

LCR 4080 mérőműszer

Rend.sz.: 12 10 64

Rendeltetés:

- Unipoláris vagy bipoláris kondenzátorok (C) mérése kb. 5 pF-tól max. 20000 uF = 20 mF-ig.
- Ellenállások (R) mérése max. 10 Mohm-ig
- Induktivitás (L) mérése max. 20000 H-ig.

Beállító, kijelző szervek

(Ld. a többnyelvű útmutató kihajtható old. ábráját)

1. Be-kikapcsoló gomb
2. "FREQ" gomb a mérőfrekvencia átkapcsolásához
3. "PAL/SER" gomb (nagy vagy kis impedancia)
4. "RANGE" gomb kézi vagy automatikus méréshatár váltáshoz
5. "L/C/R" átkapcsoló "L" tekercs-mérés, "C" kondenzátor mérés és "R" ellenállásmérés között
6. "Q/D/R" gomb a korrekciós tényezők átkapcsolására a párhuzamos vagy soros méréseknel: Q - jóság, D - veszteségi tényező (=1/Q) és R - a párhuzamos vagy soros ellenállásokhoz
7. "∗>2sec HOLD" háttérvilágításhoz és/vagy Hold-funkcióhoz (adattartás)
8. "MIN/MAX" gomb maximális-minimális érték és átlagérték (AVG) méréshez
9. "SET" gomb a következő funkciók beállításához: "Hi/Lo" (egy beállított határ alá vagy fölé esés), "REL" (relatív mérés) és "TOL" (adott tolerancia határok mérése)
10. "REL" a viszonyító méréshez
11. "Hi/Lo" gomb az alsó-felső határok beállításához a SET gombbal együtt
12. "TOL" gomb tolerancia méréshez
13. "+"/"- kontaktus-nyílások, megfelelően hosszú kivezetésű elemek méréséhez
14. "+"/"- bemeneti hüvely a mérőszinórok számára
15. Elemtartó rekesz (a borító alatt, a készülék alján)
16. RS-232 soros interfész és DC-bemeneti hüvely (polaritás: "+" belül)
17. LC kijelzők: "Main" (= főkijelző) és "Sub" (kis kijelző) 2x4 1/2 jegyű, legnagyobb kijelzett érték: 19999

A kijelzőn látható jelek értelmezése:

APO	Auto Power Off - automatikus kikapcs.
RS 232	interfész bekapcsolva
R	MIN-MAX érték felvétel
MAX	Max. érték
MIN	Min. érték
AVG	Átlag érték
AUTO	Automatikus méréshatár váltás
H	Hold (adattartás) funkció
SET	Állító üzemmód
D	Relatív mérés
TOL	Tolerancia mérés
PAL	Párhuzamos kapcsolás üzemmód
SER	Soros kapcsolás üzemmód
D	1/Q veszteségi tényező
Q	Jósági tényező
R	Párhuzamos v. soros veszteségi ellenállás
%	Tűrés %-ban
1 kHz	1 kilohertzes mérőfrekvencia
120 Hz	120 Hz mérőfrekvencia
L C R	Induktivitás "L", kapacitás "C", ohmos ellenállás "R"
Δ	Érték léptetés felfelé, ill. a felső tűrés-határ kijelzése
∇	Érték léptetés lefelé, ill. az alsó tűrés-határ kijelzése
Elem	Elemkimerülést jelző szimbólum
M k ohm	Mértékegységekhez, ellenállásmérésnél

u m H	Mértékegységekhez, induktivitás mérésnél
m u n pF	Mértékegységekhez, kapacitás mérésnél.

