

# EIVRT

## integrált áramkörök hazai tömeggyártása TUNGSRAM—FAIRCHILD kooperációban

A szakemberek többsége egyetért abban, hogy korrunkban nem képzelhető el fejlett ipar a mikroelektronika széleskörű alkalmazása nélkül. Figyelembevéve, hogy az integrált áramkörök a mikroelektronika fő építőelemei, az EIVRT—FAIRCHILD szerződés megkötése, a hazai integrált áramkör tömeggyártás megteremtése nemcsak a közvetlenül érdekeltnek számára fontos esemény, hanem egész népgazdaságunk fejlődésében is jelentős előrelépésnek tekinthető.

### Integrált áramkörök termelése és felhasználása külföldön

A világ félvezető termelése — ezen belül az integrált áramköröké — évről évre fokozódik. Jól látható ez pl. az Egyesült Államok adataiból: 1973-ban az IC termelés (értékben számolva) mintegy kétszerese volt az előző évinek. 1975-ben a felfutásban törés következett be, a termelés visszaesett. A csökkenésben — az energiaválság mellett — az a körülmény játszhatta a fő szerepet, hogy a felhasználó ipar nem tudta követni a félvezető gyártók által diktált iramot, a félvezető raktárkészletek megnöttek, jelentős árcsökkenést kellett végrehajtani és néhány kisebb vállalat arra kényszerült, hogy beolvadjon valamelyik világcégbe.

Az 1. ábra az Egyesült Államok IC termelési értékét mutatja 1972. és 1980. között, 1977-től előrejelzések alapján. Az adatok szerint a legnagyobb túltermelés a digitális áramkörökből volt, itt a gyártás a felére esett vissza 1975-ben az előző évhez képest. Egyes termékeknél (a kalkulátorokban és a közfogyasztási berendezésekben használatos áramköröknél) alig volt észrevehető a válság.

### A hazai integrált áramkör igények és ezek kielégítése

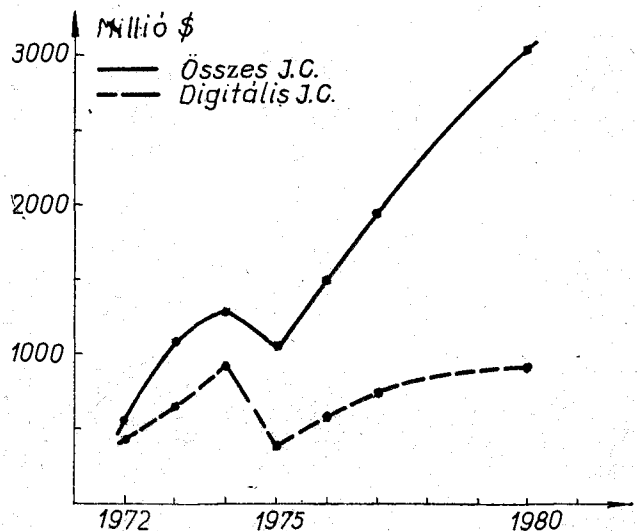
Az elektronikus berendezéseket előállító vállalkozásaink a korszerűség és versenyképesség biztosítására törekedve a világpiacon beszerezhető legmodernebb alkatrészeket építik be gyártmányaikba. Ezt bizonyítja a hazai IC felhasználás folytonos növekedése.

A korábbi években több felmérést végeztek a hazai integrált áramkör igény megállapítására. A fel-

