

1963-1983

D

Kezeli: belajon tisk (279-5 felh-u)

A magyar híradástechnika és elektronika 20 éves fejlődése
a szocialista nemzetközi együttműködés tükrében.

Elektronikus mérőműszerek

Az elektronikus mérőműszerek döntő többségét hazánkban jelenleg az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára /EMG/, a Híradástechnika Szövetkezet /HT/, valamint néhány más műszergyártó szövetkezet gyártja.

Lényegében 1960 táján is hasonló volt a helyzet. Az akkori technológiai lehetőségeknek megfelelően valmennyi elektronikus mérőműszereket gyártó vállalat, ill. szövetkezet még első generációs műszereket gyártott. Ezekben a műszerekben aktív elemekként elektroncsövek kerültek alkalmazásra.

Az elektronikus mérőműszereket gyártó vállalatok és szövetkezetek azonban már ekkor is széles gyártmányválasztékkal rendelkeztek. Az EMG pld. egy sor általános híradástechnikai célú műszert gyártott, melyek közül a legfontosabban a következők voltak:

csővoltmérők,
oszilloszkópok,
szignálgenerátorok,
frekvenciamérők.

Emellett jelentős volumenben folyt különféle speciális ipari és orvosi műszerek gyártása is.

A Híradástechnika Szövetkezet is sok általános híradástechnikai célú, valamint szerviz célú műszert gyártott.

Más szövetkezeteknél a gyártmányválaszték speciálisabb volt. Így pld. a TELMES Szövetkezet elsősorban a vezetékes híradástechnika számára gyártott különféle telefontechnikai műszereket.

A fentiek jelzik, hogy a magyar műszergyártó vállalatok, ill. szövetkezetek között már ekkor kialakult egy bizonyos profil-

megosztás. Létrejött ugyanakkor egyfajta, a gyártott sorozat nagyságával összefüggő munkamegosztás is. Ennek során az EMC elsősorban a nagyobb sorozatban gyártható műszereket, míg a különféle műszergyártó szövetkezetek elsősorban a kisebb sorozatban gyártható műszereket gyártották.

Az ekkor gyártott műszerek mind magyar fejlesztésű műszerek voltak. A műszerek egy részének fejlesztését az EMC, ill. a gyártó szövetkezetek, más részének fejlesztését pedig hazai kutatóintézetek, elsősorban a MIKI, a TÁKI és a KFKI végezték.

Az 1960-as évek világviszonylatban nagy változást hoztak az elektronikus készülékek gyártástechnológiájában. A félvezetők megjelenése és rohamos elterjedése lehetővé tette a készülékek súlyának, méreteinek és teljesítményfelvételének jelentős csökkenését, valamint élettartamának növelését.

A félvezetők térhódításával egyidőben terjedt el a nyomtatott huzalozású áramköri technológia is. Ezek a technológiai lehetőségek az eddigieknél összetettebb, bonyolultabb, több-funkciós elektronikus mérőműszerek kialakítását is lehetővé tették.

A digitális számítástechnikai és vezérléstechnikai eszközök, valamint berendezések gazdaságos realizálását a félvezető eszközök elterjedése ugyancsak lehetővé tette. Így ekkor indult gyors fejlődésnek a számítástechnika, de a digitális méréstechnika is.

A második generációs /félvezető eszközöket tartalmazó/ elektronikus mérőműszerek, valamint a digitális elektronikus mérőműszerek világpiacon való megjelenését követően a magyar vállalatok és szövetkezetek is fokozták fejlesztési erőfeszítéseiket. Ennek eredményeképp igen sok új műszer és készülék került kifejlesztésre. Ezek zöme már nyomtatott áramkörűket és félvezető eszközöket alkalmazó második generációs készülék volt.

Az 1960-as évek elején és közepén több olyan jól sikerült műszertípus került kifejlesztésre és gyártásra, melyek egész termékcsaládokat alapoztak meg. Ilyenek voltak pl. az EMG alábbi műszerei:

- TR-4401 Nagyfrekvenciás /30 MHz-es/ oszcilloszkóp, cserélhető erősítő egységekkel

- TR-4602 Kétsugaras nagyfrekvenciás /25 MHz-es/ oszcilloszkóp, ugyancsak cserélhető erősítő egységekkel

- TR-0302 és
TR-0304 Impulzus, kettős impulzus és négyszög-generátorok

- TR-5250 7 digités digitális frekvencia és időmérő.