Biztonsági tudnivalók:

- **Az előírások be nem tartásából származó hibákra és károokra a garancia nem érvényes.**
- A készülék felépítése megfelel a: DIN 57411 1.r. / VDE 0411 1. rész (elektronikus mérőkészülékek biztonsága) előírásoknak.
- A készülék nem való gyerekek kezébe.
- Biztosítékcserét ld. később.
- Méréshatárváltás előtt vegye le a mérőcsúcsokat a mérési pontokról.
- Használatbavétel előtt ellenőrizze a készülék és a mérőszinórok épségét.
- Mérés előtt a mérendő kapacitásokat (kondenzátorokat) teljesen ki kell sütni.
- Ne mérjen feszültség alatt álló építőelemeken. 25 VACrms ill. 35 VDC-nél nagyobb feszültségek érintése életveszélyes.
- Ne mérjen kedvezőtlen körülmények között, mint pl. nedvesség, por, éghető gázok, gőzök, erős rezgések stb.
- Vigyázzon, hogy a mérőműszer és a mérőszinórok ne legyenek nedvesek.
- A méréshez csak a készülékhez adott vezetéseket használja.
- Az áramütés megelőzésére mérés közben még közvetett módon se érjen a mérőcsúcsokhoz.
- Ne próbálja üzemeltetni az eszközt, ha látható sérülése van, nem működik, hosszú ideig volt kedvezőtlen körülmények között tárolva, vagy kedvezőtlen szállítási körülmények után.
- Ha hidegből meleg helyiségbe vitte, várjon a bekapcsolással az esetleges páralecsapódás kiszáradásáig.

A műszer ismertetése:

Az LCR mérőműszer lehetővé teszi mérések végzését a következő feszültségmentes építőelemeken: ellenállás 0-10 Mohm között, kondenzátor néhány pF és 20000 uF között, tekercs néhány uH és 20000 uH között.

A többfunkciós kijelző egy nagyobb és egy kisebb digitális kijelzőből áll, mindkettő 4 1/2-es. A mérési frekvencia kondenzátor és induktivitás méréséhez átkapcsolhatóan kb. 120 Hz ill. 1 kHz.

A soros kétirányú infravörös interfészen keresztül az interfész vezeték és a szoftver installálása után kapcsolatot teremthet a PC-vel.

A műszer hobbi-tevékenységnél, valamint műhelyben és oktatási intézményekben is használható.

Működés, kezelő szervek:**A) Mérőszinórok csatlakoztatása**

Csak a mellékelt mérőszinórokat használja. Ügyeljen minden csatlakoztatás előtt arra, hogy a dugók ill. csipeszek épek, és a szigetelés megfelelő legyen.

B) A műszer felállítása:

A hátoldalon kihajtható támasz található. Ezzel a műszert ferde állásba hozhatja, amely megkönnyíti a leolvasást.

C) Mérőhüvelyek:

A mérőhüvelyek és csatlakozó aljak színekkel vannak jelölve. Piros szín vagy "+" jelzés pozitív pólust, fekete szín vagy "-" negatív pólust jelöl. A kétpólusú rés olyan alkatrészek mérésére alkalmas, amelyek elegendően hosszú

kivezetéssel rendelkeznek. Egyéb alkatrészhez használja a mérőzsinórokat, krokodilcsipeszekkel.

Figyelem!

Polarizált kondenzátoroknál (elkő) ügyeljen a polaritásra!

D) A gombok funkciói:

D1 "O" be-kikapcsoló

A színes gombbal kapcsolhatja a műszert be ill. ki. Hosszabb nyomásával (kb. 2 s) az "APO" (automatikus kikapcsolás) funkciót kikapcsolja, azaz a műszer 10 perc után nem kapcsol le, "APO" nem látható a kijelzőn.

Ha a készülék ezen idő után mégis automatikusan kikapcsolódik, kapcsolja normálisan ki, majd újra be. Az "APO" jelzés a kijelzőn fent megjelenik.

Megjegyzés:

Az "APO" funkció nem aktív: MIN/MAX funkcionál; ha a készülék PC-vel van összekötve; külső tápellátás esetén.