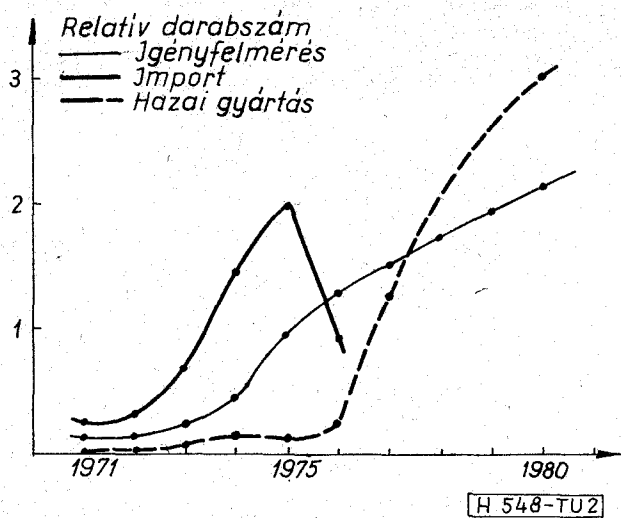
mérés a híradástechnikai ipar mellett kiterjedt a műszer, számítógép, jármű és erősáramú iparra is. 1971 és 1975 között a magyar elektronikai ipar IC felhasználása gyorsabban növekedett az előrejelzett-nél. Mivel ezekben az években a hazai termelést a fejlesztéstől és kísérleti gyártásból kikerülő integrált áramkörök jelentették, ez sem mennyiségileg, sem választék tekintetében nem volt megfelelő. Így a hazai IC igényeket főként tőkés import útján elégítették ki.

A következő, 2. ábra a hazai igényfelmérések és az import adatai mellett a hazai termelés felfutását mutatja: az utóbbi lényegében a Fairchild kooperációban beinduló tömeggyártás révén valósul meg. A görbéket elemezve megállapíthatjuk, hogy az import, mely 1976-ban a felére csökkent az előző évhez képest, nem jélezheti a tényleges hazai felhasználást, hiszen a vállalatok termelése 1976-ban is tovább nőtt. Ezt nyilván a készletfelhalmozódás tette lehetővé.

Mind a forgalmazó vállalat, mind a felhasználó vállalatok évről évre növelték készleteiket, ezek felhasználása okozhatta az 1976. éves import visszaesését. Az a körülmény is közrejátszott az importcsökkenésben, hogy a hazai termelők, rugalmasan követve a fejlődést, megkezdték az időközben a



1. ábra



2. ábra

világpiacon megjelent nagy bonyolultságú integrált áramkörökre való áttérést: a korábban használt egyszerű áramkörök helyett nagyobb teljesítőképességű, viszonylag kisebb mennyiségben szükséges bonyolultabb áramköröket kezdtek alkalmazni. (Nem szükséges tehát, hogy az elektronikus berendezések termelésének emelkedésével a felhasznált integrált áramkörök száma is növekedjék!) Mindezeket figyelembevéve arra a következtetésre jutunk, hogy a ténylegesen várható hazai IC felhasználás a 2. ábra „felmérés” adataihoz áll közel, ezek szerint tehát integrált áramkör gyártásunk 1978-tól képes lesz a hazai szükségletek mennyiségi kielégítésére, 1980-ban pedig már meghaladja a hazai igényeket. Mégsem számíthatunk 100%-os, hazai forrásból történő ellátásra, mivel a gazdaságossági szempontok szükségképpen korlátozzák az országunkban gyártható típusok számát.

A hazai elektronikus ipar termékei, beleértve a számítástechnikát, a professzionális híradástechnikát és a műszeripart, kis sorozatokban készülnek. Az ezekben a berendezésekben használt integrált áramköröknek rendkívül sokféle műszaki követelményt kell kielégíteniük. Ezért, valamint a kedvező beszerzési lehetőségek miatt, a hazai berendezésekben alkalmazott integrált áramkörök választéka felöleli a világpiacon beszerezhető szinte valamennyi termékkéleséget.

A 3. ábrán az *A* görbe az összes importált típusok, a *B* pedig a 10 000 db feletti tételben behozott típusok számát mutatja.

A behozott integrált áramkör fajták száma 1970-től 1976-ig 510-ről 2608-ra nőtt. Ilyen választékban egyetlen cég sem vállalkozhat integrált áramkörök előállítására. Jóval kisebb ennél a nagy darabszámú behozott típusok skálája: pl. 1975-ben 110 féle integrált áramkört importáltunk a *B* kategóriában.

