékeinek a mérése és kijelzése

- induktivitásmérés 2000 H-ig

- kapacitásmérés 20 mF-ig

- ellenállásmérés (AC-R/DC-R) 200 MOhm

- a „Q“ jósági tényező kijelzése

- a „D“ elektromos veszteségi tényező kijelzése

- a „θ“ fázisszög kijelzése (0,00°-tól ±180,0°-ig)

A mérési funkciók és mérési tartományok nyomógombokkal választhatók ki. Valamennyi mérési funkcióban aktív az automatikus méréshatárválasztás.

Az alkatrészeket csak árammentes és kisütött állapotban szabad a műszerhez csatlakoztatni.

A műszerre nem szabad feszültséget adni.

A műszert nem szabad nyitott állapotban, nyitott elemtartóval, ill. elemtartófedél nélkül működtetni. Kedvezőtlen környezeti feltételek mellett nem szabad méréseket végezni.

Kedvezőtlen környezeti feltételek tekintendők:

- por és éghető gázok, gőzök vagy oldószerek,

- zivatar, ill. zivataros időjárási körülmények, mint pl. erős elektrosztatikus terek stb.

Csak a készülék specifikációjának megfelelő mérőzsinórokat, ill. tartozékokat használjon.

A fentiekől eltérő alkalmazás károsíthatja a terméket, és veszélyekkel, pl. rövidzár, tűz, áramütés, stb. járhat. A terméket nem szabad átalakítani ill. átépíteni!

Figyelmesen olvassa el a használati útmutatót, és őrizze meg későbbi tájékozódás céljára.

A biztonsági előírásokat feltétlenül vegye figyelembe!

5. KEZELŐSZERVEK

1 kijelző (LC)

2 tápkapcsoló

3 FUNC.-gomb: a mérési funkciók átkapcsológombja

4 CAL-gomb: a pontos mérési értékek elérését célzó készülékalibrálás elvégzéséhez

5 hátoldali elemtartó és felhajtható támasz

6 SORTING-gomb: gyors osztályozó mérésekhez tűrések meghatározásában

7 felfelé nyílógomb

8 HOLD gomb a kijelzőn lévő érték "befagyasztására"

9 D/Q/ESR-gomb: kijelzési paraméterek átkapcsológombja L/C-méréseknél; balra nyílógomb

10 SETUP-gomb: a referencia- és tolerancia-paraméterek beállítására osztályozó üzemmódban

11 SER/PAL-gomb: a soros- és a párhuzamos-üzemmód közötti átváltásra; jobbra nyílógomb

12 FREQ-gomb: a mérőfrekvencia átkapcsolására

13 REL%-gomb: a viszonylagos eltérés a vonatkoztatási értéktől %-ban; lefelé nyílógomb

14 kijelzővilágítás be-kikapcsoló gomb

15 ENTER-gomb: a beadások megerősítésére osztályozó üzemmódban

16 oldalsó tápegység-hüvely

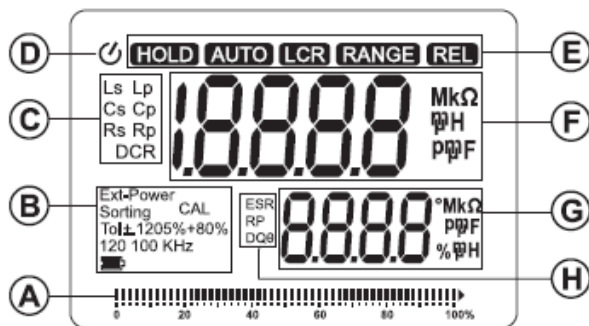
17 csatlakozó- és mérőhüvelyek

18 „OPEN“ (nyitva) dugó a beépített mérőérintkezők kiszigetelésére mérőzsinóros üzemben

19 „SHORT“ (rövidzár) kalibrálódugó a nullakalibrációhoz

20 négyvezetékes mérőcsipeszek árnyékolással (Kelvin-mérőzsinórok)

5.1. A KIJELZŐ ADATAI ÉS SZIMBÓLUMAI



A az oszlopdiagram (bargraf) a mérési tartomány igénybevételét mutatja %-ban

B funkció- és üzemmód-kijelzés

Ext-Power jelzi a hálózati tápegység használatát
 Sorting jelzi az osztályozó üzemmódot
 CAL jelzi a kalibrációs üzemmódot
 Tol jelzi az osztályozó funkció programozott túrésmezejét
 120 100 KHz jelzi a mérőfrekvenciát
 elemszimbólum jelzi az elem állapotát elemes tápláláskor

C a mérések főparamétere

s = soros a váltóáramú üzem soros kapcsolásához (Ls, Cs, Rs)
 p = párhuzamos a váltóáramú üzem párhuzamos kapcsolásához (Lp, Cp, Rp)
 DCR = egyenáramú (DC) ellenállás

D az aktív automatikus lekapcsolás szimbóluma

E mérési funkciók

HOLD aktív a Data-Hold (adattartás) funkció, a kijelzett mérési érték tartása
 AUTO automatikus mérés a mérési paraméter (L, C, R) előválasztásával
 AUTO LCR intelligens automatikus mérés a mérési paraméter előválasztása nélkül
 RANGE a tartomány kijelzése osztályozó üzemmódban
 REL a kijelzési üzemmód vonatkoztatási értéke

F főkijelzés a mértékegységekkel együtt

G alkijelzés a mértékegységekkel együtt

H alfunkciók az alkijelzés számára

ESR egyenértékű soros ellenállás

RP egyenértékű párhuzamos ellenállás

DQθ D = veszteségi tényező, Q = jóság, θ = fázisszög

6. BIZTONSÁGI TUDNIVALÓK

Használatba vétel előtt olvassa végig a teljes útmutatót, mert fontos tudnivalókat tartalmaz a helyes működtetésre vonatkozóan.


A használati útmutatóban foglaltak figyelmen kívül hagyásából származó károk esetén megszűnik a garancia/szavatosság! A következményes károkért nem vállalunk felelősséget.


A szakszerűtlen kezelésemből, vagy a biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásából eredő tárgyi- vagy személyi károkért nem vállalunk felelősséget. Ilyen esetekben érvényét veszíti a szavatosság/garancia.

A készülék a gyárat biztonságtechnikailag kifogástalan állapotban hagyta el.

A jelen állapot megőrzése és a veszélytelen működés biztosítása érdekében a felhasználónak figyelembe kell vennie az útmutatóban foglalt biztonsági előírásokat és figyelmeztetéseket.

A következő szimbólumokat kell figyelembe venni:

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

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

 A készülék CE-konform, és megfelel a vonatkozó európai irányelveknek

 földpotenciál

Biztonsági és engedélyezési okokból (CE) a terméket nem szabad önkényesen átépíteni és/vagy módosítani.

Forduljon szakemberhez, ha kétsége van a készülék működésével, biztonságosságával vagy csatlakoztatásával kapcsolatban.

