

Műszinttervkészítés a híradástechnikai iparban*

HERMANN LÁSZLÓ főmérnök

A Műszaki és Tudományos Egyesületek Szövetsége összehívta a szakmai tudományos egyesületek képviselőit abból a célból, hogy az 1953-as Műszint-terv készítésénél szerzett iparági tapasztalatokat összegyűjtsük és azokból általános érvényű következtetéseket vonjunk le, amelyeket részben saját munkánk megjavítására, de nem kisebb részben felettes hatóságaink, a Tervhivatal és Minisztériumok irányító munkájának megjavítására használjunk fel.

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület ennek a felszólításnak megfelelően ugyancsak megalakította a maga Műszint-terv felülvizsgáló bizottságát, amely megvizsgálta a Műszint-terv-készítés munkáját az iparág 4 vállalatánál: az Egyesült Izzónál, Beloianisznál, Telefongyárnál és Remixnél. A vizsgálatok idő hiányában ugyan nem voltak a megkívánt mértékben alaposak, mégis rengeteg szempontot adtak ahhoz, hogy a híradástechnikai iparág számára le- szögezzük, melyek azok az irányelvek, amelyeket a közel- jövőben előttünk álló 1954. évi Műszint-terv készítésénél elsősorban figyelembe lehet és kell venni.

Mint ismeretes, a Műszint-terv (műszaki és szervezési intézkedések terve) lényegében azoknak az intézkedéseknek összefoglalása, amelyek a vállalat terveinek: termelés, önköltségsökkentés, termelékenység, stb. terveinek teljesítéséhez szükséges feltételeket vannak hivatva biztosítani. A Műszint-terv, amelyet elsősorban a Szovjetunióban 1931–1932 évben dolgoztak ki, azért vált szükségessé, éppen azért jött létre, mert a terv lényegében csak magát a feladatot írja elő, de nem határozza meg ugyanakkor, hogy ezeknek a feladatoknak a végrehajtásához milyen műszaki intézkedések, eszközök szükségesek, és azt sem, hogy ezeknek a műszaki intézkedéseknek megtételére, az eszközök elkészítésére a vállalaton belül melyik szerv kapott megbízást és milyen időpontra. Nem túlságosan merész az megállapítás, hogy a műszaki szervezési intézkedési terv nélkül pl. az önköltségsökkentési, újgyártmányfejlesztési, termelékenységi, de még a munkaerőtervek is a levegőben lógtak, vagy más szóval jó műszaki beclésen alapultak.

A műszaki intézkedési terv feladata tehát, hogy a vállalat termelési és egyéb terveinek alapos tanulmányozása után azokat az intézkedéseket szögezze le, amelyek a vállalat terveiben előírt célokat biztosítják, ezeket műszakilag kellően alátámasztják és ezáltal kiküszöbölik az ötletszerű kapkodást, rendszerbe foglalják a műszaki intézkedéseket, meghatározzák azok ütemét, kijelölik a végrehajtásért felelős személyeket, vagy szerveket, egyszerűen megteremtik és biztosítják a vállalat tervfeladatainak a végrehajtását.

Mint első tapasztalatot meg kell mondanunk, hogy a Műszint-terv jelentőségének ilyen mértékét általában még nem ismertük fel és inkább úgy tekintettünk a Műszint-tervre, mint egyikére a terveknek és nem mint arra a tervre, amely a többi tervek végrehajtásának alapja, s ezért helyes az a megállapítás, hogy a Műszint-tervnek a tervkészítési munka gerincének kell lennie.

Megállapítható volt az 1953-as Műszint-terv készítésénél, hogy a Műszint-terv jelentőségének maga a Minisztérium sem tulajdonított ilyen fontosságot, sőt általában, — mint a későbbi tapasztalatokban részleteiben is ki fog tűnni, — annak ellenére, hogy Pártunk Központi Vezetősége és a Szakszervezetek Országos Tanácsa foglalkozott ezzel a kérdéssel, sem az üzemi pártszervezetek, sem a tömegszervezetek nem tulajdonítottak a Műszint-tervnek olyan jelentőséget, mint amilyent a kérdés megérdemel.

Az előbbiekből szervesen következik, hogy miután a Műszint-terv az egész vállalaton belül szinte valamennyi szerv számára kötelező utasításokat tartalmaz a feladatok végrehajtását illetően, szükséges, hogy a kidolgozásában is a vállalat minden szerve résztvegyen, azonban mint azt a szovjet tapasztalatok kitűnően mutatják, ez nem is elegendő. A Műszint-terv kidolgozása nem lehet csak a vállalat hivatalos gazdasági műszaki szerveinek a feladata,

hanem nagyságánál fogva a vállalat összes dolgozóinak feladatává kell lennie, éppen azok feladatává, akik a végrehajtásban tevékenyen résztvesznek.

A dolgozók bevonása a Műszint-terv előkészítésébe, ill. kidolgozásába biztosítja, hogy az a rengeteg tapasztalat, melyek a termelő eszközök kihasználásával, a rendelkezésre álló anyagok, szerszámok gazdaságos felhasználásával kapcsolatosak, a Műszint-tervben érvényesüljenek.

A Műszint-terv ezek szerint, miután a gyár egész kollektíváját igénybe veszi, mozgalmi feladattá is vált, amit egyedül a vállalat gazdasági-műszaki szervei megvalósítani ennél fogva nem is tudnak. Ezért a Műszint-terv készítésének egyik legfontosabb fázisának kell tekinteni a tömegek mozgósítását, ill. a tömegek mozgósítására irányuló tevékenységet. A tömegek mozgósítását a Párt és a tömegszervezetek viszont csak akkor tudják sikeresen végrehajtani, ha megfelelő agitációs anyagot kapnak, konkrét, az egyes részletekre felbontott feladatterveket, s megkapják az egész Műszint-terv fő célkitűzéseit.

Ezért helyes volt az 1953. évi Műszint-tervek előkészítésénél az a módszer, hogy még mielőtt a gyár kollektíváját a Műszint-terv kidolgozására mozgósítottuk volna, a főbb irányelveket és feladatokat, a kidolgozás menetét és ütemét, a bekapcsolódó hivatalos szerveket tartalmazó javaslatot a Pártbizottság megtárgyalta, észrevételeivel ellátta és a mozgalmi szervek bekapcsolódásának módját meghatározta.

A feladatok kidolgozása általában több lépcsőben történt. Az első lépcső feladata az volt, hogy megszabja a Műszint-terv irányelveit, főbb feladatait, előkészítse a Pártbizottság részére a javaslatot, amely az előbbieken kívül tartalmazza a mozgósítás részleteit és időpontjait, valamint megszabja a tervkészítés munkájába bevonandó szerveket, azok összetételét és hatáskörét.

A tapasztalatok szerint leghelyesebb, ha ezt a feladatot egy csúcshatóság látja el, amelynek vezetője feltétlen a vállalat főmérnöke legyen. A bizottság tagjai közé javasoljuk a Pártbizottság titkárát, a Szakszervezet és DISZ bizottság titkárát, az egész vállalat területéről kiemelkedő teljesítményt nyújtó két-három sztahanovistát, akiken olyanokat értünk, mint Pjokor et. az Izzóban, Németh et. a Beloianisban, vagy hasonlókat.

Ebben a bizottságban résztvesz az újítási iroda vezetője, a főkonstruktor, a fődiszpécer, MEO vezető, tervosztály-vezető, a Szakszervezet műszaki bizottságának vezetője és az egyes feladatlépcsők kidolgozásának megfelelő gyáregység — kisebb vállalatoknál üzemegység — vezetője, azokban az esetekben, mikor a bizottság területét érdeklő kérdéseket tárgyal.

Helyes, ha ez a bizottság titkárt bíz meg, és pedig a műszaki fejlesztési osztály vezetőjét, esetleg függetlenített Műszint-terv előadót, akinek elsőrendű feladata a bizottsági határozatok végrehajtását biztosító intézkedéseket megtenni és azok végrehajtását ellenőrizni.

Ennek a csúcshatóságnak feladata a tervosztályvezető előadásának alapján — a Műszint-terv keret meghatározása és felbontása a gyári szervezetnek megfelelően és ezzel meghatározni a Műszint-terv készítésre bekapcsolt szervek részére a teendőket.

A csúcshatóság feladata továbbá, hogy a minisztérium illetőleg az Országos Tervhivatal által kiadott keretszámokat politikai tartalommal megtöltse és ezzel lényegében a gyáregységek, ill. a műhelybizottságok számára a hivatalos szervek által végrehajtandó feladatokhoz szükséges alátámasztást megadja.

A csúcshatóság ezzel a munkával tulajdonképpen a feladattervek kereteit adta csak meg. Ezek további kidolgozása a gyáregységekben, ill. a műhelylépcsőkben történik.

* Egyesületünk ez év június 10-i ankétján tartott beszámolóbból.

Ezek megválasztása, számuk kialakítása a vállalaton belüli profilozás kérdése, ill. az önelszámolás kiépítésének függvénye. Kevés kivétellel vállalatunkon belül többféle profil választható annyira élesen el egymástól, hogy azon belül feltétlenül szükséges és helyes önálló szerv létrehozása.

A gyáregység, ill. üzem Műszint-terv bizottsága, amely a Műszint-terv készítésének hasonlóképpen hivatalos szerve, lényegében azonos összetételű, mint a csúcshivatal, értelemszerűen alkalmazva az egyes helyekre a jelölést. Feladata a csúcshivataltól kapott keretek sokkal részletesebb felbontása termelékenységi mutatókra (anyagigényesség, rezsianyag megtakarítás), melyeket egészen műhelyszintig lebont és a műhelybizottságnak átad.

A műhelybizottságok, amelyek értelemszerűen ismét hasonló összetételűek az előbbiekkal, a gyáregységektől megkapott feladatokat a műhely konkrét viszonyaira alkalmazkízzák és részletes feladattervben dolgozzák ki és jelölik ki a kidolgozás természetét, azaz, hogy a feladatokat a tömegek mozgósítása, vagy a hivatalos szervek útján kívánják-e megvalósítani.

A kidolgozott feladattervek üzem-, ill. gyáregységenként összesítve kerülnek a csúcshivatalhoz, ahol azt megvizsgálja, megvitatja és a végleges formába öntött tervet összeállítja. Helyes, ha az így összeállított feladattervet a Pártbizottság, valamint az Üzemi Bizottság műszaki gazdasági bizottsága megbeszéli, és titkári értekezleteken nagyvonalakban ismerteti és ezzel előkészíti a tömegekkel való ismertetést. Az előbbiekből következik, hogy a feladattervek készítésénél nagy gondot kell fordítani arra, hogy azokban megfelelő számú olyan feladat legyen, amelyek a tömegek érdeklődését felkeltik és biztosítják bekapcsolódásukat a terv készítésébe.

Milyen tapasztalataink voltak ezen a téren? Az első tapasztalat az, hogy általában a Párt és a Szakszervezet az elkészült feladattervet már nem látta, azok ismételtelen a Párt és Szakszervezet elé nem kerültek, éppen azért a mozgósítás csak általános jellegű volt, ami igen komolyan érezte is hatását. A második tapasztalat, hogy például az Izzó igen kevés olyan részletet, a Remix pedig semmi olyan feladatot nem épített be a feladattervbe, ami előmozdította volna a dolgozók bekapcsolódását.

Különösen sok általánosságot tartalmaz az Izzó és a Telefongyár feladatterve, a Beloiannisz viszont feladattervének csoportosításával igen nehézkessé tette az üzemek dolgozóinak számára, hogy bekapcsolódjanak a kidolgozásba.

A Beloiannisz Gyárban a túlságosan részleteire bontott, és ezáltal igen nagyszámú feladat nem hogy nem hozta meg az előirányzott célt, a bő választás lehetőségét, hanem a dolgozók elvesztették a bátorságukat.

A feladattervek — ennek ellenére — jóknak voltak mondhatók, az egy Remix-ét kivéve, amelynek komoly hiányossága volt, hogy főleg beruházási témákat vetett fel és ezáltal nélkülözte a dolgozók ösztönzésére szolgáló javaslatokat.

Igen érdemes fejezete volt a feladattervek kidolgozásának a Műszint-terv aktiva, amellyel a tömegek mozgósítása megkezdődött.

Ezeket az aktívákat általában jól szervezték meg, és azokat nagy érdeklődés jellemezte. Meg lehetett és meg is kell állapítani, hogy a nagyaktiva, ahogy hivatott volt a mozgalmi munka beindítására, úgy ezt teljesítette is, de a valóságban egyben ennek befejezése is volt. Általános volt a tapasztalat ugyanis, hogy a tömegek mozgósítása a Párt és tömegszervezetek részéről csak az indulás idejében volt megfelelő, ugyanígy azonban tapasztalat volt, hogy tulajdonképpen csak az indulás idejére szorítkozott.

A Párt és tömegszervezetek vezetői, az üzemi Pártbizottság titkára és az Ü. B. titkár ugyan személyes kapcsolatuk révén többször érdeklődtek a Műszint-terv hónap ideje alatt az eredményekről, azonban ez természetesen nem pótolta a műhelyekben és az üzemekben szükséges rendszeres agitációt, amely mind a négy megvizsgált vállalatnál a műszint-terv hónap egésze alatt, teljesen elmaradt.

Természetesen a Pártellenőrzés elmaradása a Szakszervezetet sem ösztönözte jó munkára, sőt megállapíthatjuk, hogy a vállalat műszaki gazdasági szervei is, az ellenőrzés hiánya miatt részben a határidőkben, részben a módszerekben, részben az értékelésben és így tovább, komoly hibákat követtek el. Éppen ezért tanulságképpen helyes levonni azt a következtetést, hogy nekünk, a vállalat gazdasági

funkcionáriusainak sokkal intenzívebben kell kérnünk — elsősorban a Párt és Szakszervezet, de a tömegszervezetek segítségét is, fel kell hívnunk ezeket a szervezeteket a figyelmét azokra a területekre, ahol a Műszint-terv kidolgozása lemaradt és így ráirányítani ezeket a területekre az agitációs munkát a lemaradások behozására.

Különösen nagy munka vár a Párt- és Szakszervezetre ott, ahol a műszaki vezetők sem tanúsítanak kellő megértést a Műszint-tervvel szemben. Meg kell mondani, hogy ez mind a négy gyárban előfordult. A Pártszervezetek segítsége különösen a Telefongyárban és a Remixben volt jó, míg az Egyesült Izzóban a propaganda és agitációs munkát is maguk a műszakiak végezték el, a Szakszervezet igen csekély támogatásával.

Néhány szót még a feladattervekről:

A feladattervek kidolgozása általában, az előbb említettek szerint megtörtént. Említésre méltó hiányosságuk volt, hogy igen sok esetben kizárólag a dolgozók kezdeményezésére épültek és a vállalat műszaki szerveire kevés feladatot róttak ki, így ezek csak csekély mértékben vették ki részüket a műszint-tervkészítés munkájából. Ezt mutatja számszerűségében az a tény, hogy a beépített Műszint-terv feladatok nagy része a fizikai dolgozóktól származik.

Emellett az egyébként helyes eredmény mellett elengedhetetlen, hogy a gyár hivatalos műszaki-gazdasági szervei is legalább úgy kivegyék részüket a feladatok megoldásából, mint ahogy résztvettek a feladatok összeállításában. Helytelen volt a Beloiannisznál éppen ebből kifolyólag, hogy a beépített intézkedések túlnyomó többsége újítás jellegű, ami az Izzóban, — bár kisebb mértékben — ugyancsak megvolt. Másfelől a Remixnél az ellenkezője állott elő, ahol mindössze két újítás volt, a többi hivatalos jellegű intézkedés. Ez érthető, ha meglátjuk, hogy a Remix-ben a bizottságban csak hivatalos személyek voltak, így a kapcsolat a dolgozókkal igen laza volt, amit éppen az említett eredmények is igazolnak.

Harmonikus volt az arány a Telefongyárban, ahol kb. azonos arányban szerepeltek a feladatköri és a fizikai dolgozóktól származó újítások.

A feladattervet, mint mozgósító erőt, valamint a dolgozók állandó érdeklődésének fenntartását, mozgósítását talán a Beloiannisz oldotta meg legjobban, amit éppen újítások formájában a dolgozók hatalmas arányú részvétele igazol.

Az Egyesült Izzó túlságosan általános feladatterve, a Telefongyár témák szerinti csoportosítása területi tagolás nélkül, nehézkessé tette a dolgozók részvételét.

Feltűnő volt, hogy az Izzóban és a Beloianniszban, ahol nagyszámú nődolgozó van, javaslat alig érkezett nődolgozóktól. Kevés volt a feladattervek között olyan, mely az anyagmozgatásra, raktárgazdálkodásra, berendezések jobb kihasználására, gazdaságosabb méretezésre vonatkozott, jöllehet ezekre éppen nagy szükségünk lett volna.

Ez a tény arra enged következtetni, hogy az egyes Műszint-terv bizottságok — kevés kivétellel — inkább elbíráló, javaslat szervezatként működtek, mint tanácsadó, segítő szervként, mely a dolgozókat hozzásegítette volna a feladattervekben foglalt megoldásához.

Ez a jövőre nézve egyik legfontosabb tanulság. Ezt igazolja, hogy a dolgozók is igen ritkán fordultak a bizottsághoz, mert nem látták, nem érezték a segítőkészséget.

A feladatterv publikálása után a következő lépés a beérkező javaslatok feldolgozása, értékelése és beépítése a Műszint-tervbe. Ez volt az a terület, ahol a legelterjedtebb formákat választottuk vállalatunknál, valamint ezen a területen követtük el a legtöbb hibát.

A Telefongyár és a Beloiannisz a javaslatok szakvéleményezését témabrigádokra bízta. Ezeknek a témabrigádoknak területi feladatot ellátó brigádoknak kellett volna beszámolniuk. E helyett sok esetben, a Beloiannisz gyárban például, a javaslatokat elvetették, ugyanígy a Telefongyárban sem juttatták el véleményüket a területi bizottsághoz. Az Izzónál érezhető volt a szakvéleményekre kijelölt szerv hiánya. A legtöbb esetben meg kellett keresni az illető javaslatra a szakvéleményezőt, ami jelentős idővesztést okozott. Az Izzó gyakorlatában ezenkívül olyan hibák is mutatkoztak, melyek lehetővé tették, hogy valaki a Műszint-tervben olyan javaslatot tegyen, amelyre előzőleg már mástól újítási javaslat feküdt az Újítási Irodán.

Hiba volt a Beloiannisz gyárban pl. az, hogy még a legjelentősebb javaslatokat sem terjesztették a csúcsembizottság elé, hanem azokról a területi brigád döntött. Ugyancsak a Beloiannisz gyárban volt tapasztalható az a hiányosság, hogy a területi, ill. téma brigádok egyes tagjai — kellő öntudat hiányában — a benyújtott javaslatokkal szemben nem tanúsítottak kellő objektivitást, s részben bizonyos féltékenységből, részben az esettel rájuk háruló feladatok miatt, egyes javaslatokat elutasítottak.

Tanulásgként levonhatjuk, hogy a javaslatok felett végleges döntést csak a gyáregység-bizottság vezetője hozhat, és pedig a vállalat méreteitől függő, meghatározott összegig terjedő hatáskörben; azon felül javaslatát a csúcsembizottság elé kell terjesztenie, és ebben kizárólag a csúcsembizottság illetékes a döntésre. A másik és feltétlenül érvényesítendő tapasztalat az, hogy semmiféle javaslatot a Műszint-tervbe beépíteni, ill. ezzel foglalkozni addig nem lehet, amíg ezt az Újítási Iroda meg nem vizsgálta és nem véleményezte.

Azok a javaslatok viszont, amelyeket hivatalos műszaki szervek készítenek a feladattervek kidolgozására, közvetlenül a Műszint-terv bizottság titkárságához adandók be. Azok a javaslatok, amelyeket a Műszint-terv hónapban adnak be és a Műszint-terv által kifizűzött feladatokra vonatkoznak, a Műszint-terv felülvizsgáló bizottsághoz adandók be és az újítási ügymenetből teljesen eltérően abban az időszakban Műszint-terv ügymenetszerűen kezelendők.

Általános volt az a tapasztalat, hogy a kiértékelés munkája vontatottan ment. Különösen ált ez a Beloianniszra, ahol olyan tömegű újítás érkezett be rövid néhány nap alatt, amelyet a témabrigádok képtelenek voltak feldolgozni. Annál inkább is szükséges gondoskodni előre a témabrigádok szükség esetén bevonható műszaki aktiváiról, mert — mint azt a Beloiannisz tapasztalata mutatta, a vontatott értékelés következtében a dolgozók lendülete lecsökkent, az érdeklődést lelakadt, amit a Műszint-terv hónap második részében beküldött javaslatoknak nemcsak a száma, hanem tartalma is mutatott.

Komoly nehézséget okozott az elbíráláson túlmenően a beadott javaslatok, újítások gazdasági eredményeinek kiszámítása, valamint a megvalósítás intézkedéseinek és ütemének kidolgozása. Ez természetes is, hiszen a beadott újítások rendkívül sokfélék voltak, a legkülönbözőbb területekre vonatkoztak, (szervezeti, technológiai, tervezési műszaki ellenőrzési stb.), s ez általában egyrészt arra ragadtatta a területi és témabrigádok tagjait, hogy aránytalanul sok javaslatot utasítottak vissza, másrészt arra, hogy a gazdasági eredményt felületesen állapítsák meg.

A műszaki gazdasági intézkedések, valamint az újítások kiértékelésének módszerére, mint különleges feladatra, a bevezetőben említett központi megbeszélés külön bizottság alakítását határozta el, melynek feladata éppen ennek a nehéz problémának megnyugtató megoldása. A tapasztalatok szerint célszerű, ha a javaslatot, ill. újítást benyújtó dolgozóval a témabrigád a javaslatot megbeszéli, mivel az illető a legtöbb esetben igen részletes felvilágosítást tud adni javaslata következtében beálló változásokról és azok gazdasági kihatásáról. Így a témabrigád feladata inkább ezeknek a feladatoknak a felülbírlásából áll és ilyen módon a kalkulációs szervek részére a munkát rendkívül megkönnyítjük és meggyorsítjuk.

A bevezetési tervek elkészítését a megjelent rendelet előtt csak a Beloiannisz és az Izzó kezdte meg. Mindkét vállalatnál nyilvántartó lapokon ütemezték be a teendőket. Az Izzó ezen felül még a részfelelősöket is megnevezte, a nyilvántartó laptól különálló bevezetési tervet készített a különböző üzemszervekre is. A bevezetési terveket általában az jellemezte, hogy ideális határidőket határoztak meg. Ezáltal a Műszint-terv operatív tervezése fellazult és elvesztette tekintélyét.

Javasoljuk, hogy a jövőben a bevezetési tervet már a gyáregység Műszint-terv bizottsága készítse el akkor, amikor a beérkező javaslatokból a gyáregység Műszint-tervét összeállítja. A csúcsembizottság, illetőleg annak titkársága a Minisztérium által történt jóváhagyás után a feladatterveket egyszerűen szét tudja bontani, és meg tudja nevezni azokat a felelősöket, akik a végrehajtásra megbízást kapnak. A bevezetési tervet kartonokra felbontva a Műszaki Fejlesztési Osztályon is fel kell fektetni, amely

kartonokon ugyanakkor a javaslatok állását állandóan regisztrálni kell. Ezzel a módszerrel egyébként lehetővé tesszük a Műszint-terv végrehajtásának rendszeres ellenőrzését is.