A hazai integrált áramkör gyártás ilyen nagyszámú típusválaszték gyártására már a közeljövőben képes lesz, ezzel tehát minden jelentősebb igényt ki fog tudni elégíteni, különösen akkor, ha sikerül megfelelő választék-megállapodást létrehozni a felhasználókkal. (Erre a kérdésre a cikk befejező részében még visszatérünk).

## Integrált áramkör tömeggyártó bázis létrehozása az Egyesült Izzóban

Vállalatunk már évek óta szorgalmazza az integrált áramkörök hazai tömeggyártásának kiépítését. Figyelembe véve, hogy a feladat beruházásigénye jelentős, és hogy megvalósításához nemcsak vállalati, hanem országos érdek is fűződik, a kérdésben az Állami Tervbizottság hozott határozatot. A döntés állástfoglalt a tömeggyártó bázis létrehozása mellett és meghatározta a fejlesztés célját és ütemét. E szerint a tömeggyártást az V. ötéves tervidőszakban, két lépcsőben kell létrehozni; először egy 15 Mdb/év kapacitású szerelő-mérő üzemet, majd az ezt kiszolgáló elemgyártó üzemet kell felállítani. A szerelő-mérő üzem létrehozására több céggel folytatott tárgyalásokat, így a Texas Instruments, Signetics, Thomson-CSF, Hitachi és Fairchild cégekkel. Ezek közül a félvezető fejlesztésében is vezető szerepet játszó Fairchild céggel kötöttünk szerződést, melyet a beruházási programmal együtt a hatóságok mind hazánkban, mind az Egyesült Államokban jóváhagytak. A szerződésben, melynek időtartama hét év, a Fairchild vállalja, hogy átadja a műanyagtokozású bipoláris digitális és lineáris integrált áramkörök szerelési és mérési technológiáját, valamint a gyártó és mérőberendezéseket, és átadja mindazon információkat és előírásokat, amelyek az üzem tervezéséhez és a technológia elsajátításához, az üzem szolgáltatási létesítményeinek létrehozásához és üzemeltetéséhez szükségesek. A megvalósuló technológia minden fázisa megegyezik a szerződés időpontjában a Fairchild gyáraiban használt technológiával. A Fairchild szállítja a szerelés-mérés berendezéseinek zömét is, melyeket részben saját maga állít elő, más részüket saját gyáraiban használt berendezésekkel azonos vagy korszerűbb kivitelben gyártat le az EIVRT részére. A szerződés keretében vállalja szakembereink betanítását, résztvesz az üzem tervezésében és beindításában, garanciát vállal az üzem elemekkel (chip) való ellátására, az elérendő kihozatalra és minőségre. Az üzem beindítása utáni időszakban 1983-ig vállalja az általa elért és gyáraiban alkalmazásra kerülő fejlesztési eredmények átadását, melyek a technológia és berendezések fejlődésére egyaránt vonatkoznak.

A Fairchild a szerződésben vállalta, hogy ajánlatot dolgoz ki bipoláris integrált áramkörök elemgyártási technológiájának és gyártóberendezéseinek átadására. Természetesen ennek realizálásához az amerikai kormány engedélye is szükséges. Az erre vonatkozó tárgyalásokat megkezdtük és úgy látjuk, hogy a szerződéstervezetet a Fairchild-dal együtt még 1977-ben ki tudjuk dolgozni. A szerelő-mérő üzem a gyöngyösi félvezetőgyárunkba telepítjük, az ott néhány éve emelt épületbe, melyet a Fairchild előírásoknak megfelelően átalakítunk és korszerűsítünk. A szerelésben és mérésben alkalmazott berendezések kiválasztásánál elsőrendű szempont volt a maximális üzembiztonság, az automata vagy fél-automata üzemmód, és a műveletek kifogástalan minőségben történő elvégzése.

