

MAXWELL
DIGITÁLIS MULTIMÉTER

**FELHASZNÁLÓI
KÉZIKÖNYV**

MX-25 701

www.maxwell-digital.com

**GONDOSAN OLVASSA EL EZT A TÁJÉKOZTATÓT
A MULTIMÉTER HASZNÁLATA ELŐTT!**

1. A TERMÉK BEMUTATÁSA

A25701 egy kézi digitális LCR mérőműszer. Indukció, kapacitás, ellenállás és dissipation factor mérése széles mérési sávon biztosított. Ez a műszer egy új VEKTOR MÉRÉSI technológiát használ, amely különválasztja az induktív ellenállást és a készülék ellenállásra hajlamos részét pontos L, D, R és D értékek tesztmérése alatt.

Használható közvetlenül a tesztelendő alkatrészekhez a PCB panelen. A fejlett "Négy Terminál Teszt Mód" a műszerzsinór által - különösen az alacsony 2 és 200pF méréssávon - okozott hibák csökkentésére alkalmas. A zöld szín jelzi az alacsony áramfelvételt, és hosszú működési időtartamot eredményez.

Mindezek teszik a műszert az egyik legsokoldalúbb kézi LCR mérő műszerré, amely mostanra már elérhető. Rendeltetészerű használat esetén évekig pontos működést biztosít. Ezért fontos teljesen megismernie a műszert használat előtt. Kérjük, gondosan olvassa el a kezelési útmutatót, különös figyelmet szentelve a biztonsági leírásra.

2. MŰSZAKI ADATOK

2.1. ÁLTALÁNOS MŰSZAKI ADATOK

Kijelző: LCD (folyadékkristályos kijelző), közel 1999 szimbólum kijelzése

Mérési intervallum:

- Kapacitás: Cp (párhuzamos egyenértékes) 0.1pF-2uF
Cs (soros egyenértékes) 2uF-20mF
- Induktivitás: Ls (soros egyenértékese) 0.01uH-200H
- Ellenállás: Rs (soros egyenértékes) 0.001-20M

Túlterhelés-leolvasás: "1" az MSB-n, a többi üres

Működési hőmérséklet: 0-40°C, <80% R.H.

Tárolási hőmérséklet: +20-60°C, <80% R.H.

Áramforrás: 9V-os elem (Neda 1604 IEC-6F22)

Elemjelzés: egy speciális jelet mutat a kijelző, ha körülbelül 10% élettartamú az elem

Áramfelvétel: körülbelül 5 mA

Méret: 182 mm (H) X 86 mm (Sz) X 38 mm (M)

Súly: 280g

4. Konvertálás mérése

A párhuzamos egyenértékes áramkörben mért komponens értéke eltérhet egy soros egyenértékes áramkörben mért értéktől. Ez azt jelenti, hogy bármilyen adott kondenzátornak (induktornak) a párhuzamosan mért kapacitása Cp (induktivitás Lp) nem lesz azonos a sorosan mért kapacitással Cs (induktivitás Ls), kivéve ha a kondenzátor (induktor) veszteségi teljesítmény tényezője nulla. A lenti táblázatban lévő egyenlet bármilyen adott komponens párhuzamosan és sorosan mért paramétereit közti összefüggést mutatja.

$$C_s = (1 + D^2) \times C_p$$

$$R_s = 2 f L_s \times D$$

Azonban bármilyen adott mérési frekvencia esetén a komponens veszteségi teljesítmény tényezője egyforma a párhuzamos és a soros egyenértékes áramkörben is. Ráadásul a veszteségi teljesítmény tényező reciproka (1/D) egyenértékes a minőségi tényezővel (Q).

