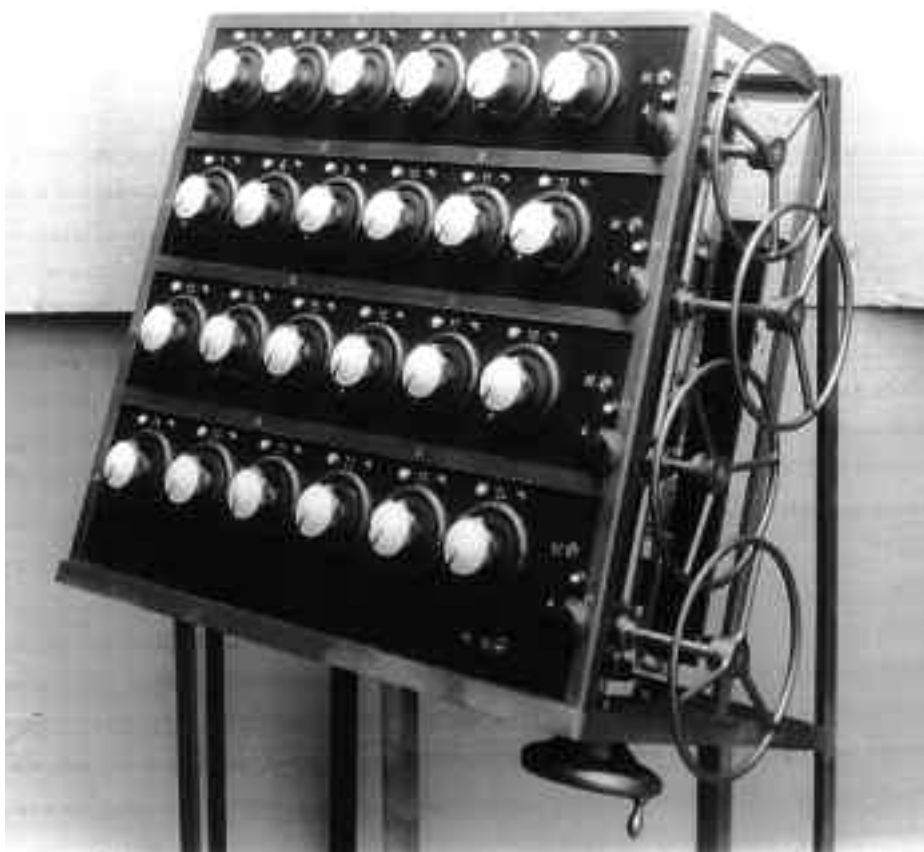


Színházi fény szabályozó berendezések fejlesztése az EIVRT Konvertagyárában¹ 1. rész

Hazánkban az 50-es évektől kezdve évtizedeken át kizárólag a Konverta fény szabályozó berendezései kerültek a színházakba, művelődési központokba. Néhány helyen még ma is üzemelnek ezek a berendezések. Az 1973-ban megjelent cikk az EIVRT Konvertagyár által készített színházi fény szabályozó berendezések fejlődését, valamint főbb műszaki jellemzőit tárgyalja. Az első részben röviden foglalkozik a fejlesztést megindító tényezőkkel, az első körpotenciométer vezérlésű, terhelésfüggő fény szabályozókkal. Ismerteti az elektromechanikus meghajtású és terhelésfüggetlen készülékek kifejlesztését.



1. ábra. 24 áramkörös, kör-potenciométeres vezérlőegység (Katona József Színház, 1954)

Az EIVRT Konvertagyára 1953-ban kezdte a fény szabályozó berendezések fejlesztését, és 1954-ben készült el az első.

A fejlesztést és gyártást megindító okokról néhány mondatban beszélnünk kell. A budapesti és magyarországi színházak szcenikai berendezéseinek nagy részét az 1920–30-as években szerelték fel. A fény szabályozó be-

rendezéseket szinte kizárólag német és svájci importból szerezték be. E berendezések nagy része „Bordoni-rendszerű” – tolótranszformátoros, bovdenhuzal-vezérlésű – vagy ellenállás-szabályozású volt.

