

# Electronika '86

## München, 1986. november 11–15

### Általános adatok

105 000 m<sup>2</sup> területen 2401 kiállító vett részt 36 országból. Legnagyobb számot természetesen az NSZK jelentett: 1867 közvetlen és 186 kereskedő cégek által képviselt kiállítója volt. Magyarország négy céggel (Elektromodul, EMG, Hír. Szöv., MEV) képviseltette magát. A kiállítók száma kerekén 10%-kal nőtt az 1984-es adathoz képest.

A rendezők öt szektorra osztották a kiállítókat:

- A szektor: félvezető eszközök, mikroszámítógépek, memóriák, szenzorok, optoelektronikai eszközök.
- B szektor: induktív, kapacitív és rezisztív alkatrészek, szűrők, oszcillátorok.
- C szektor: részegységek hibrid és nyomtatott huzalozási technológiával, galvánelemek, tápegységek, zavaraszűrők és mikrohullámú szerelvények.
- D szektor: Elektromechanikai alkatrészek (kapcsolók, tasztatúrák, relék, kijelzők, ventilátorok, érzékelő és beavatkozó egységek).
- E szektor: tervező és mérő rendszerek.

Szokás szerint a vásárral párhuzamosan négy szakmai konferenciát rendeztek. A témakörök: mikroelektronika, minőségbiztosítás, mikroelektronika (teljesítményelektronika) és szenzorika. Ezek előadásai és a kiállítás alapján lehet a mikroelektronika trendjét felvázolni.

### Trendek

A kiállításon „forradalmian” új eszközt nem mutattak be, a fejlődés az alábbiakban összegezhető:

- A technológiák finomodásán alapuló egyre magasabb színvonalú, nagyobb teljesítőképességű alkatrészválaszték kialakítása.
- A mikroelektronikai eszközökkel kompatibilis passzív elektronikai alkatrészek széles skálája jelent meg és az ezekhez szükséges finommechanika fejlődése és alkalmazása figyelhető meg.
- Az alkalmazások igen széles köre került bemutatásra.

## *Az egyes területek fejlődése*

A félvezető eszközök között lassan, szívósan nyomulnak előre a galliumarzenid alapúak. Bár ez a technológia sokkal drágább a szilíciuménál, vannak területek, ahol nem nélkülözhető. Ilyen a magas frekvenciahatár, a széles hőmérséklettartomány és a sugárzásállóság. A galliumarzenid eszközök 8–9%-os jelenlegi európai részesedése 1990-ben elérheti a 11%-ot.

A ma használatos GaAs eszközök 80%-a analóg funkciót teljesít (elsősorban a műholdas TV-közvetítés vevőkészülékeiben). A digitális alkalmazások ma még szerények, de gyorsan fejlődnek.

A nagy integráltságú, szilícium alapú áramkörök egyre nagyobb részaránya tartozik az ASIC (application specific integrated circuit) családba. Ez a jelenlegi összefoglaló neve a programozható logikáknak, kapumátrixoknak, standard celláknak és a teljesen megrendelői kívánásokra készített áramköröknek.

Ma a világon körülbelül 150 ASIC szállító van, körülbelül fele Európában. Az 1986-os európai forgalom 1,5 milliárd DEM, ami 1990-re 5 milliárdra növekedhet.

Az ASIC felhasználása elsősorban a távközlés (26%), másodsorban az ipari berendezések elektronizálása (23%) területén jelentős. A harmadik nagy felhasználó-csoport a számítógép és fogyasztói elektronika. A leggyorsabban azonban a jelenlegi legkisebb (4%) felhasználási terület növekszik: a gépkocsielektronika.

A gépkocsielektronika európai piaca 1986-ban kb. 380 millió USD, a világforgalom mintegy 950 millió USD. 1990-re ezek az összegek várhatóan megduplázódnak.

Az elektronika egyik rohamosan fejlődő ága az érzékelők — szenzorok — fejlesztése, gyártása. Becslések szerint az európai piacon mintegy 10 000 féle termék található, ezek száz különböző fizikai hatást hasznosítanak.

Európában mintegy 1000, az USA-ban 600, Japánban 500 cég állít elő vagy árusít érzékelőket. A fejlődés jóslott dinamikája évi 10...40%; 1990-re 8–14 milliárd dolláros forgalmat jósnak. Jelenleg a vékony- és vastagréteg érzékelők a leggyorsabban fejlődő, a szilícium alapúak a mai 20%-os részarányukat 40%-ra növelik 1992-ben. Legnagyobb felhasználó ma az autóipar, majd a háztartási készülékek.

A szereléstechnológiában kezdenek feltűnni a háromdimenziós nyomtatott hordozók. Ezek anyaga hőre lágyuló műanyag; a vezetők kialakításához a hagyományos foliózás általában nem alkalmazható. A nyomtatott huzalozási iparág növekedési rátái változatlanul egészségesek.

