

# Technológiai fejlődés gyártmányokon bemutatva

## Stúdió-vázszerkezetek fejlődése

Az előszóban ismertettük azt az elképzelésünket, hogy a technológia fejlődését gyártmányokon szeretnénk bemutatni. Témaköri felsorolásunk szerint e cikkben a stúdió- vázszerkezetek fejlődését elemezzük.

Stúdióberendezéseink fejlődését konstrukciós megoldás, technológizálás mélysége, a rendelési darabszám és az éves mennyiség függvényében az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

1. Egyedi jellegű stúdióberendezések.
2. Tipizált építőelemes stúdióberendezés. Első generációs család (elektroncsöves).
3. Tipizált építőelemes „FIT” stúdióberendezés. Második generációs család (tranzisztoros).
4. Harmadik generációs stúdióberendezés (IC technika).

### 1. Egyedi jellegű stúdióberendezések

Az *Elektroakusztikai Gyár* megalakulásától kezdve foglalkozik stúdióberendezések fejlesztésével és gyártásával. A berendezések kifejlesztését a Magyar Rádió újjáépítés utáni rekonstrukciója illetve az 1953-ban megnyílt Népstadion indította el. 1952-től 1959-ig tartott az egyedi berendezések idősza. Ez időszakra indult el a stúdióberendezések exportálása is, elsőként a „Luznyiki” stadion berendezéseinek leszállításával (1956-ban).

Jellemző darabszám: néhány db/év.

Az esti rendelések esetei tervezés alapján készültek, ami mindig magával hozta a konstruktőr egyéni elgondolásait. Ebből származott, hogy gyártmányaink külső megjelenésre és belső tartalomra egyaránt különbözőek voltak. A gyártást korszerű technológiával nem lehetett megvalósítani. A betétegyesítőpusok többször változtak és szaporodtak.

Az egyedi asztaltípus jellemzői:

- 18 féle mechanikus váz kiképzés,
- 2 féle mechanikus betétrendszer,
- 36 féle elektromos betéttípus,

A féleségnek megfelelően a gyártási nehézségek a következőkben jelentkeztek:

- a felhasznált nyersanyagok széles skálája alakult ki; a vázszerkezet megoldásához:

csövet	4 méretben
laposacélt	10 méretben
acéllemezt	16 méretben
hengereltacélt	20 méretben
idom- és szerelvényanyagot	18 méretben használtuk fel.

- Minden típust alapjaiból felépítve külön-külön a rendelő irányra szerint fejlesztettünk ki, ami egy nagyméretű stúdió-hangkeverő asztalnál 4600 órát vett igénybe.

Jellemző adat: ha az 1-es generációban gyártott tipizált berendezéseket egyedi jelleggel kívántuk volna kifejleszteni, akkor a szellemi konstrukciós és technológiai bázist négyszerezére kellett volna növelnünk.

A technológia mélyítése és a felszerszámozás nem volt lehetséges, mivel a kis darabszám és az egyedi jelleg miatt a technológiai ráfordítás átfutási időben túl futott volna a megengedett ciklusidőn.

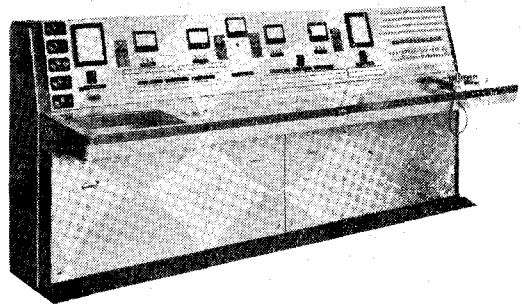
A gazdaságos műszaki előkészítés hiánya akadályozta az iparszerű gyártást. Emiatt a gyártási idő elnyúlt, a nagy alkatrészféleség nem tette lehetővé a gyártás szervezett irányítását.

- Jellemző adatként ismertetjük, hogy amennyiben az első generációs családunk gyártási volumenét „egyedi jelleg” módszerével dolgoztuk volna fel, a gyártás lebonyolítása évi 584 ezer bizonylatot igényelt volna. Mivel

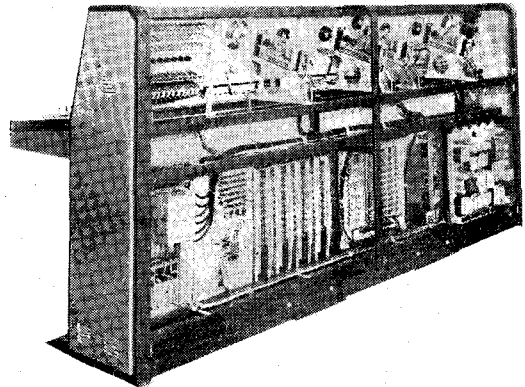
az alkatrészek, ill. a részszervevények festés előtti illesztés módszerével készültek (nyers szerelés), a csereszabotosság követelményeit csak részben tudták kielégíteni.