D2. "FREQ": a mérőfrekvencia beállítása

A gomb a 120 Hz vagy 1 kHz mérőfrekvenciát állítja be. Az érték megjelenik a kijelzőn, jobbra a mérési eredmény fölött. A gomb másodfunkciója: "0" számjegy.

D3. "PAL/SER": párhuzamos vagy soros impedancia

A gomb nyomásával a műszert párhuzamos (PAR) vagy soros (SER) módba teszi. Nagy impedanciánál általában a "PAR", kis impedanciánál a "SER" módot használják.

Másodfunkció: ENTER (beadás nyugtázása).

D4. "RANGE": kézi méréshatárérték

A gomb nyomásával az automatikus méréshatár váltást kikapcsolja. Ezzel az "AUTO" felirat is eltűnik a kijelzőről. A gomb minden további nyomásával a mérési tartomány egy tízes nagyságrenddel növekszik, a tizedespont jobbra vándorol, és a mértékegység megváltozik. Az automatikus méréshatárértékbe való visszatéréshez nyomja a RANGE-t ismét 2 másodpercig. A kijelzőn "AUTO".

Másodfunkció: "1"-es számjegy

D5. "L/C/R": mérési funkció választás

A gombbal a kívánt mérési funkciót állíthatja be:

"L" - tekercs (=induktivitás) mérés max. 20000 H-ig 120 Hz-en, ill. 2000 H-ig 1 kHz-en.

"C" - kondenzátor (=kapacitás) mérése max. 20 mF-ig 120 Hz-en, ill. 2000 uF-ig 1 kHz-en.

"R" - ellenállás mérés max. 10 Mohm-ig.

A mérési funkció minden nyomásra megváltozik, amit a kijelzőn L, C és R jelez. Az utóljára beállított funkció a műszer kikapcsolása után is megmarad.

Másodfunkció: "2"-es számjegy.

D6. "Q/D/R"

E gomb segítségével meghatározhatja a tekercsnél a "Q" jósági tényezőt, kondenzátornál a "D" reciprok jósági tényezőt, és (omega jelként ábrázolva) a veszteségi ellenállást. Ellenállás mérésnél ez a gomb nem aktív. A Q, D és ohm jelek a kis 4 1/2-es alsó kijelző körül vannak. Az utolsó beállítás itt is megmarad.

Másodfunkció: "3"-as számjegy.

D7. "※>2sec HOLD"

Egyrészt a háttérvilágítás, másrészt a "Hold" (tartás) funkció bekapcsolására szolgál. A "Hold" a pillanatnyi mérési eredményt "befagyasztja", azaz a kijelzőn tartja. Ennek különösen gyorsan változó értékeknél van jelentősége. A gomb nyomására a mérés leáll, az utolsó adat és "H" (jobbra) a kijelzőn látható. Addig nincs további mérés, amíg a gombot ismételtelen meg nem nyomja: ekkor a "H" eltűnik.

Ha a gombot kb. 2 másodpercig nyomva tartja, a háttérvilágítás kapcsolódik be: négy LED gondoskodik a kijelző megfelelő megvilágításáról, úgy, hogy kedvezőtlen fényviszonyok mellett is leolvashatja az eredményt. Kb. 1

perc múlva a világítás kikapcsolódik, hacsak nem nyomja újra 2 s-ig a gombot.

Másodfunkció: "4"-es számjegy.

D8. "MIN/MAX"

Ezzel a gombbal tárolja a maximális és minimális mérési értékeket. Az automatikus lekapcsolás (APO) nem aktív. Tartsa a MIN/MAX gombot a műszer bekapcsolásakor nyomva. Ezzel a többi gombot, HOLD és MIN/MAX kivételével, blokkolja.

Nyomja a gombot egyszer. "R" jelenik meg a kijelzőn felül. A mérés indul. 6 mérés után akusztikus jel hangzik fel. Minden újabb MIN vagy MAX érték után ugyancsak hangjel szólal meg.