A gyáregységek műszinttervébe beállított határidőket és a csúcsembizottság által megnevezett felelősöket természetesen műhelyszintre kell megnevezni és azt a feladattervek kiosztásánál a műhellyel ill. a műhely vezetőjével közölni kell.

Az ellenőrzés megkönnyítésére és végrehajtására javasoljuk az előbb említett kartonrendszert, amit helyes volna kiterjeszteni olyan értelemben, hogy a Műszaki Fejlesztési Osztályon levő példányokon kívül az illető Műszint-terv felelős egység, pl. gyáregység, vagy üzemelegység bizottság titkársánál levő másodpéldányokat is vezetni kell.

Helyes az Izzó módszere, és javasoljuk is általánosítani, hogy havonta operatív Műszint-terv értekezletet tart, amelyen a felelős egység vezetője beszámol a gondjaira bízott Műszint-terv feladatok állásáról és a felmerült tapasztalatokról.

Helyes kezdeményezés és tovább kell kiépíteni a Beloiannisz-gyári megoldást is, hogy a gyári Műszint-terv bizottság titkárságára ellenőrzi az egyes gyáregységek által tartott beszámolókat és azokból havonta a főmérnök elé kiértékelő összefoglalót terjeszt.

A főmérnök az összefoglaló alapján, — amennyiben szükségesnek látja, összehívja a csúcsembizottságot az összefoglaló megbeszélésére.

Javasoljuk, hogy a csúcsembizottság a főmérnök vezetésével legalább minden negyedévben egyszer a negyedévet követő hó 15-ig bezárólag negyedéves összefoglaló Műszint-terv értékelő megbeszélést hívjon össze, amelyen a Pártbizottság és a szakszervezeti vezető jelenlétében a gyári Műszint-terv végrehajtásának eredményéről a főmérnök tartson beszámolót.

Mind a gyáregységi, ill. üzemelegységi havi beszámolókat, mind a negyedévi csúcsembizottsági beszámolókat helyes akár a gyári lapban, akár más eszközzel nyilvánosságot biztosítani, beszámolni az eredményekről, ill. hiányosságokról és ezáltal is fenntartani a tömegekben a Műszint-terv iránti állandó érdeklődést, valamint a mozgósítást a feladatok megoldása iránt.

Célszerűnek tartjuk, hogy a havi termelési értekezleten a termelőegység vezetője az illető gyáregységre háruló Műszint-terv feladatokról a dolgozóknak számoljon be és emelje ki az üzemszervek beadott javaslatok végrehajtását.

Összefoglalva a mondottakat:

Megállapíthatjuk, hogy annak ellenére, hogy az 1953 éves Műszint-terv készítésénél még igen sok alapvető hibát is elkövettünk, mégis komoly sikereket értünk el azon a területen, hogy a dolgozók előtt ismertté tettük problémáink jelentős részét és komoly lépést tettünk abban az irányban, hogy dolgozóinkat bevonjuk a problémák megoldásába. Jelentős lépést tettünk a műszaki vezetés színvonalának emelése felé is, mert rendszeresebbé, tervszerűbbé gazdaságosabbá tettük intézkedéseinket. Nyilvánvaló, hogy az 1954. éves Műszint-terv készítésénél ezeket a hibákat ki kell javítanunk és most már olyan Műszint-tervet kell készítenünk, amely valóban megfelel azoknak a követelményeknek, amelyeket a Szovjetunió tapasztalatai alapján felsőbb vezetőségünk a Műszint-tervvel szemben támaszt.

A legfontosabb feladatok az 1954. évi jó előkészítés és végrehajtás érdekében úgy gondolom a következők:

1. A vállalatok Műszint-terv csúcsembizottságai üljenek össze, állapítsák meg az 1953 évi Műszint-terv jelenlegi állapotát, tanulságait és határozzák meg a még hátralevő félév legfontosabb teendőit.
2. A csúcsembizottság ellenőriztesse le a Műszint-terv feladatokkal kapcsolatos eredményeket egy pár intézkedés gazdasági kihatásának a kiértékelése útján.
3. A csúcsembizottság gondoskodjék arról, hogy műszaki szervezési intézkedések megfelelő nyilvántartási és ellenőrzési lehetőséget kapjanak.
4. A csúcsembizottság a Műszint-terv végrehajtását illetően ismét vegye fel a kapcsolatot a Párt és tömegszervezetek képviselőivel és mozgásba kell hozni a tömegszervezetek aktiváit a műszaki intézkedések terének végrehajtásáért való harcra. A Párt- és tömegszervezeteknek ezzel kapcsolatosan ki kell építeniük ellenőrzésüket mind a felsőbb, mind az alsóbb szervek területén.

A jobb minőségért

A híradástechnikai ipar fejlesztését nyersanyagai és alkatrészei minőségének javításán kell kezdeni, mert nem kétséges, hogy gyártmányaink minősége fejlesztésének legfőbb akadálya — sok esetben ép a felhasznált anyag okozta korszerűtlen konstrukció mellett — az alkatrészek megbízhatatlanságában és a műszaki követelményektől való elmaradottságában rejlik. A híradástechnikai ipar alkatrészei és anyagai az ipar szétágazó területeiből származnak, és a szállító üzemek más iparágaknak sokszor nagyságrendekkel nagyobb szükségleteit kielégítve nem veszik figyelembe iparágunk minőségi előírásait — ha ugyan vannak ilyenek — vagy speciális igényeit.

Ezek tudatában indította a Híradástechnikai Tudományos Egyesület is a »jobb minőségért« akciót, hogy társadalmi munkával legyen segítségére a híradástechnikai iparnak a minőségi hiányosságok és azok okainak felderítésében.

Ezek a körülmények tették szükségessé, hogy híradástechnikai iparunk főbb anyagainak és alkatrészeinek korszerűsítését célzó kutatások megindítását, ellenőrzését, koordinálását és eredményeinek a gyártásban bevezetését egy helyen: a Távközlési Kutató Intézetben összpontosítsák.

A TKI a »jobb minőségért« mozgalom keretében most meginduló cikksorozatban ad tájékoztatást egyes munkák eredményeiről.

Első cikkünk a nagyfrekvenciás kerámiaipar új gyártmányaival kapcsolatos munkáról számol be, melyet a külföldi, elsősorban a szovjet szabványok minőségének megfelelő kerámia elérésére és sorozatgyártására folytattak a TKI-ban és a Kőbányai Porcelángyár nagyfrekvenciás kerámia-részlegében.

Kerámiaiparunk új nagyfrekvenciás gyártmányai

DÉNES PÉTER

A nagyfrekvenciás ipar kerámiaalkatrészei két fő csoportra oszthatók: szigetelők és kondenzátorok. A szigetelők anyagával szemben támasztott fő követelmények: kis veszteségek nagyfrekvencián, vagyis kis dielektromos tényező és kis veszteségi tényező; nagy átütési szilárdság, nagy mechanikai szilárdság, kis hőtágulási együttható, tömörség, méretpontosság. A szükséges fejlesztési munka tehát már magának az anyag jellemző adatainak javításával kezdődött, miután a meglévő minőség a szabványoknak — különösen a veszteségi tényező és átütési szilárdság szempontjából — nem felelt meg. A Kőbányai Porcelángyár jelenleg két nagyfrekvenciás kerámia-anyagot készít szigetelők céljára, Elizolit A és Elizolit H elnevezéssel. Nyersanyaga mindkettőnek túlnyomórészt magnéziummetasilikát és a különbség a szigetelőkészítés technológiájában rejlik. Az A jelű anyagból sajtólással, a H jelűből pedig öntéssel készülnek a munkadarabok. A sajtolt alkatrészek, különösen nagyobb falvastagságok esetén, nem égethetők olyan tömörre, mint az öntöttek és ennek következtében az átütési szilárdságuk és mechanikai szilárdságuk kisebb és a veszteségi tényezőjük valamivel nagyobb az utóbbiakénál. A két anyag jellemző adatai a Távközlési Kutató Intézet laboratóriumában végzett ellenőrző mérések szerint:

	Elizolit A	Elizolit H
Dielektromos tényező	6...6,5	6...6,5
Veszteségi tényező	$20 \cdot 10^{-4}$	$16 \cdot 10^{-4}$
Átütési szilárdság kV/mm .	15	30
Hajlítási szilárdság kg/cm ² .	1100	1400
Lineáris hőtágulási együttható	$7,2 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$
Diel. tényező hőmérsékleti együtthatója	$150 \cdot 10^{-6}$	$150 \cdot 10^{-6}$

A jellemző adatok alapján nyilvánvaló, hogy nagyfeszültségre igénybevett szigetelőket elsősorban a Kőbányai Porcelángyár laboratóriumában kidolgozott öntési módszerrel kell gyártani, amennyiben a technológia az adott szigetelőre alkalmas. A sajtolás kisfeszültségű, bonyolult alakú, nagy méretpontosságú alkatrészek készítésénél ajánlatos.

Az újonnan kidolgozott szigetelőtípusok közül első helyen említendő a nagyfeszültségű átvezetők, amelyeket fémezésük segítségével a kondenzátor, vagy más nagyfrekvenciás alkatrész házában fedelébe légzáróan beforrasztanak. Ezen típusoknál különösen a kerámia-fém forrasztás megoldása okozott nehézséget, miután nagyméretű szigetelőkről van szó és a fémezésnek olyannak kell lennie

hogy sem a melegítésnél a hőtágulási együtthatók különbsége folytán ne válják el, sem a folyékony forrasztóanyagban ne oldódják, sőt messzebbmenően, a légzáró tömítés mellett a forrasztás nagy mechanikai szilárdságot is mutasson. A feladatot a TKI és a gyár laboratóriuma közösen oldották meg, a követelményeken túlmenően minőségben, amenny-

	Megadyn	M
Dielektromos tényező	80...90	40...45
Diel. tényező hőmérsékleti együtthatója	$-600...-650$ $\cdot 10^{-6}$	$-30...-50$ $\cdot 10^{-6}$
Veszteségi tényező 20° C-on	$15 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Veszteségi tényező 24 órai vízbemártás után	$20 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-4}$
Veszteségi tényező 80° C-on	$20 \cdot 10^{-4}$	$14 \cdot 10^{-4}$

nyiben a kidolgozott forrasztókötés szakítószilárdsága 80 kg/cm² értéknél nagyobb és sokszor a kerámia hamarabb kipattan, mint a forrasztás elszakadna. A gyár sorozatban készít beforrasztható átvezető szigetelőket, egyelőre 4, 8, 10, 15 kV névleges feszültségre. A beforrasztott szigetelőket a forrasztás vákuumzárása szempontjából olajnyomással vizsgáljuk.

Egy másik szigetelőtípus, amelynek sorozatgyártása megindult, különféle nagyfrekvenciás és nagyfeszültségű csévetestekből áll. Ezeknél a szigetelőknél a legnagyobb nehézségeket a méretek kis tűréssel való tartása és a feszültségpróba képezte, miután a tekercsek helyszükséglete a közfalak vastagítását nem engedi, a teljes külméret pedig egyébb alkatrészekhez kell hogy illeszkedjen. A gyár ezt a feladatot is sikerrel oldotta meg és ezzel a nagyfeszültségű alkatrészek méretcsökkentése terén sikeres lépést tett.

Az új sajtolt alkatrészek közül kiemelkedő az Elizolit A-ból készült Yaxley-tárcsa. A tárcsa gyártástechnológiája a kis mérettűrések miatt jelentett nehézséget, de a massa helyes előkészítésével, az égetési körülmények szűk korlátok közötti betartásával sikerült a nehézségek leküzdése. A méretpontosság jellemzésére megemlíthetjük, hogy a felerősítő furatok távolságánál a gyár $\pm 1,2\%$ tűrést garantál, ami kerámiaszigetelőknél igen komoly teljesítmény. A tárcsák tömeggyártásánál szerzett tapasztalatok lehetővé teszik, hogy nagyfrekvenciás iparunk a többi, régóta nélkülözött kerámia alkatrészeket, mint pl. csőfoglatokat, forgókondenzátor-tartók, stb. is a szükséges méretpontossággal a közeljövőben megkaphassa.

A kerámia-kondenzátorok terén az év folyamán főként a rezgő- és csatolóköri kondenzátorok fejlesztésével foglal-

PVC és alkalmazása huzalok, kábelek és akkumulátorok szigetelésére

ROHONCZY VIKTORNÉ

Az utóbbi években a műanyagok alkalmazása egyre nagyobb teret hódít a legkülönbözőbb iparágakban, így az elektrotechnikában is. Az anyagok közül külön figyelmet érdemel a PVC, amely egyike a legelterjedtebben használt és legváltozatosabb formákban előállítható műanyagoknak.

Mielőtt részleteiben rátérnénk a PVC elektromos alkalmazási területeire, nézzük meg, mik azok az alapvető tulajdonságok, melyeknek ismerete feltétlenül szükséges a felhasználás szempontjából.

A PVC thermoplasztikus (hőre lágyuló) műanyag. PVC az anyag tudományos elnevezésének rövidítése. Teljes kémiai neve: polyvínylklorid. Előállítása vinylkloridból polimerizációval történik. A kapott termék fehérszínű, szagtalan, íztelen por, mely vízben nem oldódik és a legtöbb vegyszernek (sósav, kénsav, lúgok, olajok stb.) ellenáll. Általában kemény vagy lágy kivitelben állítják elő.

Kemény PVC

A nyers PVC port lágyítószer hozzáadása nélkül 130–160 °C hőmérsékleten és a hozzátartozó nyomás alatt préselve kapjuk az úgynevezett kemény PVC (vinidur) tárgyakat.

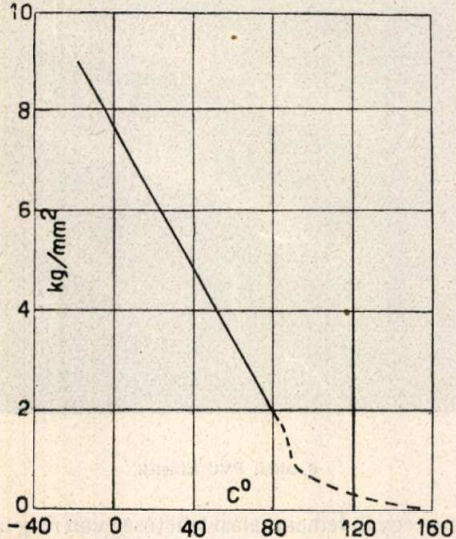
Általános szilárdsági adatai:

Szakítószilárdság: 400–600 kg/cm²

Nyomószilárdság: 800–1000 kg/cm²

Fajlagos ütőszilárdság: 120 kgcm/cm²

Hőbehatásokra a PVC, — mint a műanyagok legnagyobb része — érzékeny. Ennek következtében, hogy a szilárdsági adatok is változtatják értéküket a hőmérséklettől függően.



1. ábra. Kemény PVC szakítószilárdságának változása a hőmérséklet függvényében.

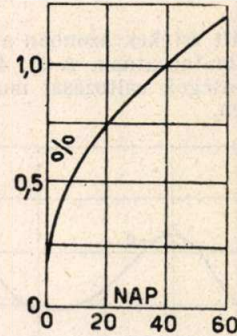
Az 1. ábrán a szakítószilárdságot ábrázoló görbe a hőfok emelésével lineárisan csökkenő tendenciát mutat; 80 °C-nál erős törés tapasztalható. Ennek oka a PVC 70–80 °C-ig terjedő hőállósága. E hőfok felett az anyag lágyulásával már minden esetben számolnunk kell.

Lágy PVC

A PVC lágyítószerrel való megmunkálása sokszorososan megnöveli alkalmazhatósági területét. A lágyító — nevének megfelelően — a rideg, kemény PVC-t meglágyítja, plasztikussá, gumyszerűvé teszi. Legáltalánosabban használt lágyítók: trikrezilfoszfát, dibutilftalát stb., 5–50%-nyi mennyiségben alkalmazva.

A lágyított termékek is igen nagy vegyi ellenálló-képességűek, ez azonban idővel kismértékben csökkenhet.

A 2. ábra bemutatja egy 50% trikrezilfoszfáttal lágyított PVC vízfelvételének növekedését az idő függvényében.



2. ábra. Trikrezilfoszfáttal lágyított, 25 °C hőmérsékletű vízben tartott PVC vízfelvételének növekedése az idő függvényében.

Adalékanyagok

Mind a feldolgozás, mind a végtermék szempontjából szükséges a PVC porhoz lágyítószeren kívül még más anyagokat, mint például stabilizátorokat, töltőanyagokat, kenőanyagokat és festékanyagokat adni.

1. **Stabilizátorok.** A PVC-t huzamosabb időn keresztül hőnek és ultraibolya fénynek téve ki, hajlandó elbomlani, másnéven destabilizálódni, degradálódni. Ez a destabilizáció sósavlehasadással kezdődik, ami egyrészt a környezet fémrészein korróziót okozhat, másrészt a vegyi szerkezet megváltozása következtében a PVC tárgy elszíneződését okozhatja. A stabilizátorok feladata, hogy ezt a káros bomlást megakadályozzák. A legjobb elektromos tulajdonságokat biztosító stabilizátorok szerves vagy szeretlen ólomvegyületek.

2. **Töltőanyagok.** Rendszerint azért adagolják a PVC-hez, hogy az előállítási költségeket csökkentésük és átlátszatlanságot eredményezzenek. A legáltalánosabban használt töltőanyagok a kalciumkarbonát, kaolin és a szilícium-dioxid.

3. **Kenőanyagok.** A feldolgozás alkalmával szükséges kenőanyagokat alkalmazni, hogy megakadályozzuk a ragadást vagy adhéziót a forró fémfelület és a puha forró műanyag között.

4. **Színezőanyagok.** Szerves és szeretlen festékanyagok egész sora alkalmazható. Elektromos szigetelőként felhasznált PVC-nél szigetelési ellenállás szempontjából is megfelelő festékanyag szükséges.

PVC feldolgozása

Lemezzé vagy vékony fóliává kalanderezéssel (meleg hengereken történő kihengerlés) készíthető ki az anyag. Extrudálással (idomhúzással) csöveket, valamint kábelbevonatokat állíthatunk elő. Sajtoló és fröccsöntő eljárások is ismeretesek a PVC feldolgozás során.

PVC megmunkálása

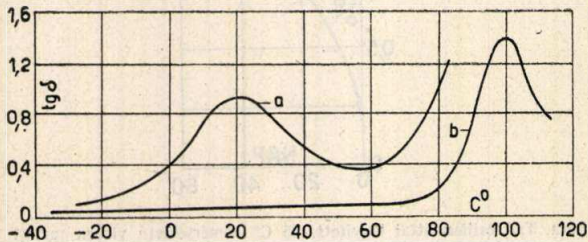
A lemezek ragasztása főleg »Mowilith« ragasztóval történik. Hegesztése felületi olvasztással (pákával) történő hegesztéssel, légyakrabban azonban hegesztőpálcával történik meleg levegő segítségével. Az utóbbi hegesztési technológia már igen fejlett és széles körben alkalmazott. Megfelelő szabályok betartása mellett a PVC vágható, fűrészelhető, esztergályozható, maratható, fúrható, sajtolható, csiszolható, mélyhúzóható és hajlítható.

PVC alkalmazása

A PVC jó elektromos tulajdonságai miatt széles körben felhasználható az elektromos iparban szigetelési célokra. Elektromos tulajdonságok:

Belső ellenállás	> 10 ¹³ Ω
Belső ellenállás 4 napi 80% rel. nedvesség-tartalmú tér után	> 10 ¹³ Ω
Felületi ellenállás	> 10 ¹³ Ω
Felületi ellenállás 24 órás vízben való áztatás után	> 10 ¹³ Ω
Dielektromos veszteségi tényező, tgδ	800 Hz-en 0,020
	10 ⁶ Hz-en 0,015
Dielektromos állandó, ε	50 Hz-en 4,0
	800 Hz-en 3,4
	10 ⁶ Hz-en 3,4

Átütési feszültség 50 kV/mm.
 Az itt megadott értékek azonban a hőmérséklet hatására változásokat mutathatnak. A 3., 4. és 5. ábra egyes elektromos tulajdonságok változását mutatja be a hőmérséklet függvényében.



3. ábra. Lágító befolyása a PVC veszteségi tényezőjére.
 a = trikerezilfoszfát lágítóval
 b = lágító nélkül.

Az elektromos célra használt PVC adalékait külön meg kell válogatni. Jó elektromos tulajdonságokat biztosító lágítók:

trikerezilfoszfát, dioktilftalát, Mesamol stb.

Stabilizátorok: ólomstearát és egyéb ólomvegyületek.

Töltőanyagnál fő követelmény, hogy a lágítóval szembeni aktivitása minél csekélyebb legyen. A szint ne befolyásolja és ne tartalmazzon semmi olyan tisztátalanságot, ami a PVC elbomlását elősegítheti. Legjobb tulajdonságokat az 1-10 μ szemcse nagyságú precipitált kalciumkarbonát ad. Legkevésbé változtatja meg aránylag magas súlyszázaléknyi mennyiségben is (60 súly % pl.) a mechanikai és elektromos tulajdonságokat a többi alkalmazható töltőanyaghoz képest.

Igen fontos tényező az összetételen kívül a massa homogenitása is.

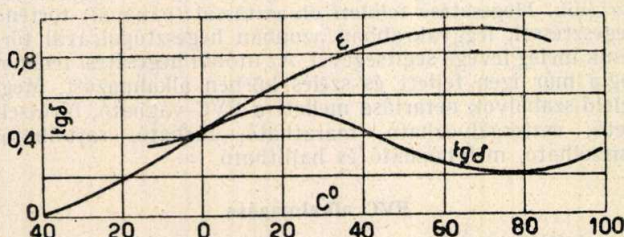
A kábeliparban a PVC-t egyrészt elektromos szigetelési célokra, másrészt a kábelköpenyek anyagául is használják ólom helyett.

Huzalszigetelésnél igen fontos tényező az anyag olajállósága és kis százalékos vízfelvétele. A huzalbevonatok speciális vizsgálata VDE szerint:

150°C-os felmelegítésnél a burkolat nem mutathat repedéseket, szakadásokat és hosszát nem változtathatja a huzalon 4%-nál nagyobb mértékben.

A rádióiparban használatos mikrofon és nagyfrekvenciájú vezeték különleges szerkezetűek, ezért azokat olyan szigetelőanyagokkal kell ellátni, amelyeknek kicsi a kapacitása. Jó mikrofonvezeték 40-60 pikofarad/m kapacitással rendelkezik. PVC keverékeknel a kapacitás kérdése is a lágító fajtájának, %-os mennyiségének, valamint a keverék tulajdonságának és homogenitásának függvénye. Általában kapacitás szempontjából jók azok a PVC keverékek, amelyek jó szigetelők.

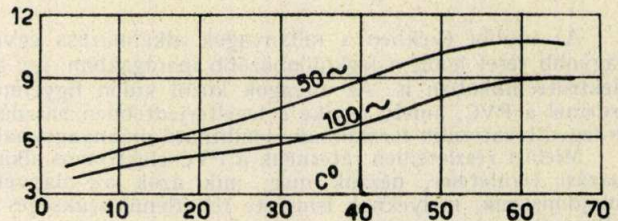
PVC szigetelésű huzalok szerelése gumi szigetelőszalaggal nem oldható meg. Általánosságban jó ragasztóképeségű



4. ábra. A PVC dielektromos állandója és veszteségi tényezője a hőmérséklet függvényében.

műanyagréteggel (polyvinylacetát) ellátott cellulózeacetát fólia használatos, amely már testmeleggel is ragasztható és a vezeték nedvesség ellen is védi.