A hazai felhasználókat érdeklő fontos kérdés a típusválaszték és minőség. A szerződés által meghatározott bipoláris integrált áramkör választékon

belül jogunk van minden, Fairchild katalógusban szereplő műanyagtokos integrált áramkör gyártására. Tehát gyárthatjuk — a gazdaságos sorozatnagyságtól függően természetesen gyártani is fogjuk — a színes televíziók áramköreit éppúgy, mint az ipari elektronikában szükséges precíziós műveleti erősítőket is. A számítástechnikai iparban alkalmazott digitális integrált áramkörök spektruma hasonlóan nagy. A szerelési műveletekhez igényelt elemek szállítására a Fairchild kötelezettséget vállalt, az EIVRT-nek azonban joga van saját gyártásra, vagy más félvezető gyártócégek által szállított elemek felhasználására.

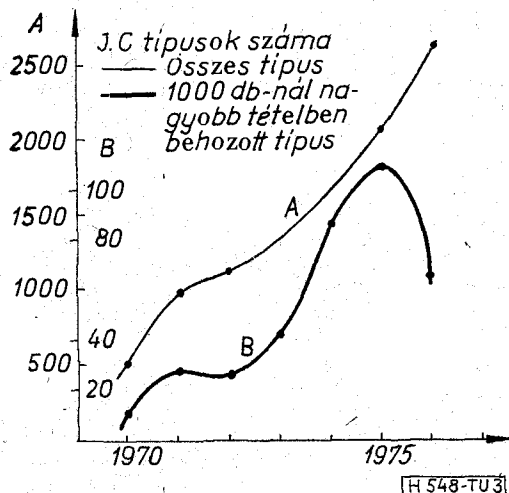
Természetesen a teljes választék gyártására az idei évben még nem kerülhet sor, és sok típusból az igények sem fogják elérni azt a volument, amely indokolja a hazai gyártást. A Fairchilddal kötött kooperációs szerződés viszont lehetőséget ad a típuscserére, ill. az Elektromodulon keresztül a berendezés-fejlesztési munkákhoz szükséges, kis darabszámban igényelt áramkörök előnyös feltételek melletti importjára.

A gyártott termékek minősége meg fog egyezni a Fairchild gyártmányok minőségével. Az új üzem minőségellenőrző szervezete, az alkalmazásra kerülő előírások, módszerek és berendezések azonosak a Fairchildéval. A gyártásközi és végellenőrzés igen szigorú rendszert alkalmaz. A minőséget a Fairchild a szerződés egész hét éves tartama alatt ellenőrizni fogja és minőségellenőrző szakembereink továbbképzéséről is gondoskodik.

**Az Egyesült Izzó jelenlegi IC választékának felhasználása ipari és közszükségleti berendezésekben**

A korábbi években a hazai gyártás csak viszonylag szűk körben alkalmazható IC választékot hozott létre. Jelentős változást hozott e téren is a Fairchild kooperáció: ma már az ipari és közszükségleti berendezésekben felhasznált áramkörtípusok nagyrésze megtalálható az EIVRT típusválasztékában és a jövőben a választék bővülése folytatódik.

A következőkben röviden áttekintjük az Egyesült Izzó által gyártott integrált áramkörök alkalmazási lehetőségeit.



3. ábra

[H 548-TU 3]

#### a) Digitális integrált áramkörök

A Tungsram-Fairchild együttműködés eredményeként digitális integrált áramkörökből a felhasználók rendelkezésére áll a jól ismert, és széleskörűen alkalmazott 74-es normál áramköröcsalád minden tagja a legegyszerűbbtől a legbonyolultabbig.

Ezzel a típusválasztékkal szinte minden aritmetikai — logikai feladat elvégezhető. A legegyszerűbbek — pl. két esemény együttes bekövetkezésének jelzése — megoldhatók egyetlen kapuáramkörrel, míg az összetettebb feladatok végrehajtásához (pl. egy szerszám gép vezérléséhez, vagy valamilyen ipari folyamat irányításához) nagyszámú, a kapuáramköröknél jóval bonyolultabb szerkezetű áramkör szükséges. A fenti áramköröcsalád lehetővé teszi számítógépek megépítését is.