A Híradástechnika Szövetkezet az 1960-as évek közepén a TV-műszerek gazdaságos gyártására tipizált alapegységeket dolgozott ki, melyekből a különböző TV-műszerek moduláris elv szerint építhetők fel. Ezenkívül különféle TV-monitorokat is kidolgozott.

Az elektronika ezen rohamos fejlődésének időszakában 1963-ban alakult meg a KGST Rádióelektronikai Állandó Bizottsága /REÁB/ a szocialista országok elektronikai iparának nemzetközi összehangolására. A REÁB munkáját kezdettől fogva több szekcióban végezte. A REÁB 3. szekció a 60-as években az elektronikus mérőműszereken kívül számítástechnikával is foglalkozott.

De nemcsak a REÁB 3. szekció foglalkozott ebben az időszokban még a számítástechnikával is, hanem a számítástechnika ezen világmérvű rohamos fejlődésének idején egyes hazai műszergyártó vállalatok is foglalkoztak számítástechnikai fejlesztéssel és gyártással.

Az EMG az 1960-as évek közepén kifejlesztette, és 1965-ben gyártani kezdte első asztali számológépét, a Hunor 131-et, mely a maga nemében, mint billentyűs elektronikus asztali számológép világviszonylatban az elsők közé tartozott.

Az elektronika és a számítástechnika 1960-as években való igen gyors fejlődésére jellemző az is, hogy az 1960-as évek második felében az EMG teljesen önállóan kifejleszti első digitális számítógép-típusát az EMG-830-at, és ezen típus első gépét 1969-ben üzembehelyezi. Az ezt követő években a típusból további db-ok kerültek üzembehelyezésre.

A számítástechnikának a többi iparágat meghaladó mérvű fejlődésével a számítástechnika kivált a 3. szekcióból, és a számítástechnika koordinálására megalakult a Számítástechnikai Kormányközi Bizottság. Így 1970-től a 3. szekció már csak elektronikus műszerekkel és mérőrendszerekkel foglalkozik.

Az 1970-es évek elején a számítógépek gyártására a VIDEOTON rendezkedik be, így az EMG-ben megszűnik a számítógépek gyártása. A különféle billentyűs asztali és zsebszámológépek fejlesztése és gyártása azonban az EMG-ben tovább folytatódik, majd később a Híradástechnika Szövetkezet is gyárt számológépeket.

A KGST REÁB 3. szekcióban folyó sokoldalú együttműködési munkákban a REÁB alapításától kezdve valamennyi európai KGST ország részt vett. A REÁB 3. szekció tevékenységével párhuzamosan a 60-as években egyes KGST országokkal is igen szoros kétoldalú együttműködés alakult ki.

Az egyes együttműködések vonalán a legjelentősebb munkák a műszaki-tudományos együttműködés, ill. a gyártásszekosítás előkészítése területén folytak.

3 ország, az NDK, a CszSzk és az MNK elektronikus műszereket gyártó vállalatai között 1968. március 7.-én aláírásra került az első együttműködési alapszerződés, mely a gyártásszakosítás kezdetét is jelentette.

Mit jelentett az 1960-as évek fejlődése a számok tükrében a két legfontosabb magyar műszergyártónál, az EMG-nél és a HT-nél ?

Az EMG termelése a REAB fennállásának első 5 éve alatt mintegy 40 %-kal, míg a HT termelése ugyancsak 5 év alatt mintegy 90 %-kal nőtt.

Az elektronikában 1970 körül világviszonylatban egy újabb generációváltás kezdődött. A félvezető eszközök integrálásával létrehozott integrált áramkörök egyre nagyobb mértékben kerültek alkalmazásra. A 3. generációs eszközök alkalmazása az elektronikus műszerek további méretcsökkentését, súlycsökkentését, valamint a műszerek bonyolultsági fokának további növelését, ill. a készülékek megbízhatóságának növelését tették lehetővé.

Magyarországon az integrált áramkörök műszeripari alkalmazásában úttörő szerepet töltött be a Híradástechnika Szövetkezet, mely így igen hamar forgalomba tudta hozni a 3. generációs fekete-fehér és színes TV műszereit. A HT már az 1960-as évek második felétől megkezdte a színes TV műszerek kidolgozását is, és ezzel egyrészt európai viszonylatban úttörő munkát végzett, másrészt már a 70-es évek első felében korszerű 3. generációs színes TV műszerekkel tudott a piacon megjelenni.