Kábelköpenyek esetén a PVC előnye az ólommal szemben kisebb fajsúlya (töltőanyaggal 1,5), hátránya viszont a kisebb hőállóság.

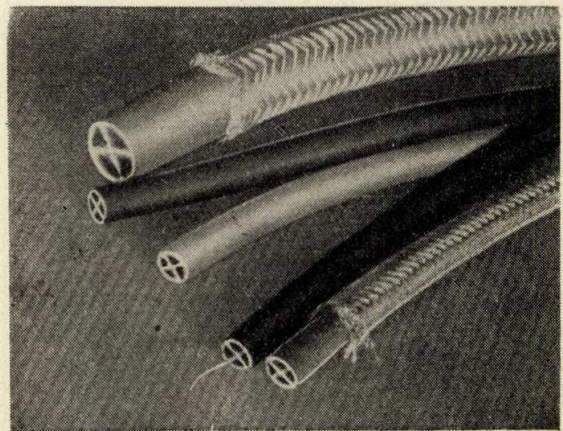


5. ábra. A PVC dielektromos állandójának a változása a hőmérséklet függvényében, különböző frekvenciákon.

PVC felhasználásával készült kábelek szerelésénél PVC szerelvényeket is alkalmazhatunk. A megbontott kábelek összekötése általában úgy történik, hogy a megbontott részre PVC csőből készült harisnyát húzunk és ezt hegesztéssel kötjük. Sérült kábelek javítása folt-hegesztéssel, csőharisnyával, esetleg forrasztópákával történő eldolgazással oldható meg.

Nagyfeszültségű szereléseknél a kézi szerszámnyelek megfelelő szigetelése is megoldható PVC-vel. Mivel azonban a PVC sima fémfelülethez nem jól tapad, a bevonandó szerszámnyeleket rovátkolni kell.

Akkumulátor szekrények is készíthetők PVC-ből. Az akkumulátor cellák ólomlemezeinek egymástól való elválasztására 0,3 mm vastagságú perforált és hullámosított PVC lemezeket alkalmaznak. Ilyen választófal a PVC-ből megengedhető különleges konstrukció segítségével a szokásos ólomakkumulátorhoz viszonyítva 35%-os súlycsökkenés is elérhető.



6. ábra. PVC kábelek.

Számos egyéb felhasználási lehetőség van még az elektrotechnika területén, amelyeket részleteiben taglalni túlhaladja e cikk kereteit. E cikk célja nem az, hogy teljesen kimerítő ismertetést adjon a PVC alkalmazásáról fenti speciális területeken, mert ez ilyen, szinte naponta fejlődő műanyag esetében közel lehetetlen. Figyelembevéve azonban a PVC alig több mint 20 éves multját, egyre nagyobb ütemben folyó gyártását és alkalmazását, elkerülhetetlen, hogy a fent megadott alaptulajdonságokkal megismerkedjünk. Az öt éves terv folyamán nagy mértékben indul meg országunkban is a PVC gyártás, ami óriási távlatokat nyit meg egyre hatalmasabb méretekben fejlődő elektromos iparunk számára.

IRODALOM:

H. Barron: Modern Plastics.
 Dr. F. Pabst: Kunststoff-Taschenbuch.
 R. Houwink: Chemie und Technologie der Kunststoffe.
 W. Mehdorn: Kunstherzpressstoffe und andere Kunststoffe.
 H. M. Zimmermann—J. Weaver: PVC feldolgozása (Rubber Age. 1950. dec.)
 Rostás—Well: PVC műanyag.

A Népstadion hangosítása

LAMOTH EMIL

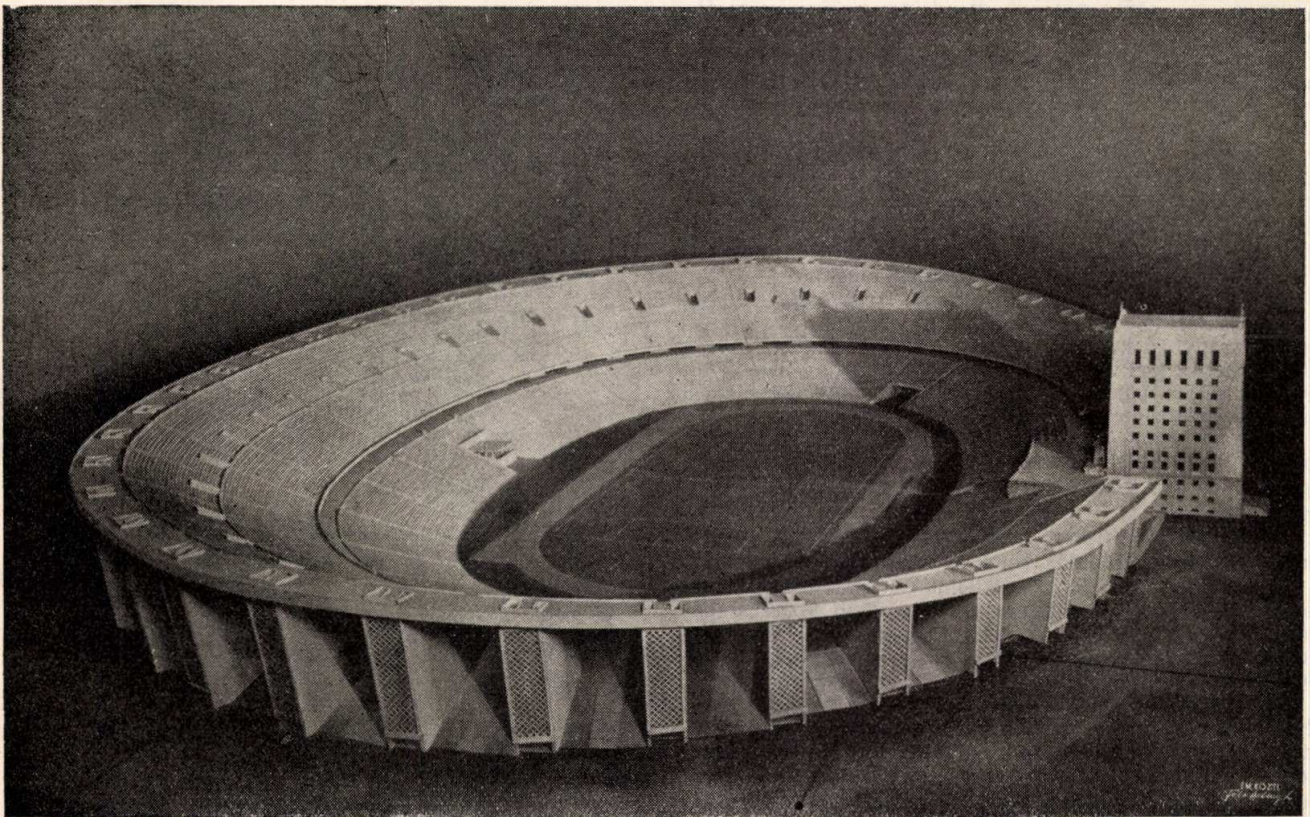
A magyar népstadion Európa egyik legnagyobb, legmodernebb sportlétesítménye. A hatalmas méretek mellett a hangerősítő berendezéssel szemben fokozott követelmények állanak fenn. A 100 000 főnyi közönséget minőségi hanggal ellátó berendezés elkészítésére a Hang- és Kínotechnikai Gyar kapott megbízást. A sokoldalú követelmények és a rendelkezésre állott aránylag rövid idő nehéz feladat elé állították a vállalatot.

A tervezési munkát erre a célra alakult brigád végezte, amely a határidő betartása mellett több újtással jelentékeny anyagi megtakarítást is ért el. A felszerelést és üzembehelyezést — nehéz körülmények között — a Rafilm rádió- és filmttechnikai szolgálat végezte. Augusztus 20-án avatták fel a Népstadiont s ez alkalommal szólaltak meg először a hangszórók is. Az 1000 W-os berendezés — hazánk leg-

kismértékben zavarja a környező lakosság nyugalmát.

2. A *műsor folyamatoságának biztosítása*. Az a körülmény, hogy a Stadiont különböző célokra — sportesemények, rendezvények, tömeggyűlések, stb. — használják fel, megkívánja, hogy számos helyről — a Stadionon belül és kívül — lehessen közvetítést adni. A közvetítés, a műsor csak úgy válik színessé, érdekessé, ha a különböző helyről folyó közvetítések folyamatosan, zökkenésmentesen kapcsolódnak egymáshoz. Az adott körülmények között ez csak *sokcsatornás* és számos segédberendezéssel kiegészített keverővel teljesíthető.

3. A *gyakorlati használhatóság*. Valamely berendezés gyakorlati használhatósága az elektromos, műszerekkel mérhető teljesítőképességen túl nagymértékben függ a *kezelés* egyszerűségétől és az *üzembiztonság* mértékétől



1. ábra-

nagyobb ilyen jellegű létesítménye — az eddigi tapasztalatok szerint megfelel a követelményeknek.

A hangerősítő berendezés munkájánál elsősorban a tervezés és a kivitel irányítására mérvadó követelményeket és szempontokat kellett megállapítani, ezek kölcsönös viszonyát mérlegelni, kiértékelni. A teljes feladat három részre tagozódik:

1. Az *akusztikai követelmények kielégítése*. A feladat: minden nézőt azonos erősségű, minőségi hanggal ellátni. A természetesség, az illúzió érdekében kívánatos, hogy mindenki a szemlélet irányából, előlről kapja a hangot, továbbá, hogy a hang kis időkülönbséggel érkezzék az egyes nézőkhöz s végül, hogy a hangszórók, a hangsugárzók ne zavarják a látómezőt.

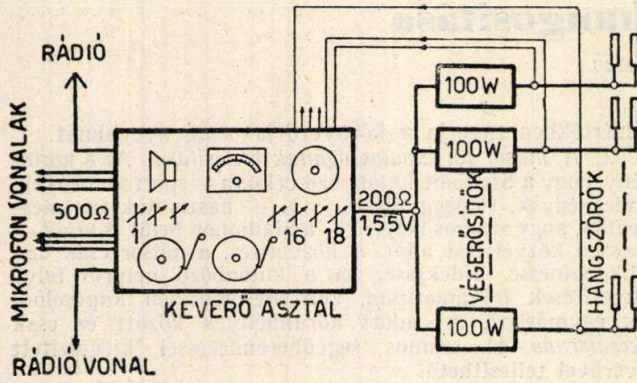
A megvalósítást a nagy méretek nehezítik meg (1. ábra). A 320 méteres betonteknőben — különös tekintettel arra, hogy nem mindig foglaltak az összes helyek — nehezen kerülhető el a minőségi romlást okozó kettős vagy többszörös hang. Éles irányítással kell biztosítani, hogy minden ülőhely felé csak egy irányból érkezzék hang s esetleges visszaverődés esetén a hang gyorsan kikerüljön a betonteknőből. Kívánatos továbbá, hogy a közvetítés lehető

Ez a tényező különös fontosságot nyer nagyszámú mikrofoncsatorna és nagy méretek esetén. Ezért a Stadion hangerősítő berendezés tervezésénél az egyszerű kezelés, a könnyű áttekintés, az üzembiztonság és egyszerű karbantartás biztosítása *elsőrendű* fontosságú szempont volt.

Az alábbiakban a berendezés rövid — a mikrofontól a hangsugárzóig terjedő — leírásán keresztül mutatjuk be, hogy a részben ellentmondó szempontok összehangolása milyen úton-módon történt, illetve a kivitelnél mennyire sikerült a követelmények tényleges kielégítése.

A teljes berendezés elvi felépítését a 2. ábra mutatja. Mindenütt kereskedelmi forgalomban lévő dinamikus rendszerű mikrofonok kerültek felhasználásra. A mikrofonok az egyes kábelvonalaknak a pálya különböző részein beépített végződéseibe csatlakoztathatók. Az összes kábelek — 500 ohm vonallellenállásra méretezve — a keverő asztalba futnak be.

A berendezés központi része, az AUDIO SLV 3 típusú *keverőasztal* (3. ábra) egyetlen egységben tartalmazza a sokrétű műsorközvetítés lebonyolításához szükséges berendezéseket. Teljesítménye 18 egymástól független műsorvonal (15 mikrofon, 1 rádió és 2 gramofon) egyidejű erősítéséig



2. ábra,

és egymással tetszőszerinti arányban való keveréséig terjed. Kimenő teljesítménye 200 ohmos ellenálláson 1,55 V nagyságú — többszörösen ellenőrzött — modulációs feszültség.

Az asztal a sportpálya egyik hosszanti oldalán fekvő, emeleti helyiségben került felállításra úgy, hogy az előtte lévő ablakon át az egész pálya a műsorirányító szeme elé tárul.

Az 1,55 V kimenő feszültség kábelen továbbvezetve vezérli a külön helyiségben felállított 100 W-os végerősítőket. A berendezés teljes egészében 220 V-os váltóáramú hálózatról táplálható s minősége mind a felhasznált anyag, mind pedig kivitel és teljesítmény tekintetében megfelel a szokásos stúdió minőség követelményeinek.

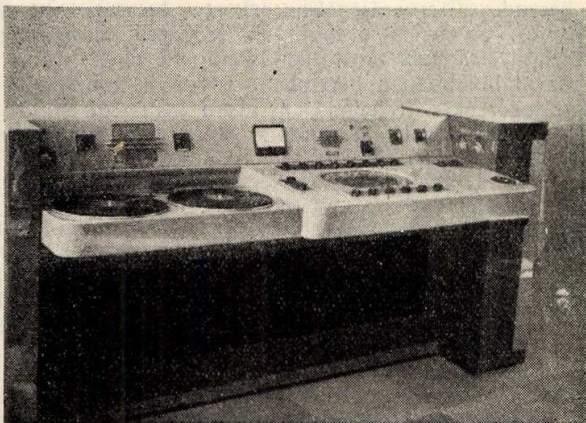
A 15 egymástól független mikrofon előerősítő csatorna átkapcsolással 28 befutó vonalat — egymással tetszőszerinti arányban keverve — erősít. A keverő asztal csatlakozási lehetőséggel bír a Rádióhivatalból (Bródy Sándor-u.) jövő közvetlen hangvonal számára. A bejövő vonalak a csatornák bemenetén felcserélhetők.

A keverő szabályozók külön e célra kidolgozott, ezüst kontaktusú 23 állású fokozat-kapcsolókból állanak, melyek logaritmikus lépcsőkben kb. 60 dB-es szabályozási sávot fognak át.

Beépített kéttányéros lemezjátszó és rádióvevő (superrendszerű, három állomás vételére) csatornák modulációja — ugyancsak egymástól függetlenül — keverhető a többi vonal hanganyagához. Az egyik lemezjátszó keverőszabályozója átkapcsolható valamely kívülről jövő (sportbemondó) megfelelő szintű lemezjátszó vonalára. Az átkapcsolt állapotot lámpa jelzi.

A lemezjátszó öntött lemeztányérjait kis szórómezejű, négypólusú motor hajítja. A járás egyenletessége egy fordulaton belül 1/2% alatt marad. A hangdoboz modern rendszerű, állandó-tűs, 10 gramm tűnyomású kivitel, mely stúdió minőség és egyszerű kezelés mellett fokozott hanglemez-élettartamot biztosít.

A berendezés külön csatornával bíró utasító-mikrofont (az asztalba beépítve) is tartalmaz, mellyel a kezelő személy műsor közben, vagy egyedüli műsorként adhat modu-

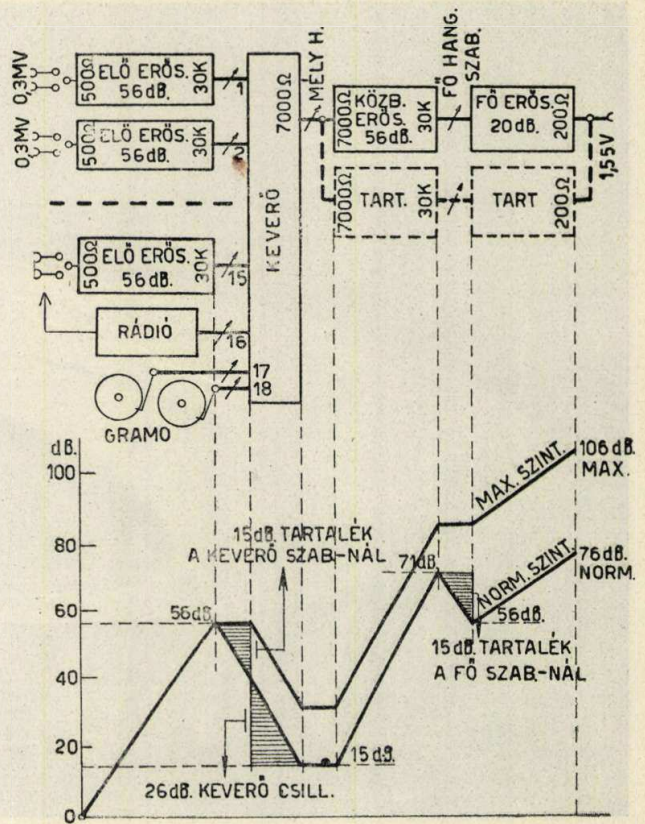


3. ábra.

lációt a kimenetre. Az utasító mikrofoncsatornán keresztül bármikor — önállóan vagy egyéb modulációhoz keverve — elektromos gong szólaltatható meg.

Az összes csatornák tetszőszerinti keverésével adódó moduláció közbenső erősítővel továbberősítve, decibel beosztású fő-hangerőszabályozón keresztül táplálja a főerősítőt, mely 200 ohmos kimeneten szolgáltatja a szokásos 1,55 V kimenő feszültséget. A közbenső erősítő bemenetén három állású kapcsolóval a mélyhangok erőssége szabályozható. A közbenső és főerősítők az előerősítőkkel azonos mechanikai kivitelűek.

A bemenő csatornák a normális szint felett 250-szeres feszültség túlvezérlést is — gyakorlatilag torzítás nélkül — fel tudnak dolgozni. Ez lehetővé teszi, hogy a mikrofon és a kezelőasztal közé 25–30 dB erősítésű, további (hordozható) erősítő túlvezérlés veszélye nélkül beiktatható legyen. A vonalakra csatlakozó előerősítő 500 ohm, az utasító mikrofon előerősítője 60 ohm bemenő ellenállású. A főerősítő 200 ohmos kimenetén négyszeres feszültség túlvezérlést (6 V-ot) tud feldolgozni elhanyagolható torzítással.



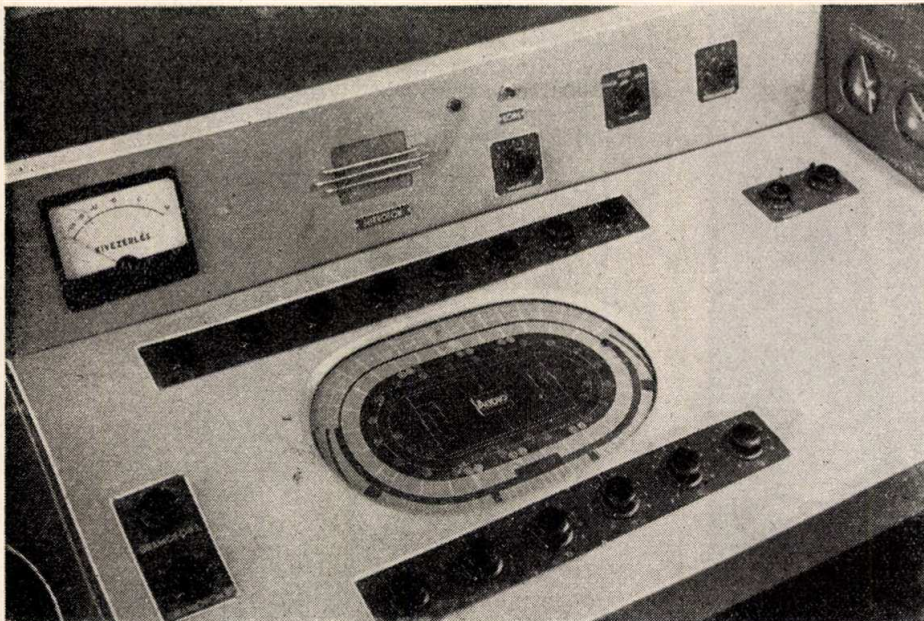
4. ábra

Az erősítési szintek úgy vannak beállítva, hogy normális üzemi körülmények között mind a keverőszabályozónál, mind pedig a főszabályozónál 10–15 dB (tehát összesen 20–30 dB) tartalék-erősítés áll rendelkezésre (4. ábra).

A zajszint csökkentése érdekében a beérkező és fel-erősítendő jel útjában kizárólag egyenárammal fűtött erősítő csövek kerültek felhasználásra. Az alacsony szinteken fellépő mikrofónia-hatások és csököngások elkerülése érdekében a műsorerősítő egységek csövei háromlépcsős rúgós felfüggesztéssel, valamint többrendbeli elválasztó fallal vannak a berendezés vázától, a kezelő által érinthető felületektől és egyéb alkatrészeketől külső behatások ellen védve.

A frekvenciasáv a mikrofon bemenettől a főerősítő kimenetéig 40–10 000 Hz között minden esetben ± 2 dB-en belül marad. A nemlineáris torzítás a berendezés egészére vonatkoztatva üzemszerű használat esetén 1%-nál, az alsó határfrekvencián 2%-nál kisebb. A zajszint ugyancsak a berendezés egészére és normális üzemerre vonatkoztatva — 50 dB alatt marad.

A főerősítő kimenetére csatlakozik a mutató mérőműszerrel ellátott kivezérlésmérő, mely állandóan tájékoztatja a kezelőt

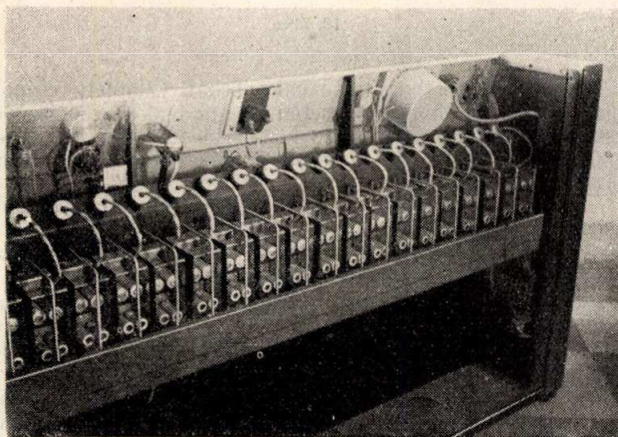


5. ábra.

a kimenő feszültség nagyságáról. Választókapcsoló segítségével ugyancsak a főerősítő kimenetére kapcsolható lehallgató-erősítő hangszóróján keresztül a mindenkor program minősége füllel is ellenőrizhető. A választókapcsoló, másik állásában, a lehallgató erősítőt közvetlenül a rádióvevőhöz kapcsolja, úgyhogy a rádióműsor a keverőasztal által kiadott programtól függetlenül, azzal párhuzamosan is lehallgatható. A választókapcsoló többi állásában a 100 W-os erősítő kimenetére kapcsolja a lehallgató erősítő bemenetét. A műsorirányító tehát az egyes végerősítők kimenőfeszültségét külön-külön is ellenőrizni tudja.

