

HIBRID-KLUB a Telefongyárban

Jól sikerült klubdélutánon vehettünk részt ez év május 8-án a Telefongyárban. A „**REMIX** hibrid integrált áramkörök a **TERTÁ**-bau” címmel elhangzott rövid előadás valóban olyan kérdések megbeszélésére inspirálta a résztvevőket, amelyek mind az áramkör-, mind a berendezésgyártók számára időszerűek és fontosak.

Fischer János, a Telefongyár műszaki igazgatója házigazdaként és a HTE Üzemi Csoportja nevében is üdvözölte a megjelenteket, majd Wollitzer György, a **MEV** fejlesztési igazgatója felkérte Papp Károlyt, a **REMIX** főosztályvezetőjét bevezető előadásának megtartására.

Az előadó először a **REMIX** jelenlegi technológiai lehetőségeiről beszélt. Ezek szerint vastagréteg eljárással az elérhető legkisebb csik és köz szélesség 500 μm , míg vékonyréteg technológiával ez az érték 300 μm . De speciális finom rajzolattal az elérhető legkisebb szélesség az előbbi esetben 200 μm , az utóbbi eljárásnál pedig 100 μm . A hordozók hátoldalán nemcsak összefüggő fémezés, hanem huzalpályák kialakítására is mód van. A 2 ohmtól 20 Mohmig terjedő értéktartományban készülő vastagréteg ellenállások legnagyobb pontossága $\pm 1\%$, max. terhelhetőségük 3 W, hőmérsékleti tényezőjük 100 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ -ig csökkenthető. A vékonyréteg ellenállások a 100 ohmtól 600 kohmig terjedő értéktartományban $\pm 0,5\%$ max. pontossággal készülhetnek, a max. terhelhetőség 0,3 W, az elérhető legjobb hőmérsékleti tényező 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$. Belső célra a vastagréteg ellenállások pontossága $\pm 0,5\%$ -ig, a vékonyréteg ellenállásoké pedig $\pm 0,1\%$ -ig fokozható.

A **REMIX** a Telefongyárban a 10 évnél is hosszabb múltra visszatekintő kapcsolat keretében

- oszcillátorokat,
- aktív RC szűrőket,
- nagyfeszültségű kapcsolókat,
- precíziós ellenállás-hálózatokat (2,5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ relatív hőmérsékleti tényezővel),
- szintfigyelő áramköröket,
- csillapítókat (1 MHz-ig)

gyártott. A sokéves tapasztalat alapján alakultak ki azok a követelmények, amelyek a telefon- és átvitel-technikában különösen fontosak vagy jellemzőek:

- széles tápfeszültség-tartomány,
- kis áramfelvétel,
- szélsőséges klimatikus környezet,
- gazdaságosság,
- változó sorozatnagyság,

- a felügyelet nélküli rendszereknél fokozottabban érvényesül a nagy stabilitás, megbízható működés, hosszú élettartam követelménye.

Ezután a **REMIX** jövőbeli terveiről hallottunk ízelítőt. A **SAT** licencvásárlás eredményeképpen 1985 végétől gyártják a Telefongyárban a **PCM** technika alapáramköröit európai technológiai szinten. A nagyfrekvenciás áramkörök jelenlegi 100 MHz-es felső határát 2 GHz-ig kívánják növelni. Felkészülnek az optikai hírközlés áramköreinek gyártására is.

A bevezető előadást követően Szalay Tibor, a Telefongyár főosztályvezetője arról beszélt, hogy virágzóban van a hibrid áramkörök felhasználása, egyre inkább gyümölcsöző a hibrid gyártókkal való kapcsolat, s felkérte a Telefongyár szakembereit, hogy az elért eredményekről és problémákról számoljanak be.

Kezdetben a műszaki követelmények (pl. az ellenállások hőfokfüggősége, nagyfrekvenciás követelmények), a kis méretre való törekvés adta az ösztönzést, hogy a berendezésgyártók hibrid kivitelben készítsenek a kényesebb áramköröket. Manapság ezen túlmenően olyan új szempontok is a hibrid megoldás mellett szólnak, mint az import kiváltása a hazai előállítás szorgalmazásával. Ezt a célt szolgálja a **REMIX**-nél a már említett licenc vásárlás is, amelybe a technológiai gyártósor hazai telepítésén kívül jó néhány speciális **PCM** áramkör licencvásárlása is beletartozik. A berendezésgyártók a hazai előállítástól az árak csökkenését is remélték, de ez nem következett be. A Telefongyár egyik szakértője a **REMIX**-nél megrendelt földadó és telepadó áramkörök árát különösen magasnak tartotta a diszkrét megvalósításhoz képest. Ennek kapcsán érdeklődött afelől, hogy a **MEV** kifejlesztette-e az ide szükséges speciális (200 V-os) tranzisztorokat. A nagyfrekvenciás áramkörökkel kapcsolatosan elhangzott egy olyan kérdés, hogy a **REMIX** licencvásárlása mennyiben jelent új technológiai lehetőségeket.

