

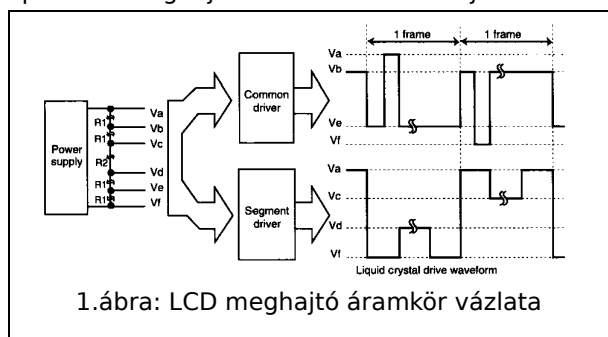
# A Seiko Instruments LCD megjelenítői



Az elektronikus eszközök hétköznapivá, populárisává válásában bizonyosan nagy a szerepük a folyadékkristályos (LCD) megjelenítőknek, hiszen ezekkel alakíthatók ki hordozható, „tenyérbemászó” eszközök részint kis tömegű és kedvező méreteik, másrészt rendkívül kicsiny energiaigényük révén. Az egyszerű négy digités hétszegmentű karórkijelzőktől a közel egymillió színes képpontot megjeleníteni képes számítógép-monitorokig rendkívül széles az LCD kijelzők választéka és az alkalmazások köre. Az LCD megjelenítők egyik piacvezető gyártója a **Seiko Instruments, Inc.** (SII) japán cég, melynek termékeivel főként professzionális készülékek megjelenítőiben találkozhatunk. Cikkünkkel e készülékek fejlesztőinek figyelmét kívánjuk felhívni a SII néhány újdonságára.

A folyadékkristályos megjelenítők nevében rejlő állítás (a folyadék és a kristályos tulajdonságok „egy napon emlegetése”) három évtizede még önellentmondásnak számított volna. Azóta fedezték fel, hogy némely szerves vegyület nagy, dipólusos molekulái folyadékfázisban, villamos térben optikailag anizotróp állapotba kerülnek (polarizálják a fényt) és ilyen tulajdonságot korábban csak kristályos szilárd testeknél lehetett tapasztalni. Mivel ezen különös folyadékknál a fény polarizációjának mértéke és térbeli orientációja villamos térrel vezérelhető és a polarizáció könnyűszerrel szabad szemmel is látható különbségekké (átlátszóság, reflexió) alakítható, megnyílt a lehetőség a jelenség megjelenítőkből való felhasználása előtt.

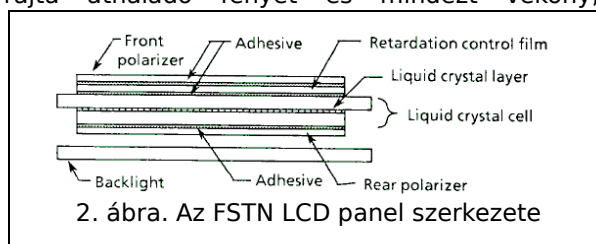
Az LCD megjelenítőkből a kristályos tulajdonságokat mutató folyadék vékony réteget plánpáralel üveglemezek közé zárják, amelyeken vákuumgőzöléssel létrehozott átlátszó fém mintázatra kapcsolt vezérlőfeszültség hozza létre azt a villamos térerősséget, amely lokálisan, a megjeleníteni kívánt képnek megfelelő geometriai elrendezésben létrehozza a polarizáció kívánt eloszlását, melyet polarizáló szűrők tesznek láthatóvá. Mivel statikus állapotban a villamos térerősség elvileg önmagában elegendő az anizotróp állapot fenntartásához, a kijelző nagyon kis teljesítménnyel működtethető, csupán a kijelzett kép megváltoztatásához van szükség teljesítményre. A gyakorlatban azonban a folyadékkristály stabilitásának megőrzése érdekében változatlan kijelzési képnél is váltakozófeszültségű táplálás szükséges (ez elég bonyolult, többszintű, bipoláris jelalak, ezért speciális meghajtó áramkörökkel állítják elő: ld.



1. ábra: LCD meghajtó áramkör vázlata

1. ábra). Így a jelátmenetekkel járó töltéseloszlás változtatás állandó teljesítményfelvétellel jár, de az LCD kijelző még ezzel együtt is a legkisebb fogyasztású kijelzési megoldás (jellemző adat: 3 V-os váltakozófeszültségű táplálásnál az áramfelvétel 0,5...0,6  $\mu\text{A}$   $1\text{cm}^2$  panelfelületre vonatkoztatva).

A folyadékkristályos megjelenítők működésének többféle elvét dolgozták ki és használják ma is az LCD termékek gyártásában. Ezek részletezésétől itt eltekintünk, csupán megjegyezzük, hogy a SII a termékeiben az FSTN (Film Super Twisted Nematic) elrendezést használja, mivel ez az egyszerűbb típusokkal szemben nem színezi el a megvilágító fényforrás rajta áthaladó fényét és mindezt vékony,



2. ábra. Az FSTN LCD panel szerkezete

rendkívül könnyű konstrukcióval biztosítja (2. ábra).