A mérőműszerek és tartozékaik nem játékszerek, gyermekek kezébe nem valók!

Ipari létesítményekben be kell tartani az illetékes szakmai szervezetnek az elektromos készülékekre és szerelési anyagokra vonatkozó balesetmegelőzési rendszabályait

Iskolákban és más oktatási intézményekben, hobbi- és barkácműhelyekben a műszert csak szakértő személyzet jelenlétében szabad használni.

Mérés előtt győződjön meg arról, hogy minden alkatrész feszültségmentes és kisütött állapotban van.

Méréshatárváltás előtt a mérőhegyeket el kell távolítani a mérési pontokról.

25 V fölötti váltó- (AC), ill. 35 V fölötti egyenfeszültség (DC) esetén fokozott óvatossággal járjon el! Már ekkora feszültség esetén is egy elektromos vezető érintése életveszélyes elektromos áramütéssel járhat.

Mérés előtt mindig ellenőrizze a készülék és a mérőzsinórok épségét.

Semmiképpen ne mérjen, ha a védőszigetelés sérült (be- vagy megszakadt, stb.).

A mérendő pontokat mérés alatt még közvetett módon sem szabad megérinteni. Mérés közben nem szabad a markolaton lévő, érzékelhető jelzéseken túlnyúlni.

Ne használja a műszert erős mágneses tér, adóantenna vagy nagyfrekvenciás generátor közvetlen közelében. Ezek meghamisíthatják a mérési eredményt.

Ha feltételezhető, hogy a készüléket már nem lehet biztonságosan használni, akkor helyezze üzemen kívül, és akadályozza meg a véletlen használatát. Akkor feltételezhető, hogy a veszélytelen működés már nem lehetséges, ha:

- a készüléken látható sérülések vannak,
- nem működik, valamint
- ha hosszabb ideig volt kedvezőtlen körülmények között tárolva, vagy
- szállítás közben nagy igénybevételnek volt kitéve.

Ne kapcsolja be azonnal a mérőműszert, ha hideg környezetből vitte meleg helyiségbe. Az ekkor keletkező páralecsapódás esetleg tönkretelheti a készüléket.

Hagyja, hogy a készülék bekapcsolatlanul átvegye a helyiség hőmérsékletét.

Ne hagyja a csomagolóanyagot szanaszét heverni, mert a gyerekek számára esetleg veszélyes játékszerré válhat.

Vegye figyelembe az egyes fejezetek biztonsági utasításait is.

7. A TERMÉK ISMERTETÉSE

A mérési eredmények a mértékegységekkel és szimbólumokkal együtt a multiméter (a továbbiakban DMM) digitális kijelzőjén jelennek meg. A DMM mérési érték kijelzője 19 999 count (count= a legkisebb kijelzett érték).

Ha a műszert kb. 5 percig nem használja, automatikusan kikapcsolódik az elemek kímélése céljából, ezáltal üzemelettartamuk meghosszabbodik. Az automatikus lekapcsolási funkció opcionális tápegység alkalmazása esetén inaktív válik.

A mérőműszer mind amatőr, mind professzionális célokra alkalmazható.

A DMM a hátoldalán lévő támasszal ideálisan beállítható a kijelző jobb leolvasásához.

7.1. A FUNKCIÓK ISMERTETÉSE

Az egyes mérési funkciókat a „FUNC” funkciógombbal választhatja ki. Az „AUTO” automatikus méréshatárváltás egyes mérési funkciókban aktív. Ez a szolgáltatás mindig a megfelelő méréstartományt állítja be.

A DMM egymással közvetlenül összekötött két mérőbemenettel rendelkezik. A hosszú kivezetéssel bíró alkatrészeket közvetlenül be lehet dugni a készülékbe a méréshez. A rövid kivezetéssel bíró alkatrészeket a hüvelykbe bedugott mérőzsinórokkal lehet érintkezésbe hozni. A mérőzsinórok ányékolt 4-eres technikával készülnek, hogy a vezetékellenállás által okozott mérési eltéréseket kiküszöböljük.

Kedvezőtlen fényviszonyok esetén a kijelző megvilágítható. Nyomja meg ehhez egyszer a világítás kapcsológombját (14). A világítás körülbelül 15 másodpercig marad bekapcsolva, utána automatikusan ismét kikapcsolódik. Hogy ennél hamarabb kikapcsolja a világítást, nyomja meg újra kapcsológombját.

7.2. A MÉRŐMŰSZER BEKAPCSOLÁSA



Használatba vétel előtt be kell tenni a mellékelt elemeket a műszerbe. Az elemek berakását és cseréjét a "Tisztítás és karbantartás" c. fejezet ismerteti.

A mérőműszert a tápkapcsolóval (2) kapcsolhatja be és ki. Nyomja meg egyszer röviden ezt a gombot, hogy bekapcsolja vagy kikapcsolja a műszert. Kapcsolja ki mindig a műszert, ha nem használja. A kikapcsolást az „OFF” (ki) kiírás jelzi.

Bekapcsolás után a mérőműszer az intelligens AUTO-LCR-üzemmódba kerül. A mérőfrekvencia 1 kHz.

Ebben az üzemmódban a készülék önállóan méri a fixen beadott paraméterek szerint a legkézenfekvőbb mérési értékeket. A következő paraméterek vannak rögzítve:

paraméter	mérési tartomány	alkijelző
$\theta < 11^\circ$	AUTO R	θ fázisszög
$\theta > 11^\circ$	AUTO L	Q jósági tényező
$\theta < -11^\circ$	AUTO C	D veszteségi tényező
$C < 5 \text{ pF}$		R _p párhuzamos ellenállás

7.3. A MÉRÉSI FUNKCIÓ KIVÁLASZTÁSA

A mérési funkciót a „FUNC.” gombbal választhatja ki. A gomb minden újabb megnyomáskor a következő mérési funkcióba lép. Egymásután a következő funkciókat lehet kiválasztani:

AUTO LCR intelligens AUTO-LCR-üzemmód az L, C, R méréséhez
 AUTO L – Q induktivitásmérési tartomány; az alkijelzőn a „Q” jósági tényező értéke jelenik meg
 AUTO C – D kapacitásmérési tartomány; az alkijelzőn a „D” veszteségi tényező értéke jelenik meg
 AUTO R váltóáramú ellenállásmérési tartomány
 DCR egyenáramú ellenállásmérési tartomány

Az L, C és R-méréseknél a mérési értéke pozitív vagy negatív lehet.

Ha a fő mérési érték az „L – Q” üzemmódban negatív („-” előjel), akkor a mért alkatrész induktív.

Ha a fő mérési érték a „C – D” üzemmódban negatív, akkor a mért alkatrész kapacitív.

Ha az „R” mérési üzemmódban negatív mérési érték jelenik meg a kijelzőn, akkor kalibrációs hiba történt.

Ebben az esetben végezzen el egy új nulla-kalibrálást.