Ha a tárolt MIN/MAX értékeket, különbségüket, ill. az átlagot (AVG) le akarja hívni, a MIN/MAX gombot kell nyomogatni. Először a maximális érték, majd - újabb gombnyomás után - a minimális mért érték jelenik meg. A következő gombnyomásra a MAX és MIN különbsége, majd a következőre az átlagérték jelenik meg. 2991 átlagérték után a kijelzőn AVG villogni kezd. 3000 átlagérték után az átlag meghatározás leáll. A funkcióból való kilépésre nyomja ismét kb. 2 másodpercig a MIN/MAX gombot. A "REC" felirat eltűnik, a mérési eredmény regisztrálás befejeződött és a 3000 átlagérték, valamint a min/max. értékek törlődnek. Másodfunkció: "5"-ös számjegy.

D9. "SET" gomb

"SET" a következő alfunkciók ellátására szolgál: Open (nyitott) kalibrálás, Short (rövidzár) kalibrálás, Hi/Lo limitek (felső-alsó határok) meghatározása, tűrés (TOL) és viszonyítási érték (REL) beállítása.

Kapcsolja be a műszert és nyomja a SET-et. A fő kijelző üres, balra a fel-lefelé nyíl szimbólumok villognak, a kis kijelzőn "SET" látható, és "Δ TOL" villog.

D9a)

Az Open (nyitott kör)-kalibráláshoz nyomja SET-et egyszer, a nagy kijelzőn "OPEN", a kicsin "CAL" (kalibrálás). Nyomja "PAL SER"-t, nyugtázásként (ENTER). Rövid idő múlva a kis kijelzőn "Out", a nagyon "UAL" jelenik meg, a kalibrálás "sikertelen" (szakadás). Ha a kalibrálás sikeres lenne, a műszer kilépne a SET üzemmódból, és visszatérne a normál módhoz.

D9b)

A Short (rövidzár) kalibráláshoz zárja rövidre a mérőzsinórokat és nyomja SET-et kétszer. A nagy kijelzőn "SHrt", a kicsin "CAL". Nyugtázza "PAL SER"-rel (ENTER). Rövid idő múlva a frekvencia kijelzés (jobbra a nagy kijelző mellett) vált 1 kHz-ről 120 Hz-re, és sikeres kalibrálás után a készülék elhagyja a SET üzemmódot. A mérés elvégezhető. Ha a normál állapot helyett a kis kijelzőn "Out" és a nagyon "UAL" látható, a kalibrálás nem volt sikeres, esetleg a mérőzsinórok megszakadtak. Röviddel ezután újra megjelenik "CAL" és "SHrt".

D9c)

Felső (Hi) és alsó (Lo) értékhatár beállításához a SET előtt nyomja a RANGE gombot, a kívánt mért mennyiség beállítására.

Ezután nyomja SET-et, majd a "Hi/Lo" gombot. A felfelé nyíl villog, jobbra mellette 4 1/2 digit az érték beállítására. Ha a fél digit villog, csak az "1" vagy "0" számjegy, a másik négy helyen 0-9 közötti számok állíthatók be. Egy számjegy beadása után a következő jegy helye villog.

A felső határ beállítása után nyugtázza ENTER-rel (PAL SER), majd az alsó határ beállítás következik (lefelé nyíl), és ugyancsak nyugtázás. Ügyeljen arra, hogy az alsó határ értéke a felső határ alatt legyen, egyébként "Err" (hiba) ál elő, és a műszer a felső határ beállításra vált. Sikeres beállítás után ENTER-rel visszatérhet a normál üzemmódba.

D9d)

Eltérés mérés %-ban: a SET előtt nyomogassa a RANGE-t a megfelelő méréstartományba lépéshez. Ezután SET, majd "TOL". A kijelzőn TOL villog, alatta a 4 1/2 digit egy alapérték beállításához, amit a %-os tűrés méréshez (ld. később) használ. Beállítás után nyugtázzon ENTER-rel.