- A rendszer paraméterei a régi alapokon nem voltak továbbfejleszthetők, ezáltal gátló tényezővé vált; ami mind az értékesítésnek, mind a termelési volumen emelkedésének gátat szabott.

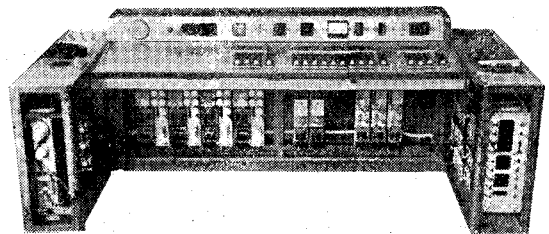
Az előzőkből következik, a vázszerkezet jellege egyedi jellegű technológiára épült. Ez az egyedi jelleg az ipar akkori műszaki szintjére jellemző volt, továbbá a rendelt mennyiség volumene sem igényelte a termelékenyebb technológiai módszereket. Az „egyedi” stúdióberendezések néhány jellemző vázfelépítését mutatja be az 1., 2. és 3. számú ábra.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

### 2. Első generációs család

Az egyedi jellegű rádió és hangosítási stúdióberendezéseink belföldi és export szállításai felkeltették az érdeklődést a berendezéseink iránt. A megnövekedett igényeket az „egyedi” rendszer már nem tudta kielégíteni, mind konstrukciós – mind technológiai szempontból fejlettebb szemléletű feldolgozást kívánt. Megoldásként az akkor legfejlettebb elvet választottuk:

Öt méretben tipizált vázrendszer rack-rendszerben felépítve. Ezt a tipizált rendszert 1960-ra fejlesztettük ki.

A tipizálást elektromos és mechanikus szinten végeztük. A korszerű ipari gyárhatóság érdekében a főcél a mechanikus rendszer tipizálása volt. Ennek azonban feltétele az elektromos funkciókat érintő rendszertani tipizálás. Követelmény volt, hogy a különböző stúdiópaloták és hangközpontok változatos igényei mind minőségi, mind mennyiségi szempontból rendszertanilag is tipizált egységekből legyenek összeállíthatók (pl. stúdióasztaloknál a beszéd, zenei, sztereo, technikai és központi asztalok). Ezen belül biztosítani kell azt, hogy valamennyi rendszertani csoporton belül a megrendelő egyéni szempontjai is kielégíthetőek legyenek (csatornaszám, jelzés-technika, kombináció, melegtartalék, automatizálás stb.). Tehát a tipizálást olyan szinten kellett megoldanunk, hogy építőelem (alkatrészgyártás) szinten szériagyártást, készáruban a vevő igénye szerinti *egyedi terméket* biztosítsunk.

Asztalrendszerünknel az önördő lemezvázás megoldást alkalmaztunk, melyből méretcsoport- meghatározással (784, 1384, 1634, 1934, 2334 mm hosszú) építőrendszert alakítottunk ki. Ezek a csoportok hosszmeretű változással azonos alkatrészekből állnak.

A követelményeknek megfelelően a fenti öt asztalvázmeretből a különböző igényű és funkciójú berendezések összeállíthatók.

Az asztalvázrendszer előnyei:

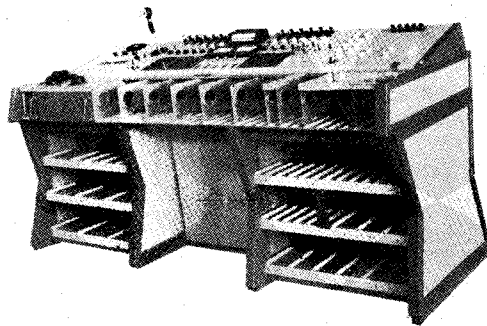
- Az eseti konstrukciós igényeket a régivel kevesebb idővel (nagymeretű asztalnál 2400 óra) alatt tudtuk kielégíteni.
- Gyártási vonalon megvalósítható az iparszerű ütemes gyártás. (Ennek sokirányú gazdasági kihatásai: kevesebb dokumentáció, anyagfeleségek csökkentése, súlycsökkenés, alkatrészféleség és darabszámcsökkentés, ismétlődési szám növekedése stb.).