A berendezés a díszpáholy felől befutó vonal számára rangelsőséget biztosító kiegészítéssel is el van látva. A főerősítő bemenetén biztonsági zárral (kulccsal) működtethető reteszelő berendezéssel — a kulcs egyik véghelyzetében — a főerősítő bemenete a befutó, rangelső vonal számára nagyobb távolságból is lefoglalható. Maga az átkapcsolás a vonal túlsó végén, a díszpáholyban elhelyezett kapcsolóval történik. A lefoglalással egyidejűleg a kezelő asztalon feltűnő piros lámpa gyullad ki. A biztonsági zár kulcsának másik véghelyzetében a vonal rangelsősége megszűnik, azt esetleges zavar keltésére — a közvetítés bénítására — ebben az állásban felhasználni nem lehet.

A gyakorlati használhatóság. A szokatlanul nagyszámú csatorna miatt külön figyelmet igényel az egyszerű kezelés, valamint a jó áttekinthetőség biztosítása. Ezt a célt szolgálja a népstadionnak a keverő asztalon totálreflex-világításban megjelenő miniatűr-térképe (5. ábra). Az egyes mikrofonok

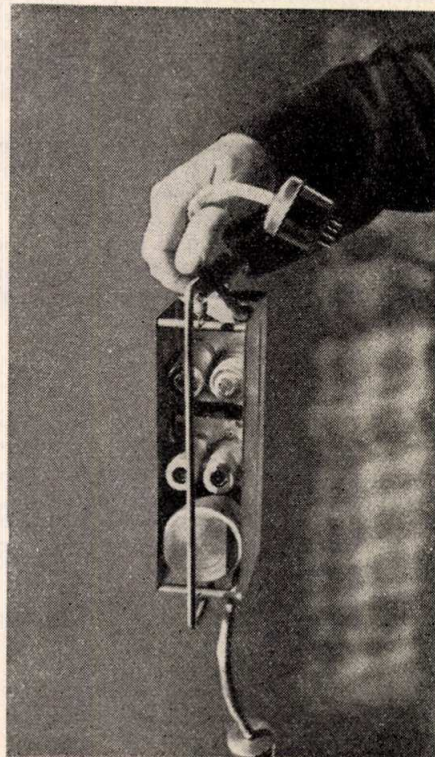


6. ábra

felállítási helyét az üveglap megfelelő pontjain jelzőlámpa tünteti fel. A jelzőlámpa csak akkor világít, ha a hozzátartozó keverő-szabályozó fel van csavarva. A lámpa fényereje arányos a hangerőszabályozó felcsavarásának mértékével. A műsorirányító tehát azonfelül, hogy rápillantással tájékozódhat a mindenkor bekapcsolt mikrofonok számáról, illetve helyéről — a jelzőlámpák fényének erősségéből azt is meg tudja állapítani, hogy a mikrofonáram közvetlenül, avagy külön előerősítőn keresztül fut-e be a keverőasztalba. Az asztali jelzőlámpával párhuzamosan a pálya tényleges mikrofoncsatlakozó szekrényénél ugyancsak gyullad egy — a bemondót készleleti állapotra figyelmeztető — jelzőlámpa.

A keverőasztalba hangerőszabályozóval és jelzőlámpával beépített utasító (bemondó) mikrofon, azonfelül, hogy a műsor irányításának hasznos

eszköze, alkalomadtán riportcélokra is használható. A bemondómikrofon aktivizálásával automatikusan elhallgat a lehallgató hangszóró, és a bejárati ajtónál piros lámpa gyullad ki.

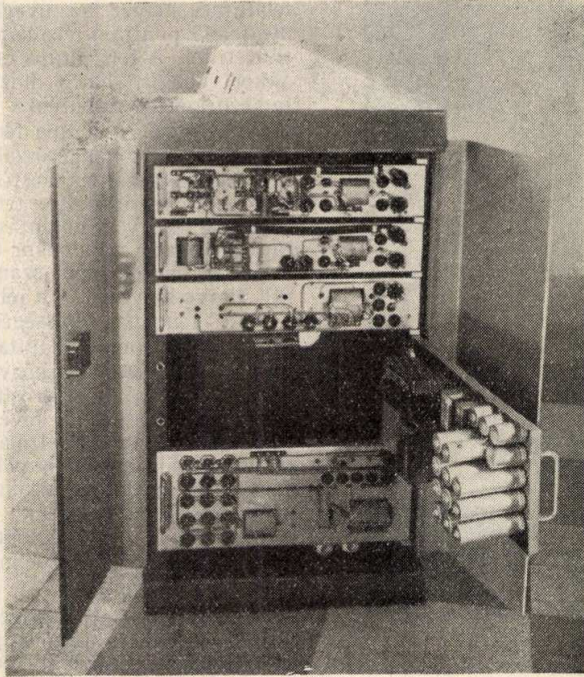


7. ábra.

A műsorirányítást szolgálja még az asztalba beépített tárcsás telefon, mely az összes mikrofon-helyekkel és egyéb pontokkal kapcsolja össze a műsorirányítót.

Üzembiztonság és karbantartás. A berendezés üzembiztonsága a kivitelezés, valamint az alkalmazott anyagok minősége következtében a szokásos mértéket — feltehetően — jelentékenyen meghaladja.

Elvi felépítés szempontjából az egységesítés, a fajtszám csökkentése felé irányult a törekvés. Ennek egyik eredménye, hogy a műsoráramok erősítésére szolgáló egységekben egyetlen típusú erősítő cső került alkalmazásra.

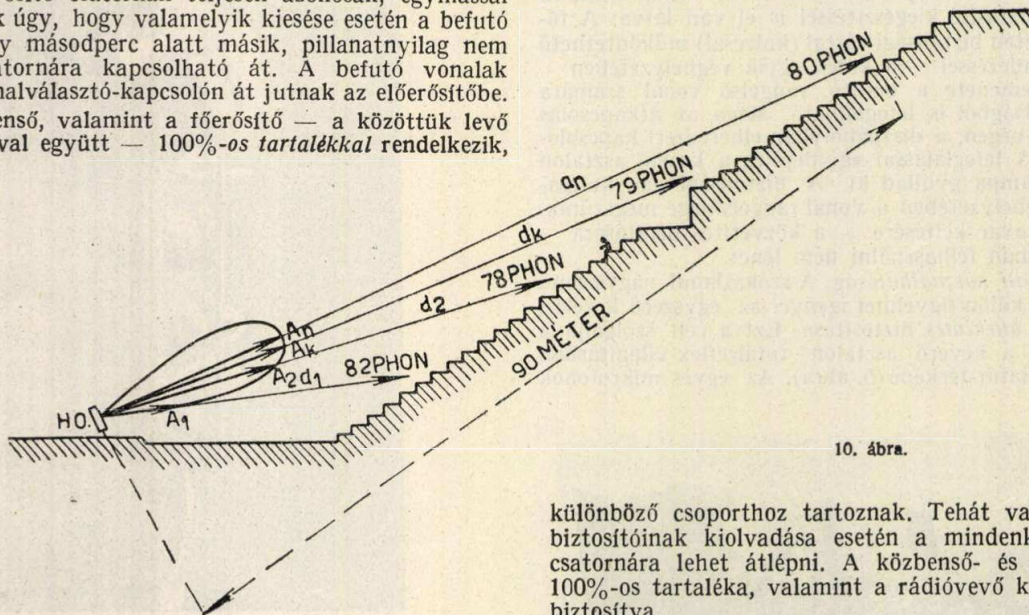


8. ábra.

Az egységesítésre való törekvés azonban a mechanikai kivitelben is megnyilvánul. Az előerősítők, a közbenső- és főerősítők, hasonló mechanikai kivitelű egységekből állanak (6. ábra), melyek jászolszerű tartóban (7. ábra) egysorban, jól áttekinthetően, rúgózva helyezkednek el és onnan egyenként kiemelhetők anélkül, hogy az a többi működését zavarná. A csatlakoztatás két-két könnyen oldható csatlakozófejjel történik. Egy-egy egység szerszám használata nélkül, kb. 20 másodperc alatt cserélhető.

Az előerősítő csatornák teljesen azonosak, egymással felcserélhetők úgy, hogy valamelyik kiesése esetén a befutó vonal néhány másodperc alatt másik, pillanatnyilag nem használt csatornára kapcsolható át. A befutó vonalak kétállású vonalválasztó-kapcsolón át jutnak az előerősítőbe.

A közbenső, valamint a főerősítő — a közöttük levő főszabályozóval együtt — 100%-os tartalékkal rendelkezik,

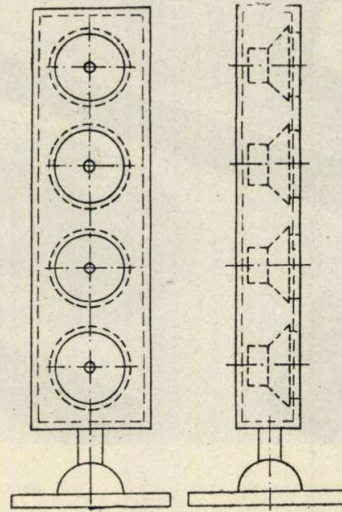


10. ábra.

úgy hogy meghibásodás esetén egyetlen gomb átbillentésével az azonos kivitelű, meleg tartalék veszi át az üzemet.

Az elő-, közbenső- és főerősítők, valamint a rádióvevő közös tápegységből kapják a fűtő- és anódáramot. Az üzemi biztonság és az azonnali működés érdekében mind az anód-, mind pedig a fűtőáramot szelén egyenirányító szolgáltatja. A tápegység ugyancsak 100%-os tartalékkal bír. A tartalékra való átkapcsoláskor üzemszünet nem lép fel. Az egyetlen mozdulattal működtethető tartalék kapcsoló olyan kivitelű, hogy először a hálózatot kapcsolja le s utána a terhelést, a tartalék rákapcsolásakor pedig először a terhelést kapcsolja s csak utána a hálózatot.

A berendezés az asztalban elhelyezett számos jelzőlámpa táplálására, valamint a mindenkori aktivizált mikrofonok helyén és a bejárati ajtó fölött elhelyezett jelzőlámpa, továbbá a rangelsőség biztosításához szolgáló *jelfogók* működtetésére szükséges áramokat (6,3 V és 24 V egyenáram) is szolgáltatja.



9. ábra.

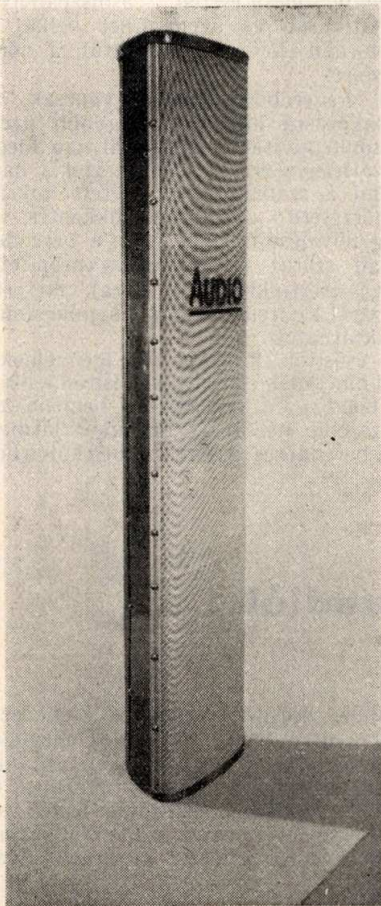
A két tápegység, a berendezésbe épített kivezérlésmérő, a lehallgató erősítő, valamint a jelzőlámpák működtetésére szolgáló tápegység egymástól független, önálló egységek. Kivitelük olyan, hogy üzemkötben kifordíthatók, illetve kiemelhetők (8. ábra). A három utóbbi esetleges kiesése a másorszolgáltatásra közvetlen hatással nincsen.

Az előerősítő csatornák anód- és fűtőkörét olvadó biztosítók védik úgy, hogy az egymás mellett lévő csatornák

különböző csoporthoz tartoznak. Tehát valamely csoport biztosítóinak kiolvadása esetén a mindenkori szomszédos csatornára lehet átlépni. A közbenső- és főerősítő, ezek 100%-os tartaléka, valamint a rádióvevő külön-külön van biztosítva.

Az olvadó betétek közös biztosító szerelvényen elhelyezve, jelzéssel vannak ellátva. Ugyancsak megfelelő jelzéssel bírnak a csoportba tartozó erősítő egység csatlakozói is. A jelzések alapján a biztosítók, illetve a biztosított egységek összetartozósága azonnal felismerhető. A központi biztosítéktáblán tartalék olvadóbetét is el van helyezve.

Preventív karbantarás lehetősége érdekében a berendezést hanggenerátor (800 Hz) egészíti ki a kivezérlésmérővel közös egységben. Az összes keverő szabályozók, valamint a főszabályozó gombja pirossal megjelölt állásba hozva és az ellenőrző hangfrekvenciás generátort a bemenő csatorna bemenetére csatlakoztatva — helyes működés esetén — a kivezérlésmérő műszere 1,55 V-os szintet jelez. A hang

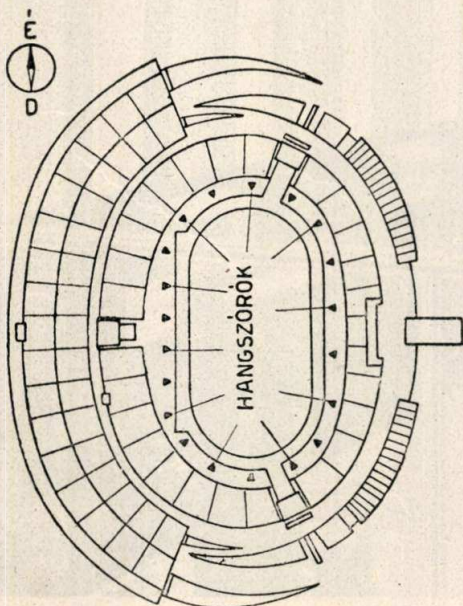


11. ábra.

generátor mindenkor kimenő feszültsége ugyancsak magával a kivezérlésmérővel ellenőrizhető, illetve beállítható.

A keverőasztalon, jól hozzáférhető helyen tartalékcsövek, tartalék alkatrészek, valamint egy üzembesz tartalék bemenő csatorna erősítő is található.

A keverőasztal 1,55 V műsorfeszültsége táplálja a külön helyiségben felállított 100 W-os végerősítőket (10 db AUDIO AV601 típus és megfelelő tartalék). Egy-egy 100 W-os erősítő két-két hangszórót táplál. A kereskedelmi forgalomban lévő típusú erősítők 100 W-os kimenete — megfelelő leosztás után — a keverőasztalba is vissza van



12. ábra.



13. ábra.

vezetve a lehallgató erősítőn történő esetleges ellenőrzés céljából.

A hangszugárzók. Külön tanulmányt kívánt a megfelelő hangszórók, hangszugárzók megválasztása. Ezzel kapcsolatos vizsgálatok mind teljesítmény, mind pedig egyenletes hangellátás, valamint az esztétikai követelmények szempontjából is a csoportos hangszugárzót, a hangoszlopot mutatták legelőnyösebbnek. A hangoszlop (9. ábra) lényegében prizmaalakú szekrényben, egy sorban elhelyezett hangszórókból áll. Vonatkozó mérések igazolták a hangoszlop használatának előnyeit egyéb, szokásos hangszugárzókkal (tölcsér, gomba) szemben.

A hangoszlop sajátosága a hangok erős nyalábolása az oszlop tengelyének síkjában. Megfelelő elhelyezéssel elérhető, hogy a nézőtér teljes vonalán (az első és utolsó sorok közötti távolság-különbség a 80 métert is eléri) a hangerő közel állandó nagyságú (10. ábra).

A hangoszlop hatásfoka jobb, mint az egyedülálló hangszóróé. A Stadion számára készült hangoszlopok — egyenként négy darab 12,5 W-os hangszóróból kiképezve — 50 W teljesítményűek (11. ábra). Mérések szerint ez a hangoszlop 50 méter távolságban kb. 80 Phon (1000 Hz) hangnyomást ad, ami biztonsággal elegendő a közvetítéshez. A max. hangerőkülönbség ± 2 dB-en belül marad.

Az egész Stadionban a küzdőpálya peremén 20 hangoszlop került felállításra a nézőtér felé irányítva (12. ábra). A földhöz közel felállított 1,4 m magas karcsú hangoszlopok a látómezőt nem zavarják.

Az egyes hangoszlop-párok elektromos teljesítménye — a végerősítők hangerőszabályozásával — a helyi igényeknek megfelelően külön-külön is beállítható.



14. ábra

A hangoszlop burkolata fémből készült, esőálló kivitelben. Karbantartást alig igényel, meghibásodás esetén könnyen cserélhető (a csere $\frac{1}{4}$ óránál többet nem igényel). A téli hónapokban ponyvaköpennyel védhető, vagy akár leszerelhető.

Segédkeverő berendezés. A díszpáholyból történő közvetítésekhez — a közvetlenül kifutó mikrofonkábeleken kívül — rádióvevővel és minőségi lemezjátszóval ellátott AUDIO AK604 típusú segédkeverőberendezés szolgál, három mikrofoncsatornával (13. ábra).

Ez a segédberendezés a rangelső vonalhoz csatlakozik és azzal egyidejűen táplál egy olyan mikrofonkábelt, melynek másik vége az előbbieken leírt keverőasztal egyik bemenő erősítőjéhez csatlakozik. A kábelelágazás olyan kivitelű, hogy a két vonal bármelyikének sérülése (szakadás vagy zárlat) a másik működésére hatással nincsen.

A rangelső vonal aktivizálása a díszpáholyban elhelyezett kapcsoló segítségével történik abban az esetben, ha a kezelő asztalon elhelyezett biztonsági zár kulcsa megfelelő véghelyzetben van (a kulcslyuk felett elhelyezett piros lámpa izzik). A kulcs másik véghelyzetében — vagy a rang-

első vonal meghibásodása esetén — a díszpáholyból kiadott műsor automatikusan és üzemszünet nélkül valamelyik előerősítő csatornán (keverőn) keresztül, a normális úton kerül felerősítésre.

A segéd keverőberendezés ugyancsak váltóáramú hálózati csatlakozásra készült s nagyobb üzembiztonság érdekében hasonló kivitelű tartalékkal van kiegészítve.

Hordozható telepes erősítő. Tekintettel a nagy távolságokra, valamint a szabadban lefektetett mikrofonkábelek nehézkes ellenőrzésére — a zajszintcsökkentés, valamint az üzembiztonság növelése érdekében — a berendezés ki van egészítve olyan száraz telepekkel egybeépített (AUDIO AK121 típusú) erősítővel (14. ábra), melyek könnyen hordozható, zárt kivitelben, minden mikrofoncsatlakozás helyén közbeiktathatók.

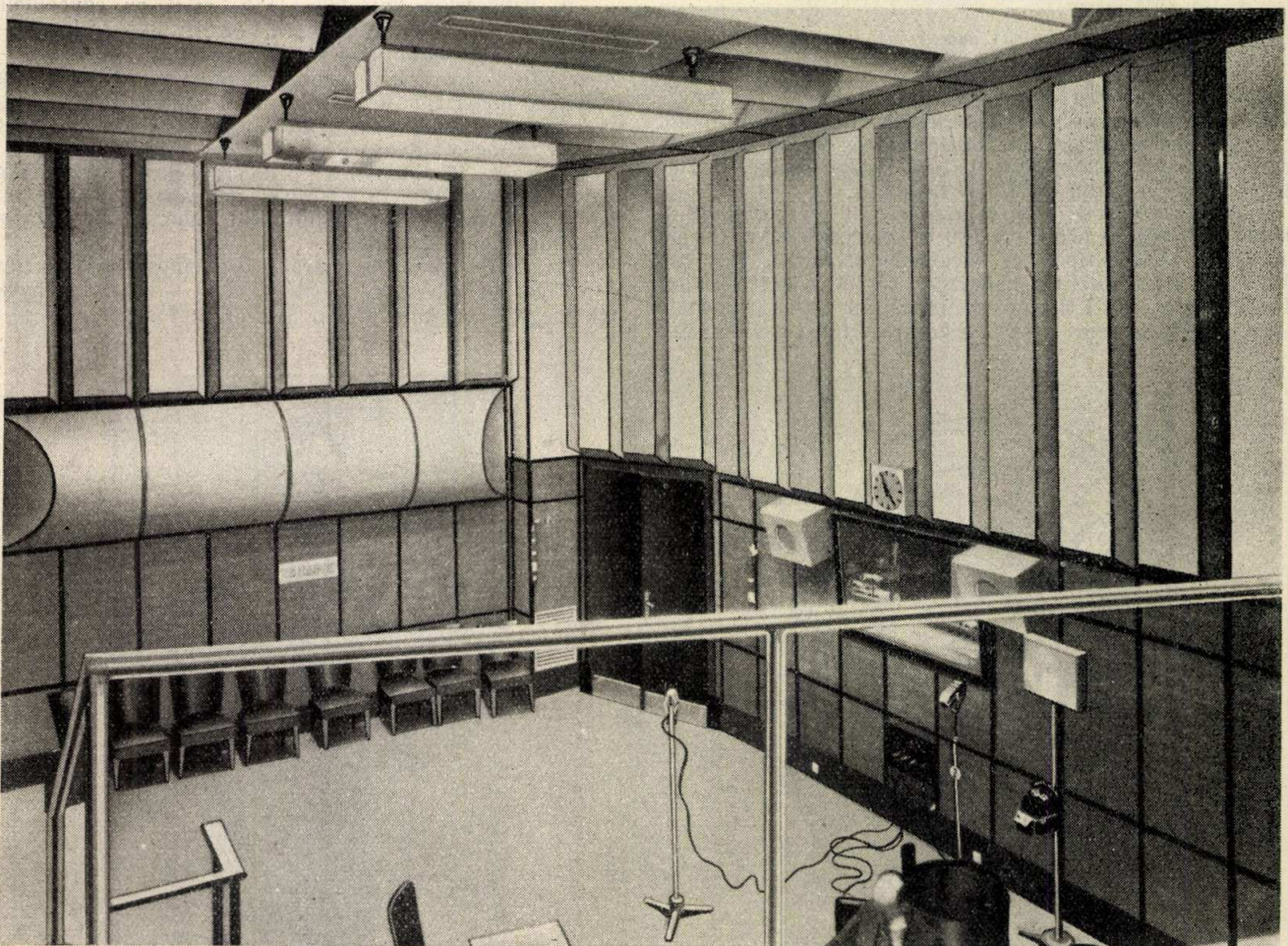
Ezek az erősítők kezelést *nem* igényelnek (hangerőszabályozással nincsenek ellátva) és erősítésük olyan mértékű (26–30 dB), hogy — a keverőasztal bemenő csatornáinak túlvészérlési veszélye nélkül — bármikor közbeiktathatók. Használatuk a berendezés egyéb részeiben külön beavatkozást nem igényel.