Veszteségi teljesítmény tényező egyenlet

Intervallum	Veszteségi teljesítmény	Konvertálás másik módba
20uH	$D = 1 / (2\pi f \times C_p \times R_p) = 1/Q$	$C_s = (1 + D^2) \times C_p$, $C_s = [D^2 / (1 + D^2)] \times R_p$
200uH	$D = 2\pi f \times C_s \times R_s = 1/Q$	$C_p = [1 / (1 + D^2)] \times C_s$, $R_p = [(1 + D^2) / D^2] \times R_s$
2mH	$D = R_s / (2\pi f \times L_s) = 1/Q$	$L_p = (1 + D^2) \times L_s$, $R_p = [(1 + D^2) / D^2] \times R_p$
20mH	$D = 2\pi f \times L_p / R_p = 1/Q$	$L_s = [1 / (1 + D^2)] \times L_p$, $R_s = [D^2 / (1 + D^2)] \times R_p$

5. Karbantartás

5.1 Elemcsere

1. A műszer kikapcsolása és a műszerzsinórok eltávolítása után csavarozza le a műszer hátulján lévő elemtartó fedelét a "Q.C. PASSED" címke alatt.

2. Vegye ki az elemet a műszerből, és cserélje ki egy szabványos 9V-os elemre, majd zárja vissza a hátsó fedelet.

6. Tartozékok

1 db AC/DC Adapter 240V/9V
3 db Műszerzsinór
2 db Szigetelő lapka
1 db 9V-os elem
1 db Műszaki leírás

3.2.2 Induktivitás mérése

1. Kapcsolja be a műszert.
 2. Állítsa a MODE kapcsolót "LCR" pozícióba.
 3. Állítsa a RANGE kapcsolót az induktivitás megfelelő L intervallumába. Ha az induktivitás ismeretlen, akkor kezdje a legkisebb mérési fokozattól. isolated
 4. Használjon egy rövidke nem szigetelt vezetékét, és átmenetileg kapcsolja össze a pozitív és negatív mérési terminálokat. Ha csipeszt használ a méréshez, akkor helyezze be a banánaljzatba, és csatlakoztassa össze a végeket.
 5. A kijelzőnek "000"-t kellene mutatnia. (20uH mérési tartományban olvassa le a nullához közeli értéket. A pontosság javításához emlékezzen erre a "nullás értékre", és vonja ki a 7. lépésben.
 6. Helyezze az induktort vezetőit a Zx aljzatba. Ha a vezetékek túl rövidek, használjon csipeszt. Ez esetben helyezzen egy szigetelő anyagot (például a 2 db filmet) a Zx aljzatba. Csatlakoztassa a piros műszerzsinórokat a "V+" és az "I+" jelű aljzatokba, és a fekete műszerzsinórokat pedig az "I-" és "V-" aljzatokba. Aztán csatlakoztassa a műszerzsinórok másik végeit az induktorhoz.
 7. Olvassa le az induktivitás értékét a kijelzőről. Ha "1 " (egy 1-es 3 üres számjeggyel) mutatja (amely túlmérésre utal), hogy lépjen a következő magasabb mérési fokozatba.
 8. Az induktor "Dissipation Factor" méréséhez állítsa a MODE kapcsolót a "D" pozícióba, és olvassa le a D-t.
- MEGJEGYZÉS: Amikor a műszerzsinór nincs az induktorhoz vagy vezetékhez csatlakoztatva, akkor a kijelző nem pontos értéket mutat.

3.2.3 Ellenállás mérése

1. Kapcsolja be a műszert.
2. Állítsa a MODE kapcsolót "LCR" pozícióba.
3. Állítsa a RANGE kapcsolót a megfelelő mérési fokozatba. Ha az ellenállás értéke ismeretlen, akkor állítsa a RANGE kapcsolót a legmagasabb pozícióba, és addig csökkentse a fokozatot lépésről lépésre, amíg el nem ér egy kielégítő eredményt.
4. Helyezze az ellenállás lábait a Zx aljzatba. Ha az ellenállás lábai túl rövidek, akkor használjon csipeszt. Csatlakoztassa a piros műszerzsinórt a "V+" és "I+" jelű aljzatokba, és a fekete műszerzsinórokat pedig az "I-" és "V-" aljzatokba. Aztán csatlakoztassa a műszerzsinórok más végét az ellenálláshoz.
5. 20M mérési fokozatban a leolvasás stabilitásának javítása érdekében helyezze az ellenállást közvetlenül a Zx aljzatba. Ha az ellenállás lábai túl rövidek, akkor próbálja meg használni a mellékelt csipeszeket.