D9e)

A viszonyítási érték beállításához Set módba való lépés előtt állítsa be a méréstartományt RANGE-al, majd nyomja a SET-et egyszer, és utána a REL-t. A nagy kijelzőn felül a delta szimbólum villog, alatt a 4-1/2 digit a viszonyítási érték beállításához. Egy szám beadása után a következő hely villog, stb. Nyugtázza ENTER-rel.

"SET" másodfunkciója: "6"-os számjegy.

D10 "REL" a relatív méréshez

Ez a mérés kétféleképpen végezhető: a D9e) alatt leírt viszonyítási alapértékkel, vagy enélkül.

D10a)

Mérés előzetes értékbeállítás nélkül: nyomja egy (referenciának szánt) alkatrész mérésénél a REL gombot. Ezzel a csatlakoztatott alkatrésznél a nagy kijelző "0000"-ra áll. Kapcsolja le az alkatrészt, ezután a különbség kijelződik. Pl. egy kondenzátor értéke 1,13 uF; nyomja REL-t: a kijelző "0000"-ra áll. Kapcsolja le a kondenzátort: "-01,13 uF" érték jelződik ki.

D10b)

Ugyanezen mérés előzetesen beállított értékkel: nyomja REL-t, majd a "SET"-et. Az előzetesen beállított viszonyítási érték (pl. -01,13 uF) jelződik ki. Csatlakoztassa a kondenzátort helyes pólusokkal a kapcsokhoz. Ezután "00.00" jelződik ki.

Másodfunkció: "7"-es számjegy.

D11. "Hi/Lo LIMITS"

Ha ezt a gombot ellenállásmérés (R), kapacitásmérés (C) vagy induktivitásmérés (L) alatt nyomja, automatikusan aktiválja a referenciaértékeket. Tegyük fel, hogy a referenciaértékeket D9c szerint beállította. Ha a felső határértéket (Hi) túllépi, akusztikus jel (hatszoros sípjel) hangzik fel, és a Δ (felfelé nyíl) szimbólum villog. Az alsó határérték alatt (Lo) hosszú sípjel hallható, és a ∇ (lefelé nyíl) villog. Ha az elem mért értéke a rögzített határok között van, a nyílak nem villogva vannak a kijelzőn. A funkcióból való kilépéshez nyomja a Hi/Lo LIMITS gombot újra: a nyílak eltűnnek.

Figyelem!

Nagyohmos alkatrészeknél, hibás kondenzátoroknál vagy tekercseknel, ill. túlsordulásnál ("OL") és 50 digit alatti kondenzátor értékek esetén nincs hangjelzés, illetve nincs összehasonlítás tárolt határértékekkel.

Másodfunkció: "8"-as számjegy.

"D12 "TOL" gomb

Ha ezt a gombot ellenállásmérés, kapacitásmérés vagy induktivitásmérés alatt nyomja, az ún. tolerancia-üzemmódba lép. Két lehetőség van a tűrés mérésére: előzetes határbeállítással (ld. SET D9d) és fixen beállított %-értékekkel (1%, 5%, 10%, 20%), vagy fix %-értékek nélkül (magas - alacsony összehasonlítás).

D12a)

Tűrésmérés %-ban, limitek nélkül, alkatrész érték megadás után.

Mérés alatt nyomja a "TOL" gombot. Az AUTO szimbólum (automatikus tartomány választás) eltűnik, helyette "TOL" jelenik meg a fő kijelzés fölött, hozzá röviden az előre beállított érték (ld. SET D9d), majd az aktuális mérési eredmény. A kis kijelzőn az előre beállított értékhez viszonyított különbség %-ban látható.

Példa: Előzetesen 30 uF értéket adott be. A mérőszinórokhoz 33 uF-es kondenzátor van kötve. A TOL

gomb nyomása után röviden megjelenik az előzetes "30,00 uF" beállítás, majd egy 34,58 uF mérési eredmény. A kis kijelzőn 15,30 %. Ez azt jelenti, hogy a mért kondenzátor 15,3%-kal az előre beállított érték fölött van.