A szereléstechnológiát alaposan megváltoztatja a felületszerelés: 1990-re az elektronikai termékek több, mint felében tért hódít ez a technológia és az aktív és passzív alkatrészek 41%-a alkalmas lesz ilyen célra. Mindamelllett elmondható, hogy az utóbbi 1–2 évben lassult az SMT fejlődése egyes meg nem oldott problémák miatt: a ter-

vezőrendszerek átalakítása, forrasztási hibák, a vizsgálatok nehézségei, a szükséges beruházások nagysága, a még nem teljes alkatrészválaszték, különösen az elektromechanika területén. Ugyanakkor a félvezetők és a passzív alkatrészek SMD kivitelben gyakorlatilag minden gyártónál széles választékban bemutatásra kerültek.

A fentebb felsorolt tényezők vezettek oda, hogy az információfeldolgozás minden területén egyre nagyobb súlya lesz a digitális jelfeldolgozásnak. Az integrált távközlő hálózat (ISDN) például nem valósulhat meg nélküle. De a különböző intelligens érzékelő- és mérőrendszerek, vagy ember-gép kapcsolatok is a digitális jelfeldolgozásnak köszönhetik létüket. Nagy fejlődés és tömeges alkalmazás várható a gépkocsi-elektronikában, a TV-készülék digitalizálása is jelentősen előrehalad.

## *Aktív alkatrészek*

Általánossá váltak az 1 Mbit-es memóriák, illetve az ezzel egyenértékű egyéb áramkörök. Ilyen bonyolultságú memóriákat a Texas és több japán cég is kiállított, a Siemens pedig jövőre ígéri. Az utóbbi ehhez 500 millió DEM-et ruházott be, két 4000 m<sup>2</sup>-es csarnok létesítésével (egyik tiszta helyiség, másik szerelő és mérő hely). A kiinduló szelet 150 mm átmérőjű, egy-egy chip 54 mm<sup>2</sup> — az átlagosnál kisebb — ami az 1 μm-es technológiának köszönhető. A Texas kiállította a 4 Mbit-es DRAM laborpóldányait. 1 μm CMOS-technológiával készülnek, 3 dimenziós struktúrával.

A Siemens München-Perlachi gyárában ugyancsak elkészültek a 4 Mbit-es tárolók mintapóldányai. Ezek 100 000 funkció/mm<sup>2</sup> található. Szállítását 1989 elejére ígérik. Ennek megfelelően a buborékmemóriák lényegében eltűntek a vásárról, csak a Hitachi és Fujitsu mutatott be ilyen gyártmányokat.

Mindegyik nagy és számos kis cég jelentkező ASIC szolgáltatásokkal. A kapuk számával kifejezhető bonyolultság néhány 100-tól 50 000-ig terjed. Különleges csatornakialakítással az LSI LOGIC 130 000 kapu ekvivalensig ígér gate-array-t. Ez nagy igényt jelent a kivezetők számában is: a leggyakoribb a pin-grid-array, amivel 140–360 kivezetés is megvalósítható.

A gyártócégek általában nem igénylik a felhasználó közreműködését a tervezésben, a specifikációk alapján ezt a szolgáltatást is felajánlják.

A cégek nagy többsége általánosságban a gate-array megoldást részesíti előnyben: gyors tervezést, nagy megbízhatóságot és gyors átfutási időt biztosít a cella-könyvtáros (standard cellás) megoldásokkal szemben.

A kapuk alapterchnológiája CMOS, vagy a nagyobb frekvenciájú HiCMOS. Néhány nsec-os késleltetésük van.

Általánossá vált a 32 bit szóhosszúságú mikroprocesszorok és kiegészítő áramköreik használata. Jóllehet mintegy 20 típus szerepel a piacon, ezek

az öt fő gyártó (Motorola, Texas, Intel, Zilog, NEC) rendszereinek second source-ai. Speciális chipeket rendszerint csak a vezető számítógépgyártók használnak fel.

Az előrejelzések szerint a jelenlegi 32 millió USD forgalom 1990-re eléri a 200 millió USD-t és a perifériákkal együtt az egy milliárd USD-t.

A memóriákkal kapcsolatban említésre méltó az EEPROM gyors térhódítása — nemcsak fejlesztési célra —, ami lehetővé teszi az esetleges programozási hibák javítását.

Az alkalmazások közül hadd emeljük ki a beszéd-feldolgozást és szintézist, illetve a grafikus processzorok széles skáláját. Ugyancsak figyelemre méltó a LAN (local area network) és ISDN (Integrated Service Digital Network) kártyák kínálata.