A konstrukció kialakításnál a szerszámozás követelményeit már figyelembe lehetett venni. Így a méretpontosság is jobban tartható volt. Az ismétlődő elemekből adódó összevonható gyártással esetenként a középsorozat nagyságrendjét is biztosítani tudtuk. Ezáltal a gyártási idők is lényegesen megrövidültek. Nőtt a termelékenység és az átfutási idők csökkentek.

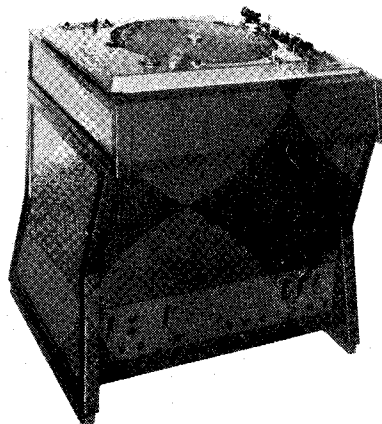
A kifejlesztett típusok specifikációs szintje ugrásszerűen megnőtt, a szerelvények cserélhetővé váltak és ezzel a kereskedelmi forgalmazhatóságot továbbjavitottuk.

A technológia kialakításakor már a helyes konstrukció megválasztása érdekében együttes munka folyt a technológiai és a konstrukciós osztályok között. A gyártási technológiák meghatározásánál egyre nagyobb szerepet kapott a gazdaságosság. Éppen ezért a szerszámozáson keresztül igyekeztünk műszaki és gazdasági előnyhöz jutni. A vázszerkezet építőelemrendszerénél fogva sorozat és egyedi szerelésre egyaránt alkalmas volt. Az építőelemek önállóan és alcsoportonként mechanikusan és elektromosan részszerelhetők voltak. A rendszer termelésirányítási szempontból módot adott egy negyedéves előretartás legyártására. A tipizált rendszer ellenőrzési szempontból is könnyebbéget jelentett.

Az előző pontokon túlmenően szeretnénk aláhúzni, hogy a tipizálás a vázszerkezetre vonatkozóan alapvetően új, sorozatjellegű technológiák kialakítását tette lehetővé; mind sajtolá-



5. ábra



6. ábra

si, mind forgácsolási vonatkozásban. Ebben az időszakban megnövekedett a műanyagfelhasználás százalékos aránya is.

Ezt a tipizált vázrendszert már a konstrukció fázisában technológiailag úgy alakítottuk ki, hogy az alkalmazott szűk tűrésmezőt eredményező sajtolástechnika feleslegessé tette az utólagos kézi illesztéseket. E tipizált vázszerkezettel kialakított néhány berendezést az 4., 5., 6. ábrán mutatjuk be.

### 3. Második generációs család

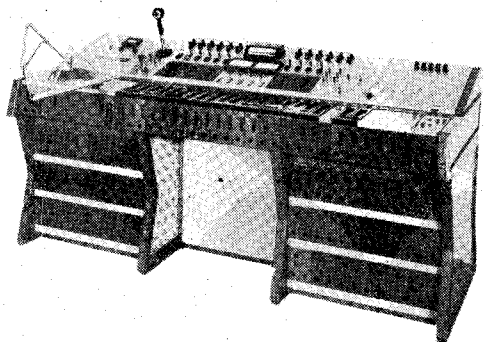
Az első generációs rendszer tipizálási tapasztalatait ennél a rendszerrel továbbfinomítottuk. Ezek főbb jellemzői:

*Elektromos területen:*

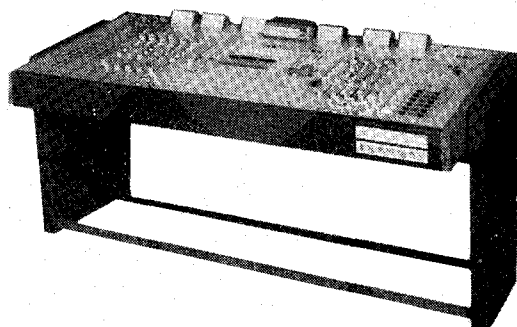
- tranzisztortechnika bevezetése,
- aranyozott kontaktusok bevezetése,
- a nagyméretű kábelkorbácsok kiiktatása az erősítők célszerű elhelyezésével,
- szabadalmazott megoldások alkalmazása.