7.4. A MÉRŐFREKVENCIA KIVÁLASZTÁSA

A mérőfrekvencia kézzel változtatható, de az impedancia-mérési tartományok frekvenciafüggők.

A változtatáshoz nyomja meg a „FREQ” gombot (12). Minden egyes gombnyomás az előre megadott lépésközzel változtatja meg a frekvencia értékét: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.

7.5. HOLD-FUNKCIÓ

A HOLD (tartás) funkció befagyasztja az aktuális mérési eredményt a nyugodt leolvasás és rögzítés érdekében.



Mérés előtt biztosítsa, hogy ez a funkció a teszt kezdetén ki legyen kapcsolva, különben téves mérési eredményeket fog kapni.

A tartás funkció bekapcsolásához nyomja a "HOLD" (13) gombot; a műveletet egy hangjel nyugtázza, a kijelzőn a „HOLD” kiírás látható.

A tartás funkció kikapcsolásához nyomja meg újra a „HOLD” gombot.

7.6. A REL-FUNKCIÓ

A REL-funkció segítségével referenciaméréseket végezhet a %-os alkatrészeltérések meghatározása céljából. Az eltérés a referenciaértéktől az alkijelzőn százalékban jelenik meg. Ehhez a műszer tárolja a pillanatnyi kijelzett értéket, és felhasználja a további számításokhoz. A számítási képlet: (mérés érték – referenciaérték) / (referenciaérték / 100).

- A „REL”-gomb megnyomása által válik aktívá ez a funkció, és tárolódik az aktuális mérési érték. Felhangzik egy hangjel, és a kijelzőn megjelenik a „REL” kiírás.

- Kezdje el az alkatrészek mérését. Az aktuális mérési érték megjelenik a főkijelzőn, és a %-os eltérés az alkijelzőn.

- A „REL” gomb újabb megnyomására a műszer átkapcsolódik a referenciakijelzésre. Felhangzik egy hangjel, és a kijelzőn villogni kezd a „REL” kiírás. A főkijelzőn megjelenik az előzőleg tárolt referenciaérték, míg az alkijelzőn a %-os eltérés értéke. A „REL” gomb minden egyes megnyomására a műszer átkapcsolódik a „mérési érték” és a „referenciaérték” kijelzése között.

- Ennek a funkciónak a kikapcsolása céljából tartsa kb. 2 másodpercig megnyomva a „REL” gombot, amíg meg nem szólal egy hangjel, és el nem tűnik a „REL” szimbólum a kijelzőről.



A százalékos kijelzés tartománya -99,9%-tól 99,9%-ig terjed. Ha a mérési érték több mint kétszerese a referenciaértéknek, az alkijelzőn az „OL” kiírás jelenik meg.

Az oszlopdiaagram mindig az aktuális mérési értékre vonatkozik.

7.7. KALIBRÁLÁS

Ahhoz, hogy a mérés alatt a pontosság betartható legyen, minden egyes méréssorozat előtt, vagy ha nagyobb eltéréseket észlel, kalibrálni kell a műszert.

A kalibrálás két részből áll; kalibrálás nyitott mérőbemenetekkel, és a kalibrálás rövidre zárt („SHORT”) mérőbemenetekkel. A kalibrálás két lépését egymásután kell elvégezni.

A kalibrálást mérőzsinórokkal együtt, vagy azok nélkül is el lehet végezni, azonban abban az összeállításban kell végezni, amelyben majd a méréseket is végezni fogja. Az ábrák minden esetben mind a két lehetőséget mutatják.

A kalibrálás megkezdéséhez tartsa kb. 2 másodpercig megnyomva a „CAL” gombot (4). A kalibrálási üzemmódot egy hangjel igazolja vissza.

A „CAL” és az „OPEN” kiírás megjelenik a kijelzőn.

Kalibrálás nyitott mérőbemenetekkel

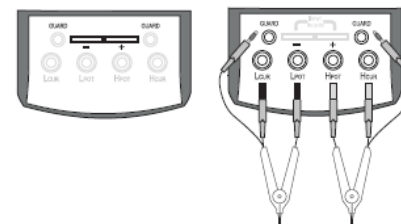
Figyeljen arra, hogy a mérőbemenetek, ill. mérőzsinórok ne legyenek egymással összekötve, és szabadon fekdűjenek. Nyomja meg a „CAL” gombot. Elkezdődik egy visszaszámlálás 30-tól lefelé. Ez idő letelte után a kijelzőn megjelenik a státusz.

„PASS”: a részkalibrálás sikeres volt.

„FAIL”: a részkalibrálás sikertelen volt.

Vizsgálja meg ebben az esetben az érintkezési helyeket, hogy nincsenek-e elszennyeződve, és esetleg nem sérültek-e a mérőzsinórok, majd ismétlje meg a kalibrálást.

A nyitott mérőbemenetekkel végzett sikeres részkalibrálás után nyomja meg a „CAL” gombot. Megjelenik a „REL” kiírás.



Kalibrálás zárt mérőbemenetekkel

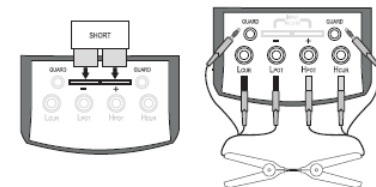
Dugja be a „SHORT” kalibrálódugót (19) a beépített mérőkapcsokba, ill. zárja rövidre a két mérőzsinórt.

Nyomja meg a „CAL” gombot. Elkezdődik egy visszaszámlálás 30-tól lefelé. Az idő letelte után a kijelzőn megjelenik a státusz.

„PASS”: a részkalibrálás sikeres volt.

„FAIL”: a részkalibrálás sikertelen volt.

Vizsgálja meg ebben az esetben az érintkezési helyeket, hogy nincsenek-e elszennyeződve, és esetleg nem sérültek-e a mérőzsinórok, majd ismétlje meg a kalibrálást.



A zárt mérőbemenetekkel végzett sikeres részkalibrálás után nyomja meg a „CAL” gombot. A kalibrálási üzemmód befejeződik, és a mérőműszer visszatér a mérési üzemmódba.



A kalibrálást bármikor félbe lehet szakítani a tápkapcsolóval (2).
A kalibrálást azonban mindig teljesen végig kell vinni, megszakítás nélkül.

7.8. EGYENÉRTÉKŰ KAPCSOLÁS

Az „AUTO-L”, „AUTO-C” és „AUTO-R”-üzemmódban a mérési funkciók rögzített belső paraméterek alapján soros- vagy párhuzamos kapcsolásként ismerhetők fel. Ez az áramkör a teljes egyenértékű impedanciájától függ.

A következő paraméterek alapján történik a soros- és a párhuzamos áramkör megkülönböztetése:

Impedancia > 10 kOhm párhuzamos-üzemmód; kijelzés Lp, Cp oder Rp

Impedancia < 10 kOhm soros-üzemmód; kijelzés Ls, Cs vagy Rs

A soros- és a párhuzamos-üzemmód „SER/PAL” gombbal (11) kéziként átkapcsolható.