Általánosságban megállapítható volt, hogy a felvetett problémák mellett a *Telefongyár* és a **REMIX** eddigi kooperációja eredményes volt, a jövőt illetően mindkét fél bizakodó, egyes áramkörök a fejlesztés stádiumáig jutottak el, másoknál már folyamatban vannak a megbízhatósági vizsgálatok.

A válaszadás során Papp Károly részletesebben beszélt a licencvásárlásról. Nem egyedi, speciális technológiai lépéseket lehetővé tevő gépek, hanem komplett gyártósor vásárlásáról van szó, amellyel a

tömeggyártó bázis (az automatizálás) megteremtése a cél. Két passzív, s egy aktív lézeres trimmelőt állítanak üzembe, fejlesztik a mérés technikát. A befejező műveletek és a gyártásszervezés korszerűsítése lesz igazán fontos.

Az árkérdésekre válaszolva Papp Károly utalt arra, hogy a példaként felhozott (földadó és telepadó) áramkörök még a fejlesztés stádiumában vannak, csak a teljes technológia birtokában lehet az árat pontosan meghatározni, s mivel a szóban forgó esetben valóban nagy darabszámról van szó, úgy érzi, hogy nem lesz elfogadhatatlan árkülönbség a hibrid és a diszkrét alkatrészekből felépülő kivitel között. Ez a válasz összhangban van Wollitzer György véleményével, aki a MEV képviselőjében hangsúlyozta, hogy nálunk nem a technológia, hanem a sorozatnagyság tér el a nyugati országokban szokásoshoz képest. A hazai, átlagosan néhány ezres sorozatnagyság az oka a nyugati piachoz képest magasabb áraknak. Törekvés van a szocialista anyagok felhasználására, és bár egyre javulnak a lehetőségek ezen a téren, az így beszerzett anyagok sem kifejezetten olcsók.

Még mindig az árkérdéshez kapcsolódva megtudhattuk, hogy a MEV nagy energiát fektet be a speciálisan hibrid technológiához szükséges félvezetők gyártására. A tokozás felszerszámozása nagy költség-ráfordítást igényel. A SOT-23-as tokozás iránti, jelenlegi 2 milliót meghaladó igény tette lehetővé ennek a tok típusnak a felszerszámozását. A Telefongyár részére szükséges 200 V-os tranzisztorok egyúttal nagyobb teljesítményűek is, ezek tok típusa: SOT 89. A mennyiségi igény ez esetben kisebb, mint az említett SOT 23 típusú toknál, de a MEV mind a SOT 89, mind az integrált áramkörök speciális, hibrid áramkörökhöz alkalmas tokozási kérdéseivel is foglalkozik.

A Telefongyár jogos igényét elismerve a MEV képviselője beszámolt arról, hogy már a nyomdában van egy MEV katalógus, amely a megrendelhető áramköröket tartalmazza.

Végül a MEV-nél folyó munka új irányairól hallhattunk rövid tájékoztatót. A vállalat elsősorban a kis sorozatú, nagy bonyolultságú áramkörök előállítására törekszik. A hibrid ágazat termelésének 15%-át katalógus áramkörök teszik ki, a többi berendezésorientált áramkör. Ebben az évben nagyobb mennyiségű hermetikus tokozású 15 bit-es analóg-digitális és digitális-analóg átalakító készül el a Burr-Brown és az Analóg Device cégek mintájára. Elkészült egy 160 MHz-es adó-vevő, fejlesztés alatt áll egy 30–80 MHz-es szintézeres adó-vevő és egyéb, 1 GHz-es áramkörök. Ezek mindegyike magas műszaki színvonalat elégít ki. Folytatódik az aktív RC szűrők, SC szűrők programja. Új feladat a Telefongyárral együtt az optikai hírközlési programban való részvétel. 6 GHz-ig 0,1 dB, 0,01 dB pontosságú csillapítók készültek, megkezdődött a 25–50 W-os VHF-UHF lezárók kifejlesztése.

Végezetül szeretném felhívni a figyelmet egy olyan tényezőre, amely talán legelőször most volt tapasztalható a hibrid klub rendezvényei során. Nevezetesen arra, hogy a berendezésgyártók nemcsak a hibrid áramkörök iránt érdeklődtek, hanem a MEV monolit technológiával gyártani kívánt termékei iránt is. Így megtudhattuk, hogy ez évben bizonyos típusú MOS áramkörök gyártása megkezdődik, a jövő év elején várható a bipoláris technológia beindulása. A feltett kérdésekből az tükröződik, hogy a felhasználók várják, igénylik a korszerű monolit áramköröket is, s ez további lendületet adhat a MEV dolgozóinak a mikroelektronikai program mielőbbi végrehajtásához.

Dr. Száraz György