Ezt követték aztán a többi magyarországi műszergyártó vállalatok, szövetkezetek is.

Az EMG-ben a műszerek átalakítását

Az 1970-es évek elején a REÁB 3. szekció keretében a Komplex Program keretében munkák kezdődtek a "Mérési, ellenőrzési, vizsgálati folyamatok automatizált rendszereinek /információs mérőrendszerek = IMR/" fejlesztése, gyártása, alkalmazása témakörben.

Az ezen témákkal kapcsolatos műszaki tudományos együttműködés keretében kerültek kidolgozásra egyebek között az "Információs mérőrendszerekhez tartozó különböző automatizáltsági fokú műszerek tipussora", valamint "Az automatizált rendszerekbe tartozó műszerek távlati sora", melyek alapján a későbbiekben ~~a konkrét~~ ^{a feladat} szakosítási munka elindult.

Ugyanebben az időszakban került sor a mérőrendszerek összeállításához nélkülözhetetlen konstrukciós, villamos és logikai kompatibilitási kérdések első átfogó egyeztetésére. Ezen munkák során igen nagyjelentőségű volt az első interface előírás kidolgozása, valamint a rendszervezérlő számítógépekre vonatkozó követelmények első megfogalmazása.

Bár a REÁB 3. szekcióban a gyártásműszaki szakosítás szélesebb körben való megvalósítására a REÁB fennállásának első 10 évében több kísérlet is történt, azonban erre csak a műszaki tudományos együttműködés és a szabványosítás területén végzett hosszú előkészítő, alapozó munkák után, a KGST komplex program keretében, a mérési, ellenőrzési, vizsgálati folyamatok automatizált rendszereinek /IMR/ fejlesztésével és gyártásával egyidőben, az 1970-es évek közepén került sor.

Az információs mérőrendszerekbe tartozó elektronikus műszerek és mérési összeállítások sokoldalú nemzetközi gyártásszakosításáról szóló /IMR/ egyezmény 1974-1975 során került kidolgozásra, majd 1976. március 2.-án került aláírásra.

A REÁB 3. szekcióban előkészített, és a gyártó, valamint külkereskedelmi vállalatok által aláírt fenti egyezmény 25 pozíciót tartalmazott, melyből 8 magyar műszer volt. /EMG

Impulzusgenerátorok és funkciógenerátorok, valamint MIKI Osz-
tók és átkapcsolók /.

Ez a szakosítási egyezmény azóta is érvényben van, természe-
tesen azóta már kibővített és módosított formában.

A későbbiekben a TV műszerek vonatkozásában a REÁB 7. szekció-
ban is szakosításra került sor.

A REÁB 7. szekcióban kidolgozott szakosítás elsősorban a HT
műszereinek nemzetközi szakosítását jelentette, mely bizto-
sította, továbbá a mai napig is biztosítja a HT számára a gaz-
daságos sorozatú gyártást ezen műszerekből.

A sokoldalú gyártásszakosítási egyezményeken kívül több két-
oldalú gyártásszakosítási szerződés is létrejött. Az elektro-
nikus mérőműszerek területén, ezek közül legjelentősebbek a
SzU Hírközlési Eszközipari Minisztériuma és az MNK KGM közötti
szakosítási szerződés, mely 1975-ben került aláírásra, továbbá
a CsSzSzk-MNK közötti, 1978-ban megkötött "Elektronikus mérő-
műszer" szakosítási szerződés. Ezen szerződések 1981-1985 idő-
szakra is meghosszabbításra kerültek, így kiegészített, mó-
dosított formában ma is érvényben vannak.

Az 1970-es években, különösen a 70-es évek második felében az
elektronikus mérőműszerek fejlesztésénél ~~mind az EMC, mind a~~
~~szabványozások~~ már messzemenően figyelembe vették, a REÁB szek-
ciókban, elsősorban a 3. szekcióban, valamint a kétoldalú
együttműködések területén a műszaki-tudományos együttműködés,
a szabványosítás és a szakosítás terén elért eredményeket.
Ezáltal a fejlesztett műszerek, készülékek megfeleltek az elő-
re egyeztetett követelményeknek, és ez megkönnyítette ezen
műszerek későbbiek során való szakosítását.