#### Néhány, jövőbe mutató kiállítás:

- Mitsubishi (J) 2 megabites maszkprogramozott ROM-ot mutatott be.
- LETI (Grenoble, F) szubmikronos technológiákat kutat.
- Mitsubishi (J)-nek jelentős programja van a galliumarzenid eszközökre.
- Showa Denko (J) mágneses térben növesztett, szokatlanul egyenletes szilícium, galliumarzenid, galliumfoszfid, indiumfoszfid egykristályokat állított ki.

#### Passzív alkatrészek

Sem a nagyományos, sem az SMT alkatrészekben nincs lényeges fejlődés, csak az igen jó minőség széles körű elterjedése jellemző. Viszont erőteljesen fejlődnek a zavarászűrő elemek. A Tayo Yuden (J) például olyan multifunkciós kerámiát fejlesztett ki, amely a kisebb zavarokat kapacitív úton szűri ki, a nagyobbakat pedig varisztorhátással levágja.

#### Részegységek

Áttekinthetetlenül gazdag volt a részegységek kiállítása. Ezek közül csak néhányat emelünk ki. Kapcsolóüzemű tápegységek foglalták el például az egyik csarnok jelentős részét. Ezek DEM kivitelűek: vagy háznélküliek, vagy csak olyan tároló elemeket tartalmaznak, amelyek megkönnyítik a nagyobb berendezésbe való beépítést. Kis és nagy cégek egyaránt gyártják és szállítják ezeket.

Másik érdekes részegység az elektrolumineszcens kijelző. Bár az elv régóta ismert, nagyobb elterjedése csak most vált szembetűnővé. Japán kiállítókon kívül a finn Lohja és az NSZK-beli Infratron (utóbbi különlegesen nagy méretűekkel) jelentkezett.

Sok galvánelemet is kiállítottak. Jellemző a tökéletes lezárás, hosszú élettartam, csekély önkisülés és relatíve nagy kapocsfeszültség ( $>3$  V). A toroid transzformátorok széles választékát állították ki.

#### Elektromechanikai alkatrészek

Pusztán az elektromechanikai alkatrészek több csarnokot töltöttek meg. Követhetetlen volt a csatlakozók, kapcsolók, relék választéka. Ezért itt is csak néhány jellegzetesség említhető:

- Gyakorlatilag nem léteznek a specifikusan SMT-hez használható csatlakozók, igen kicsi a relék (ITT Components, SDS-Relais AG) választéka is. Ezek is friss fejlesztések lehettek, mert legtöbbjükhez még nem tudtak adatlapot adni, vagy csak előzetes ismertető állt rendelkezésre.
- Igen sokféle fóliatasztatúrát állítottak ki. A jeladó többnyire kontaktus, de a fóliák közé beépített piezoelektromos réteg is előfordul. Másik irányzat a gumi nyomóelemeket tartalmazó, hermetikus lezárású tasztatúra. Ez különösen ipari környezetben használható jól. Terjed a házak, dobozok terén a műanyag alkalmazása.

#### Méréstechnika

Nem mutattak be semmi lényegesen eltérőt az előző évi Productronica Kiállításához képest. Minden kiállító hangsúlyozta azonban az ATE (Automatic Test Equipment) felhasználás elengedhetetlenségét a gyártási folyamatban. Egy szerelt részegység gyártási költségének felét is felülmúlhatja a mérés-ellenőrzés.

Az ATE fő területei: alkatrészek ellenőrző berendezései (IC-eket is beleértve — 57%), szerelt részegységek teszterek (33%), NYÁK teszterek (10%).

#### Következtetések, javaslatok

- Az alkalmazások körének kiterjesztésére fokozott figyelmet kell fordítani, különös tekintettel a telekommunikáció, az ipari elektronika, a gépkocsi elektronika területén. Ezzel kapcsolatban együttesen kell figyelembe venni = a szükséges mikroelektronikai eszközöket, beleértve az ASIC (hazai elnevezésben BO-ÁK) tervezés, fejlesztés kimagaslóan fontos kérdéseit. A hibrid és félvezető alapú érzékelőket és egyes galliumarzenid eszközöket. = A beépítésre kerülő korszerű passzív és elektromechanikai alkatrészeket. [Helyes lépésnek értékelhetők az elmúlt időszakban végzett PEMIX, KŐPORC, HAGY fejlesztések, a passzív termékcsoporthoz és a legutóbbi időben történő erőfeszítések a korszerű transzformátorok (toroid/MMG), vágott vasmagú (OKISZ) gyártás bevezetésére].
- A felületszerelési technika bevezetésénél helyes célkitűzés a félvezető és passzív alkatrészek SM kivitelben való fejlesztése. Az SMT bevezetésénél ugyanakkor különös gondot kell fordítani a tervezési, forrasztási kérdésekre.

Dr. Ambrózy András      Hartai András  
BME                              OMF  
Dr. Szabó Pálné              Dr. Zombory László  
OMF                              BME