A Magyar Rádió új studiói

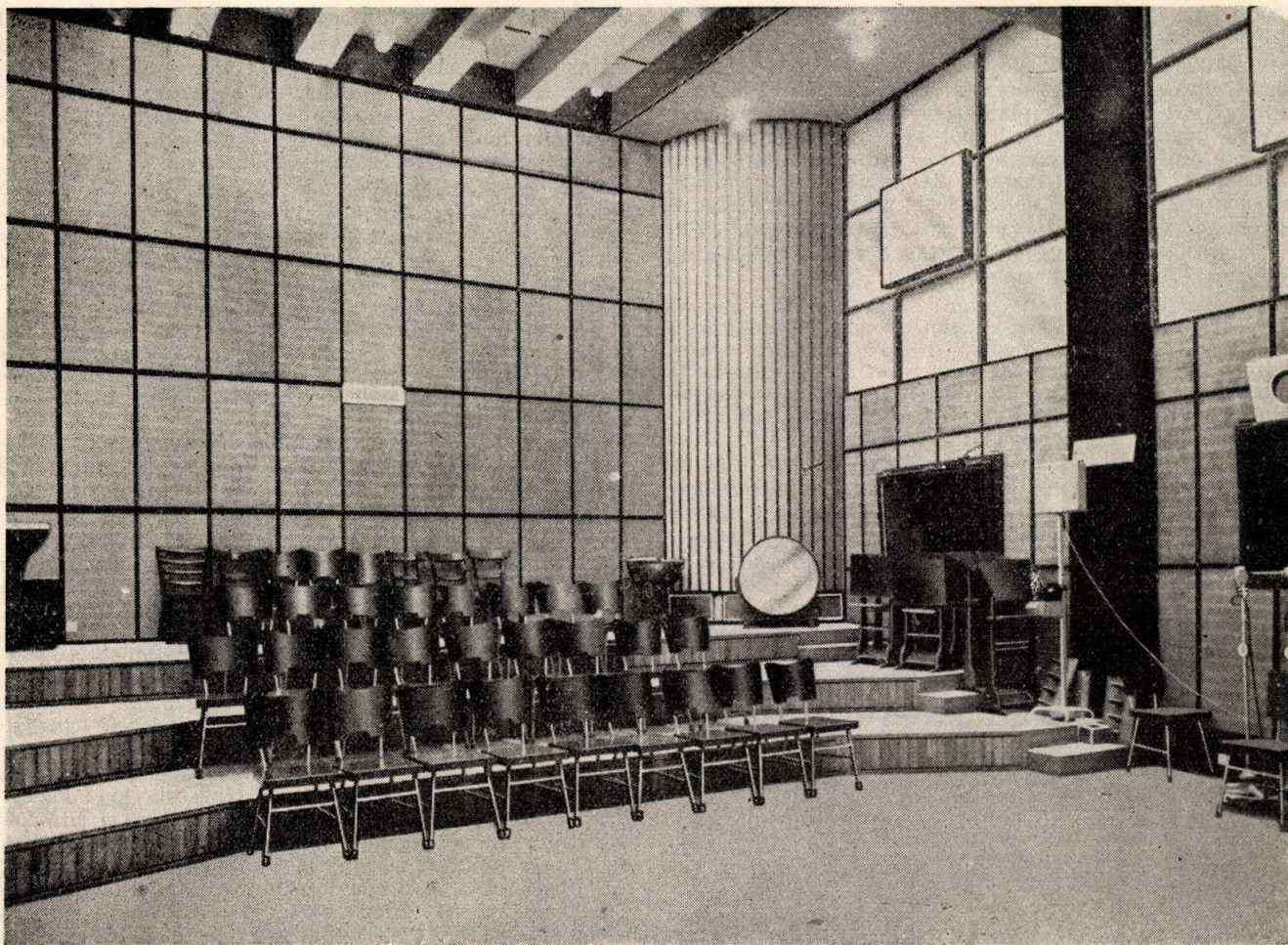
KISS LÁSZLÓ

Az elmúlt háború pusztításai végigsepertek az egész országon és nem hagyták érintetlenül a Magyar Rádiót sem. Beomlott studiók, használhatatlanná vált berendezések jelezték e pusztulás útját. Az adás megindításához hatalmas újjáépítő munkára volt szükség. A helyreállítás és újjáépítés nagy eredményei azonban az új, megnövekedett feladatok megoldásához nem bizonyultak elegendőnek. A hely-

reállított studiók, erősítőegységek és különösen a hangrögzítőberendezések a háború előttinek megfelelő csekély számuk miatt csak átmenetileg tudták biztosítani a műsorok zavartalan lebonyolítását. Az új követelmények új berendezések megépítését és üzembeállítását tették szükségessé. A helyreállított régi és az egyre szaporodó új berendezések egységes, modern stúdiórendszer kiépítését kívánták meg-



1. ábra. Hangjáték stúdió.



2. ábra. Kis zenei stúdió.

A régi stúdiórendszer centrális felépítésű volt: az erősítés és dinamikusabályozás központilag elhelyezett erősítőberendezéseken történt. A műsorok túlnyomó része közvetlen, ú. n. »élő« adás volt, a centrális elvnek megfelelően korlátozott keverési és szintellenőrzési lehetőséggel. Meglevő hangrögzítőberendezéseink csekély száma és kifogásolható minősége nem felelt meg már annak idején sem a modern műsoradás követelményeinek. A rögzítőberendezések hangminőségében az utolsó tíz évben elért nagyarányú fejlődés (magnetofon) lehetővé teszi a művészileg jobban kidolgozható, az élő műsornál biztonságosabb rögzített műsoradást anélkül, hogy a hangminőségben észrevehető változás mutatkoznék.

Ez a tény vezette a Magyar Rádiót is abban, hogy a műsoradást egyre inkább rögzített műsoranyaggal bonyolítsa le. Az új stúdiók megépítésével és üzembeállításával, valamint a hangrögzítőberendezések számának tervszerű növekedésével egyidejűleg az utóbbi években sor került új, decentralizált stúdiórendszer kialakítására is. Ebben a rendszerben az egyes stúdiók mint önálló üzemegységek szerepelnek: az erősítés, keverés és szintszabályozás — nagyrészt a hangrögzítés is — a stúdióval optikailag összekapcsolt rendezőhelyiségben történik. A stúdiók próbát és — néhány kivétellel — hangfelvételt tudnak önállóan lebonyolítani anélkül, hogy központilag elhelyezett erősítőegység beiktatása válnék szükségessé. Közvetlen adás esetén a műsort adó stúdió, vagy a rögzített műsort visszadó ú. n. műsorstúdió a központi ellenőrző üzemhelyiség erősítőberendezésének egy csatornájára kerül végső ellenőrzés és a helyes modulációs szint beállítása végett.

A stúdiókat, rögzítő- és lejátszóhelyiségeket, valamint a bejövő külső közvetítő vonalakat adásra és rögzítésre a központi kapcsolóhelyiségben lehet egymással összekapcsolni. A kapcsolás kézi úton, hajlékony kapcsolósínek segítségével történik. Automatizálás, vagy táv-

kapcsolás eddig nem került bevezetésre. A kapcsolóteremben a stúdiók, vonalak, tetszőlegesen bármely központi rögzítőhelyiségbe beadhatók és bármely rögzítőhelyiség lejárására minden ellenőrzőhelyiséggel összeköthető.

Az új stúdiórendszerben normálszintként 1,55 V-ot állapítottunk meg 200 ohm mellett. Az egyes berendezések között az illesztési ellenállás egységesen 200 ohm. A stúdiórendszer teljes átviteli útjára érvényes frekvenciamenet az 50—10 000 c/s rezgéstartományban legfeljebb ± 3 dB eltérést mutat 1000 c/s-re vonatkoztatva. A stúdiórendszerben mérhető zajszint 60 dB-lel a csúcshangszint alatt van. A hang útjába eső teljes erősítőláncra a torzítási tényező jelenleg kisebb, mint 3%. A torzítási tényezőnek csökkentése és a frekvenciamenet további javítása lényeges pontja jövő terveinknek.

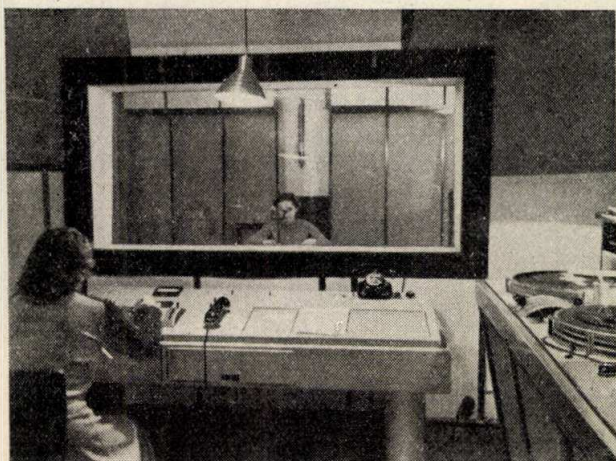
A közvetítendő műsorok különböző jellege, természetükből adódó művészi és előadástechnikai szempontok egymástól mértben, kialakításban és felszerelésben teljesen eltérő stúdiótípusok alkalmazását teszik szükségessé. Az állandóan fejlődő technikai lehetőségeket, élettani kutatásokon alapuló új akusztikai kialakítási elveket igyekeztünk új stúdiórendszerünk felépítésénél figyelembe venni. A stúdiók teljes decentralizálása, rögzítőberendezésekkel való ellátása, a stúdiók akusztikai kialakításánál a frekvenciafüggő utözengési idő helyes megvalósítása a művészi és technikai munka harmóniáját, a hallgató számára kellemesebb akusztikai benyomás elérését segíti elő — egy szóval a műsor színvonalát emeli.

A fenti szempontoknak megfelelően új stúdiórendszerünkben az alábbi főbb stúdiótípusokat valósítottuk meg: 1. Felolvasó stúdiók, 2. hangjáték stúdiók, 3. kis zenei stúdiók, 4. nagy zenei stúdió, 5. műsorstúdiók.

A felolvasó stúdiók hírolvasásra, tudományos előadásra és legfeljebb négy szereplőt foglalkoztató, kevés mozgással járó jelenetek előadására alkalmasak. Utözengési idejük

1000 c/s-nél $T = 0,35$ sec, ez a mélyebb és magasabb hangoknál a fül hallásérzékenységének megfelelően növekszik. A megkívánt utóhangési időt rezonátorokkal, viaszosváson membránokkal, vattapárnázással és inzultborítással valószínűsítettük meg. A stúdiók rendezőhelyiségében négycsatornás erősítő nyert elhelyezést, ebből kettő mikrofoncsatorna, egy csatornára a helyiségben levő lemezjátszóberendezés csatlakozik. Az üresen maradó csatornára idegen lejátszóberendezést, vagy külső vonalat lehet rákapcsolni. A stúdióegység közvetlen adásra az ellenőrző üzemhelyiségen keresztül kapcsolható. A műsorok rögzítése a rendezőhelyiségben elhelyezett magnetofonberendezéseken történik.

A hangjátékstúdiók (1. ábra) prózai adások, nagyobb szereplőgárdával előadott hangjátékok lebonyolítására készültek. Utóhangési idejük $T = 0,5-0,7$ sec között változik. A hangjátékoknál megkívánt különleges hanghatások megvalósítására az utóhangési idő visszhangter segítségével $0,5$ sec és 3 sec között változtatható. A stúdióhoz csatlakozó, kis zenekar elhelyezésére szolgáló galéria az élő zenei aláfestést is lehetővé teszi. A $400-700$ m³ térfogatú stúdiók akusztikai kialakítása rezonátorokkal, membránokkal és pórusos hangelnyelő anyagokkal történt. Zenei részeket és különleges hanghatásokat tartalmazó adások lebonyolítását a rendezőhelyiségben elhelyezett



3. ábra. Műsor stúdió.

háromtányéros lemezjátszóberendezés biztosítja. A hangjátékstúdiókban elhelyezett erősítők kilenc csatornásak. Ebből négy csatorna a stúdióban elhelyezett mikrofonokhoz kapcsolódik. Egy csatornán az egyik stúdiónál az elkülönített bemondóhelyiség mikrofonja él. A többi csatornára a lemezjátszóberendezés, a mesterséges visszhangter és a hangjátékokban gyakran szükséges »kelléktelefon« mikrofonja kapcsolódik. A fennmaradó csatornára idegen lejátszóberendezést, vagy városi közvetítő vonalat lehet rákapcsolni. A stúdióegységek az ellenőrző üzemhelyiségen keresztül adóra, vagy pedig a központilag elhelyezett rögzítőberendezésekre kapcsolhatók.

A kis zenei stúdiók (2. ábra) kíséretes magánszámok, kamaragyűjtések és legfeljebb 15 tagból álló zenekarok műsorának lebonyolítására készültek. Térfogatuk $500-720$

m³ között van. Az utóhangési idő az egyes termeknél $T = 0,6-1,0$ sec között változik. A stúdiók akusztikai kialakításához pórusos anyagokat, rezonátorokat, membránokat, zsaluzást és faburkolatot alkalmaztunk. A rendezőhelyiségben levő ötcsatornás erősítőberendezésre a stúdió négy mikrofonja kapcsolódik, egy csatornára külső vonalat vagy lejátszóberendezést lehet rákapcsolni.

A stúdiórendszer egymás mellett elhelyezkedő kiscenakari és hangjátékstúdiója elektromosan összekapcsolható úgy, hogy zenei és prózai műsorok egyidejűleg, vagy váltakozva is adásba kerülhetnek a műsorok jellege által megkívánt akusztikai körülmények között. A két rendezőhelyiséget az elektromos jelzőberendezéseken kívül (telefon, utastírórendszer) közvetlen áttekintést nyújtó hangszigetelt ablak köti össze. A két stúdió között megvalósított szoros kapcsolat a kettős rendezés munkáját jól összehangolja. A stúdiók által szolgáltatott műsort központi felvevőberendezések rögzítik.

A nagyzenekari stúdió méreténél és akusztikai kialakításánál fogva nagylétszámú zenei együttesek, szimfonikus zenekarok és kórusok műsorának lebonyolítására szolgál. A 2200 m³ térfogatú terem faburkolattal és pórusos anyagokkal készült akusztikai kiképzése $T = 1,0$ sec frekvenciafüggetlen utóhangési időt eredményez. A rendezőhelyiségben elhelyezett nyolccsatornás erősítőberendezés átkapcsolással tíz, de egyidejűleg nyolc mikrofon használatát teszi lehetővé. A stúdió műsorát a stúdióval és rendezőhelyiséggel közvetlenül összefüggő helyiségben levő magnetofonberendezésen lehet rögzíteni.

A műsorstúdiók különleges célt szolgálnak: feladatuk az egyes adókra kerülő műsorok üzemvitelének lebonyolítása. Egy műsorstúdióegység bemondóstúdióból és vele hangszigetelt ablakkal összekapcsolt lejátszóstúdióból áll (3. ábra). A bemondóstúdióban történik az egyes műsor-számok bemondása, a lejátszóstúdióban az erősítő- és bemerőberendezés, magnetofon és lemezjátszóberendezés foglal helyet. Innen történik a rögzített műsoranyagoknak műsorhajtatása. A bemondásoknak és a rögzített anyag-nak közös helyről történő közvetítése a műsor könnyebb lebonyolítását és az üzemvitel biztonságának növekedését eredményezi.

Stúdióinkban kétoldalas és állítható irányérzékenységű szalagmikrofonokat és állítható irányjellegű kondenzátormikrofonokat alkalmazunk. Stúdióegységeink átviteli jelleggörbéje $50-10000$ c/s tartományban ± 2 dB eltéréssel belül marad.

Az új rendszerbe beiktatott újabb építésű stúdióink a külső és belső zaj elleni védekezés végett többrétegű hangszigetelő fallal épültek. Ezek a falak a trestrengések kiküszöbölésére az épület szerkezeti részeitől hangszigetelő anyaggal vannak elválasztva. A falak hanggátlási foka 80 dB. A rendezőhelyiségek háromrétegű hangszigetelő ablakkal csatlakoznak a stúdióhoz. A stúdiót és rendezőhelyiséget hangszilip és többrétegű hangszigetelő ajtó választja el a folyosótól. Az egyes helyiségek részére megfelelő hőmérsékletű és páratartalmú levegőt automatikus klímaberendezés szolgáltatja.

Ami a jövő fejlődését illeti, az egyre növekedő igényeknek megfelelően a hangátvitel minőségének további javítása mellett tovább kívánjuk növelni stúdióinknak számát. Terveinkben szerepel minden stúdióegységnek önálló hangrögzítőberendezéssel való felszerelése is, ez a művészi és technikai munka szorosabb összekapcsolását és a központi rögzítőberendezések üzemének tehermentesítését fogja eredményezni.

Folytatás a 120. oldalról.

koztunk. A minőség javításánál különösen arra kellett törekednünk, hogy a kondenzátorok a szovjet szabványban előírt klímaviszonyoknak és fokozott igénybevételeknek megfeleljenek. Ezen új szempontok, mint pl. mechanikai behatások, rázáspróba, nedvesítési próba, emelt hőmérséklet, csökkentett légnomás stb., részben a gyártási technológia, de részben a kondenzátor alap- és segédanyagainak (védőburkolat) megváltoztatását is szükségessé tették. A Kőbányai Porcelángyár új nagyfrekvenciás üzemében két kondenzátortípus gyártását kezdte meg. Az egyik a már régebben is gyártott, de az új, fokozott követelményeknek

megfelelő minőségi szintre hozott Megadyn-típus; a másik a Távközlési Kutató Intézetben kidolgozott M-típus. Ez utóbbi kis hőfoktényezőjű, kis veszteségű, rezgőköri kondenzátorok céljára szolgáló kerámia-kondenzátor. A 2. táblázatban összegezzük e két kerámiafajta jellemző adatait. E két kondenzátortípus teljesen kielégíti a híradástechnika jelenlegi minőségi igényeit és az M-típus a külföldi gyártmányokhoz viszonyítva is igen előkelő helyre tarthat igényt. A Kőbányai Porcelángyár a nagyfrekvenciás kerámia-gyártmányok terén jelentős haladást mutatott az elmúlt évben és ezzel megvetette korszerű rádiókerámiaiparunk alapjait.

Elektroncsöves feszültség-stabilizátorok II. rész*

KEMÉNY ADÁM

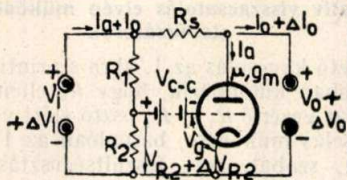
1. Elektroncsöves shunt stabilizátorok

Bár a shunt csöves egyenfeszültség-stabilizátorok kevésbé ismertek a gyakran alkalmazott szériacsöves stabilizátoroknál, egyes esetekben érdemesebb egyszerűbb kapcsolásuk miatt azokat alkalmazni. Ezek között is három alaptípust ismerünk:

- a) meredekségmérőhíd elvén alapuló, vagy egyszerűen: hídkapcsolású,
- b) erősítési tényezómérő elvén alapuló hídkapcsolású,
- c) negatív visszacsatolás elvén alapuló shunt stabilizátort.

2. Hídkapcsolású (meredekségi elven működő) shunt stabilizátor

Az alapvető kapcsolás megegyezik az elektroncsövek dinamikus meredekségét mérő egyik ismert hídkapcsolással, amelyet az 1. ábrán láthatunk.



1. ábra.

Működés: Ha V_i pl. nő, úgy V_{R_2} is nő, T shunt cső rácsa pozitívabb lesz, (mivel $V_g = V_{R_2} - V_{c-c}$) és így T cső árama is megnő. Ha közben I_o konstans, a megnövekedett I_a miatt $R_s - T$ feszültségosztón (amelynek kimenete a kimenőfeszültségkapcsok) V_o csökken és alkalmas méretezés esetén kompenzálja a V_i növekedés miatti V_o növekedést. Ha felírjuk a változásokra érvényes egyenleteket az $R_s - T$ fesz. osztóra:

$$\Delta V_o = \Delta V_i - R_s (\Delta I_o + \Delta I_a) \quad (1)$$

Viszont, a csőelméletből

$$\Delta I_a = g_m \Delta V_g \quad (2)$$

Az előzőekből

$$\Delta V_g = \Delta V_i \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \Delta V_i a_o \quad (3)$$

ahol a_o az $R_1 - R_2$ osztó osztási viszonya.

(3)-at (2)-be, majd azt (1)-be téve:

$$\Delta I_a = g_m a_o \Delta V_i \text{ és így} \quad (4)$$

$$\Delta V_o = \Delta V_i (1 - g_m a_o R_s) - R_s \Delta I_o$$

Így megkaptuk a kapcsolásra jellemző függvényt. Ha az $s = \Delta V_i / \Delta V_o$ szabályozási jóságot keressük, úgy ha $\Delta I_o = 0$, akkor a (4) I_o -ás tagja zérus lévén,

$$\Delta V_o = \Delta V_i (1 - g_m a_o R_s) \text{ és} \quad (5)$$

$$s = \Delta V_i / \Delta V_o = \frac{1}{1 - g_m a_o R_s}$$

Mivel feltételünk, hogy $s = \infty$ legyen, kell, hogy (5) jobboldalának nevezője zérus legyen, azaz ha $s = \infty$;
 $R_s = 1/a_o g_m$ (6)

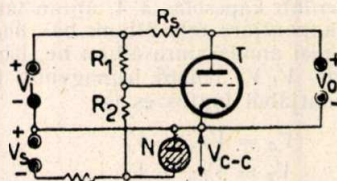
A szabályozás (6) betartásával tökéletes lesz mindaddig, míg csak I_o nem változik meg. A rendszer kimenő ellenállása: $R_b = -\Delta V_o / \Delta I_o$; ha $\Delta V_i = 0$; így (4)-ben a ΔV_i -s tag zérus; és $R_b = R_s$ (7)

(7)-ből látható, hogy a rendszer kimenő ellenállása nagy, mivel az egyenlő R_s -el. R_s és így R_b kicsi lesz, ha g_m és a_o nagy. Ezért nagyobb meredekségű T csövet kell alkalmaznunk, a_o -al viszont azért nem érdemes nagyon magasra menni, mivel V_{c-c} értéke akkor kb. megegyezik V_i -vel, és V_{c-c} -nek stabilizálnak kell lennie. V_{c-c} lehet telep, de még alkalmasabb a 2. ábrán látható kapcsolásban egy

* I. rész: Magyar Híradástechnika 1953. 7–8. sz. 104–115. old.

parázfény stabilizátoros (N) forrás (V_s). Hogy erről a forrásról a terhelés ne legyen nagy, és másrésről, hogy V_i -ne terheljük erősen, $R_1 - R_2$ osztó lánc értéke magas legyen. Előbbi analízis is csak akkor érvényes, ha $R_1, R_2 \gg R_s$ egyenlőtlenség fennáll. V_{c-c} körülbelüli értéke így:

$$V_{c-c} = V_o R_2 / R_1 \quad (8)$$



2. ábra.

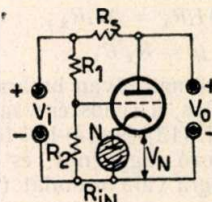
Mivel $g_m \approx 10$ mA/V modern csöveknél (EF 42, GAC 7), $a_o = 0,5$ közepes értékkel számolva, $R_s = 2/10^{-2} = 200 \Omega$; az ilyen forrásoknak belső ellenállása néhány száz Ω körül van.

Fenti kapcsolásokban a szabályozás nemcsak zéró frekvenciákra érvényes, hanem az alacsony frekvenciák széles sávjára is, így pl. az 50 c/s és 100 c/s hálózati zűgő-frekvenciákra is kielégíthető az $s = \infty$. Ezért az ilyen kapcsolás a zűgőfeszültséget praktikusán zérussá teszi a kimeneten.

A külön V_s negatív forrást megtakaríthatjuk, ha T katódjába egy parázfény stabilizátort helyezünk, amelyen átfolyik a teljes I_a csőáram (3. ábra).

Ebben az esetben az elemi kapcsolás helyettesítő képébe egy, a T cső katódkörében lévő ellenállás, R_i képzendő el, ami nem más, mint N parázfény stabilizátor differenciális ellenállása. Az $s = \infty$ -hez tartozó feltételek megváltoznak és miként azt egy közelítő analízis mutatja:

$$R_s \approx (1 + R_1/R_2) R_i + 1/g_m \approx 1/a_o (R_i + 1/g_m) \quad (9)$$



3. ábra.