A REÁB 3. szekció fő tevékenysége az 1970-es évek eleje óta
az IMR mérőrendszerek, valamint a mérőrendszereket alkotó

műszerek kidolgozására irányult. A szekció tevékenységével párhuzamosan a tagországokban, és így nálunk is különféle programozható mérőműszerek kerültek kidolgozásra.

A KGST országokban az első programozható impulzusgenerátor az EMC TR-0321 típuszámú készüléke volt, mely a REÁB 3. szekcióban egységesített első interfacen, az IMR-1 interfacen keresztül volt programozható. Ez a típus 1973-ban került gyártásra. Szintén ezt az interfacet alkalmazta az EMC második programozható műszere, a TR-0311 programozható függvénygenerátor is.

Ezzel egyidőben hozta ki az EMC az azóta is gyártott TR-4653 típuszámú Nagyfrekvenciás /100 MHz/ oszcilloszkópját, mely cserélhető erősítő, és időeltérítő egységekkel rendelkezik.

Ugyancsak a 70-es évek elején került kifejlesztésre a rendszerek vezérlésére is alkalmas programozható billentyűs asztali számológép, az EMC-666 típus. Ennek a típusnak a gyártása 1974-ben kezdődött. A készülék négy soros katódsugárcsőves display-t, és minden funkciójában programozható mágneskazettás adat- és programtárolót tartalmaz. Ez a típus a KGST országokban sokáig az egyedüli, számítógépnél olcsóbb kategóriájú, és mégis univerzálisan programozható rendszervezérlésre alkalmas készülék volt.

Az EMC-666 számológép rendszervezérlőként már egy olyan fejlett rendszerépítést tett lehetővé, melynél a rendszer készülékei mind egy közös sínrendszerhez kapcsolódnak.

A készülék modernizált változata napjainkban is gyártásban van.

A mérőrendszerek számára szükséges programozható mérőműszerek folyamatosan kerültek kifejlesztésre. Ilyenek voltak pl. az EMC TR-0313 Impulzusgenerátora, TR-9170 Tápegysége, TR-0614 Programozható szignálgenerátora, TR-1676 Programozható digi-

tális voltmérője, TR-4910 Jelalakanalizátor rendszere, stb..

A Híradástechnika Szövetkezet az 1970-es években megkezdte a TV gyárak számára szükséges TV-vizsgáló berendezések, a színes televíziós átviteli láncokat ellenőrző műszerek és mérőrendszerek fejlesztését, valamint a színes TV stúdió-technikai műszerek fejlesztését, majd gyártását.

Az EMG az 1970-es évek második felében egyrészt elkezdte mérőrendszerek realizálására irányuló munkáját, másrészt megkezdte olyan mérőműszerek fejlesztését és gyártását, melyek az elektronikus berendezések gyártástechnológiájának tökéletesítését célozzák, elsősorban az alkatrészek beépítés előtti vizsgálatára, valamint a paraméterértékek alapján való válogatására, ill. a szerelt nyomtatott áramkörök ellenőrzésére szolgálnak.

Az EMG ilyen célú berendezései közül a fontosabbak:

- TR-9582, TR-9573 Analóg IC mérők
- TR-4805 és TR-4806/B Karakterisztika ábrázolók
- TR-9584 Logikai analizátor
- TR-9586 Logikai áll. analizátor.

Az EMG mérőrendszerek kialakítására irányuló tevékenységének jelentős dátuma az 1978-as év, amikor az első integrált áramkörök dinamikus paramétereinek mérésére szolgáló mérőrendszer átadásra került. Azóta a különféle digitális integrált áramköri sorozatú áramkörök dinamikus paramétereinek mérésére többféle rendszer is kialakításra, valamint szállításra került. Ezen mérőrendszerek vezérlő egysége az EMG-666 Programozható számológép.

A KGST tagországokban a 70-es évek második felében mindenhol jelentős mértékben fejlődött az elektronikus mérőműszerek gyártása, ezt tükrözi az elektronikus műszerek és mérési

összeállítások sokoldalú nemzetközi gyártásszakosításáról szóló /IMR/ egyezmény 1981-1985 időszakra való meghosszabbítása és kiegészítése.

Ez a kiegészítés a korábbi időszak 25 pozíciója helyett 169 pozíciót tartalmaz, és ebben 38 MNK műszertípus szerepel a korábbi időszak 8 MNK műszertípusával szemben.

Az egyezményben szereplő legfontosabb magyar termékcsoportok a következők:

- Impulzusgenerátorok,
- Függvénygenerátorok,
- Feszültségosztók,
- IC-mérőkészülékek,
- Félvezető karakterisztika ábrázolók,
- A rendszervezérlő programozható számológépek,
- Modulációmérők.