Minden egyes gombnyomás átváltja a funkciót. Az Auto-üzemmód kikapcsolódik. Az Auto-üzemmód újbóli bekapcsolásához válassza ki a „FUNC” gombbal (3) a kívánt mérési funkciót.



A valódi kapacitások, induktivitások vagy ellenállások nem ideális alkatrészek a tiszta meddő ellenállás és hatásos ellenállás mérésére. Általában egyszerre létezik a hatásos ellenállás és a meddő ellenállás. Egy alkalmas impedancia szimulálható egy hatásos ellenállással és egy további, sorba vagy párhuzamosan kapcsolt alkatrésszel (tekercs, kondenzátor).

7.9. Osztályozó-üzemmód

Az osztályozó üzemmód lehetővé teszi alkatrészek kiválogatását egy mért referenciaérték, egy egyénileg beállítható referenciaérték és programozott tűrésmezők alapján.

A paraméterek beállításához a (7), (9), (11) és (13) nyílógombot kell használni.

Az osztályozó üzemmód beállításához a következőképpen járjon el:

Válassza ki a „FUNC” gombbal a kívánt mérési funkciót. Az intelligens „AUTO LCR”-üzemmódban nem lehet kiválasztani az osztályozófunkciót.

Kösse rá a referencia-alkatrészt a mérőbemenetre (17). Ha a kijelzőn az „OL” kiírás, vagy 200 Count-nál (count = a tizedespontról függetlenül kijelzett legkisebb érték, pl. 1.99 = 199 Count) kisebb érték jelenik meg, nem lehet kiválasztani az osztályozófunkciót

Nyomja meg a „SORTING” gombot (6) az osztályozó-üzemmód aktiválása céljából. A kijelzőn a „Sorting” szöveg jelenik meg, és a mért érték referenciaként tárolódik. A gyárilag beállított tűrésérték $\pm 1\%$. Ha ez az érték megfelel az Ön kritériumainak, folytathatja az osztályozóméréssel. A mérés eredménye a főkijelzőn a „PASS” (átment = a mérési érték a tűrésmezőn belül van) vagy a „FAIL” (megtört = a mérési érték kívül van a tűrésmezőn) kiírással jelenik meg. Az alkijelzőn a mérési érték látható.

Ha a referenciaérték kéziként akarja beadni, vagy a tűrésmezőt meg akarja változtatni, tegye a következőket:

Nyomja meg a „SETUP” gombot (10), hogy beadhassa a mérési tartomány, a referenciaérték és a tűrés beállítását. A beállításokat egymás után tegye meg.

Most a „Messbereich einstellen” (mérési tartomány beállítása) menüpontban van. A kijelzőn villog a „REL” kiírás.

A balra (9) és jobbra (11) nyílógomb segítségével választhatja ki a mérési tartományt. A választást erősítse meg az „ENTER” gombbal (15).

Most a „Referenzwert einstellen” (referenciaérték beállítása) menüpontban van. A kijelzőn villog a legkisebb szám. A felfelé (7) és a lefelé (13) nyílógombbal változtathatja meg az értéket. A balra (9) és jobbra (11) nyílógomb segítségével választhatja ki a tizedespontról. 20 és 1999 countközötti értéket adhat be. A beadást erősítse meg az „ENTER” gombbal (15).

Most a „Toleranzbereich einstellen” (tűrésmező beállítása) menüpontban van. A kijelzőn villog az aktuális tűrésérték. A balra (9) és jobbra (11) nyílógomb segítségével választhatja ki a tűrés értékét. A következő választási lehetőségei vannak: $\pm 0,25\%$, $\pm 0,5\%$, $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 20\%$ és -20% -tól $+80\%$ -ig. A beadást erősítse meg az „ENTER” gombbal (15).

Most folytathatja az osztályozóméréssel. A mérés eredménye a főkijelzőn a „PASS” (átment = a mérési érték a tűrésmezőn belül van) vagy a „FAIL” (megtört = a mérési érték kívül van a tűrésmezőn) kiírással jelenik meg. Az alkijelzőn a mérési érték látható.

Az osztályozófunkció befejezése céljából nyomja meg a „SORTING” gombot (6).

8. MÉRÉS

Ne lépje túl semmi esetre sem a maximálisan megengedett bemeneti értékeket. Ne érintsen meg olyan áramköröket, vagy azok részeit, amelyekben 25 V effektív váltófeszültségnél, vagy 35 V egyenfeszültségnél nagyobb feszültségek léphetnek fel! Életveszély!

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

Mérés közben nem szabad a markolaton lévő, érzékelhető jelzéseken túl nyúlni.

Mérést csak zárt műszerházzal és zárt elemtartóval szabad végezni.

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

Az „OL” (= overload = túlterhelés) felirat megjelenése a kijelzőn a mérés határ túllépését jelenti.

Minden egyes mérősorozat előtt végezzen el egy kalibrálást, hogy gondoskodjon a kellő pontosságról. A kalibrálást a 7.7. fejezet ismerteti.



8.1. A MÉRŐBEMENETEK KIVÁLASZTÁSA

A mérőműszerre kétféle módon csatlakoztathatja az alkatrészeket. A beépített kapcsokra, vagy a 4-vezetékes mérőcsipeszre. A két-két bemenet össze van kötve, és egyszerre csak az egyiket szabad használni közülük.

Figyeljen arra, hogy a 4-vezetékes mérőcsipeszekkel végzett méréskor mindig az „OPEN” (nyitva) feliratú dugó (18) legyen feldugva a mérőkapcsok kiszigetelése céljából.

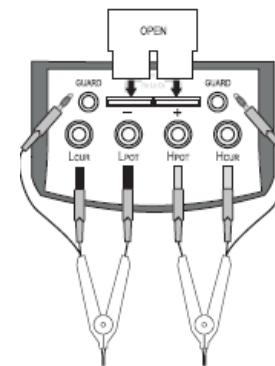
Ez a dugó megakadályozza a másik mérőbemenet esetleges káros behatását.

Dugja be a piros mérőzsinór dugóit a „HPOT” és a „HCUR” feliratú hüvelybe, továbbá az árnyékolását a „GUARD” feliratú hüvelybe.

Dugja be a fekete mérőzsinór dugóit az „LPOT” és az „LCUR” feliratú hüvelybe, továbbá az árnyékolását a „GUARD” feliratú hüvelybe.

Ha a beépített mérőérintkezőkön keresztül végzi a méréseket, távolítsa el minden esetben a mérőzsinórokat. Ezek károsan befolyásolhatják a mérési eredményeket.

Ellenállásmérésnél ügyeljen arra, hogy a mérőhegyekkel megérintett mérési pontok ne legyenek szennyezettek piszokkal, olajjal, forrasztóval, stb. Ilyen körülmények meghamisíthatják a mérési eredményeket.