A TOL gombbal előre (fixen) beállított tolerancia értékeket hívhat egymás után: 1%-5-10%-20%-1%...

Nyomja TOL-t egyszer, a mérési eredmény (pl. 34,58 uF) az előre beállított referenciaértékkel lesz összehasonlítva. A különbség több mint 1 %. Így hangjel (6-szor "bíp") hallatszik, jelezve, hogy a különbség több mint 1 %. Ha a TOL-t négyszer nyomja, az előzetes beadás 20%. A kondenzátor most a 15,3 %-kal a megengedett tűrésen belül van.

D12b)

Tűrésmérés fix értékek nélkül

Mérés alatt nyomja a TOL gombot. Az automatikus méréshatárváltás "AUTO" szimbóluma eltűnik, helyette "TOL" jelenik meg a fő kijelzőn fent. Nyomja emellett a "SET"-et. A felső határ (pl. 10.00 uF + nyíl szimbólum " Δ ") és az alsó határ (pl. 07.50 uF + nyíl szimbólum " ∇ ") röviden kijelződik. Kösse össze a feszültségmentes alkatrészt a mérőszinórokhoz (vagy a mérőhüvellyel).

Példa: Felső határként 10 uF, alsó határ 7,50 uF lett beadva. A mérőszinórokra egy 10 uF-os kondenzátor van kötve. A TOL és SET gombok nyomása után rövid időre megjelennek az előzetes határérték beállítások (10.00 és 07.50), majd a 09.70 uF mérési eredmény. Ehhez hosszú hangjelzés hangzik fel. A kis kijelzőn -67,67 % jelenik meg. A mért kondenzátor tehát 67,67 %-kal az előre beállított 30 uF alatt van.

Másodfunkció: "9"-es számjegy.

Figyelem!

- **Kondenzátorok rövidre zárásánál nagy energiájú kisülések keletkezhetnek. Vigyázat, életveszély!**
- **Ne érintsen olyan kondenzátor csatlakozásokat, ahol a feszültség nagyobb, mint 35 VDC ill. 25 VAC.**
- **Ne mérjen kondenzátorokon, amelyek áramkörökbe vannak beépítve.**
- **Ne csatlakoztasson a készülékre feszültségeket, mert ez károsíthatja. Ne mérjen ellenállást feszültség alatt levő építőelemeken, vezetéken, tekercsen vagy kondenzátoron.**

E. A mérőműszer alkalmazása PC-hez csatlakoztatva.

Feltétel: legalább Windows 98 szoftver; megfelelő interfész vezeték. A PC kezelésével kapcsolatos alapismeretek szükségesek.

a) Csatlakoztatás:

Kösse össze az RS-232 interfész vezetékét az LCR műszerrel (a fejrészen), és a kikapcsolt komputer egy soros interfészével (COM 1). Az LCR műszer kétirányú infravörös interfésszel rendelkezik. Az átviteli sebesség 1200 baud.

b) Szoftver:

Tegye be a mini CD-ROM-ot a PC megfelelő meghajtójába. EXPLORER-ben klikkeljen Setup-ra és kövesse a képernyő utasításait.

c) Rendszer-feltételek:

Legalább Pentium I legalább 32 MB RAM-mal legalább 2 MB grafikus kártyával, legalább 4-szeres CD-ROM meghajtóval és legalább Windows 98 operációs rendszerrel.

d) Interfész paraméterek:

Átviteli sebesség: 1200 baud

Adatbit: 7

Stopbit: 1

Paritás: páros

Hibák, zavarok javítása:

Hiba	Lehetséges ok
Készülék bekapcsolva, a kijelzőn nincs jel	Az elem esetleg kimerült
Nyitott mérőzsinórnál ellenállás kijelzés	Az elem esetleg kimerült

Karbantartás, kalibrálás, elem- és biztosítékcseréje:

A pontosság érdekében a műszert évente kalibrálni kell. A készülék ill. a kijelző-ablak tisztításához használjon tiszta, antisztatikus, száraz ruhát.