A TV műszerek szakosítása a 7. szekció keretében folytatódott. Kibővítésre került a korábban említett kétoldali SzU HIEM - MNK Ipm közötti szakosítási szerződés, valamint a CsSzSzK-MNK "Elektronikus mérőműszerek" szakosítási szerződés nomenklaturája, továbbá az előírányzott szállítások volumene is.

A TELMES Szövetkezet a 70-es évek végén megvásárolta a MIKI-től a Programozható osztók gyártásának jogát, és ezen típusokból a 70-es évek vége óta egyre nagyobb volument gyárt. Ezek a programozható feszültségosztók a fent említett IMR gyártásszakosítási egyezményben az 1981-1985 időszakra már igen komoly volument képviselnek.

A 70-es évek az elektronikus műszergyártás további gyors fejlődését hozták. A Kizárástechnika Szövetkezet éves termelési értéke 1978-ra elérte az 1968. évi érték 5,7-szeresét.

Az EMC 1978. évi termelési értéke elérte az 1968. évi érték 2,57-szeresét. A TELMES Szövetkezet 1978. évi termelési értéke pedig az 1968. évi érték 2,5-szöröse volt.

Az 1970-es évek második felében a HIKI-nél és a MIKI-nél komoly fejlesztés indult olyan mérőrendszerek, mérőautomaták létrehozására, melyek a különböző elektronikai alkatrészek, köztük a különböző bonyolultsági integrált áramkörök tömeggyártása során szükséges mérések elvégzésére alkalmasak. Ezen mérőrendszereket a HIKI /majd utódja a MEV/ és a MIKI kisebb db-számokban saját maga gyártotta és gyártja.

Az ICOMAT 110 típusú mérőautomatát pedig, melyből nagyobb db-számi igény lépett fel, az EMG vette át gyártásra.

A mikroprocesszorok megjelenésével, ^{amely} és az 1970-es évek végén ^{kezdődött} való ^{világméretű} elterjedésével további rohamos fejlődés következett be az elektronikus mérés technikában. ^{amely az új művelet} A mikroprocesszoros alkalmazásával a számítástechnika elemei beintegrálhatók az egyes mérőműszerekbe. Ezzel a mérőműszerek bonyolultsága, automatizáltsága tovább növelhető. A mérőműszerek bonyolult kiértékelési feladatok elvégzésére is képessé tehetők. A mikroprocesszoros készülékeket sokan IV. generációs készülékeknek is nevezik. Ez a világméretű gyors fejlődés szükségessé tette nálunk is az egyes vállalatok fejlesztési tevékenységének a mikroprocesszorok alkalmazására való koncentrálását. Ezzel párhuzamosan a REÁB 3. szekció is felvette tervébe a mikroprocesszoros készülékekkel kapcsolatos műszaki-tudományos együttműködési munkákat. Az 1981-1985 évi időszak műszaki-tudományos együttműködése kiemelten foglalkozik a "Beépített mikroprocesszorokat tartalmazó elektronikus mérőműszerek", valamint a "Mikroprocesszoros készülékek és rendszerek fejlesztési, gyártási szervizelési hatékonyságának növeléséhez szükséges hardware-software eszközök" témákkal. A műszaki-tudományos együttműködés és az intenzív vállalati fejlesztések eredményei hamarosan láthatókká váltak. Az elmúlt években egyre több mikroprocesszoros elektronikus mérőműszert hozott piacra a ~~Híradástechnika Szövetkezet~~ és az EMG. Ezek közül a legjelentősebb általános híradástechnikai célú elektronikus műszerek az

alábbi EMC termékek:

TR-4910	Jelalakanalizátor-rendszer
TR-9563	Dinamikus mérőrendszer
TR-5403	Programozható modulációmérő
TR-4807	Digitális tárolású karakterisztika ábrázoló és analizáló rendszer
TR-9588	Logikai állapotanalizátor

Az elektronikus mérőműszereink színvonalára jellemző, hogy a REÁB 3. szekcióban 1982. évben elkészített összehasonlító értékelés, mely az 1981-1985 időszakra érvényes IMR Sokoldalú Szakosítási Egyezményben szereplő 72 távlati szempontból is jelentős terméket a világpiac hasonló termékeivel összehasonlítva értékelte, azt állapította meg, hogy az ezek közt lévő 14 magyar termékből 12 megfelel a műszaki-tudományos világszínvonalnak.