8.2. INDUKTIVITÁSMÉRÉS

Győződjön meg arról, hogy az összes áramkör, alkatrész, építőelem és egyéb mérendő tárgy biztosan feszültségmentes és kisütött állapotban van.

Kapcsolja be a mérőműszert a tápkapcsolóval (2).

Válassza ki a megfelelő mérőbemenetet, és végezzen el egy kalibrálást.

Bekapcsolás után mindig az intelligens „AUTO-LCR”-üzemmód aktív. Sok beállítást magára vesz a műszer, és emiatt inaktív a „D/Q/ESR” (9), a „SER/PAL” (11), a „SORTING” (6) és a „REL%” nyomógomb. A főkijelző mutatja az induktivitásértéket, az alkijelző a „Q” jósági tényezőt.

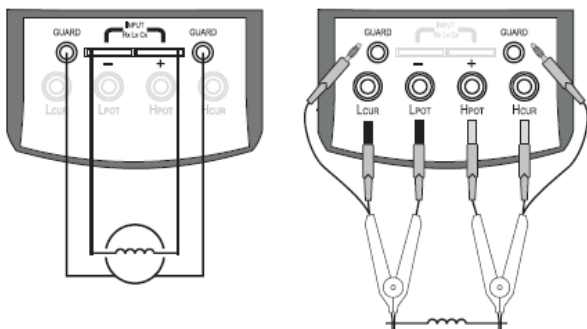
Ha nem ezt akarja, akkor válassza ki a „FUNC” gombbal (3) az „AUTO-L” mérési funkciót. A főkijelző mutatja a mérési értéket. A „D/Q/ESR” gombbal (9) átkapcsolhatja az alkijelzőn megjelenő paramétert.

A mérőfrekvencia a „FREQ” gombbal (12) választható ki. A következő értékek közül választhat: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. A gomb minden egyes megnyomása váltja a mérési értéket. A mérőfrekvencia határozza meg a mérési tartományt is.

A soros- és a párhuzamos-üzemmód között a „SER/PAL” gombbal válthat (11). Ez a funkció inaktíválja az AUTO-üzemmódot. Az AUTO-üzemmódba történő visszatéréshez addig nyomogassa a „FUNC” gombot, amíg újra a kívánt mérési funkció nem jelenik meg a kijelzőn.

Kösse rá a mérendő alkatrészt (tekercs) a mérőbemenetre. A kijelzőn rövid idő múlva megjelenik az induktivitás értéke. Várja meg a kijelző stabilizálódását. Ez néhány másodpercig tarthat.

Árnyékolat alkatrészek is csatlakoztathatók a beépített mérőkapcsokra. Az ábra azt a lehetőséget mutatja, hogy szükség esetén az árnyékolás is ráköthető a GUARD-hüvelyre.



Az „OL“ (= overload = túlterhelés) felirat megjelenése a kijelzőn a méréshatár túllépését jelenti. Válasszon adott esetben egy nagyobb mérési tartománnyal bíró másik mérőfrekvenciát. A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért áramkörtől, és kapcsolja ki a műszert.

8.3. KAPACITÁSMÉRÉS

Győződjön meg arról, hogy az összes áramkör, alkatrész, építőelem és egyéb mérendő tárgy biztosan feszültségmentes és kisütött állapotban van.

Kapcsolja be a mérőműszert a tápkapcsolóval (2).

Válassza ki a megfelelő mérőbemenetet, és végezzen el egy kalibrálást.

Bekapcsolás után mindig az intelligens „AUTO-LCR“-üzemmód aktív. Sok beállítást magára vesz a műszer, és emiatt inaktív a „D/Q/ESR“ (9), a „SER/PAL“ (11), a „SORTING“ (6) és a „REL%“ nyomógomb. A főkijelző mutatja a kapacitásértéket, az alkijelző a „D“ veszteségi tényezőt.

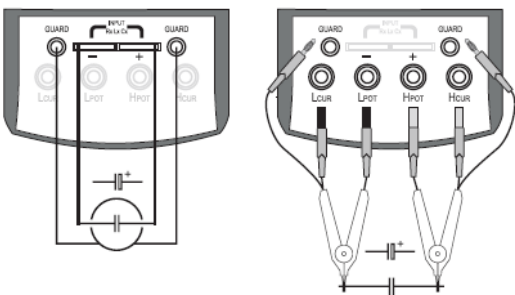
Ha nem ezt akarja, akkor válassza ki a „FUNC“ gombbal (3) az „AUTO-C“ mérési funkciót. A főkijelző mutatja a mérési értéket. A „D/Q/ESR“ gombbal (9) átkapcsolhatja az alkijelzőn megjelenő paramétert.

A mérőfrekvencia a „FREQ“ gombbal (12) választható ki. A következő értékek közül választhat: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. A gomb minden egyes megnyomása váltja a mérési értéket. A mérőfrekvencia határozza meg a mérési tartományt is.

A soros- és a párhuzamos-üzemmód között a „SER/PAL“ gombbal válthat (11). Ez a funkció inaktíválja az AUTO-üzemmódot. Az AUTO-üzemmódba történő visszatéréshez addig nyomogassa a „FUNC“ gombot, amíg újra a kívánt mérési funkció nem jelenik meg a kijelzőn.

Kösse rá a mérendő alkatrészt (kondenzátor) a mérőbemenetre. Elektrolitkondenzátor esetében vigyázzon a helyes polarításra is. A pozitív pólust mindig a piros „H“ és „+“ érintkezőre kell kötni. A kijelzőn rövid idő múlva megjelenik a kapacitás értéke. Várja meg a kijelző stabilizálódását. Ez néhány másodpercig tarthat.

Árnyékolt alkatrészek is csatlakoztathatók a beépített mérőkapcsokra. Az ábra azt a lehetőséget mutatja, hogy szükség esetén az árnyékolás is ráköthető a GUARD-hüvelyre.



Az „OL“ (= overload = túlterhelés) felirat megjelenése a kijelzőn a méréshatár túllépését jelenti. Válasszon adott esetben egy nagyobb mérési tartománnyal bíró másik mérőfrekvenciát.

A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért áramkörtől és kapcsolja ki a műszert.

8.4. ELLENÁLLÁSMÉRÉS

Győződjön meg arról, hogy az összes áramkör, alkatrész, építőelem és egyéb mérendő tárgy biztosan feszültségmentes és kisütött állapotban van.

Kapcsolja be a mérőműszert a tápkapcsolóval (2).

Válassza ki a megfelelő mérőbemenetet, és végezzen el egy kalibrálást.

Bekapcsolás után mindig az intelligens „AUTO-LCR“-üzemmód aktív. Sok beállítást magára vesz a műszer, és emiatt inaktív a „D/Q/ESR“ (9), a „SER/PAL“ (11), a „SORTING“ (6) és a „REL%“ nyomógomb. A főkijelző mutatja az ellenállásértéket, az alkijelző a „θ“ fázisszögöt.