#### b) Interface áramkörök

Az interface áramkörök átmenetet képeznek a digitális és a lineáris áramkörök között, működésüket tekintve pedig kétirányú kapcsolatot hoznak létre a digitális és a lineáris egységek között. A számítástechnikában főképpen a központi egység és a perifériák közötti kapcsolat létesítése a feladatuk. A Tungsram interface integrált áramköri választék tág lehetőséget biztosít a felhasználóknak az alábbi funkciók megvalósítására:

1. Adatátvitel különböző részegységek között;
2. Az információforgalom lebonyolítása beíró és kiolvasó áramkörök segítségével;
3. Különböző rendszerű áramkörök közötti szintátalakítás létrehozása (pl. TTL-MOS, stb.);
4. Általános célú meghajtási feladatok ellátása.

#### c) Ipari analóg áramkörök

A mérés- és szabályozástechnika egyre nagyobb számban igényli a különböző feladatokat ellátó analóg áramköröket. A TUNGSRAM analóg integrált áramköri választékba a felhasználók által legnagyobb volumenben igényelt és széleskörűen alkalmazható áramkörök kerültek.

Funkcionális szempontból az alábbiakat tartalmazza a típusválaszték:

1. Komparátorok;
2. Műveleti erősítők:
  - általános célú,
  - alacsony bemenő áramú, kis driftű,
  - nagysebességű típusok.

A komparátor áramkörök TTL kompatibilis nagypontosságú és nagysebességű jelfeldolgozást tesznek lehetővé. Felhasználási körükbe tartoznak az A/D konverterek feszültség komparátorai, a ferritgyűrűs memória érzékelő erősítők, lyukkártya és lyukszalag olvasók nulldetektorai, a nagy zajnyomású vonalvevők és diszkriminátorok. A műveleti erősítők között megtalálhatók a szélessávú DC erősítők, alacsony zajú hangfrekvenciás előerősítők, precíziós műveleti erősítők, melyek felhasználásával az ipari elektronika számos feladata megoldható.

#### d) Közszükségleti áramkörök

A közszükségleti berendezések komplexitásának az utóbbi években megfigyelhető növekedése egyre

bonyolultabb, nagyobb hatékonyságú és megbízható áramkörök irányába tolt a felhasználói ipari követelményeinek megfelelően a közszükségleti áramkör típusválasztékot. A fenti igényeknek megfelelő TUNGSRAM típusválaszték kialakítása volt a cél. A felhasználók rendelkezésére állnak az alábbi funkciókat ellátó áramkörök:

#### 1. TV vevőkészülékek áramkörei

- hang KF erősítő és demodulátor,
- hangfrekvenciás teljesítményerősítő,
- kép KF erősítő,
- video erősítő,
- fény és színtartalom szabályzó,
- referencia áramkör,
- szín demodulátor,
- RGB mátrix és előerősítő,
- horizontál oszcillátor és szinkron leválasztó,
- csatornaválasztó szenzor áramkör,
- alacsony hőmérsékleti együttthatójú feszültség referencia.

#### 2. Rádió vevőkészülékek áramkörei

- FM KF erősítő, limiter, dekóder,
- sztereo dekóder,
- alacsony zajú sztereo előerősítő,
- hangfrekvenciás végfokozatok,
- AM rádió egység,
- AM/FM rádió egység.

Az előbbieken felsorolt széles áramkör típusválaszték felhasználásával mind fekete-fehér, mind pedig színes tv készülékek, valamint AM/FM rádió készülékek komplett áramköri egységei valósíthatók meg különféle kialakításban és integráltsági fokon a felhasználók igényeinek megfelelően.

#### Gyártók és felhasználók típuspolitikájának egyeztetése

Köztudott, hogy a világ vezető elektronikus készülékgyártói — mind az ipari, mind a közfogyasztási területen — szigorúan elkötelezett alkatrészválasztékot használnak. F mögött az elkötelezettség mögött rendszerint szoros alkatrészgyártó — felhasználó kapcsolat áll, melynél nem nehéz a kölcsönös érdekeltséget felfedezni. Ennek jellemző indítékait a következők szerint foglalhatjuk össze:

##### A felhasználó oldaláról:

- műszakilag jól kiismert alkatrészválaszték egyenletes paraméter-szórással;
- a követelmény-ár viszony optimalizálása kölcsönös paraméter-egyeztetéssel;
- a minőség egyenletessége és garanciái;
- ütemes szállítás és rendelési prioritás;
- hozzáférés a gyártó teljes vevőköréből beáramló észrevételekhez és felhasználói tapasztalatokhoz;
- lehetőség speciális alkatrész, — vagy paraméterigények kielégítésére, a felhasználási szempontok érvényesítésére.