2.2 PONTOSSÁG

Pontosság: \pm (leolvasott % + számjegyek száma) @ 23 \pm 5°C
Dissipation Factor additional hiba: 3D% (Q = 1/D)
Hőmérséklet együttható: 0.1%/°C

Kapacitás Cp (párhuzamos egyenértékes)

Intervallum	Felbontás	Pontosság	Teszt jel fo= 1kHz
200pF	0,1pF	$\pm 2\% \pm 2$	400mV rms
2nF	1pF	$\pm 1\% \pm 2$	400mV rms
20nF	10pF	$\pm 0,5\% \pm 2$	400mV rms
200nF	100pF	$\pm 2\% \pm 2$	400mV rms
2uF	1nF	$\pm 1\% \pm 2$	400mV rms

Kapacitás Cs (soros egyenértékes)

Intervallum	Felbontás	Pontosság	Teszt jel fo= 1kHz
20uF	10nF	$\pm 1\% \pm 2$	0,4mA rms
200uF	100nF	$\pm 1\% \pm 2$	4mA rms
2mF	1uF	$\pm 2\% \pm 2$	4mA rms
20mF	10uF	$\pm 3\% \pm 2$	4mA rms

Dissipation Factor D (Q = 1/D)

Intervallum	Pontosság			
0-1.999	200pF	2nF<Cx<2 nF	2uF<Cx<2 mF	20mF
	N.S.	1%+10+2000/Cx	2%+20+2000/Cx	N.S.

MEGJEGYZÉS:

Cx a kapacitás értéke a fenti számolásokban. A pontosság érvényes, ha Cx a teljes mérési tartomány 20-100%-a folyamatos mérési módban.

Induktivitás Ls (soros egyenértékes)

Intervallum	Felbontás	Pontosság	Teszt jel fo= 1kHz
20uH	0,01uH	$\pm 5\% \pm 4$	4mA rms
200uH	0,1uH	$\pm 3\% \pm 4$	4mA rms
2mH	1uH	$\pm 2\% \pm 2$	4mA rms
20mH	10uH	$\pm 1\% \pm 2$	400uA rms
200mH	100uH	$\pm 1\% \pm 2$	40uA rms
2H	1mH	$\pm 2\% \pm 2$	4uA rms
20H	10mH	$\pm 2\% \pm 2$	0.4uA rms
200H	100mH	$\pm 3\% \pm 2$	0.04uA rms

Dissipation Factor D (Q = 1/D)

Intervallum	Pontosság	
0-1.999	Lx<200mH	200mH<Lx<200H
	1%+10+2000/Lx	2%+20+2000/Lx

MEGJEGYZÉS:

Lx az induktivitás értéke a fenti számolásokban. A pontosság érvényes, ha Lx a teljes mérési tartomány 20-100%-a folyamatos mérési módban.

Ellenállás Rs (soros egyenértékes)

Intervallum	Felbontás	Pontosság	Teszt jel fo= 1kHz
2Ω	0.001Ω	±1%±5	4mA rms
20Ω	0.01Ω	±1%±2	4mA rms
200Ω	0.1Ω	±1%±2	4mA rms
2kΩ	1Ω	±1%±2	400uA rms
20kΩ	10Ω	±1%±2	40uA rms
200kΩ	100Ω	±1%±2	4uA rms
2MΩ	1kΩ	±2%±2	0.4uA rms
20MΩ	10kΩ	±3%±2	0.04uA rms

MEGJEGYZÉS:

Mivel egy kondenzátor mérését más feltételek mellett végezzük el, mint az előállító, így az értékek valószínűleg nem lesznek azonosak. Ez nem jelent hibát. Ez csak a teszt módján és feltételén múlik.