Ha nem ezt akarja, akkor válassza ki a „FUNC“ gombbal (3) az „AUTO-R“ mérési funkciót. A főkijelző mutatja a mérési értéket (AC-R). Az alkijelző ebben a mérési funkcióban nem aktív.

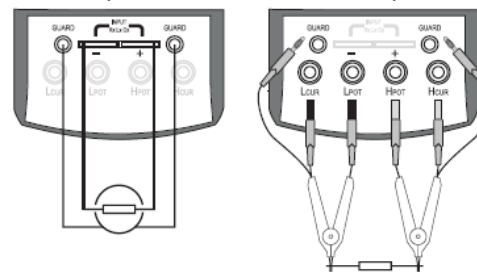
A mérőfrekvencia a „FREQ“ gombbal (12) választható ki. A következő értékek közül választhat: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. A gomb minden egyes megnyomása váltja a mérési értéket. A mérőfrekvencia határozza meg a mérési tartományt is.

A soros- és a párhuzamos-üzemmód között a „SER/PAL“ gombbal válthat (11). Ez a funkció inaktíválja az AUTO-üzemmódot. Az AUTO-üzemmódba történő visszatéréshez addig nyomogassa a „FUNC“ gombot, amíg újra a kívánt mérési funkció nem jelenik meg a kijelzőn.

Ha az egyenáram ellenállást (DC-R) akarja mérni, válassza ki a „FUNC“-gombbal a „DCR“ mérési funkciót. Ebben a funkcióban nem aktív az alkijelző, továbbá a „D/Q/ESR“, a „SER/PAL“ és a „FREQ“ nyomógomb.

Kösse rá a mérendő alkatrészt (ellenállás) a mérőbemenetre. A kijelzőn rövid idő múlva megjelenik az ellenállás értéke. Várja meg a kijelző stabilizálódását. Ez néhány másodpercig tarthat.

Árnyékolt alkatrészek is csatlakoztathatók a beépített mérőkapcsokra. Az ábra azt a lehetőséget mutatja, hogy szükség esetén az árnyékolás is ráköthető a GUARD-hüvelyre.



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

Válasszon adott esetben egy nagyobb mérési tartománnyal bíró másik mérőfrekvenciát.

A mérés után távolítsa el a mérőszinórokat a mért áramkörtől, és kapcsolja ki a műszert.

9. HASZNÁLAT KÜLÖN RENDELHETŐ HÁLÓZATI TÁPEGYSÉGGEL

A mérőműszert akár elemekkel, akár egy külön rendelhető hálózati tápegységgel lehet működtetni.

A hálózati tápegység hosszú ideig tartó mérésekhez, vagy állandó üzemhez való.

A hálózati tápegység tápdugóját a műszer oldalán lévő tápcsatlakozó hüvelybe (16) kell bedugni. A hálózati tápegység csatlakoztatása inaktíválja az automatikus lekapcsolást; a megfelelő szimbólum (D) eltűnik a kijelzőről. A hálózati tápegység csatlakoztatását az „Ext-Power“ (külső táplálás) szöveg jelzi.

A mérőműszerben lévő elemeket nem kell kivenni. Az átkapcsolás az elemes táplálásról a hálózatra automatikus, és nem jár a mérések megszakításával.

A hálózati tápegységgel szembeni követelmények:

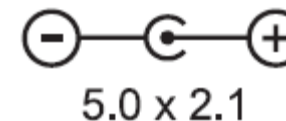
kimeneti feszültség: 12 V egyen

kimenőáram: legalább 500 mA

függő hüvelyes egyenáramú csatlakozó 5,5/2,1 mm (külső-/belső-Ø)

polarítás: belső pozitív pólus

Vegye figyelembe a tápegység gyártójának az adatait!



10. TISZTÍTÁS ÉS KARBANTARTÁS

10.1. ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK

A multiméter pontosságának megőrzésére ajánlott a műszer évenkénti hitelesítése.

A műszer az időnkénti tisztítástól eltekintve nem igényel karbantartást.

Az elemcsere leírása alább található.



Ellenőrizze rendszeresen a készülék és a mérőzsinórok műszaki biztonságát, pl. a házat sérülés, a mérőzsinórokat összenyomódás szempontjából.

10.2. TISZTÍTÁS

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



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

Tisztítás vagy üzembe helyezés előtt el kell távolítani a mérőzsinórokat a készülékről és a mérendő pontokról. Kapcsolja ki a készüléket.

A tisztításhoz ne használjon szénvegyületeket tartalmazó tisztítószereket, benzint, alkoholt vagy hasonló anyagokat, mert károsíthatják a készülék felületét. Ezen kívül a gőzök károsak az egészségre és robbanásveszélyesek. Ne használjon a tisztításhoz éles szélű eszközöket, csavarhúzó, drótkéfé, vagy más hasonló szerszámot.


A készülék ill. a kijelző és a mérőzsinórok tisztítását végezze tiszta, szálfmentes, antisztatikus és enyhén megnedvesített törülköendővel. Hagyja a készüléket teljesen megszáradni, mielőtt bekapcsolná a következő méréshez.


10.3. AZ ELEMEK BERAKÁSA ÉS CSERÉJE

A mérőműszer működéséhez hat mikroelemre (AAA, LR03) van szükség. Az első üzembeállításakor, vagy ha az elemcsere szimbóluma ezt jelzi, új, teljes kapacitású

 elemeket kell berakni.

 az elemek állapota jó, az elemek kapacitása teljes

 az elemek állapota jó, az elemek kapacitása majdnem teljes

 az elemek állapota közepes, az elemek majdnem kimerültek, nemsokára ki kell cserélni őket

 az elemek állapota rossz, az elemek majdnem kimerültek, mielőbb ki kell cserélni őket

BAET az elemek állapota elégtelen, az elemek kimerültek, azonnal ki kell cserélni őket

Az elemek berakása/cseréje:

Távolítsa el a mérőzsinórokat a műszerről, és kapcsolja ki azt.

Hajtsa ki a támaszt (5), és csavarozza ki az elemtartó (14) két csavarját.

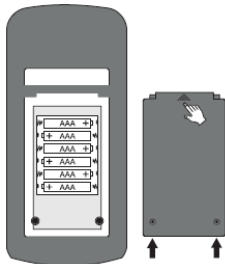
Nyomja meg az ujjával az ábra szerint az elemtartó fedelét.

A fedél felhajlik, és egyszerűen levehető. Az elemek most hozzáférhetőek.

Cserélje ki a használt elemeket ugyanolyan típusú új elemekre. Ügyeljen a helyes polarításra az elemtartóban.

Zárja le és csavarozza vissza az elemtartót a fentiek fordított sorrendjében.

A műszer ismét üzemkész állapotban van.



Semmiképpen ne működtesse a műszert nyitott állapotban.

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

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

Amikor a készüléket hosszabb ideig nem fogja használni, vegye ki az elemeket a kifolyás megelőzésére.