Figyelem! Ne használjon a tisztításhoz oldószert, pl. benzint, alkoholt, vagy hasonló anyagokat, és ne alkalmazzon éles pengéjű szerszámokat, pl. csavarhúzó vagy drótkéft.

Elem betétele ill. cseréje

A készülék egy db 9 V-os elemmel működik. Cserélni akkor kell, amikor az elemszimbólum megjelenik a kijelzőn.

Cseréhez válassza le a műszert a mért körről (tekeres, ellenállás, kondenzátor stb.), vegye le a mérőzsinórokat, kapcsolja ki a műszert, vegye le a gumi védőborítót, csavarja ki a hátlapon (alul) az elemtartó fedél csavarjait. (Vigyázat, a csavar elveszhet!) Óvatosan vegye le a fedelet. Válassza le a használt elemet a csatlakozóról, és cserélje le egy új elemmel. Zárja vissza a fedőlapot, ügyelve, hogy az elem vezetékek be ne csipődjenek. Ne felejtse el a gumisapkákat!

Figyelem:

Ne mérjen nyitott elemtartóval! Életveszélyes!

Ne hagyjon használt elemet a készülékben, még akkor sem, ha az kifutásgátolt típus.

A használt elemet ne a háztartási hulladékba dobja, hanem adja le a megfelelő gyűjtőhelyen.

Biztosítékcseréje:

Ha a beépített finombiztosíték (5x20 mm) tönkremegy, a további mérés lehetetlenné válik. A mérési eredmény helyett "FUSE" jelenik meg a kijelzőn, és kb. 2 másodperces hangjel hallható.

A cseréhez csak azonos típusú biztosítékot használjon.

A biztosíték cseréje előtt kapcsolja ki a műszert, távolítsa el a mérőkörtől. Távolítsa el a csatlakoztatott mérőzsinórokat, adaptert és mérőhegyeket. Nyissa ki óvatosan a műszerházat. Először távolítsa el a védőborítót és az elemtartót, majd csavarja ki a megmaradt keresztcsavarokat. Vegyer le a ház alsó felét: a biztosíték szabadon van. Vegye ki a hibás biztosítékot, és pótolja azonos típusúval.

Figyelem!

A biztosítékcseréje után fordított sorrendben zárja és csavarozza gondosan össze a műszerházat. Csak akkor használja a készüléket, ha a ház biztosan össze van csavarozva és lezárva.

Műszaki adatok:

Kijelző	két 4-1/2-es kijelző; max. kijelzés 19999; szimbólumok, mértékegységek
Max. mérési sebesség	1 mérés másodpercenként
Túlsordulás kijelzés	"OL" a kijelzőn
Automatikus lekapcsolás (APO)	kikapcsolható; nem működik az interfész, a MIN/MAX funkció és külső adapter alk. esetén
Üzemelési hőmérséklet	Automatikus kikapcsolás kb. 10 perces szünet után. Újbóli bekapcs. a Power gombbal
Relatív légnedvesség	0 ...+50 °C
Raktározási hőmérséklet (elem nélkül)	0 ...80 %, nem kondenzálódó -20 °C...+60 °C, 0-80 % rel. légnedvességnél

Hőmérséklet a garantált pontossághoz	+23 °C +/-5K
Elemcsere jelzés	elemszimbólum, kb. 7V elem-feszültség alatt
Elem típus	NEDA 1604 9V-os, v. 6F22 9V (alkáli) v. MN 1604
Áramfelvétel	kb. 10 mA - kb. 30 mA
Külső táplálás	12 VDC névl. fesz., min. 50 mA, polaritás: plusz belül
Biztosíték, hibajelzés	100 mA gyors, 250 V, jelzés: F0.1/250 V (5x20 mm). Hibás biztosítéknál folyamatos hangjelzés és "FUSE" a kijelzőn
Súly	365 g (elemmel és borítóval)
Méretetek	192x91x52,5mm (borító nélkül.)