Tekintettel arra, hogy az LCD optikailag passzív, saját fényt nem bocsát ki, gyakran van szükség valamilyen háttérmegvilágító rendszerrel (világító dióda-mátrixszal –LED- vagy elektrolumineszcens –EL- fénykibocsátó panellel) való egybeépítésre. Ennek teljesítményigénye többszöröse az LCD panel saját fogyasztásának, így rendszerint ez a meghatározó. A hordozhatóság másik feltétele, a kis méret és súly is könnyen teljesíthető az LCD megjelenítőknél. Maga a megjelenítő panel a polárszűrőkkel együtt sem vastagabb 2...3 mm-nél, azonban, mivel az LCD panelhez a vezérlőelektronika nagy számú (pontmátrix-rendszerű megjelenítőknél a képpont sorok és oszlopok számának összegével azonos mennyiségű, akár ezres nagyságrendű) hozzávezetéssel csatlakozik, a sok csatlakozópont „iparilag kezelhető”, üzembiztos megvalósítását csak a vezérlőelektronikával való gyári egybeépítés biztosíthatja. Így a kijelzőpanel vastagságához a többnyire „alá rétegzett” nyomtatott áramköri lapra épített elektronikus meghajtó áramkör, valamint az LCD panel védelmét szolgáló fém keret és az esetleges háttérvilágító panel vastagsága is hozzáadódik. Ez a megjelenítésért közvetlenül felelős üvegszendvics vastagságát a többszörösére növelheti. Ez pedig –különösen hordozható, kézi informatikai eszközöknél, ahol a beépítési méretek minden milliméteréért komoly harc folyik- nem mellékes. Érthető tehát, hogy az LCD fejlesztők és gyártók nagy erőfeszítéseket tesznek olyan technológiák kialakítására, amelyekkel a méretet közelíteni lehet az LCD panel saját „születési” méreteihez.

A Seiko Instruments ennek a törekvésnek a jegyében úgynevezett **Chip-On-Glass** (COG) technológiával gyárt LCD kijelző paneleket. Ennek lényege, hogy a megjelenítő vezérléséhez szükséges elektronikát nem külön nyomtatott áramkört lapon építik fel, hanem a tokozatlan integrált áramköröket közvetlenül arra az üveg hordozólemezeire ültetik, amely a folyadékkristály anyagot fogja közre, így a vezérlőelektronika bonyolult és sérülékeny mechanikai megoldások nélkül „szerves” összeköttetésbe kerül a kijelző képpontjait vezérlő villamos térerősséget létrehozó vákuumgőzölt vezető mintázattal. Ennek következtében elmarad a korábban elmaradhatatlannak vélt elektronikus segédpanel, vele pedig jókora mennyiségű, a panelek közti átvezetésért felelős vezeték és csatlakozási pont, ami pedig a megbízhatóság jelentős növekedésével jár. Az üvegre ültetett, tokozatlan vezérlő-IC morzsák vastagsági mérete mindössze néhány tized mm, így az elektronikával szerelt COG LCD panel gyakorlatilag semmivel sem vastagabb, mint az elektronika nélküli üvegszerelvény lenne. Természetesen a háttérvilágító továbbra is hozzáadódik a teljes megjelenítő vastagsági méreteihez. A SII ezzel a technológiával nagy felbontású monokrom grafikus megjelenítőket készít, ezek egyike a G325 jelű, 320x240 képpontos felbontású típus (a szabvány VGA felbontás fele mindkét irányban, így szakzsargonban „negyed VGA” méretnek szokás nevezni). Ezen közvetlenül látható a COG technológia üdvös hatása az eszköz méreteire: a 80x60 mm látható felülethez 88x69 mm teljes hosszúsági és szélességi méret tartozik. (A látható felületből 77x58mm a képpontok által elfoglalt „aktív” felület.) Látható, hogy a teljes méretek a látható felület méreteit összesen csak 8...9 mm-el haladják meg. Ehhez fogható jó hír a mechanikus tervezőknek az is, hogy az eszköz csupán 2,2 mm „vastag” (természetesen háttérvilágító szerelvény nélkül). Az eszköz transzflexiós megjelenítőként, külső fényforrás által megvilágítva is használható (ez esetben a fényforrásként a felhasználóval azonos oldalon elhelyezkedő környezeti megvilágítás szolgál, melyet az LCD panel másik oldalán elhelyezett erősen reflektáló tulajdonságú felület ver vissza), de háttérvilágítóval is kiegészíthető. Megjegyzendő, hogy ez az utóbbi lehetőség (a COG technológia egyik kellemes mellékhatása), a korábbi külön vezérlőpaneles megoldásokhoz képest komoly előrelépés, hiszen a régebbi eszközöknél a megvilágítót az LCD panel és a vezérlőpanel közé kellett elhelyezni, így a megvilágítót az LCD-től nem lehetett különválasztva kezelni.