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

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

Az elemeket nem szabad tölteni vagy szétszedni. Robbanásveszély!

Megfelelő elemeket az alábbi rendelési számon szerezhet be:

Rend. sz. 65 23 64 (6 db-ot rendeljen).

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

11. ELTÁVOLÍTÁS

11.1. A KÉSZÜLÉK

Elektromos és elektronikus készülékek nem valók a háztartási szemétkébe! Az elhasznált készüléket az érvényes törvényi előírásoknak megfelelően kell eltávolítani

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

b) AZ ELEMEK ÉS AKKUMULÁTOROK



Végfelhasználóként Önt törvény kötelezi minden elhasznált elem és akkumulátor leadására; tilos a háztartási szemétkébe együtt eltávolítani őket!

A károsanyag-tartalmú elemeket/akkumulátorokat az itt látható szimbólumok jelölik, amelyek a háztartási szemét útján való eltávolítás tilalmára hívják fel a figyelmet. A mérvadó nehézfémekre vonatkozó jelölések a következők: Cd = Cadmium, Hg = higany, Pb = ólom.

Az elhasznált elemeket/akkumulátorokat térítésmentesen leadhatja a lakóhelye közelében található gyűjtőhelyen, szaküzleteinkben vagy minden olyan helyen, ahol elemeket/akkumulátorokat árusítanak.

Ezzel eleget tesz törvényi kötelezettségeinek és hozzájárul a környezet védelméhez.

12. HIBAELHÁRÍTÁS

A jelen mérőműszerrel Ön olyan termék birtokába jutott, amelyet a technika legújabb állása szerint állítottak elő, és üzembiztos.

Ennek ellenére előfordulhatnak problémák vagy hibák.

Ezért az alábbiakban leírjuk, mit tehet a lehetséges hibák elhárítására.



Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!

Hiba	Lehetséges ok	Lehetséges megoldás
A műszer nem működik.	Kimerültek az elemek?	Ellenőrizze az elemek állapotát. Elemcsere.
	Nem jó üzemmódban van?	Ellenőrizze a kijelzőt, és adott esetben kapcsolja át a funkciót.
Nem változik a mérési eredmény.	Nem megfelelő mérőhüvelyeket használt?	Ellenőrizze a mérőbemeneteket.
	Bekapcsolta az adattartás (HOLD) funkciót?	Nyomja meg a „HOLD” gombot ennek a funkciónak az inaktíválására.

A fentiekől eltérő javításokat kizárólag csak képzett szakember végezhet. Ha további kérdései vannak a műszer kezelésével kapcsolatban, ügyfélszolgálatunk az Ön rendelkezésére áll az alábbi telefonszámon:

13. MŰSZAKI ADATOK

kijelzéskettős-LCD, 19999/1999 count(jegy) + bargraf
 mérési gyakoriságkb. 1,2 mérés/másoperc
 mérőfrekvencia100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 1 kHz, 100 kHz
 mérési szint0,6 Vrms
 egyenértékű kapcsolássoros/párhuzamos
 mérőzsinór hosszakb. 90cm
 automatikus lekapcsoláskb. 5 perc elemes üzemben
 tápfeszültségellátás6 mikroelem (AAA) vagy 12 V= hálózati tápegység (külön rendelhető)
 Üzemi körülmények 0...40 °C (<80 % rel. páratart.)
 tárolási hőmérséklet-25°C-tól +50°C-ig
 súlykb. 640 gramm
 méretek (h x sz x m)200 x 95 x 45 (mm)

		100 kHz	20 Ω - 2 MΩ
	DCR	200 Ω - 200 MΩ	
	D/Q	0,001 ~ 1999	
	θ	0,00° ~ ±180°	

Mérési tűrések

Pontosság megadása: +/- (leolvasás %-a + kijelzési hiba count-ban (count = a legkisebb kijelzett érték). A pontosság évenkénti hitelesítéssel, +23°C (± 5°C) hőmérsékleten, max. 80% nem kondenzálódó rel. légnedvességnél érvényes. Csak a mérőbemenetek előzetes kalibrálása esetén érvényes.

paraméterek	főjelző	DCR: egyenáramú ellenállás
		Ls/Cs: soros induktivitás/-kapacitás
		Lp/Cp: párhuzamos induktivitás/-kapacitás
	alkjelző	θ fázisszög
		D veszteségi tényező
		ESR egyenértékű soros ellenállás
		Q jósági tényező
		Rp egyenértékű párhuzamos ellenállás

Mérési funkciók	H	100 Hz	20 mH - 20 kH
		120 Hz	20 mH - 20 kH
		1 kHz	2000 μH - 2000 H
		10 kHz	200 μH - 20 H
		100 kHz	20 μH - 200 mH
		100 Hz	20 nF - 20 mF
	C	120 Hz	20 nF - 20 mF
		1 kHz	2000 pF - 2 mF
		10 kHz	200 pF - 200 μF
		100 kHz	200 pF - 20 μF
		100 Hz	200 Ω - 200 MΩ
	R	120 Hz	200 Ω - 200 MΩ
		1 kHz	20 Ω - 200
		10 kHz	20 Ω - 20 MΩ

Z impedancia

f _x \ Z frekvencia? \ x	0,1 - 1,0	1 - 10 Q	10 Q - 100 kQ	100 kQ - 1 MQ	1 MQ - 20 MQ	20 MQ - 200 MQ	Megjegyzés
DCR	1,0%+5	0,5%+3	0,3%+2	0,5%+3	1,0%+5	2,0%+5	0,1 - 1
100 Hz 120 Hz	1,0%+5	0,5%+3	0,3%+2	0,5%+3	1,0%+5	2,0%+5	
1 kHz	1,0%+5	0,5%+3	0,3%+2	0,5%+3	1,0%+5	5,0%+5	
10 kHz	1,0%+5	0,5%+3	0,3%+2	0,5%+3	2,0%+5	---	
100 kHz	2,0%+5	1,0%+5	0,5%+3	1,0%+5	2,0%+5 (1 MQ - 2 MQ)		
Ha D > 0,1	a pontosságot meg kell szorozni $\sqrt{1+D^2}$						
Ha D << 0,1 a kapacitásmérési üzemmódban	$Z_c = \frac{1}{\omega C}$						
Ha D << 0,1 induktivitásmérési üzemmódban	a pontosságot meg kell szorozni $Z_L = 2\pi f L$						

az alkjelző paraméter-pontossága

Ae	az impedancia (Z) pontossága
MEGHATÁROZÁS:	$Q = \frac{1}{D}$

Rp	$(1 + \frac{1}{n^2})$
D értékpontosság	De - ±Ae x (1+D)
ESR pontosság	Re- ±Z _M x Ae (Q)
	pl. Z _M - impedancia kiszámítva $\frac{1}{2\pi f c}$ által vagy $2\pi f L$
fázisszög 0 pontosság	0e- ±(180/n) x Ae (deg)