Csupán 2 terméket értékelték úgy, hogy azok nem érik el a világszínvonalat.

A REÁB 3. szekcióban 1976-tól megvalósult sokoldalú gyártásszakosítás, valamint az egyes kétoldalú gyártásszakosítás^{ok} eredményei alapján 1981-től intenzív munka kezdődött egyes mérőműszerek szakosításáról a teljes termék- /műszer-/ csoportok szakosítására való áttérés előkészítésére. Az erre a célra készített nomenklatura 35 termékcsoportot tartalmaz, 229 típussal. Ebből 19 termékcsoport szakosítása megoldottnak tekinthető, mivel ezen termékcsoportokban csak 1 ország jelentett be szakosítási igényt. További 15 termékcsoport szakosításának megoldására is remény van, mivel ott csak 2-2 ország jelzett szakosítási igényt. A csoportos szakosítás terv szerint 1986-tól lép

életbe.
A REÁB 3. szekcióban folyó egységsítési, szabványosítási munkák során is jelentős eredmények születtek. A legfontosabb ezek közül természetesen az elektronikus mérőkészülékek általános műszaki feltételeinek egységsítése, melyek a kölcsönös szállítások alapját képezik /Általános vizsgálati feltételek; felhasznál-

nálói dokumentáció; csomagolás, szállítás, tárolás; stb./.

Néhány fontosabb termékre vonatkozóan, továbbá illesztési feltételekről is kerültek szabványok kidolgozásra.

Miként már a bevezetésben megemlítésre került, az elektronikus műszergyártás 2 legfontosabb bázisa hazánkban az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára és a Híradástechnika Szövetkezet, melyek mindegyikének termelési volumene ma évi 1 milliárd Ft körül van.

A Híradástechnika Szövetkezet tevékenysége ma nagyrészt a TV-technikához kapcsolódik. Termékeinek legnagyobb része a TV-gyártás, ellenőrzés, szervizelés céljaira, a TV-stúdiótechnika és az ipari TV-technika céljaira szolgál. Ezen műszerek, készülékek és mérőrendszerek jelentős része kétoldalú illetve sokoldalú szakosítás keretében szakosítva van. Emellett a számítástechnika területén modern mikroszámítógépet, az iskolai oktatás céljaira pedig személyi számítógépet is gyárt.

A Híradástechnika Szövetkezet fejlődésére jellemző, hogy a REÁB 20 éves fennállása alatt termelését mintegy 14-szeresére növelte. Teljes termelésének ma mintegy 70 %-át exportálja a szocialista országokba.

Az EMG tevékenységének nagyobb része ma is a mérés-technika területére esik. Általános híradástechnikai célú elektronikus mérőműszerek és rendszerek, technológiai célú mérőműszerek és mérőrendszerek, programozható számológépek, nukleáris műszerek és mérőrendszerek alkotják gyártási volumenének nagyobb részét. De ezeken kívül gyárt más termékeket, elsősorban különféle számjegyes szerszám-évezérléseket is.

Az EMG fejlődésére jellemző, hogy a REÁB 20 éves fennállása alatt termelését több mint 4-szeresére növelte, jelenleg teljes termelésének több mint 50 %-át exportálja a szocialista országokba.

A Telmes Szövetkezet éves termelési értéke jóval kisebb a HT-nél, ill. az EMG-nél.

A Telmes Szövetkezet tevékenységének egyre nagyobb részét jelenti a programozható feszültségosztók gyártása, mely a sokoldalú IMR Szakosítási Egyezmény keretében szakosításra került. Ezen termékcsalád további fejlesztésével is foglalkozik, ennek elősegítésére szovjet licencet kíván vásárolni. A TELMES természetesen tovább folytatja korábban is gyártott termékcsoportjainak fejlesztését és gyártását is /telefontechnikai mérőműszerek, kábelhibahely-mérő műszerek, kábelnyomvonal kereső műszerek, ill. a kábelparaméter-mérő műszerek/. A TELMES éves gyártási volumene a REÁB 20 éve fennállása alatt mintegy 3-szorosára nőtt. A Szövetkezet szocialista országokba való exportja a programozható osztók gyártásba vételével erőteljesen megnőtt és ma meghaladja a szövetkezet teljes termelésének 40 %-át.

Polony