A COG LCD panelek felhasználóit a kedvező geometriai méretek mellett az egyszerű elektronikus illeszthetőség is érdekli. A részletek mellőzéseivel: a kijelzendő grafikus adat (bittérkép formájában rendelkezésre álló információ) 4 bites szavak formájában, szavanként soros formátumban kerül a rendszerbe. Az interfész felület egyszerű, nem túl igényes mikrokontrollerrel is vezérelhető.

A SII COG panel választékában kisebb méretű grafikus modul (G241) is szerepel egyszerűbb követelmények teljesítésére. Ez 240x160 pontos felbontású („nyolcad VGA”). Az eszköz 69x51 mm méretű (látható felülete 60x42 mm), vastagsága a nagyobb bontású típuséhoz hasonlóan 2,2 mm.

A javasolt képismétlési frekvencia a COG LCD kijelzőknél 70 Hz, amely villogásmentes kijelzési képet garantál.

A COG modulokhoz méretben illeszkedő EL háttérvilágító panel is kapható, melynek táplálása egyszerű, kis teljesítményű DC-DC konverter segítségével az 5V-os tápfeszültségről is megoldható.

A COG modulokat „monolitikus” felépítésük komoly megbízhatósági és „környezetállósági” tulajdonságokkal ruházza fel. Mivel a hordozható termékeknek erős mechanikai igénybevételre és szélsőséges üzemi hőmérsékletekre lehet számítani, az alábbiakban bemutatunk néhány olyan vizsgálati adatot, amelyek meggyőzhetik a fejlesztőket a COG technológia alkalmazásáról nehéz alkalmazási feltételek között is.

Igénybevétel	Vizsgálati feltételek
Működés magas hőmérsékletű és nedvességtartalmú környezetben	+40 °C, 90% relatív páratartalom, 240 üzemórán át
Tárolás alacsony hőmérsékleten	-20 °C, 240 órán át
Tárolás magas hőmérsékleten	+60 °C, 240 órán át
Hőciklus	-20 °C-on 1 óráig, átmenet 5 perc alatt +60 °C-ra, tárolás 1 óráig, átmenet 5 perc alatt -20 °C-ra, ismétlés 10-szer
Vibráció	10 Hz ⇒ 55 Hz ⇒ 10 Hz 1 perces sweep, 2 órán át 1,5 mm amplitudóval x, y és z irányban

A fenti vizsgálatok alatt sem a működőképesség, sem a láthatóság nem romolhat. A COG termékek várható élettartama 25 °C-on, 45% relatív páratartalom mellett 50 000 üzemóra.

### „Hagyományos” LCD eszközök

A Chip-On-Glass termékek mellett az SII választékában természetesen megtalálhatók azok a bevált típusok, amelyeket nagy mennyiségben használnak professzionális alkalmazásokban. Ezek közül a legfontosabbak az **alfanumerikus** pontmátrix LCD kijelzők, amelyek egysoros, 16 karakterestől a 4 soros, soronként 40 karakteres méretig különféle háttérvilágító megoldásokkal egybeépítve kaphatók. Vezérlésük „nemesen egyszerű”, a megjeleníteni kívánt alfanumerikus karakterkódokon kívül mást jóformán nem is kell közölni a panellel.

Bár számtalan, bevált alkalmazást ismerünk, melyben az alfanumerikus karaktermegjelenítőkre komplett

menürendszerű, „keves gombos” kezeléstechnika épül, igazán jól áttekinthető és flexibilis kezeléshez **érintéssel vezérelt grafikus kijelző** („touch panel”) a legalkalmasabb. A SII választékában ilyen, 320x240 pontos vizuális felbontású megjelenítő is szerepel, amelynél az érintéssel való vezérelhetőséget az LCD megjelenítő elé helyezett átlátszó 10x6 mezős fólia kapcsolómátrix biztosítja. Így az LCD képernyőn változatos geometriájú kezelőszervek jeleníthetők meg, melyek a készülék üzemállapotának megfelelően dinamikusan változtathatók. Így pl. poros, vagy szennyezett környezetben vagy ha csak egyszerűen nincs hely a feladat által megkívánt kezelőszervek elhelyezésére, kiválthatók a hagyományos mechanikus kontaktusokat tartalmazó nyomógombok. A képernyő érintés-érzékeny felülete jól ellenáll az ipari környezet agresszív hatásainak, amit az is bizonyít, hogy az eszköz adatlapja vegyipari, élelmiszeripari és gépipari környezetben gyakran előforduló hatásokra: savak, lúgok, szerves oldószerek, élelmiszer- és olajszennyezés elleni ellenálló-képességre vonatkozó vizsgálati eredményeket is tartalmaz. Az érintés-érzékeny LCD panelen alapuló kezeléstechnika előnye még, hogy a segítségével mechanikai újratervezés nélkül lehet szoftver módszerekkel könnyen továbbfejleszthető készülékcsaládokat létrehozni.

A Seiko instruments Inc. termékeit Magyarországon kizárólagos disztributor, a **Gothárd Elektronikai és Kereskedelmi Kft.** forgalmazza.