Ellenállítás; DCR

Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság
200,00 Q	0,01 Q	±(0,3%+2)
2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,3%+2)
20,000 kQ	1 Ohm	±(0,3%+2)
200,00 kQ	0,01 kΩ	±(0,5%+3)
2,0000 MQ	1 kΩ	±(1,0%+5)
20,000 MQ	1 kg	±(1,0%+5)

Ellenállítás; Rs/Rp

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság
100 Hz/120 Hz	200,00 Q	0,01 Q	±(0,3%+2)
	2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,3%+2)
	20,000 kQ	1 Ohm	±(0,3%+2)
	200,00 kQ	0,01 kΩ	±(0,5%+3)
	2,0000 MQ	1 kΩ	±(1,0%+5)
	20,000 MQ	1 kg	±(1,0%+5)
	200,0 MQ	0,1 MQ	±(2,0%+5)

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság
1 kHz	20,000 Q	1 mQ	±(0,3%+2)
	200,00 Q	0,01 Q	±(0,3%+2)
	2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,3%+2)
	20,000 kQ	1 Ohm	±(0,3%+2)
	200,00 kQ	0,01 kΩ	±(0,5%+3)
	2,0000 MQ	1 kΩ	±(1,0%+5)
	20,000 MQ	1 kg	±(1,0%+5)

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság
10 kHz	20,000 Q	1 mQ	±(0,3%+2)
	200,00 Q	0,01 Q	±(0,3%+2)
	2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,3%+2)
	20,000 kQ	1 Ohm	±(0,3%+2)
	200,00 kQ	0,01 kΩ	±(0,5%+3)
	2,0000 MQ	1 kΩ	±(2,0%+5)
	20,00 MQ	0,01 MQ	±(2,0%+5)

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság
100 kHz	20,000 Q	1 mQ	±(0,5%+3)
	200,00 Q	0,01 Q	±(0,5%+3)
	2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,5%+3)
	20,000 kQ	1 Ohm	±(0,5%+3)
	200,00 kQ	0,01 kΩ	±(1,0%+5)
	2,0000 MQ	1 kg	±(2,0%+5)

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság	De	0e	ESR /Rp
100 Hz/120 Hz	20,000 nF	1pF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x10 ⁻⁹ /C+2
	200,00 nF	0,01 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x10 ⁻⁹ /C+2
	2000,0 nF	0,1 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78*10 ⁻⁹ /C+2
	20,000 pF	1 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x10 ⁻⁹ /C+2
	200,00 pF	0,01 μF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96x10 ⁻⁹ /C+3
	2000,0 pF	1 μF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59x10 ⁻⁹ /C+5
	20,00 mF	0,01 mF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59x10 ⁻⁹ /C+5

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság	De	0e	ESR /Rp
1kHz	2000,0 pF	1 μF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x10 ⁻⁹ /C+2

	20,000 nF	1 µF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x10 ⁻¹⁰ /C+2
	200,00 nF	0,01 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78*10 ⁻¹⁰ /C+2
	2000,0 nF	0,1 nF	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±4,78x10 ⁻¹⁰ /C+2
	20,000 pF	1 nF	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±7,96x10 ⁻¹⁰ /C+3
	200,00 pF	0,01 µF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59x10 ⁻⁹ /C+5
	2000 pF	1 µF	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±1,59x10 ⁻⁹ /C+5
Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság			
10 kHz	20,000 Q	1 mQ	±(0,3%+2)			
	200,00 Q	0,01 Q	±(0,3%+2)			
	2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,3%+2)			
	20,000 kQ	1 Ohm	±(0,3%+2)			
	200,00 kQ	0,01 kΩ	±(0,5%+3)			
	2,0000 MQ	1 kΩ	±(2,0%+5)			
	20,00 MQ	0,01 MΩ	±(2,0%+5)			
	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság			
	20,000 Q	1 mQ	±(0,3%+2)			
	200,00 Q	0,01 Q	±(0,3%+2)			
	2,0000 kQ	0,1 Ω	±(0,3%+2)			
	20,000 kQ	1 Ohm	±(0,3%+2)			
	200,00 kQ	0,01 kΩ	±(0,5%+3)			
	2,0000 MQ	1 kΩ	±(2,0%+5)			
	20,00 MQ	0,01 MΩ	±(2,0%+5)			

„C” megfelel a Farad (F) mértékegységben leolvasott értéknek.

Induktivitás; Ls/Lp

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság	De	0e	ESR /Rp
100 Hz/120 Hz	20,000 mH	1 pH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ⁰⁺²
	200,00 mH	0,01 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ⁰⁺²
	2000,0 mH	0,1 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ⁰⁺²
	20.000 óra	1 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ⁰⁺²
	200,00 H	0,01 H	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ⁰⁺³
	2000,0 H	0,1 H	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28Lx10 ⁰⁺⁵
	20,000 kH	0,001 kH	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28Lx10 ⁰⁺⁵

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság	De	0e	ESR /Rp
------------	------------------	-----------	-----------	----	----	---------

1kHz	2000,0 pH	0,1 pH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ¹⁺²
	20,000 mH	1 pH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ¹⁺²
	200,00 mH	0,01 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ¹⁺²
	2000,0 mH	0,1 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ¹⁺²
	20.000 óra	1 mH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ¹⁺³
	200,00 H	0,01 H	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28Lx10 ¹⁺⁵
	2000,0 H	0,1 H	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28Lx10 ¹⁺⁵

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság	De	0e	ESR /Rp
10 kHz	20,000 pH	0,01 pH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ²⁺²
	2000,0 pH	0,1 pH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ²⁺²
	20,000 mH	1 pH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ²⁺²
	200,00 mH	0,01 mH	±(0,3%+2)	±0,003	±0,17°	±1,88Lx10 ²⁺²
	2000,0 mH	0,1 mH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ²⁺³
	20.000 óra	1 mH	±(2,0%+5)	±0,00	±1,15°	±1,26Lx10 ³⁺⁵

Frekvencia	Mérési tartomány	Felbontás	Pontosság	De	0e	ESR /Rp
100 kHz	20,000 pH	0,001 pH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ³⁺³
	200,00 pH	0,01 pH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ³⁺³
	2000,0 pH	0,1 pH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ³⁺³
	20,000 mH	1 pH	±(0,5%+3)	±0,005	±0,29°	±3,14Lx10 ³⁺³
	200,00 mH	0,01 mH	±(1,0%+5)	±0,010	±0,57°	±6,28Lx10 ³⁺⁵

„L” megfelel a Henry (H) mértékegységben leolvasott értéknek.

A mérőbemeneteken nem szabad feszültségnek lennie. Süsse ki az összes alkatrészt, mielőtt csatlakoztatja a mérőműszert. Ne érintsen meg olyan áramköröket, vagy azok részeit, amelyekben 25 V effektív váltófeszültségnél, vagy 35 V egyenfeszültségnél nagyobb feszültségek léphetnek fel! Életveszély!