A rendszer kimenő ellenállása pedig:

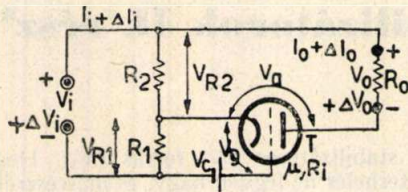
$$R_b \approx \frac{\mu}{\mu + 1 + R_i/R_2} \cdot R_s \approx \frac{\mu}{\mu + 1/a_o} \cdot R_s \quad (10)$$

Hátránya a fenti kapcsolásnak, hogy bár egyszerű, de az N parázfény stabilizátor R_i differenciális ellenállása függvénye a frekvenciának és így szigorúan véve csak egy frekvencián jöhet létre $s = \infty$. Ha alacsony R_i -jú N cső, úgy R_i hatása elhanyagolható lesz, és kb. 50 c/s-on levő R_i -vel számolva, a rendszer szabályozási jósága zérus és 100 c/s frekvenciák között megközelíti a ∞ -t, a középben pedig ∞ nagy.

A fent tárgyalt hidas shunt stabilizátor jól használható néhány száz V-ig és néhány mA-ig állandó V_o -ra és állandó fogyasztású terhelésre, ahol a negatív pont van földelve. $R_1 - R_2$ megcsapolási pont csekély változtatásával V_o néhány %-on belül szabályozható.

3. Erősítési tényezőt mérő híd elvén működő shunt stabilizátor

A kapcsolás a jól ismert dinamikus erősítési tényezőt mérő hídével azonos, ahol ha $\mu = -R_2/R_1$ feltétel teljesül,



4. ábra.

változó V_i -nél I_o változása zérus, és így I_o áramkörében lévő R_o terhelésen a V_o feszültség konstans marad.

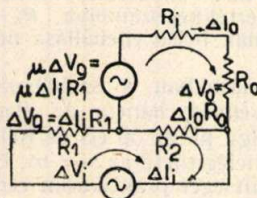
A legegyszerűbb kapcsolás a 4. ábrán látható.

T cső munkapontjára úgy állunk be: hogy T cső egy normális katalógusi anódáramra álljon be, lehető legkisebb V_a mellett, hogy V_i/V_o lehető legnagyobb legyen. Ez a hatások szempontjából fontos és így

$$V_a = V_{R2} - V_o \quad (11)$$

és
$$V_g = V_{R1} + V_c \quad (12)$$

A kapcsolás működését legegyszerűbben úgy vehetjük analízis alá, hogy felrajzoljuk 4. ábrának megfelelő feszültség-helyettesítő kapcsolást, de csak a körben lévő feszültségek és áramok megváltozásaira. Így 4. ábra leegyszerűsödik az 5. ábrán lévő helyettesítő képre, amelyre a két Kirchhoff-egyenletet felírva:



5. ábra.

szégek és áramok megváltozásaira. Így 4. ábra leegyszerűsödik az 5. ábrán lévő helyettesítő képre, amelyre a két Kirchhoff-egyenletet felírva:

$$\mu \Delta I_i R_1 = \Delta I_o (R_i + R_o + R_2) - \Delta I_i R_2 \quad (13)$$

és
$$\Delta V_i = \Delta I_i (R_1 + R_2) \quad (14)$$

(13)-ból, ha a feltétel szerint $\Delta I_o = 0$, mindjárt láthatjuk, hogy:

$$\mu \Delta I_i R_1 = \Delta I_i R_2;$$

azaz
$$\mu = R_2/R_1 \quad (15)$$

V_i és I_o változásának olyan határainál, melyek közt μ meglehetősen konstans, a rendszer végtelen jó stabilizálást ad (15) teljesítésénél. (13) és (14)-ből felírhatjuk a rendszer működésére vonatkozó függvényt, és megállapíthatjuk az »szabályozási jóságra« való formulát. (14)-ből ΔI_i -t (13)-ba téve:

$$\mu \Delta V_i \frac{R_1}{R_1 + R_2} + \Delta V_i \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_1} = \Delta I_o (R_i + R_2) + \Delta V_o$$

Ezt rendezve:

$$\Delta V_i \frac{1}{R_1 + R_2} (\mu R_1 + R_2) - \Delta I_o (R_i + R_2) = \Delta V_o \quad (16)$$

(16) a rendszer szabályozási viszonyaira vonatkozó feszültségfüggvény. Ha abból s -et keressük, a ΔI_o -os tag definíciószerűen zérus, és

$$s = \Delta V_i / \Delta V_o \text{ ha } \Delta I_o = 0; \text{ így}$$

$$s = \frac{1}{\frac{1}{R_1 + R_2} \cdot (\mu R_1 + R_2)} \quad (17)$$

s -et ∞ -é tehetjük, ha (17) jobb oldalának nevezője zérussal egyenlő, azaz $s = \infty$, ha $\mu R_1 + R_2 = 0$, azaz $\mu = -R_2/R_1$, amely megegyezik (15)-el.

A rendszer kimenő ellenállása (R_b), ha a ΔV_i -s tag definíció szerint zérus, (16)-ban:

$$R_b = -\Delta V_o / \Delta I_o \text{ ha } \Delta V_i = 0; \text{ így } R_b = R_i + R_2 \quad (18)$$

és
$$s = \infty \text{ esetében } R_b = R_i - \mu R_1 \quad (19)$$

Ha egyszerre úgy s -re, mint R_b -re jó rendszert akarunk létrehozni, úgy T cső kis R_i -jú legyen, hogy kis kimenő ellenállásunk legyen. Ügyszintén kicsinek kell lenni R_2 -nek. Ez azonban azt jelenti, hogy $R_1 - R_2$ lánc ohmikus ellenállása kicsi lesz, mivel (15) betartásához kis μ -jú cső lesz csak alkalmas, és a fogyasztás $R_1 - R_2$ láncon igen nagy.

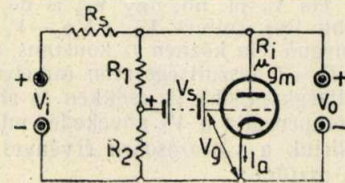
Azonban ellentmond ennek az a feltétel, hogy V_i/V_o viszony ne legyen túl magas. Ha magas μ -jú csövet veszünk, úgy $R_1 = -R_2/\mu$ balansz feltétel értelmében R_1 kicsi lesz, és így a feszültségesés is kicsi lesz rajta. Másrészt, magas μ -höz nagy R_2 is tartozik, így $R_1 - R_2$ lánc nagy ohmikus ellenállású lesz, és fogyasztása V_i -ről R_o -hoz képest elhanyagolható. Így a hatások elég jó. De mivel magas μ -jú csövek nagy R_i -júek is, és anódáramuk kicsi, jó hatásokkal csak kisáramú helyekre alkalmas a fent leírt stabilizátor.

Az »erősítési tényező híd« kapcsolású stabilizátoroknak közös kimenő-bemenő kapcsa nem a negatív pont, mint az az eddigieknél volt, hanem a pozitív pont. Így a közös + pontot földelhetjük.

Fenti rendszer, mivel 1—2 kV-ig megvalósítható jó stabilizáló tulajdonságokkal, megfelelő feszültségbírású, magas μ -jú csővel nagyon alkalmas katódsugárcsővek anód és optika feszültségének stabilizálására, mivel itt a fogyasztás csak a néhány mA.

4. Negatív visszacsatolás elvén működő shunt stabilizátorok

Az alapvető kapcsolás az 1. ábra szerinti hidas kapcsolástól csak abban különbözik, hogy R_s ellenállás a szabályozó cső rácsát vezérlő $R_1 - R_2$ osztó előtt van. A 6. ábrán látható kapcsolás működése, hasonlóan az 1. ábra szerinti kapcsoláshoz, szabályozott feszültségosztáson alapul. A szabályozó csövet V_o változása vezérli $R_1 - R_2$ feszültségosztón keresztül.



6. ábra.

Ha V_o pl. csökken, úgy V_g negatívabb lesz, és I_a csökkenve, a feszültségesés is csökken R_s ellenálláson.

Mindjárt látható, hogy a rendszer végtelenül jó stabilizálást soha el nem érhet, de összehasonlítva a hidas megoldásokkal, azoknál jóval alacsonyabb belső ellenállású lehet, mivel R_s értékére nincs előírt (magas) érték.

A rendszer analízise:

Ha $R_1 - R_2$ osztón átfolyó áramot elhanyagoljuk I_a és I_o mellett, felírható

$$V_i = V_o + R_s (I_o + I_a) \quad (20)$$

Fenti lineáris függvényt minden további nélkül felírhatjuk csak az abban szereplő mennyiségek megváltozására:

$$\Delta V_i = \Delta V_o + R_s (\Delta I_o + \Delta I_a) \quad (21)$$

Viszont Barkhausen II. törvénye szerint:

$$\Delta V_a = g_m \left(\Delta V_g + \frac{1}{\mu} \Delta V_o \right) \quad (22)$$

Ebben

$$\Delta V_g = \Delta V_o \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \Delta V_o a_o \quad (23)$$

(23)-at (22)-be téve és rendezve:

$$\Delta I_a = \Delta V_o (g_m a_o + 1/R_i) \quad (24)$$

(24)-et (21)-be téve:

$$\Delta V_i = \Delta V_o [1 + R_s (g_m a_o + 1/R_i)] + R_s \Delta I_o \quad (25)$$

(25)-el a rendszer stabilizálására jellemző függvényt kaptuk meg. Ha a rendszer szabályozási jóságára vagyunk kíváncsiak, így $R_s \Delta I_o$ tagot definíciószerűen zérussá tesszük és:

$$s = \Delta V_i / \Delta V_o = 1 + R_s (g_m a_o + 1/R_i) = 1 + g_m R_s (a_o + 1/\mu) \quad (26)$$

Ha a rendszer kimenő ellenállására vagyunk kíváncsiak, úgy (25)-ben $\Delta V_i = 0$ definíció szerint, és

$$R_b = -\Delta V_o / \Delta I_o = \frac{R_s}{1 + g_m R_s (a_o + 1/\mu)} \quad (27)$$

$$\text{másképpen } R_b = R_s/s \quad (28)$$

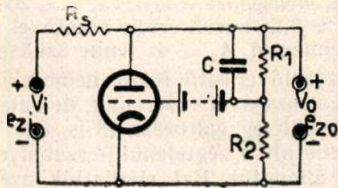
A rendszer belső ellenállása úgy adódik, mintha a tényleges soros R_s értékét a rendszer szabályozási jóságával (s) osztanánk.

Mindkét szempontból előnyös tehát, hogy s minél nagyobb legyen, s értéke viszont, mint az (26)-ból látható, R_s -el és a szabályozó cső meredekségével (g_m) nő. A szabályozó cső erősítési tényezője (μ) viszont alacsony kell hogy legyen, úgyszintén $R_1 - R_2$ osztón a leosztás minél kisebb (a_o minél jobban közelítse meg az 1-et).

Ha viszont az I_o terhelés tág határok között változik, úgy (28)-ból a kimenő ellenállás lineárisan nő R_s -el. Ez kompromisszumos megoldást enged csak meg R_b és s együttes jóságának szempontjából.

Ha R_s értékét zérustól felfelé emeljük, úgy R_b először hirtelen, majd egyre csökkenő mértékben nő, és aszimptotikusan tart egy max. érték felé. Ez kiderül akkor, ha (27) függvény deriváltját nézzük R_s szerint. Ennek a függvénynek nincs szélső értéke, de R_s végnélküli növelésével R_b egy véges aszimptotikus értékhez tart, s viszont lineárisan nő R_s -el. Így legjobb megoldás nagy R_s lenne. Azonban a V_i/V_o viszony is igen nagy lenne ilyenkor, és a rendszer gazdaságossága felborulna. Legjobb kompromisszum ilyen esetben közepes R_s , melynél $V_i/V_o = 1,5-3,5$. Így pl. $I_o = 50$ mA-nél és $V_o = 250$ V-nál, ha a szabályozó cső árama 10 mA, $V_i/V_o = 1,5$ -nél $V_i = 375$ V. Ebből

$$R_s = \frac{375 - 250}{0,06} = 2100 \Omega$$



7. ábra.

Szabályozó csőnek alkalmas minél nagyobb meredekségű, minél kisebb áramú és μ -jú cső. Ilyen feltételt megközelítettek a szélessávú erősítő pentódák (EF 42, 6AU6, 6AK5, 6AG7, Tungram PTE 11) trióda kapcsolásban. Pl. EF 42-nél $g_m \approx 10$ mA/V, $\mu_{g2} = 80$ és fenti $I_a = 10$ mA esetén a szabályozási jóság, ha $a_o = 0,5$ -öt vesszük:

$$s = 1 + 10^{-2} \cdot 2,10^3 (0,5 + 0,0125) \approx 11$$

A kimenő ellenállás viszont $R_b = 2100/11 \approx 200 \Omega$

A javulás a parázfénylámpás stabilizátorokhoz képest tehát nem lényeges, úgy s , mint R_b a parázfénystabilizátorok által elérhető érték nagyságrendjébe esik. Az előny inkább az, hogy egyrészt, különösen nagy I_o -nál, a hatásfok jobb, mint a parázfénystabilizátoroknál, másrészt nagy feszültségbírású szabályozó csőnél V_o értékével egyszerűen mehetünk fel kb. 1000 V-ig.

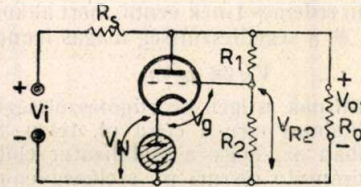
R_b -nél néhány 100Ω és s -nél 10 körüli nagyságrend jellemző az elemi kapcsolású negatív visszacsatolt shunt stabilizátorokra.

Ha R_1 -el parallel, a zúgófrekvenciákon elhanyagolható reaktanciájú C kondenzátort kapcsolunk, úgy (ha $X_c \ll R_1$) a zúgófeszültség frekvenciáira (26)-ban a_o értéke az egységgel lesz egyenlő. Így a zúgófeszültségre nagyon hatásos visszacsatolást létesítünk, és így a kimenő kapcsokon az igen kicsi lesz (7. ábra).

Ha 1 mellett $1/\mu$ -t elhanyagoljuk, úgy zúgófeszültség frekvenciáin (26) redukálódik

$$s_z = \frac{e_{zi}}{e_{zo}} = 1 + g_m R_s \quad (29)$$

alakra, azaz a kimenő zúgófeszültség a bemenőnek $1 + g_m R_s$ -ed része.



8. ábra.

A külön negatív feszültségforrást megtakaríthatjuk ha a szabályozó cső katódkörébe egy megfelelő égésfeszültségű (V_N) parázfénylámpát kapcsolunk sorba (8. ábra).

Ilyenkor azonban a parázfénylámpa differenciális ellenállása (R_n) a shunt körbe számít bele, miéртis más lesz az s , és így R_b értéke is egyenfeszültségen és a zúgófrekvenciákon, R_o frekvenciafüggése miatt.

$V_{R2} - V_N = V_g$ egy normális munkaponti előfeszültségérték kell hogy legyen. A rendszer megközelítő analízise mutatja, hogy ilyenkor:

$$s = 1 + g_m R_s \left(\frac{1}{1 + g_m R_n} \right) \frac{R_o}{R_s + R_o} \quad (30)$$

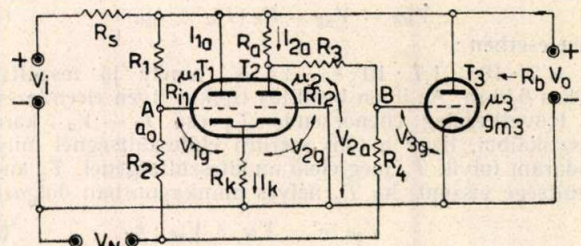
Ha R_o terhelő ellenállás sokkal nagyobb R_s -nél (és ez általában az eset), úgy egyszerűen

$$s = 1 + g_m R_s \left(\frac{1}{1 + g_m R_n} \right) \quad (31)$$

5. A visszacsatolt shunt stabilizátor továbbfejlesztése

Mint a 4. pontban láttuk, az egyszerű visszacsatolt shunt stabilizátorral kis stabilizálási jóságot lehet csak elérni. aránylag nagy R_b mellett. Ha itt is alkalmazzuk a szériastabilizátoroknál ismert módszert, hogy ΔV_o -t felerősítve visszük a szabályozócső rácsára, úgy kis R_s -el nagy s és kis R_b valósítható meg. Az erősítő fokozat egyetlen pentóda helyett itt sokkal alkalmasabban egy dupla trióda, melynek első fokozata katódcsatolású, másik fokozata földeltrácsú erősítő. Az alapvető kapcsolás a 9. ábrán látható.

Az első fokozatnak erősítése nincs, de az utána következő földeltrácsú erősítővel együtt alkalmas fázisviszonyokat létesít A és B pontok között. Az erősítőnélküli típusoknál, ha V_i nő, pozitívabb lesz a szabályozó cső rácsa. Ha most a fenti elrendezésben V_i pozitívabb lesz T_1 katódájához képest, A pont is pozitívabb, T_1 anódárama nő, és



9. ábra

mivel I_{1a} része I_{k2} -nak, R_{k2} -n a feszültségesés nő, $T_1 - T_2$ katódja pozitívabb lesz. Ez viszont V_{2g} negatívabbá válását jelenti, tehát I_{2a} csökken, R_{a2} -n a feszültségesés csökken, így B pont (a T_3 szabályozó cső rácsa) pozitívabbá válik, ahogy az szükséges. B pont pozitívabbá válva, I_{3a} nő, és így $R_s - T_3$ osztónak kimenő feszültsége, a V_o csökken, és így a V_i eredeti növekedése miatti V_o növekedés ellen dolgozik.

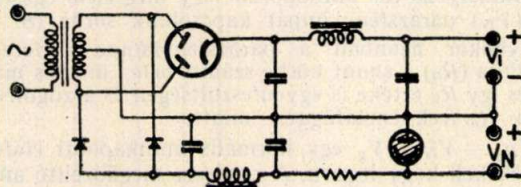
Kényes feladat a rendszer méretezésénél az erősítő és szabályozó csövek helyes munkapontjának beállítása. Ez a következő gondolatmenet szerint folyik:

V_N negatív segédfeszültség nagyságát determinálja az $a_o = R_2/R_1 + R_2$ osztásviszony. Ennek nem szabad túl alacsonynak lenni, mert, az előbbi analízis szerint, a szabályozási viszony a_o csökkenésével romlik. (Jó érték a_o -ra

0,3–0,6, de nem érdemes 1-nek venni, mert akkor $V_N = V_i$ -t kell teljesíteni, és a segédfeszültség magas lenne.)

$$V_N \cong a_0 V_i \quad (32)$$

V_N -nek stabilizálnak és igen kis zűgófeszültségtartalmúnak kell lennie. Alkalmas erre a célra pl. telep. Sokkal jobb megoldás azonban az, hogy a stabilizátor előtt amúgy is meglévő egyenirányító résznél pl. szelvényirányítóval a pozitív feszültséggel egyező nagyságú, de a 0-hoz képest negatív feszültséget egyenirányítunk és megfelelő, fokozatos szűrés után egy a V_i felét kitevő égésfeszültségű parázfénylámppal stabilizálunk (10. ábra).



10 ábra.

Igy jól szűrt és stabil V_N -t nyerünk, és ha $V_i/V_N = 2$, ehhez $a_0 = 0,5$ érték fog tartozni.

Következő lépés R_k kiszámítása. A katóderősítő fokozat erősítésének nem szabad 1-nél sokkal kisebbnek lennie. A fenti fokozat helyettesítő kapcsolásának felrajzolása és kiszámolása után annak erősítésére az alanti formulát kapjuk:

$$A_1 = \frac{\mu_1 R_k}{R_{i1} + R_k(1 + \mu)} \quad (33)$$

ha $\mu \gg 1$, (33) redukálódik:

$$A_1 = \frac{\mu_1 R_k}{R_{i1} + \mu_1 R_k} \quad (34)$$

(34) akkor közelíti meg 1-et, ha $\mu_1 \cdot R_k > R_{i1}$. Ez azonban nagyon nagy R_k -ra vezetne, amin nagy lenne az egyenfeszültségesés. Jó kompromisszum az $R_{i1} = \mu_1 \cdot R_k$; így $A_1 = 0,5$.

Igy pl. T_1 – T_2 csőnek 6J6-ot választva:

$\mu = 38$, $R_i = 7,1 \text{ k}\Omega$ ($V_a = 100 \text{ V}$ és $I_a = 8,5 \text{ mA}$ mellett); így

$$R_k = R_i/\mu_1 = 7,1 \cdot 10^3/38 \approx 190 \Omega;$$

ennél $A_1 = 0,5$. Ha ikercsőről lévén szó, I_{1a} -t egyenlőnek vesszük I_{2a} -val, az $I_k = 17 \text{ mA}$ -t ad. R_k -n a feszültségesés ebből

$$V_{Rk} = V_{2g} = R_k (I_{1a} + I_{2a}) \quad (35)$$

Jelen esetben:

$V_{2g} = 2 \cdot 10^2 \cdot 1,7 \cdot 10^{-2} = 3,4 \text{ V}$, amely jó feszültségérték a 6J6-ra. Az ilyen beállítás tipikus ilyen elrendezésre.

Következőleg ellenőrzendő T_2 cső I_a – V_a karakterisztikáiból, hogy a (35) szerinti előfeszültségnél milyen anódáram folyik T_2 megfelelő anódfeszültségénél. T_2 anódfeszültsége viszont, ha T_3 helyes munkapontban dolgozik:

$$V_{2a} = -V_N + V_{3g} \cdot b_0 \quad (36)$$

ahol $b_0 = \frac{R_4}{R_3 + R_4}$ az R_3 – R_4 osztásviszonya. (36b)

A karakterisztikából így I_{2a} -t megkapjuk. Ha ez nagyon eltérne az I_{1a} értékétől, úgy $I_k = I_{1a} + I_{2a}$ alapján V_{2g} korrigált értékét újból kiszámítjuk, és a számolást fokozatos megközelítéssel addig folytatjuk, míg egybevágó eredményeket nem kapunk V_{2a} , V_{2g} és I_{2a} -ra. I_{2a} jó értékével:

$$R_a = \frac{V_0 - V_{2a}}{I_{2a}} \quad (37)$$

T_2 cső erősítését (A_2) ebből megkaphatjuk:

$$A_2 = \mu_2 \frac{R_a}{R_{i2} + R_a} \quad (38)$$

(38)-ból látható, hogy R_a -nak R_i -hez képest nagynak kell lennie, hogy $A_2 \approx \mu_2$ legyen.