##### A gyártó oldaláról:

- piacbiztosítás hosszabb távra;
- lehetőség nagy sorozatok gyártására azonos paraméter-követelményekkel;

- a termék ár-paraméter viszonyának optimalizálása;
- alkalmazási és megbízhatósági tapasztalatok átvétele;
- továbbfejlesztési, vagy új termék fejlesztési igények és műszaki követelmények folyamatos figyelése és az ebből adódó időnyerés;
- új fejlesztéseknél műszaki és gazdasági kooperáció a felhasználóval.

Látható, hogy az együttműködés mindkét fél részére gazdasági és műszaki előnyökkel jár, olyan nyira, hogy a felhasználónak érdemes lemondani a világ teljes félvezető gyártásának sokszínű választékáról és arra törekedni, hogy az együttműködő alkatrészgyártó partner választékát hasznosítsa, az alkatrészgyártónak pedig megéri azt az erőfeszítést, hogy optimális választékot alakítson ki. Az optimális választéknak természetesen mind a felhasználó, mind a gyártó igényeit és érdekeit ki kell elégítenie, ezért kidolgozása csak a felek kölcsönös egyetértésével képzelhető el. Hazánkban a közelmúltban különleges helyzet alakult ki, melyet egyrészt a hazai félvezetőgyártás korlátai, másrészt a kötetlen alkatrész-import lehetőségei tesznek érthetővé; e helyzetnek az a jellemzője, hogy a magyar elektronikus készülékgyártó rendkívül sokféle forrásból származó igen nagyszámú félvezető termékfajta használ. A háttérben — a már említett tényezőkhöz kívül — az a tervezői szemlélet is fellelhető, mely elsősorban a félvezető eszközök teljesítőképességének növekedésétől várja a készülékfejlesztéssel szemben támasztott, egyre növekvő igények kielégítését. Az EIVRT-FAIRCHILD kooperációval felépülő IC gyár megteremti annak lehetőségét, hogy az Egyesült Izzó és a hazai készülékgyártók együttesen alakítsák ki az optimális típusválasztékot. Bár az alkatrészgyártó-felhasználó együttműködés felsorolt érdektényezői közül néhány — jellegénél fogva — nálunk nem érvényesülhet, a megmaradók is elegendő indokot adnak arra, hogy a felhasználók új típuspolitikára térjenek át. Az EIVRT kész arra, hogy a felhasználók IC típusigényeit racionális határokon belül teljesítse, és hogy ennek megfelelő választék-megállapodásokat kössön. Azt is tervbevette, hogy kiszélesíti tanácsadó és alkalmazástechnikai szolgáltatásait, melyek révén lényegében a Fairchild-nál felhalmozódott ismeretanyag áll a vevők rendelkezésére, valamint az EIVRT-nél még nem gyártott típusok beszerzésére a Fairchild választéka.

Az EIVRT saját erőfeszítései azonban önmagukban még nem elegendők a jó alkatrészgyártó-felhasználó kapcsolatok életrehozásához és a bennük rejlő kölcsönös előnyök érvényesítéséhez. Szükséges az is, hogy a hazai felhasználó ipar felülvizsgálja és racionalizálja típuspolitikáját, a külföldi (akár szocialista, akár kapitalista) példák azt igazolják, hogy az ésszerű választék-korlátozás jól átgondolt típuspolitika alapján nem korlátozza sem a tervezői szabadságot, sem a készülékek teljesítőképességét. Szolgálja viszont mind a készülékgyártó, mind az alkatrészgyártó érdekeit, és mivel mindkét iparág hazánk teljes iparának része, kétszeresen szolgálja az ország érdekeit.