

## LCM3

Az LCM3 egy mérőműszer, mely segítségével lehet elektronikai alkatrészek megmérésében. Használata sokoldalú, különféle mérési feladatok ellátásánál tehet jó szolgálatot. Kezdvé a tervezéstől, a minőségellenőrzésen és alkatrészek beazonosításán át a hibakeresésig. Az LCM3 egyben asztali műszer is, mivel működtethető dugasztról is, megvilágított kijelzővel. A gondos tervezésnek valamint a speciális alkatrészeknek köszönhetően sokáig pontos, ismételhető méréseket lehet vele végezni, szélsőséges körülmények között is.

### A műszer paraméterei

- **Kapacitásmérés** 0,1pF-tól 0,1F-ig, (hitelesítés után 0,1pF-200nF között 1% pontosság egyébként e felett is 2,5%). Két tartományban: a jobb oldali csatlakozón 1uF-ig, a bal oldalin 500nF-tól.
- **Induktivitásmérés** 10nH-től 20H-ig, hitelesítés után 5%.
- Elektrolit kondenzátorok soros veszteségi **ellenállását** (ESR), illetve bármilyen kis ellenállást (<30 Ohm) mér, 5 ezred Ohm felbontással, (hitelesítés után 5% 500mOhm alatt, e felett 10%).
- E mellett képes egy tekercs (kb. 2-90mH) kapacitásának megmérésére is az induktivitás folyamatos mérése közben, és még pár apróságra, mint pl. szivárgó vagy zárlatos kondenzátorok felismerésére...

### Működés, használat

Kapcsoljuk be a műszert. Ha tekercset szeretnénk mérni, váltsuk át a középső kapcsolót L módba. Ellenőrizzük, hogy közel 0 pF illetve 0 uH (induktivitás mérésnél rövidezre zárt bemenet esetén) a

kimutatott érték. Ha nem, akkor kalibráció szükséges (ld. lentebb). A mérendő alkatrészt a dobozon jelölt ábrának megfelelően csatlakoztassuk a csipeszekkel. A mért értékek megjelennek a kijelzőn.

### Első használatbavétel / Kalibráció

Első használatbavételkor az ellenállásmérés (ESR) kalibrációja szükséges. Bekapcsoláskor a kapacitásmérés automatikusan megtörténik, de mind három módban lehet kalibrálni.

- **C nullázás**  
Tegyük be a két mérőkábelt kondenzátor méréséhez, a középső és a jobb oldali csatlakozókba. Váltunk át a bal oldali CAL feliratú kapcsolót, várjunk míg megjelenik, hogy visszaválthatjuk és akkor értelem szerűen váltsuk vissza alaphelyzetbe (alsó állás).  
A műszer pár diagnosztikai értéket kiír, majd rövidesen újra mérésre készen áll, és 0pF-ot fog mutatni.
- **L nullázás**  
(Akkor fontos, ha kis induktivitásokat szeretnénk mérni <1mH) Tegyük be a két mérővezeték a tekercs szimbólummal jelölt kivezetésekhez, és **zárjuk azokat össze!** A kalibráló kapcsolót váltsuk CAL állásba, és várjuk meg, míg a felirat megjelenik, majd váltsuk vissza.
- **ESR nullázás**  
Tegyük be a két mérővezeték az ellenállás szimbólummal jelölt kivezetésekhez, és zárjuk azokat össze, ügyelve a szoros érintkezésre. Ajánlott a mindkét csipeszt egy mérendő alkatrésze egy azon lábára, szorosan egymás mellé csíptetni, így várhatóan méréskor is közel egyforma átmeneti ellenállások lépnek majd fel, és pontosan tudunk vele mérni. Nagyon fontos, hogy helyes értékkel (max +/- 10mOhm) mentsük el a rövidezre zárt

mérővezetékét, különben minden további ellenállásmérés hamis lesz.

Ha a kalibrálás végével nem közel nullát mutat a rövidre zárt vezetékkel, akkor ismételjük meg a kalibrációt. Természetesen ezeket az értékeket megjegyzi a műszer kikapcsolás vagy elemcsere után is.

A kalibráló kapcsoló visszaváltása után, mindenképpen várjunk addig az alkatrész mérésével, amíg nem jelenik meg a kijelzőn újra a mért érték, ideális esetben 0.