Igy pl. ha előbbi példánkat vesszük, és $V_i = 250 \text{ V}$, $V_N = 100 \text{ V}$, $V_{2a} = 100 \text{ V}$ és $I_{2a} = 8,5 \text{ mA}$,

$$R_a = \frac{1,5 \cdot 10^{-2}}{8,5 \cdot 10^{-3}} = 18 \text{ k}\Omega \quad \text{elég alacsony}$$

érték, és így

$$A_2 = 38 \cdot \frac{1,8 \cdot 10^4}{0,7 \cdot 10^4 + 1,8 \cdot 10^4} = 38 \frac{18}{25} = 27,5$$

Ha az erősítő rendszer stabilizálási jóságát és belső ellenállását akarjuk analizálni, úgy azzal a megközelítéssel élünk, hogy az erősítő nélküli kapcsolásnál annyiszorta jobb s -t kapunk, ahányszoros a T_1 – T_2 erősítő fokozat összerősítése. Mivel az összerősítés A_1 és A_2 szorzata, (26)-ból, ha $1/\mu$ -t elhanyagoljuk $a_0 b_0 A_1 A_2$ mellett

$$s = 1 + a_0 b_0 A_1 A_2 g_{m3} R_s \quad (39)$$

ahol

$$a_0 = R_2/R_1 + R_2, \text{ továbbá}$$

$$A_1 = \frac{\mu_1 R_k}{R_{i1} + \mu_1 R_k}$$

$$A_2 = \frac{\mu_2 R_a}{R_{i2} + R_a}$$

Mivel (28) szerint R_b , a rendszer kimenő ellenállása R_s/s ezt az erősítő rendszerre alkalmazva:

$$R_b = \frac{R_s}{1 + a_0 b_0 A_1 A_2 g_{m3} R_s} \quad (40)$$

Előbbi példánknál $A_1 \cdot A_2 = 14$. Ha a (3) szerinti EF 42-t választjuk T_3 csőnek, úgy $g_{m3} = 10^{-2} \text{ A/V}$, és $R_s = 2100 \Omega$, $b_0 = 0,5$;

$$s = 0,15 \cdot 14 \cdot 10^{-2} \cdot 2,1 \cdot 10^3 + 1 \approx 51$$

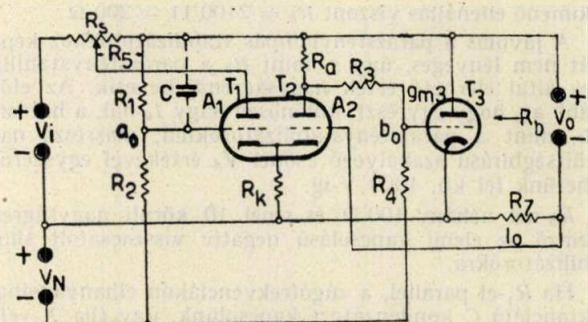
A javulás tehát mintegy 10-szeres az erősítő fokozat nélküli kapcsoláshoz képest. Az áramköri értékek gondos és optimális megválasztásával, T_1 – T_2 és T_3 csöveket a lehető legnagyobb meredekségűre választva, $s \approx 200$ körüli nagyságrend és $R_b \approx 5 \Omega$ körüli érték érhető el, de $s = \infty$ és $R_b = 0$ soha, ehhez $A_1 A_2 = \infty$ lenne szükséges.

Ha T_1 érzékelő erősítő fokozat nemcsak a V_0 kimenő feszültség megváltozásával vezéreljük, de valamilyen módon a V_i bemenő feszültség változásával is, úgy $A_1 \cdot A_2$ véges értékénél is elérhetjük a végtelenül jó szabályozást ($s = \infty$ -t), ill. az $R_b = 0$ állapotot. Ezt elérhetjük azáltal, hogy pl. T_1 anódját R_s egy megcsapolására kötjük.

A megcsapolási pont beállításával az s szabályozási jóság ∞ -é tehető. Az R_s ezen hányadára (11. ábra) R_5 -re a következő megközelítő formula érvényes (értéke általában néhány 100Ω):

$$s = \infty, \text{ ha } R_s = 1/g_{m3} \quad (41)$$

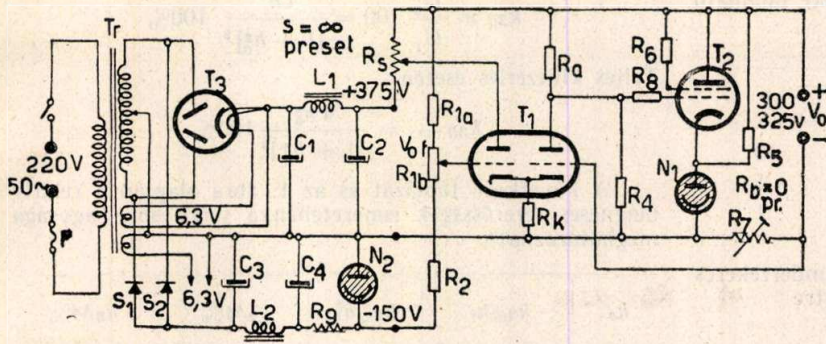
Egyúttal a rendszer kimenő ellenállását, R_b -t zérussá tehetjük, ha alkalmazzuk a kimenő áram visszacsatolásának az elvét.



11 ábra.

E célból R_7 kis értékű ellenállást helyezünk a negatív kimeneti pont és a közös 0 közé, és a kimeneti pontra kapcsoljuk T_2 rácát. A mindkét szempontból (s , R_b) módosított kapcsolás a 11. ábrán látható. R_7 megközelítő értékét a következő formula adja $R_b = 0$ esetére:

$$R_b = 0, \text{ ha } R_7 = \frac{1}{g_{m3}} \cdot \frac{1}{A_1 A_2 - 1/\mu_3} \quad (42)$$



12. ábra.

Az erősítőcsöves shunt stabilizátor hátránya, hogy csak változatlan V_o -ra alkalmazható, és a megfelelő széria stabilizátornál bonyolultabb. Ezért alkalmazása csak meglévő anódpótlók utólagos stabilizálásánál reális, éppen azért, mert a V_i/V_o viszonya jobban megközelíti az egységet, mint a széria csöves stabilizátoré. Így a feszültségvesztés rajta kicsiny. Alkalmazható $V_o \approx 500$ V-ig és $I_o \approx 0,3-0,5$ A-ig, elég jó hatásfokkal.

A 12. ábrán egy, az Egyesült Izzóban megépült shunt stabilizátor elvi kapcsolását láthatjuk.

A rendszer specifikációja:

$V_i = 375$ V; $V_o = 300 \pm 25$ V. A szabályozási jóság ∞ értékű az R_s potencióméter megfelelő beállításánál, ha V_i értéke 300–420 V között mozog. R_b értéke gyakorlatilag zérus, egészen 120 mA terhelő áramig, az R_i potencióméter megfelelő beállításánál.

Érdekes a kapcsolásban a T_3 (EL 41) shunt szabályozócső táplálása, amely a T_3 -al (a katódkörben) soros VR 105 parázfény stabilizátorral T_3 katódjának potenciálját $V_{2a} + V_{3g}$ -vel pozitívabbra emeli a zérusnál, és így a cső az előírt előfeszültségen dolgozik. Előnye ennek a kapcsolásnak, hogy R_3-R_4 osztót feleslegessé teszi és így $b_o = 1$, ami kb. kétszeres javulást jelent a szabályozási karakterisz-

R1a	réteg ell. áll.	100 k Ω , 2 W, $\pm 2\%$
R1b	szénpot. m.	20 k Ω
R2	réteg ell. áll.	60 k Ω , 2 W, $\pm 2\%$
Rk	" " "	200 Ω , 1 W
Ra	" " "	100 k Ω , 2 W
R4	" " "	300 k Ω , 1 W
R5	" " "	100 k Ω , 2 W
R6	" " "	100 Ω , 0,5 W
R7	huzal pot. m.	10 Ω
R8	réteg ell. áll.	10 k Ω , 0,5 W
R9	huzal ell. áll.	15 k Ω , 12 W
Rs	huzal pot. m.	2 k Ω , 3 W

C1–4	elektrolit. kond.	16 μ F, 450/500 V
L1	fojtótekeres	2 Hy, max. 30 Ω
L2	fojtótekeres	6 Hy, cca. 200 Ω
Tr	hálózati transzformátor	pr. 110–220 V, sec. 2 \times 380 V, max. 150 mA
S1, S2	szélén egyenirányító,	2 \times 6,3 V, max. 3–3 A
F	olvadó biztosító	max. 400 V, max 30 mA, 0,5 A

T1	cső	6J6
T2	"	EL 41
T3	"	EZ 4
N1	"	VR 105/30
N2	"	VR 150/30

tikában. A V_N segéd feszültség -150 V, amelyet a 10. ábra szerinti egyenirányító szolgáltat, egy $V_R = 150$ csővel történő stabilizálás után. Ugyanez az egyenirányító szolgáltatja a V_i -t is.

Kimenőtranszformátorok nonlinearis torzítása

TARNAY KÁLMÁN

Az irodalom kimerítően foglalkozik kimenőtranszformátorok lineáris torzításának meghatározásával, ezzel szemben a vasmag nem lineáris mágnesezési sajátosságai következtében keletkező nonlinearis torzításokat csak megemlíti. Istvánffy ad meg egy számítási módszert (1.), amely azonban csak kis mágnesezéseknél, a Rayleigh-törvény érvényességi határán belül adja meg a torzításokat kielégítő pontossággal. A következőkben ismertetett módszer segítségével nagy mágnesezéseknél is meghatározható analitikusan a torzítások nagysága.

A számítások a következő feltételek mellett végezhetők el:

1. A vasmag hiszterézisvesztése kicsiny, a mágneszési görbe fel- és lemenő ága az első mágneszési görbével azonosnak tekinthető.

2. A terhelő ellenállás sokkal kisebb, mint a szekundertekercs párhuzamos induktivitása által létrehozott reaktancia abszolút értéke, vagyis

$$\omega L_s \gg R_t$$

3. A szekundertekercs ohmos ellenállása a terhelő ellenálláshoz képest elhanyagolhatóan kicsiny.

4. A primertekercsben torzítatlan, időben szinuszos váltakozású váltóáram folyik.

I. Üresjárású torzítás

Először a terheletlen, üresjárásban dolgozó transzformátor szekundertekercsében jelentkező elektromotoros erőkre vonatkozó torzítási tényező értékeket fogjuk meghatározni. A transzformátor primertekercse egy elektroncső anódkörében helyezkedik el, és átfolyik rajta a cső anódegyenárama (I_{a0}) és szinuszos váltakozású anódváltóárama, melynek amplitúdója I_{a1} . A primertekercs árama

$$I_p = I_{a0} + I_{a1} e^{j\omega t}$$

A tekercs belsejében (zárt, légrést nem tartalmazó vasmagot feltételezve)

$$H = \frac{n_1 I_p}{l} = H_0 + H_1 e^{j\omega t}$$

nagyságú mágneses térerősséget hoz létre. A mágneses térerősség meghatározza a vasmagban uralkodó mágneses indukciót. A mágneses térerősség és mágneses indukció közötti összefüggést az 1. feltétel alapján az első mágneszési görbe határozza meg, mely analitikusan igen jól megközelíthető a következő módon (2.)

$$B = A \arctan aH + bH$$

ahol B Gaussban adódik, ha H -t ampermenet/cm-ben helyettesítjük.

A következő táblázatban az állandók értéke található néhány fontosabb vasanyagra vonatkozóan

	A	a	b
Szilíciumos vas	8700	0,164	30
Mu-metall	5150	16,0	1
Permalloy C	5800	19,0	1

A szekunder elektromotoros erőt a szekundertekercs belsejében bekövetkező fluxusváltozás hozza létre

$$U_s = -n_2 \frac{d\Phi}{dt} = -n_2 F \frac{dB}{dt}$$

Mivel a mágneses indukció függvénye az időben szinuszos váltakozású mágneses térerősségnek, a differenciálást a láncszabály segítségével kell elvégezni

$$U_s = -n_2 F \frac{dB}{dH} \cdot \frac{dH}{dt}$$

az előző összefüggések felhasználásával

$$U_s = -j\omega n_2 F H_1 A a \left[\frac{1}{1+(aH)^2} + \frac{b}{Aa} \right] e^{j\omega t}$$

A számítások áttekinthetőbbé tétele céljából az alábbi dimenzió nélküli paramétereket vezetjük be

$$h_0 = aH_0$$

$$h_1 = aH_1$$

$$u = \frac{u_s}{j\omega n_2 F H_1 A a}$$

$$c = \frac{b}{Aa}$$

Ezek felhasználásával a relatív szekunder elektromotoros erő

$$u = \left[\frac{1}{1+[h_0+h_1 e^{j\omega t}]^2} + c \right] e^{j\omega t}$$

Ezt a kifejezést $e^{j\omega t}$ szerint sorbafejtjük (l. Függelék)

$$u = u_1 e^{j\omega t} + u_2 e^{j2\omega t} + u_3 e^{j3\omega t} + \dots$$

ahol a relatív amplitudók

$$u_1 = C + \frac{1}{1+h_0^2}$$

$$u_2 = -\frac{2h_0 h_1}{[1+h_0^2]^2}$$

$$u_3 = \frac{-4h_1^2}{[1+h_0^2]^4}$$

Mivel általában

$$C \ll 1$$

és

$$h_0 \ll 1$$

jó közelítéssel írható, hogy

$$u_2 \approx \frac{1}{1+h_0^2}$$

A relatív feszültségamplitudók ismeretében az üresjárású torzítási tényezők meghatározhatók.

Második harmonikus csak akkor lép fel, ha egyenáramú előmágnesezés van, a második harmonikus által okozott üresjárású torzítás értéke

$$k_{2a} = \frac{U_2}{U_1} \cdot 100 = \frac{2h_0 h_1}{1+h_0^2} 100\%$$

Látható, hogy a második harmonikus által okozott torzítás kivezérléssel arányos. Teljes kivezérlés esetén

$$k_{2a \max} = \frac{2h_0^2}{1+h_0^2} 100\%$$

A harmadik harmonikus által okozott torzítás a primer váltóáram négyzetével arányos

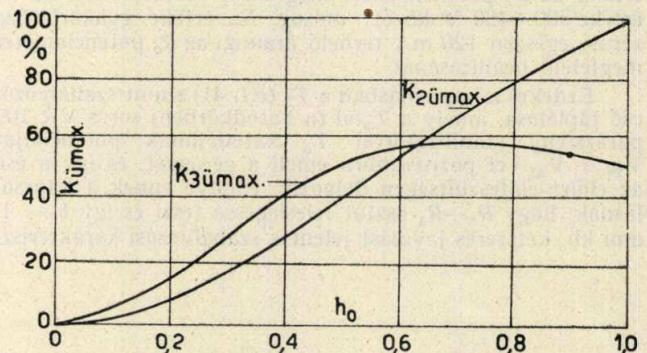
$$k_{3a} = \frac{U_3}{U_1} 100 = \frac{4h}{[1+h_0^2]^3} 100\%$$

Teljes kivezérlés esetén

$$k_{3a \max} = \frac{4h_0^3}{[1+h_0^2]^3} 100\%$$

A következő táblázat és az 1. ábra alapján a relatív mágneses térerősségek ismeretében a torzítások nagysága meghatározható

h_0	k_{2a}/h_1	k_{3a}/h_1^2	$k_{2M}\%$	$k_{3M}\%$
0,0	0,0	400	0,0	0,0
0,1	19,8	389	2,0	4,0
0,2	38,4	354	7,7	14,2
0,3	55,0	309	16,5	27,8
0,4	69,0	257	27,6	41,1
0,5	80,0	205	40,0	51,4
0,6	88,3	159	53,0	57,4
0,7	94,1	121	66,1	59,3
0,8	97,5	91	77,5	58,4
0,9	99,8	68	89,9	55,1
1,0	100,0	50	100,0	50,0



1. ábra. A teljes kivezérlésnél fellépő torzítás az egyenáramú előmágnesezés függvényében

A következő táblázatból közönséges szilíciumos transzformátorlemez esetében az üresjárású torzítást olvashatjuk le a mágneses indukció ismeretében

B kilo- gauss	H Amp/cm	k_{2a}/h_1	k_{3a}/h_1^2	$k_{2M}\%$	$k_{3M}\%$
1	1,076	34,4	364	6,1	11,3
2	2,078	60,8	290	20,7	33,6
3	2,985	78,9	208	38,8	50,0
4	3,73	88,9	154	54,4	57,6
5	4,45	95,5	112	69,7	58,6
6	4,97	97,8	88	79,3	57,6

II. A terhelő ellenálláson átfolyó áram torzítási tényezője

A terhelt transzformátor szekunder tekercsében a fluxus nagyságát a primer és szekunder áram együttesen határozza meg

$$\Phi = L_s I_s + M I_p$$

az áramok

$$I_p = I_{a0} + I_{a1} e^{j\omega t}$$

$$I_s = \sum_{n=1}^{\infty} I_{sn} e^{jn\omega t}$$

A szekundertekercsben keletkező elektromotoros erő

$$U_s = - \frac{d\Phi}{dt} = - j\omega (L_s \sum_1^{\infty} n I_{sn} e^{jn\omega t} + M I_{a1} e^{j\omega t})$$

ennek alaphullámú komponense

$$U_{s1} = - j\omega (L_s I_{s1} + M I_{a1}) e^{j\omega t}$$

a 3. feltétel alapján jó megközelítéssel megegyezik a szekunder kapocsfeszültséggel

$$U_{s1} = I_{s1} R_t e^{j\omega t}$$

Az n -edik harmonikus elektromotoros ereje

$$U_{sn} = - jn\omega L_s I_{sn} e^{jn\omega t}$$

A két utóbbi összefüggésből az n -edik harmonikusra vonatkozó üresjárású torzítás

$$k_{n\bar{u}} = \frac{|U_{sn}|}{|U_{s1}|} = \frac{n\omega L_s}{R_t} \frac{I_{sn}}{I_{s1}}$$

tehát az áramra vonatkozó torzítási tényező

$$k_n = \frac{I_{sn}}{I_{s1}} = \frac{R_t}{n\omega L_s} k_{n\bar{u}}$$

A szokásos transzformátorméretezési elvek alapján az alsó határfrekvencián

$$\frac{R_t}{\omega_a L_s} = 1$$

tehát

$$\frac{R_t}{n\omega L_s} = \frac{f_a}{nf}$$

így a terhelésen fellépő torzítás

$$k_n = \frac{f_a}{nf} k_{n\bar{u}}$$

lényegesen kisebb az üresjárású torzítás értékénél.

III. A légrés hatása

A mágneskörben a fluxus állandó

$$\Phi = BF$$

Ha a légrés és vasmag keresztmetszete azonos, akkor a légrésben a mágneses térerősség számértékre nézve megegyezik a vasmagban uralkodó mágneses indukcióval. Az erővonalak l hosszúságú utat a vasmagban, δ utat pedig a légrétegben tesznek meg, tehát a mágneskör gerjesztéséhez szükséges magnetomotoros erő

$$nI = H_{vas} l + H_e \delta = H_{vas} (l + \mu \delta)$$

ha bevezetjük a

$$H_{vo} = \frac{nI}{l}$$

jelölést, akkor ezzel a vasmagban lévő mágneses térerősség nagysága

$$H_{vas} = \frac{H_{vo}}{1 + \frac{\mu \delta}{l}}$$

vagyis a torzítást megadó kifejezésekben a h relatív mágneses térerősségek helyett

$$\frac{h}{1 + \frac{\mu \delta}{l}} \text{ értékkel kell számolni lég-}$$

réssel rendelkező vasmag esetén, mert a légrés beiktatása következtében a vasmagban a mágneses térerősség ilyen mértékben csökkent le.

Ha a relatív mágneses térerősség kicsiny az egységhez képest, akkor jó közelítéssel számolhatunk a következő összefüggések segítségével

$$k_{2\bar{u}} = \frac{2 h_0 h_1}{\left(1 + \frac{\mu \delta}{l}\right)^2} 100\%$$

$$k_{3\bar{u}} = \frac{4 h_1^2}{\left(1 + \frac{\mu \delta}{l}\right)^2} 100\%$$

Látható ezekből az összefüggésekből, ahol a h relatív mágneses térerősségek a légrés nélküli esetre vonatkoznak, hogy a légrés beiktatása következtében a torzítási tényezők

$$1 + \frac{\mu \delta}{l} \text{ négyzetével arányosan}$$

csökkentek. Az előzőekben kimutattuk, hogy a mágneses indukció (feltételezve, hogy a permeabilitás közelítőleg állandó)

$$1 + \frac{\mu \delta}{l} \text{-adrészére csökken a légrés}$$

miatt, tehát azonos mágneses indukció esetén a légréssel bíró transzformátor torzítása

$$1 + \frac{\mu \delta}{l} \text{-adrésze a zárt vasmagú}$$

transzformátor esetén jelentkező torzításnak.

Függelék.

A szekunderfeszültség kifejezésének sorbafejtése.

A relatív szekunderfeszültség

$$u = \left[\frac{1}{1 + [h_0 + h_1 e^{j\omega t}]^2} + C \right] e^{j\omega t}$$

Először az

$$f(x) = \frac{1}{1 + (a + bx)^2}$$

függvény sorát kell meghatározni:

$$f(x) = 1 - (a + bx)^2 + (a + bx)^4 - (a + bx)^6 + \dots$$

ha

$$(a + bx) < 1$$

a sor tagjait alkotó binomokat binomiális sorok segítségével előállítva

$$f(x) = 1 - (a^2 + 2abx + b^2x^2) + (a^4 + 4a^3bx + 6a^2b^2x^2 + \dots) - (a^6 + 6a^5bx + 15a^4b^2x^2 + \dots) + (a^8 + 8a^7bx + 28a^6b^2x^2 + \dots) - \dots$$

x hatványai szerint rendezve

$$f(x) = 1 - a^2 + a^4 - a^6 + a^8 - \dots - 2abx(1 - 2a^2 + 3a^4 - 4a^6 + 5a^8 - \dots) - b^2x^2(1 - 6a^2 + 15a^4 - 28a^6 + 45a^8 - \dots) + \dots$$

azonban

$$1 - a^2 + a^4 - a^6 + a^8 - a^{10} + \dots = \frac{1}{1 + a^2}$$

$$1 - 2a^2 + 3a^4 - 4a^6 + 5a^8 - 6a^{10} + \dots = \frac{1}{(1 + a^2)^2}$$

$$1 - 6a^2 + 15a^4 - 28a^6 + 45a^8 - \dots = \frac{1}{(1 + a^2)^4}$$

tehát

$$f(x) = \frac{1}{1 + a^2} - 2 \frac{ab}{(1 + a^2)^2} x - 4 \frac{b^2}{(1 + a^2)^4} x^2 - \dots$$

visszatérve a sorbafejtendő függvényre

$$u = \left[C + \frac{1}{1 + h_0^2} \right] e^{j\omega t} - \frac{2 h_0 h_1}{(1 + h_0^2)^2} e^{j2\omega t} - \frac{4 h_1^2}{(1 + h_0^2)^4} e^{j3\omega t} - \dots$$

IRODALOM:

1. Istvánffy: Mágneses anyagok és alkalmazásuk. 42. old.
2. F. Sammer: Schwingungskreise mit Eisenkernspulen. 12. old.

Könyvszemle

A. A. Rizkin: **Erősítőkapcsolások elméleti alapjai**

A. A. Ризкин: Основы теории усилительных схем „Советское радио“

Moszkva 1951. 304. oldal.

A szerző egységes és általános szempontok szerint vizsgálja az erősítőket. Ismeretes ugyanis, hogy az erősítők stacionárius és tranzienis üzemmódjait általában külön szokták tárgyalni. Ezek a módszerek a méretezési követelményeknek megfelelnek ugyan, de az egyes üzemmódok közti szoros kapcsolat megmutatására nem alkalmasak. A mű célkitűzése egy olyan egységes elmélet felépítése, mely az említett hibáktól mentes. Ezen túlmenően a szokásos tárgyalási módokkal szemben azt az élvezetet is nyújtja, hogy a négyfóluselméletre épít, ami az előadást tömörré és széppé teszi.

Az I. fejezet a három erősítő-alapkapcsolás (közönséges erősítő, katódkövető és földeltrácsú kapcsolás) négyfóluselméleti tárgyalását, majd az impulzuserősítőkre gondolva, a Fourier-integrált és az operátorszámítást mutatja be.