3. ÜZEMELTETÉS ÉS MÉRÉSEK

Figyelmeztetés:

- Az elektromos áram kritikus sérüléseket, halált is okozhat. Néha még viszonylag alacsony feszültség vagy áramerősség esetén is.
- Ezért életbevágóan fontos minden elektromos műszer teljes megismerése használat előtt.
- Kérjük, ne használja ezt a műszert és semmilyen más elektromos készüléket a használati útmutató elolvasása és megértése előtt.

3.1 BIZTONSÁGI INFORMÁCIÓ

- Ellenőrizzen minden mérő készüléket a műszerzsínórok csatlakoztatása előtt.
- Piszkos, poros környezetben a műszerek rendszeres tisztítása szükséges.
- A műszer napfénytől védve tárolandó.
- Mielőtt leveszi az elem- és biztosítéktartó fedelét, kapcsolja ki a műszert, a műszerzsínórokat húzza ki a műszerből

3.2 ÜZEMELTETÉS

3.2.1 Kapacitás és Dissipation Factor mérése

1. Mérés előtt süsse ki többször a kondenzátort.
2. Kapcsolja be a műszert.
3. Állítsa a Mode kapcsolót "LCR" pozícióba.
4. Helyezze a kondenzátor lábait a Zx aljzatba. Ha a lábak túl rövidek, használjon csipeszt a műszer és a kondenzátor csatlakoztatásához. Ez esetben először helyezzen egy szigetelő anyagot (például a 2 db filmet) a Zx aljzatba. Dugja be a 2 piros műszerzsínórt a "V+" és "I+" jelű banánaljzatokba, és a 2 fekete műszerzsínórt pedig az "I-" és a "V-" banánaljzatba. Aztán csatlakoztassa a műszerzsínórok másik végét a kondenzátorhoz. Figyeljen a megfelelő polaritásra, ha a kondenzátor polarizált típusú.
5. Olvassa le a kapacitás értékét a kijelzőről. Ha "1" "-et (egy 1-es 3 üres számmal) mutat (amely túlmérést jelent), fordítsa a RANGE kapcsolót a következő magasabb fokozatba. Ha a kondenzátor értéke ismeretlen, akkor állítsa a RANGE kapcsolót a legalacsonyabb fokozatba, és addig lépegessen felfelé, amíg egy kielégítő eredményt ér el. Lásd 7. pont.
6. A kapacitor "Dissipation Factor" méréséhez állítsa a MODE kapcsolót "D" pozícióba, és olvassa le az értéket.
7. "Cs" módban (20uF, 200uF, 2mF és 20mF) a kondenzátornak 10%Fs-nél nagyobbak kell lennie. Ez azt jelenti, hogy nem használhatjuk a 20mF méréshatárt egy olyan kondenzátor mérésére, melynek a kapacitása 2mF alatt van. Szintén ne használjuk a 2mF méréshatárt annál a kondenzátornál, amelynek kapacitása 200uF alatti. Máskülönben rossz értéket kap. Amikor a műszerzsínórok nincsenek a kondenzátorhoz csatlakoztatva, akkor a kijelző nem mutat pontos értéket.
8. 200pF méréshatárban, amikor a műszerzsínórok nincsenek a kondenzátorhoz csatlakoztatva, a kijelző valószínűleg a maradék néhány számjegyet mutatja, melyek közel vannak a nullához. A legpontosabb eredmény eléréséhez emlékezzen vissza erre a "nullás leolvasásra", és aztán vonja ki a mérés után.
9. Az ESR (Egyenértékes sorozatos ellenállás) kifejezetten nagyobb, mint a műszerzsínór és a fémlemez aktuális ohm-os sorozatos ellenállása, melyek fizikailag sorba vannak kapcsolva egy kondenzátor belső erével, mert az ESR magában foglalja a szigetelő elektromos veszteség következményét is. Az ESR a D-hez a következő képlet alapján kapcsolódik: $ESR = R_s = D/C_s$ ("Omega" =2f). 20mF méréshatárban a dissipation factort a következő képletből kapjuk: $D = C_s R_s$ (C_s a mért érték, és R_s -t a 2 méréshatár használatával mérjük).