Tűrések:

Tűrés megadás: +/- (mért érték %-a + digit hiba).

Mérési üzemmód	Mérési tart.	Pontosság	Felbontás.	Kalibrálás (SET mód)
Kapacitás (vizsg. frekvencia 120 Hz)	20 nF	+/- (1,0% + 5 dig.)	1 pF	nyitott
	200 nF	+/- (0,7% + 5 dig.)	10 pF	nyitott
	2 uF	+/- (0,7% + 3 dig.)	100 pF	-
	20 uF	+/- (0,7% + 3 dig.)	1 nF	-
	200 uF	+/- (0,7% + 3 dig.)	10 nF	-
	2000 uF	+/- (1,0% + 5 dig.)	0,1 uF	rövidzár
20 mF	+/- (5,0% + 5 dig.)	1 uF	rövidzár	-

Kapacitás (vizsg. frekvencia 1 kHz)	2000 pF	+/- (1,0% + 5 dig.)	0,1 pF	nyitott
	20 nF	+/- (0,7% + 5 dig.)	1 pF	nyitott
	200 nF	+/- (0,7% + 5 dig.)	10 pF	-
	2000 nF	+/- (0,7% + 3 dig.)	100 pF	-
	20 uF	+/- (0,7% + 3 dig.)	1 nF	-
	200 uF	+/- (1,0% + 3 dig.)	10 nF	rövidzár
2000 uF	+/- (5,0% + 5 dig.)	1 uF	rövidzár	-
Induktivitás (vizsg. frekvencia 120 Hz)	20 mH	+/- (2,0% + 5 dig.)	1 uH	rövidzár
	200 mH	+/- (1,0% + 5 dig.)	10uH	rövidzár
	2000 mH	+/- (0,7% + 5 dig.)	100 uH	-
	20 H	+/- (0,7% + 5 dig.)	1mH	-
	(<0,5H)	+/- (0,7% + 5 dig.)	10 mH	-
	(>0,5H)	+/- (1,0% + 5 dig.)	100 mH	nyitott
2000 H	nincs specifikálva	1 H	-	
Induktivitás (vizsg. frekvencia 1 kHz)	2000 uH	+/- (2,0% + 5 dig.)	0,1 uH	rövidzár
	20 mH	+/- (1,2% + 5 dig.)	1 uH	rövidzár
	200 mH	+/- (0,7% + 5 dig.)	10 uH	-
	2000 mH	+/- (0,7% + 5 dig.)	100 uH	-
	20 H	+/- (0,7% + 5 dig.)	1 mH	-
	200 H	+/- (1,0% + 5 dig.)	10 mH	nyitott
2000 H	nincs specifikálva	100 mH	-	

A toleranciánál az "Lx" aktuális tekeréscélték 10000-ed része hozzáadandó a zárójelben.

Ellenállás	20 ohm	+/- (1,2% + 8 dig.)	1 mohm	rövidzár
	200 ohm	+/- (0,8% + 5 dig.)	10 mohm	rövidzár
	2 kohm	+/- (0,5% + 5 dig.)	100 mohm	-
	20 kohm	+/- (0,5% + 5 dig.)	1 ohm	-
	200kohm	+/- (0,5% + 5 dig.)	10 ohm	-
	2 Mohm	+/- (0,5% + 5 dig.)	100 ohm	nyitott
	10 Mohm	+/- (2,0% + 8 dig.)	1 kohm	nyitott

Feszültség, nyitott mérőkör: 120Hz frekvenciánál kb. 550mV, 1 kHz frekvenciánál kb. 350mV.

Maximális bemeneti mennyiségek:

Ellenállásmérés: max. 10 Mohm
Kapacitásmérés: max. 20 mF
Induktivitásmérés: max. 20000 H