A II. fejezet a hangolt erősítők stacionárius és tranzienis üzemmódjaival foglalkozik.

A III. fejezet a hangfrekvenciás feszültségerősítőkről szól.

A IV. fejezet a visszacsatolások általános elméletének és a visszacsatolt erősítők stabilitási kérdéseinek van szentelve.

Az V. fejezetben egyes visszacsatolt és fázisfordító kapcsolások elméleti vizsgálataival találkozunk.

A VI. fejezet a szélessávú erősítőkkel foglalkozik (kiegyenlítések, láncerősítők, zajviszonyok).

A VII. fejezet az impulzuserősítők tárgyalását mutatja be.

A VIII. fejezet viszont konkrét impulzuserősítő-kapcsolások számításával foglalkozik.

A IX. fejezet az egyenáramú erősítőknek van szentelve.

Végül a X. fejezet a hangfrekvenciás teljesítményerősítőket tárgyalja.

A könyv egy operátor-képletgyűjteménnyel zárul.

Hangsúlyozni kell, hogy a szerző az elméletre helyezte a súlyt és méretezést csupán szórányosan, csak az elmélet megvilágítása céljából vett be a könyvbe. A mű tehát méretezésre közvetlenül nem alkalmas és elsősorban azoknak van szánva, akik az erősítők elméletéről egységes alapvető ismeretet akarnak nyerni. A könyv egyetlen hiánya, hogy az egész elmélet lineáris üzemszavonyokra van felépítve, mely csak kis kivezérléseknél ad jó közelítést. Így a teljesítményerősítőknél is a nemlineáris szavonyokból eredő torzításokkal csak igen röviden foglalkozik.

A mű egyébként annyira kitűnő, hogy szívesen olvassunk magyar fordításban.

Ragály Miklós

A. A. Saposnyikov: **Elektroncsövek és gáztöltésű csövek**

A. A. Шапошников: Электронные и ионные приборы Госэнергоиздат.

Moszkva — 1952 — Leningrád. 336. oldal.

A mű az elektroncsövek és gáztöltésű csövek modern tankönyve. Elsősorban azon főiskolai hallgatók és mérnökök számára íródott, akik az elektroncsöveket alkalmazzák. Tárgyalásmódja alkalmassá teszi arra is, hogy egyéni tanulásra használják.

A könyv témafelosztása a következő: Az elektronokkal kapcsolatos jelenségek alapjai. Elektronemisszió. Izzókatódok. Dióda. Rácsos csövek. Vevő- és adócsövek. Ultrarövid és mikrohullámú rezgékeltető és erősítőcsövek. Elektronoptika és katód sugárcsövek. Fényelemek és elektronokszorozók. Kisülések ritkított gázokban. Gáztöltésű csövek. Néhány egyéb csőtípus. A vákuum fenntartására szolgáló módszerek elektroncsövekben.

A könyv elsősorban a cső üzemi viselkedését tartja szem előtt, s a szokásos csőelméleti könyvektől eltérően a csövek fontosabb alkalmazásai kapcsán olyan problémák-

kal is foglalkozik, amelyeket a rádiótechnikában szoktak tárgyalni. E mellett a fizikai alapokat (elektronkilépés különböző fajtái, katódok stb.) olyan alaposan és korszerű megvilágításban ismerteti, hogy az csőkonstruktőrök számára írt elméleti könyvbe is beillenek.

Ragály Miklós

V. L. Krejcer: **Videoerősítők**

В. Л. Крейцер: Видеоусилители

„Светское радио“

Moszkva 1952. 415 oldal.

A videoerősítő feladata, hogy a bemenetére adott jel alakját a kimeneten előírt pontossággal adja vissza (a szélessávúság nem okvetlenül tartozik e fogalomhoz). E meghatározásból már az is következik, hogy vizsgálatához egészen más módszerek szükségesek, mint a hangerősítőknél szokásos. A hangot fülünkkel érzékeljük, mely egy harmonikus analízátor szerepét játssza, s így az erősítőt jónak ítéljük, ha a kimeneten a jel egyes harmonikusainak amplitudóaránya megegyezik a bemenetivel, a fázisviszonyok mellékesek. Ezzel szemben a videoerősítőknél mindkettő egyaránt fontos, hiszen a jelet itt közvetlenül szemléljük (pl. katód-sugárcsillográf ernyőjén). Bár az erősítők amplitudó- és fáziskarakterisztikája közt egyrészt, és a jeltorzítás között másrészt szoros összefüggés van, ez az összefüggés általában oly bonyolult, hogy számításal gyakorlatilag nem követhető.

Ezért célszerűbbnek látszik a jel alaktorzításának közvetlen meghatározása. Azonban még ma is használatos a harmonikus módszer, mivel vele a bonyolult rendszerek vizsgálata egyszerűbb módon végezhető el, és mivel a mérések számára ez az út már jól kitaposott, míg a közvetlen módszer igen bonyolult vizsgálati berendezéseket követel. Mivel azonban az amplitudó- és fáziskarakterisztikának az ideálistól való eltéréseiből a jeltorzításra nem lehet egyszerűen számszerű értékeket nyerni, azért az irodalomban kidolgozták a tranzienis karakterisztikák módszerét is, mely az alaktorzítás közvetlen kiértékelését teszi lehetővé. Azonban a többfokozatú erősítők számítására bonyolultságánál fogva ez a módszer sem alkalmas és a szükséges mérőberendezések is csaknem teljesen hiányoznak.

Ezekre való tekintettel a szerző mindkét módszert bemutatja. Ennek során a legelterjedtebb kapcsolások vizsgálatát adja és attól függően, hogy a mérések számára melyik módszer hozzáférhető, hol az egyiket, hol a másikat használja. Ahol az egyszerű, ott a két módszerrel nyert eredmények kapcsolatát is megmutatja.

A tranzienis módszernél a szokástól eltérően úgy jár el, hogy a bemenetre egyenes és exponenciális darabokból álló periódikus jelet ad és ezek alaktorzítását vizsgálja a kimeneten. Az egységlikés nála csak mint speciális eset szerepel, amikor a periódus végtelen. Ez azzal az előnnyel jár, hogy a folytonos periódikus impulzusok torzítását számos esetben közvetlenül nyeri.

A szerző úgy véli, hogy az operátormódszer a fizikai szemléletességet eltakarja, ezért a tárgyalást a differenciálegyenletek közvetlen megoldásával és a szimbólikus módszerrel valósítja meg. Külön ki kell emelni azt az egyes paraméterezést, melyet az író a vizsgálatok során használ.

A szerző a mű megírásánál a választott témát illetően a szovjet tudósok rendkívül gazdag és úttörő munkáira, valamint saját kutatásaira támaszkodott. Olyan új kapcsolásokat, melyek még csak elméletileg lettek megvizsgálva, szándékosan nem hozott.

A könyv témafelosztása a következő. Áramkörök impulzus- és frekvenciakarakterisztikái. Elsőrendű differenciálegyenletekkel leírható egyszerű áramkörök. Másórendű differenciálegyenletekkel leírható áramkörök. Paraméterváltó áramkörök. Magasfrekvenciás kiegyenlítések. Alacsonyfrekvenciás kiegyenlítések. Negatív visszacsatolású erősítőfokozat. Videoerősítők bemenő körei és karakterisztikái kiegyenlítése. Többfokozatú videoerősítők. Méretezési példák. Irodalom.

Ragály Miklós

Klár—Nagy—Gál: Orosz műszaki nyelvi, szakfordítók részére. (Tankönyvkiadó Váll. 1953.)

Műszaki életünk fejlődése nem képzelhető el a szovjet tudománnyal való minél szorosabb kapcsolat nélkül. A mérnökök és kutatók nagyrésze még nem képes az eredeti szöveget közvetlenül olvasni és főleg fordítások használatára van utalva. Ennek oka részben az is, hogy az orosz nyelvtanítás még műszaki főiskoláinkon is elsősorban a mindennapi élet nyelvének elsajátítását tűzi ki feladatul és nem fordít elég súlyt a műszaki nyelvre. Az orosz műszaki nyelv egyedülálló és annyira önálló fejlődés eredménye, hogy a mindennapi élet nyelvhasználatából nem mindig lehet a szavak műszaki tartalmára következtetni.

Ezekből következik az a hiányosság, hogy igen sok fordítás nyelvtanilag ugyan teljesen helyes, de műszakilag érthetetlen. Ezért a FOM kezdeményezéséből most megjelent főiskolai tankönyv az orosz műszaki nyelvről a fordítók munkájának megkönnyítését jelenti és egyúttal sok mérnököt és kutatót vezet a helyes műszaki nyelv megismerésére.

Egész alapvetően új és eredeti a könyv első részében hozott *műszaki fordításelmélet*. A szerzők hosszú időn át szerzett tapasztalataikat általánosítják itt egy önálló és összefüggő elmélet keretében. A fordítás tudományának logikus elméleti alapokra történő helyezésével szerzők nagy segítséget adnak nemcsak a fordítók, hanem általában szovjet szakkönyveket használó értelmiségünk részére.

Új és egészen jó a könyv *módszere* is. Első bepillantásra talán feltűnik, hogy a könyv elsősorban műszaki alapismereteket ad, de ezáltal a legnagyobb könnyedséggel viszi át az olvasót a köznapi nyelvről a szaknyelv területére. A fordítást tanuló főiskolai hallgatóknak műszaki előképzettségük nincs, ezért a nagyszámú szakfogalom megértéséhez ez a bevezetés szükséges.

Ezt követően a könyv megadja az ismertetett fejezet legfontosabb műszaki terminusait és összetett kifejezéseit, amit a fordítónak nem szótárszerűen, hanem élő nyelvként kell ismernie ahhoz, hogy szövegének műszaki értelmét áttekinthesse. Ezenkívül igen sok, szótárban meg nem található összetett kifejezés értelmezését is adja.

A munka előkészítése alapos kutatómunkát igényelt a korszerű szovjet irodalomban és ugyanakkor nagy kiváló munkát a legfontosabb magyar kifejezések összegyűjtésében.

Jelentős hézagnak érzem, hogy a könyv megjelent része egyetlen szakmát sem ölel fel teljes egészében, így gépészetből csak a gépelemeket, fémtechnológiából csak a vaskohászatot, energiagazdaságból pedig csak a szénbányászatot tárgyalja. Ugyancsak teljesen hiányzik a híradástechnikai ipar.

Remélhető, hogy ezt a hiányt a második kötet megjelenése pótolni fogja, s így — a könyv még hiányzó részeivel együtt — a szovjet műszaki nyelvről átfogó és az ipar legfontosabb ágaira kiterjedő segédkönyv áll hamarosan rendelkezésünkre.

Koncz István

N. K. Ignatyev: Távolbalátás.

Közlekedési Kiadó, Budapest 1953.

(Fordítás orosz eredetiből.)

A távolbalátás kérdését rendkívül időszerűvé tette, és a magyar híradástechnikusok körében széleskörű érdeklődést keltett a távolbalátás technikája iránt az a körülmény, hogy a második öt éves terv folyamán nálunk is megkezdődik a televíziós műsorsugárzás.

Ignatyev könyvének magyar nyelvű fordítása ily módon valóban hézagpótló és hivatva van a távolbalátás iránt érdeklődő szakemberek igényeinek kielégítésére. A 215 oldal terjedelmű könyv feloleli a távolbalátással kapcsolatos összes tárgyköröket hat fejezetben. Az egyes fejezetek a távolbalátás fizikai alapjaival, a katódsugárcsővel, a televíziós jelekkel és azok továbbításával, a televíziós vétellel, a katódsugárás képbontással és képösszerakással és végül a korszerű távolbalátás főbb problémáival foglalkoznak. Ilyen nagy anyag tárgyalása ilyen terjedelemben természetesen nem lehet mindenütt részletekbe menő,

de a szerző nagy súlyt helyezett arra, hogy az alapvető fogalmakat és áramköröket behatóan és világos formában ismertesse. A könyv elsősorban a középiskolai híradástechnikai oktatás céljára készült és ennek megfelelően nem alkalmaz magasabb matematikai eszközöket. Ez azonban egyáltalában nem von le értékéből és a jelenségek kimerítő fizikai magyarázatai, számos ábrával együtt, biztosítják a szöveg magas műszaki színvonalát. A könyvben lévő képletek a racionalizált MKS-rendszert alkalmazzák, ami megfelel a gyakorlati műszaki könyvek követelményeinek. A könyv a legkorszerűbb szovjet televíziós rendszert tárgyalja, amely nálunk is alkalmazásra fog kerülni.

A kiadó vállalat jó papíron és szép nyomdatechnikával hozta ki a könyvet. A fordító és a lektorok jó munkáját dicséri a helyes és meghonosodott szakkifejezések használata, a világos stílus és az igen kisszámú sajtóhiba. Sok helyütt olyan szavakra is találunk helyes és találó magyar kifejezéseket, amelyeknél eddig idegen szavak voltak használatosak.

Összefoglalva megállapítható, hogy a könyv igen nagy segítséget fog nyújtani a szakkaderek képzésénél úgy csoportos oktatás, mint egyéni tanulás esetén.

Sárközy Géza

Híradástechnikai táblázatok és adatgyűjtemény.

Összeállította: Koczka László.

A Közlekedési Híradó kiadásában most megjelent könyv egy sereg adatot és táblázatot tartalmaz, melynek az a célja, hogy megkönnyítse a vezetékes híradástechnikával foglalkozó karbantartó és gyártó üzemeknél, valamint tervezőirodáknál naponta felmerülő feladatok megoldását, egyben segítséget kíván nyújtani a szakma többi tanulói részére is.

A könyv öt főfejezetre tagozódik: Az első rész matematikai táblázatokat és képleteket tartalmaz. A második részben a használatos mértékegységek összehasonlító táblázatait találjuk. A harmadik rész az elektrotechnika alapfogalmait öleli fel, míg a negyedik rész a szorosan vett híradástechnikai adattár. Az ötödik rész mintegy függeléként a világitástechnika legsürgősebb alapfogalmait tárgyalja.

A táblázatok világosan áttekinthetők és könnyen kezelhető formájúak. A képletek és táblázatok használatát illusztráló példák, különösen a tanulók számára, hasznos segítséget nyújtanak.

A szerző és kiadó régen várt hézagpótló munkát végzett, mikor ezzel a könyvvel olyan segédesszöveget adott technikus- és mérnök dolgozóink kezébe, amit napi munkájukban jól használhatnak és feladataik megoldását meggyorsítja. Megjegyezzük azonban, hogy a híradástechnika gyors fejlődése következtében máris felmerül annak szükségessége, hogy a szakma fejlettebb kérdései részére további adatokkal és táblázatokkal kibővített kiadás lásson mielőbb napvilágot.

A könyv kivétel sajnós nem mentes a sajtóhibáktól és papírányaga sem sokáig fogja bírni azt az igénybevételt, aminek nyilván ki lesz téve használoinak kezében.

Egyedi Andor

C.C.I.F.: Átvitel Híradástechnikai Áramkörökön.

Áramkörök fenntartása.

A Közlekedési Kiadó kiadása, 322 oldal.

A C.C.I.F. kiadványok magyar nyelvű közreadásának megkezdésével híradástechnikai könyvkiadásunk új állomáshoz érkezett. E kiadványok híradástechnikusaink nagy tömege számára fogják lehetővé tenni, hogy közvetlenül tanulmányozhassák azokat a követelményeket, amelyeket a híradástechnikai berendezésekkel szemben nemzetközileg elfogadott normák alapján támasztanunk kell, és azokat a módszereket, amelyekkel e követelmények kielégítése ellenőrizhető.

Az elsőként megjelent kötet a Sárga Könyv III. b. kötetének csaknem teljes fordítása, amely a híradástechnikai áramkörökön folyó átvitelrel, továbbá az ilyen áramkörök fenntartásával foglalkozik, és így a legnagyobb érdeklődésre tarthat számot. E könyvet egyaránt hasznosan

forgathatják a posta és az ipar műszaki dolgozói, de kiválóan alkalmas e könyv segédkönyvül a híradástechnikai szak-káderképzésben is, mert az átviteltechnikai fogalmakat rendszeresen és a gyakorlatnak megfelelő feldolgozásban tárgyalja. A különböző hangfrekvenciás és vivőáramú átviteli rendszerek létesítési szabályai, a különböző jellegű átviteli rendszerek együttműködésére vonatkozó ajánlások, a nemzetközi átviteli vonalak és berendezések minőségi előírásai és azok fenntartási utasítása joggal számítható az átviteltechnikai ismeretek legfontosabbjai közé.

A könyv iránti érdeklődést fokoznia kell annak a körülménynek, hogy a C.C.I.F. e kiadványai az ajánlások mellett sűrűn közlik az egyes postaigazgatások tapasztalatait is, és ezeken keresztül számos kérdésben gyakorlati útmutatást adnak. Így pl. igen figyelemre méltó az a fejezet, amely részletesen tárgyalja az átviteltechnikai berendezések hibáinak a behatárolását rázópróba útján. Az ebben ismertetett módszerhez hasonlóval végzett hazai kísérletek is igazolták, hogy a rázóvizsgálatok hatásos fegyvert jelentenek az átviteltechnikai berendezések lappangó hibái ellen folytatott küzdelemben. A könyv megjelenésének egyik érdeme, hogy ezt a fontos kérdést a közfigyelem előterébe hozza.

A szerkesztő, a fordítók és a felülvizsgáló igen jó munkát végeztek, mert a könyv azon kevés kiadványok közé sorolható, amelyeknek olvasásakor el tudjuk felejtetni, hogy idegen nyelvből fordított szöveg van kezünkben. A könyv, anélkül, hogy erőszakoltan magyarosítana, nagymértékben segíti a magyaros híradástechnikai szaknyelv és a lényegét kifejező közérthető híradástechnikai munkaműszavak kifejlődését és térhódítását. A fordítók és munkatársaik a szövegnek a magyar nyelv követelményeire való idomítása mellett is híven és pontosan tudták visszaadni az eredeti francia szöveg értelmét. A világos mondatfűzés és szabatos fogalmazás nemcsak az olvasó szempontjából érdeme a fordításnak, hanem azért is, mert a fordítás lehetővé teszi, hogy szakviták eldöntésében a belföldön kis példányszámban rendelkezésre álló francia eredeti használatát mellőzzük, bár e téren a könyv segítségét nyújt azzal, hogy tartalomjegyzékében a francia kiadás megfelelő oldalszámait is közli.

Helyes, hogy a szerkesztő e kiadványból néhány, hazai viszonylatban kisebb érdeklődésre számot tartó fejezetet kihagyott, és annak később külön megjelentetését helyezte

kilátásba. A szűkösen rendelkezésre álló papirossal való ilyen gazdálkodás itt teljesen indokolt. Helytelennek minősíthető ezzel szemben a papirossal való takarékoskodásnak az a módja, ami a nyomtatott anyag túlzott tömörítésében nyilvánul. Már maga az a körülmény, hogy a könyv teljes egészében kompressz szedéssel készült, minden ritkítás nélkül, nehezíti a szöveg értelemszerű áttekintését. A ritkítás és a szélesebb margó alkalmazása már azért is kívánatos volna, mert a könyv természeténél fogva valószínű, hogy használoknak zöme abban aláhúzásos kiemeléseket és szelvényeket fog tenni. A tömörítés eredménye pl., hogy a Közhatalmú Beszédfrekvenciás Távbeszélő Áramkörök Fenntartásának »Áttekintés«-ét 450 cm² területen szedték az eredeti 750 cm²-rel szemben. Ennek azután az a következménye, hogy míg az eredetiben egy keresett címet jóformán első ránézésre megtalálunk, addig a magyar szöveg használata esetén ugyanez a művelet hosszas keresgélést igényel. A francia eredetivel szemben újak, és jó hatást tesznek a keretes kövér kiemelések.

Igen helyesen tette a kiadó, hogy a könyvet tetszetős külsővel, kemény kötésben jelentette meg. Súlyosan kifogásolható azonban a felhasznált papiros gyenge minősége. A könyv tartalma is megérdemelte volna a jóminőségű papírt, de tekintetbe kellett volna venni azt a fokozott igénybevételt is, ami e könyv legtöbb példányára előreláthatólag vár.

Sajnálatos, hogy a könyvben egyébként nem túl gyakori sajtóhibák egyrésze igen kényes helyekre, képletekbe került. A legértelmezavaróbbat e helyen is kívánatos korrigálni. A 143. lap alján levő képlet helyesen:

$$U_{max} = (5.10^{-3} e^{2h} Z)^{0.5} \text{ volt}$$

Több gondot kell fordítania a nyomdának a görög ζ és ξ megkülönböztetésére is, különösen, ha azok alfabetikus felsorolásban szerepelnek.

A könyv megjelenését minden híradástechnikus örömmel fogadta és várjuk, hogy a CCIF többi kötetei, első sorban a III. kötet függeléke és a IV. kötet is megjelenjenek magyar kiadásban. A kiadót arra kérjük, hogy a következőkben igyekezzen a papirost a kívánatos minőségben és mennyiségben biztosítani, hogy a további kiadványok rendeltetésüket minden tekintetben betölthessék.

Dr. Radványi László

A Mérnöki Továbbképző Intézet 1953—54. évi híradástechnikai előadásorozatai

A Mérnöki Továbbképző Intézet kiadta következő tanévének tematikáját. A múlt évben jól bevált módszer alapján az idej tananyag is szakosított formában kerül előadásra. A híradástechnika, megnövekedett fontosságának megfelelően, sokkal nagyobb óraszámú szerepet, mint tavaly, és a legtöbb előadásorozat folytatólagosan két félévig fog tartani.

A meghirdetett előadások szorosan kapcsolódnak iparágunk legfontosabb, legégetőbb elméleti és gyakorlati problémáihoz.

Így például az Intézet vállalta magára azt a feladatot, hogy a magyar televízió részére — amelynek kísérleti adásai pártunk és kormányunk határozata alapján jövő év májusában megindulnak — a megfelelő technikai kádereket kiképzzi. A múlt félév végén megtartott bevezető előadásorozat folytatásaként a jövő tanévben három szakosított előadásorozat fog foglalkozni a televízióval. Külön-külön sorozat lesz a televíziós adás, vétel és stúdió kérdéseiről. Az egyes sorozatoknak a hét különböző napjaira való ügyes elhelyezése egyúttal lehetővé teszi azt is, hogy az érdeklődők mind a hármat párhuzamosan hallgathassák.

Közismertek iparágunk állandó alapanyag-, alkatrész- és konstrukciós nehézségei. Örömmel üdvözljük az »Anyag- és alkatrészkérdések a híradástechnikában« című előadásorozatot, amely tervezőink és szerkesztőink nem egy ilyen irányú problémájára fog választ adni.

A »Rádió« című előadásorozat a vevőkészülékek néhány új problémájának ismertetése mellett főleg az adástechnika kérdéseivel foglalkozik.

A fent ismertettek kívül még az alábbi öt előadásorozat indul: »Vákuumtechnika«, »Átviteltechnika«, »Telefonia«, »Vasútbiztosító berendezések« és »Elektroakusztika«.

Láthatjuk, hogy a Mérnöki Továbbképző Intézet előadásai között minden híradástechnikusunk megtalálhatja az őt érdeklőt és meggyőződésünk, hogy a továbbképzésnek ezzel a nagyszerű lehetőségével mindnyájan élni fognak.

Az érdeklődőknek a Mérnöki Továbbképző Intézet Titkársága (XI. Stoczek-u. 2. Tel.: 258—955) készséggel ad részletes tájékoztatást.