*Mechanikus területen:*

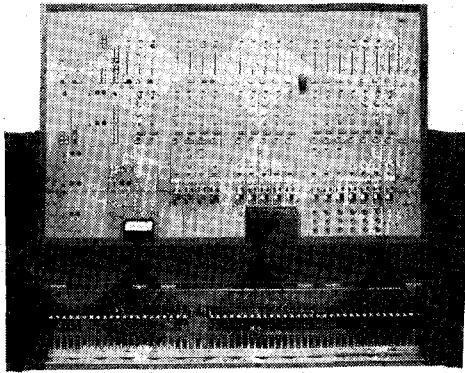
- vázrendszer tipizálásának bővítése egy dimenzióról két dimenzióra, variálható segédegységek beépíthetőségével,



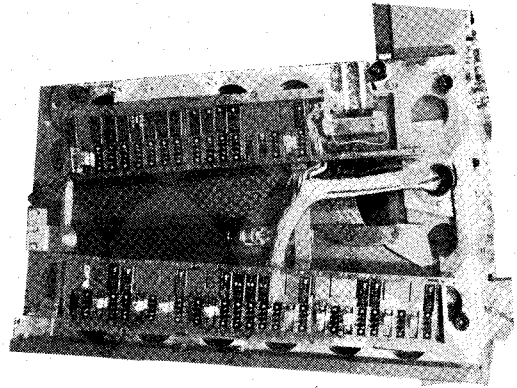
4. ábra



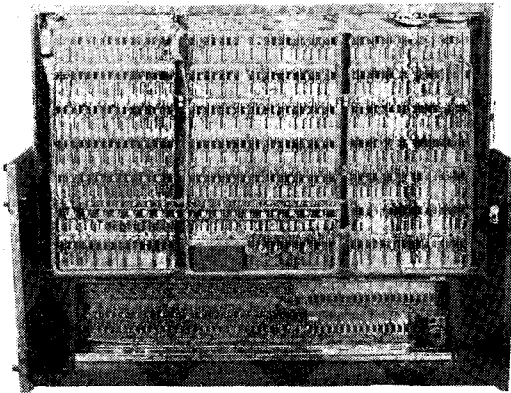
7. ábra



8. ábra



10. ábra



9. ábra

- kisebb méretek és súlyok, tűrésmezők csökkentése,
- szerszámozási fok lényeges növelése,
- szabadalmazott megoldások alkalmazása,
- műanyagok alkalmazásának további bővítése.

A második generációs berendezési tipizálási munkáit 1968-ban fejeztük be. E gyártmányok darabszáma, forgalmazási értéke az első tipizálási rendszerhez képest lényegesen megnőtt. A berendezések konstruálásakor – hasonlóan az első generá-

ciós családhoz – a konstrukciótechnológia közös munkája volt a jellemző, azonban, ennél a tipizált rendszerrel a technológiai szempontok mellett előtérbe került a felhasználó kezeléstechnikai igényeinek maximális kielégítése (adástechnika) és a kezelőszemélyek ergonómiai igényeinek teljesebb kiszolgálása is.

A második generációs család adatainak a további első generációs családdal, valamint az egyedi jellegű stúdióberendezésekkel kapcsolatos összefüggéseket az 1. táblázat tartalmazza. A második generációs tranzistorizált FIT rendszerünk néhány jellemző típusát a 7., 8., 9., 10. képeken mutatjuk be.

#### 4. A harmadik generációs család

(IC technika alkalmazása)

A magyar híradástechnikaipar a jelenlegi 5 éves tervben dolgozza fel ezt a témát, valamint most alakítjuk ki az IC technika technológiai előfeltételeit.

Jelenleg összefoglaló történelmi visszapillantó jelleggel erről a technikáról még nem írhatunk. Az azonban nyilvánvaló, hogy ez a technika finomabb tűréseket igényel. Az előzőekből világosan láthatjuk, hogy ez a technika csak a megfelelően előkészített technológiai szintre épülhet fel.

Kovács György Siminszky Fedor  
ELEKTROAKUSZTIKAI GYÁR

### MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGI MUTATÓK TÁBLÁZATA

1. táblázat

	Régi stúdiórendszer	Tipizált stúdiórendszer	FIT stúdiórendszer
Éves gyártási darabszám	10 db alatt	70 db alatt	200 db alatt
Mechanikus alkatrészek száma	380	152	101
Egyedileg gyártott alkatrészek száma	350	32	0
Szerszámozott alkatrészek száma	41	111	101
Alkatrészek tömeggyártási fokának jellemző sorozatnagysága	400	8000	12 000
Gyártási idő	2400	1700	105
Felhasznált nyersanyagféleség	68	15	20
Szakt munkás szüks. %			45
betan.	0	35	30
közepes	30	35	25
kiváló	70	30	
Konstrukciós óra	4600	2400	40
Súly (kg)	350	190	40
Terület (m <sup>2</sup> )	2,7	1,3	0,8