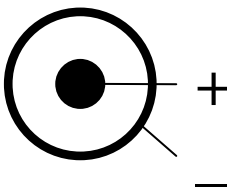
#### Nem ajánlott ...

- Feszültség alatt lévő alkatrészeket mérni.
- Ismeretlen feszültségre töltött, (vagy töltődött) kondenzátorokat csatlakoztatni. (ki kell sütni!)
- Külső feszültséget vezetni a műszerbe.
- Hosszú mérővezetéseket használni.
- Olcsó, megbízhatatlan elemet behelyezni, mivel a vacak kifolyik egy pár év után és szétmarja a műszert.

A műszer sztatikus feltöltődésre érzékeny alkatrészeket tartalmaz! A kijelzőt és az IC-eket csak megfelelő körülmények között, földelt fóliás asztalon, ill. kellő körültekintéssel szereljük be.

#### Tápellátás

A műszer nagyon keveset fogyaszt, mindössze 8-10mA-t. Így egy 9V-os tartós (alkáli) elemről is sokáig működik. Ha szeretnénk élvezni a háttérvilágítás nyújtotta előnyöket, akkor csatlakoztassunk egy 7-10V közötti egyenirányított tápegységet.



A csatlakozó polaritásvédett, 5.5 / 2.1mm átmérőjű dugóval használható.

(Ha valaki 12V-os tápegységet szeretne használni, cserélje R11-et 390Ω-ra, megelőzve a háttérvilágítás túlhajtását; egyébként minden más maradhat max. 15V tápfeszültségig).

#### ESR-Diagramm értelmezés

Az elektrolit kondenzátoron feltüntetett kapacitásértéket felvisszük a vertikális tengelyre (C) és a műszer által mért ESR értéket pedig a horizontális logaritmikus (ESR) tengelyre, majd megnézzük hova esik ezek metszéspontja.

Ha zöld zónában van, akkor kiváló (Low ESR) kondenzátorral van dolgunk, ha a pirosban, akkor egyértelműen rossz. Ha sárga zónában van a metszéspont, akkor átlagos veszteségű a kondenzátor, ha rendelkezésre áll adatlap, vessük össze az ott feltüntetett határértékkel a mért értéket. A diagramm csak irányadó, nem igazodhat az összes kapható kondenzátorhoz.

Beszerezés: [www.hestore.hu/termek\\_10028428.html](http://www.hestore.hu/termek_10028428.html)

Származási hely: Magyarország

A termékkel kapcsolatos műszaki kérdéseit szívesen megválaszoljuk, ha azokat elküldi a [deguss@hobbielektronika.hu](mailto:deguss@hobbielektronika.hu) levélcímre.

Kérem vegye figyelembe a következő oldalakon található beültetési és összeszerelési útmutatót is.

Sok sikert a műszer használatához!

Csomag tartalma / Áramköri lap beültetési útmutató

jelölés	darab	megnevezés	OK?
	1	ónozott, fúrt, feliratozott NYÁK	
LCD	1	2*16 karakt. LCD kijelző háttérfénnyel	
U1	1	felprogramozott PIC16F690	
R1, R2, R3	3	100 k $\Omega$ -os s ellenállás 0.6W / 1%	
R4	1	47 k $\Omega$ -os ellenállás 0.4W / 1%	
R5	1	7.5 k $\Omega$ -os ellenállás 0.4W / 5%	
R6	1	220 $\Omega$ -os ellenállás 0.6W fémr. /1%	
R7	1	180 $\Omega$ -os ellenállás 0.6W fémr. /1%	
R8, R9	2	1 k $\Omega$ -os ellenállás 0.6W / 5%	
R11	1	39 $\Omega$ -os ellenállás 0.6W	
R12	1	47 $\Omega$ -os ellenállás 0.6W fémr. /1%	
R10	1	10 k $\Omega$ -os trimmerpotenciométer	
D1, D2	2	1N4148-as dióda (üvegházas)	
D3	1	BAT46 - shottky dióda (kék)	
C1, C2	2	22pF-os kerámiakondenzátor	
C3	1	220uF/16V-os elektrolit kondenzátor	
C4, C5	2	15uF-os tantál (kék) <b>polarizált !</b>	
C6, C11	2	100nF-os ker. kond. (kék, felirat:104)	
C7	1	2.2uF/25V tantál (sárga) <b>polarizált !</b>	
C8	1	33nF, kis veszteségű MPK (szürke)	

jelölés	darab	megnevezés	OK?
C10	1	1nF, 2%, kis hőfokfüggő stiroflex	
C9	1	1nF, bemért 0.5%-os stiroflex <b>PIROS CSÍKKAL</b>	
L1	1	100uH, radiális induktivitás	
IC1	1	„low drop” feszültségstabilizátor TS2950-5.0	
X1	1	DC tápcsatlakozó (5.5/2.1)	
Q1	1	20MHz-es alacsony kivitelű kvarc	
K1	1	R1-1A0500; SIL tokozású reed relé	
L/C	1	két áramkörös, kétállású billenőkapcsoló	
NULL, ON/OFF	2	egy áramkörös, kétállású billenőkapcsoló	
	2	banándugó (piros és fekete)	
	3	banánhüvely bekötő dróttal	
	2	krokodilcsipesz (piros és fekete)	
BAT	1	9V-os elemcsatlakozó	
	1	megmunkált műszerdoboz 4 csavarral	
	1	színes, fóliázott előlap	
	2	mérővezeték 14cm (piros és fekete)	
	1	0.5m szigetelt drót az LCD-hez és az átkötésekhez	

Javasolt a beültetett alkatrészeket itt kipipálni munka közben, így biztosan nem marad ki semmi sem az áramkörből.

Összeszerelési tanácsok 10 lépésben

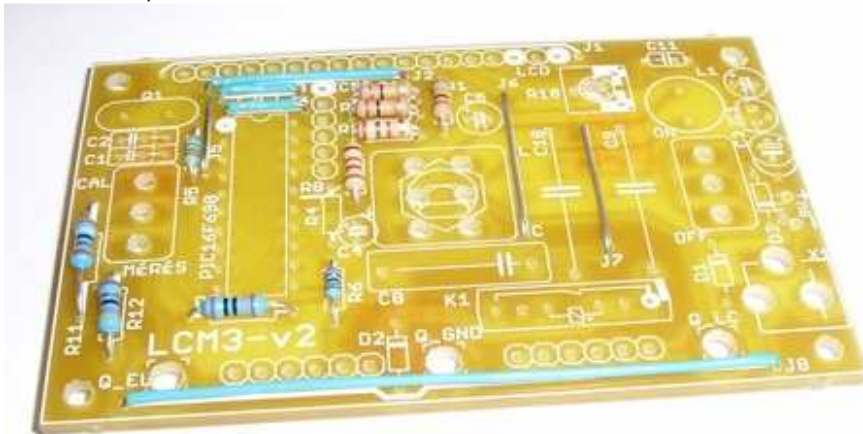
Készítsünk átkötéseket szigetelt drótból a következő méretek szerint:

jelölés	Hossz fülek nélkül [mm]
J1	50
J2	23
J3	9
J4	9
J5	10
J6	20
J7	17
J8	61

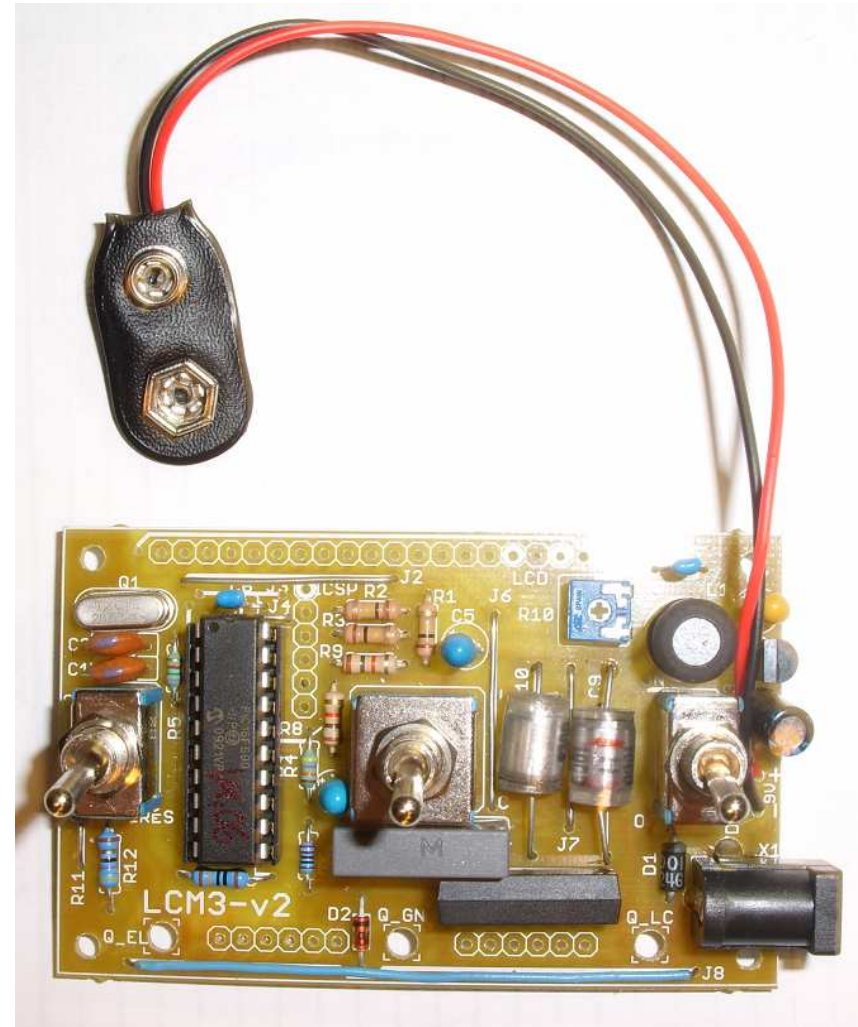
Például így:



1. Átkötések, ellenállások beültetése.



- Következő lépésként a diódák, kondenzátorok, kvarc, potméter, IC-k, kapcsolók, elemcsatlakozó és a többi alkatrész beültetése következik, emelkedő magasságban mindet. A kapcsolókról csavarjuk le a felső anyát, és az alsókat állítsuk egy magasságba.

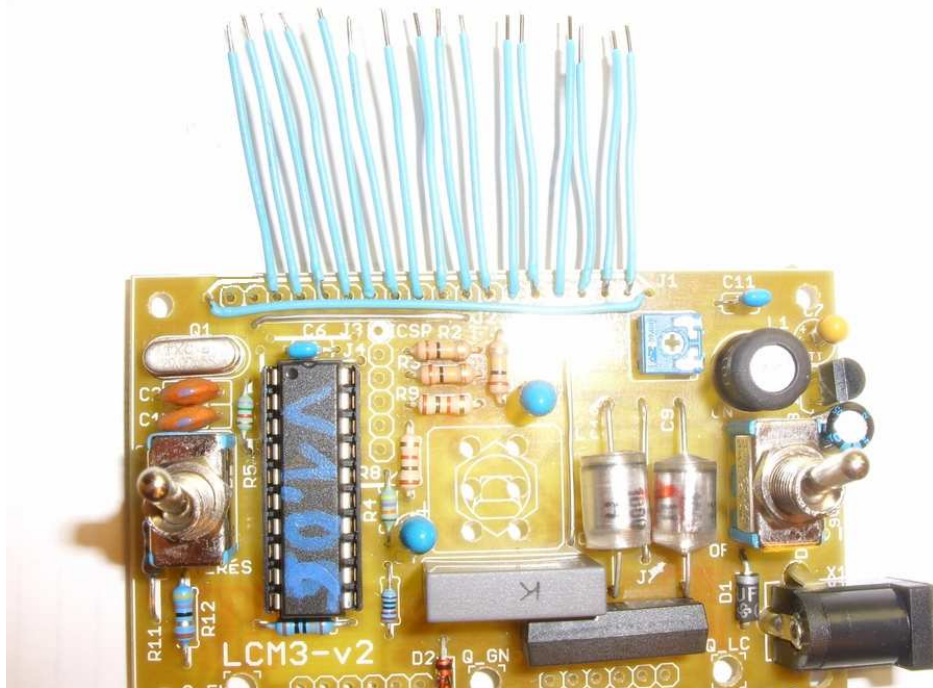




Pontosan az alkatrészlista alapján járjunk el, egy hibásan, vagy rossz helyre beültetett alkatrész károsíthatja a többit, legrosszabb esetben tönkre is teheti a mikrovezérlőt.

Ügyeljünk a diódák katódcsíkjára, a relé elhelyezésére (felirat a kondenzátorok felé néz), valamint a tantál elkók polaritására. (a két kék és egy sárga, csepp alakúak). Az X1 csatlakozót és a kapcsolót rövid ideig, de bőséges ónnal forrasszuk!

3. Készítsünk 16 rövid (2.5cm) vezetékdarabkát, és még most forrasszuk egyik végüket az LCD feliratú felső furatsorba, úgy, hogy a balról számított első és második furat kimarad.



(természetesen a kapcsolót nem kell kivenni újra)

4. Szereljük rá a műszerdobozra a banánhüvelyeket.



5. A banánhüvelyek felfogatása belülről történik. Az anyákat illik meghúzni, de nem túlhúzni. Csak egy anyát tegyünk rá egyelőre.



6. A banánhüvelyek lemezkéihez is készítsük el a bekötő vezetékeket, és gondosan forrasszuk egybe.



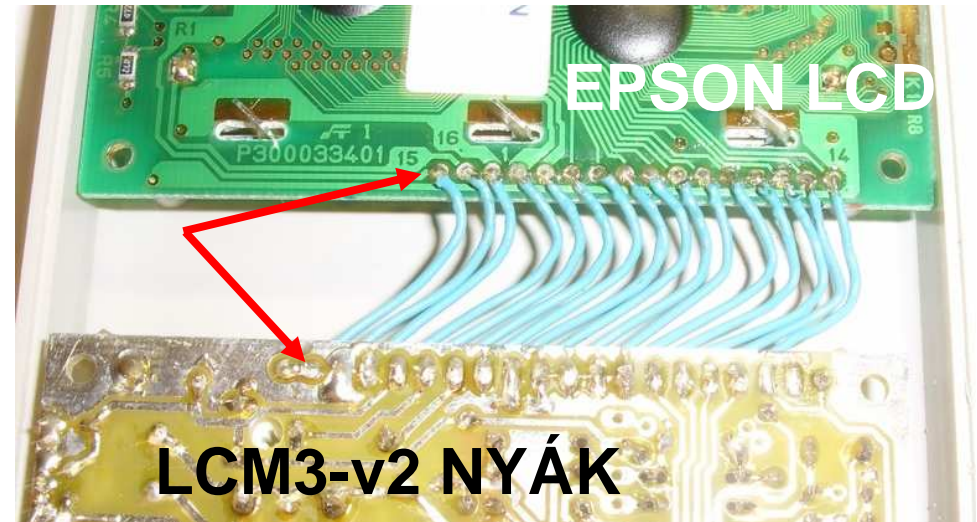
7. Majd tegyük rá ezeket a csatlakozókra és hajtsuk rá a második mellékelt anyát. Egyengessük a vezetékeket felfelé.



8. Tegyük be a nyákot a dobozba. A kapcsolókra az alátétet, és az anyát rátéve, azokat finoman meghúzva igazgassuk a helyére. A kapcsoló anyáit villáskulccsal húzzuk meg! Finoman szabad csak meghúzni, de mégis ajánlott a villáskulcs, ugyan is ez nem karcolja össze a fóliát, mint egy megcsúszó fogó. Ne felejtsük el beforrasztani a frissen hajlított csatlakozóvezetékeket sem a picit nagy furatokba.

Tipp: Bőséges gyantás ónnal való forrasztás. Nagyon szépen terül, és jó minőségű forrasztást eredményez. Természetesen ajánlott az ólommentes a környezet védelme érdekében, ám ehhez kicsit nagyobb gyakorlat (és hőmérséklet) kell.

9. Végül a kijelzőhöz való forrasztást végezzük el. Szépen sorjában. A piros nyilak az első beforrasztandó helyét jelölik.



10. A megfelelő működés érdekében a nyákot és a kijelző csatlakozósor részét meg kell tisztítani. A legalkalmasabb szerszám egy drótkefe, majd egy benzinbe mártott fogkefe. A pontos mérés szempontjából fontos a tiszta nyák és a jó minőségű (szépen szétterült) forrasztás. Tisztítás után lehet a nyákot konzerválni, ennek hiányában azonban ne nyúljunk hozzá többé pusztán kézzel (zsírosodás).