Az 1940-es, 50-es években az ilyen célú berendezéseket gyártó vezető cégek (Siemens, ADB, Strand Electric stb.) már kor-

szerű – mechanikus kapcsolat nélküli – távvezérelt berendezéseket gyártottak. Bár ezek között még akadtak tolótranszformátoros teljesítményszabályozókkal működő berendezések, melyek elektromechanikus másoló áramkörös vezérléssel rendelkeztek, a berendezések nagy többsége, már mágneserősítő (transzduktoros) teljesítményszabályozókkal



2. ábra. 24 áramkörös, kör-potenciométeres vezérlőegység (hátulnézet)

készültek, másoló áramkörös vagy egyéb rendszerű vezérléssel (néhányik már valamilyen adattárolós fényérték-programozással).

Néhány gyár készített thyatronos teljesítményszabályozókkal működő berendezéseket is (főleg az USA-ban), de ezek nem tudtak általánosan elterjedni.

A második világháború után az országban

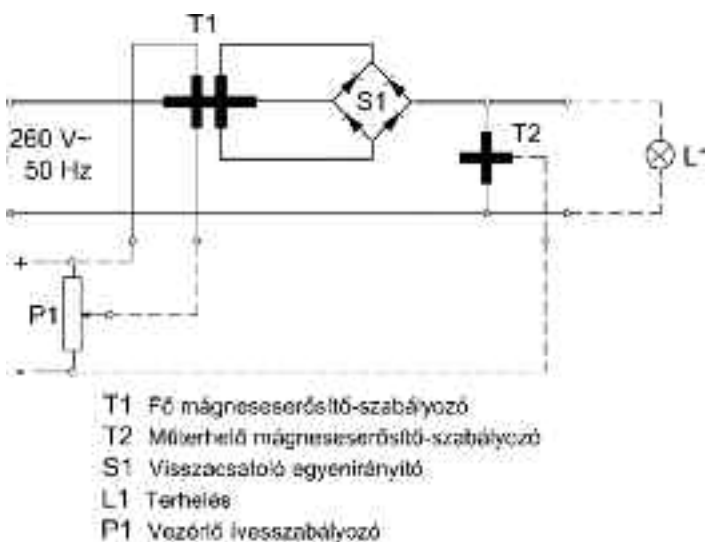
¹ A Kép és Hangtechnika 1973. augusztus XIX. Évf. 4. számában megjelent cikket korrekturezva és színes fotókkal kiegészítve – terjedelmi okok miatt – két részben közöljük.



3. ábra. 12 áramkörös, íves szabályozós vezérlőegység



4. ábra. 12 áramkörös íves szabályozós vezérlőegység (hátlézet)



5. ábra. Mágneses erősítők (transzduktoros) teljesítményszabályozó elvi kapcsolása

szinte alig akadt olyan színház, amelyik nem szenvedett háborús sérülést. Az újjáépítés és néhány évi üzemeltetés után egyre sürgetőbbé vált sok színházban a fény szabályozó berendezések alapvető rekonstrukciója. Ennek két fő oka volt: a berendezések elavultak, valamint a megnövekedett rendezői igényeket már nem tudták kielégíteni.

Ilyen előzmények után az 50-es évek elején az ország akkori általános viszonyai nem tették lehetővé, hogy nyugati országokból importáljunk fény szabályozó berendezéseket (egy-két reprezentatív színháztól eltekintve).

Ugyanekkor az új szocialista rend kultúrprogramja nemcsak a szükséges rekonstrukciókat igényelte, hanem új kultúrházak és szabadtéri színpadok létesítését, és természetesen a szükséges szcenikai berendezésekkel való felszerelését is.

Ekkor a Művelődésügyi Minisztérium megbízást adott a Konvertagyárnak hazai anyagokból előállítható színpadi fény szabályozó berendezés kifejlesztésére. Természetesen a megbízást megelőzően már több megbeszélés történt a minisztérium megbízottai és a Konverta között, a budapesti Nemzeti Színház szakembereinek bevonásával. Meg kell jegyezni, hogy a Konvertagyár akkori munká-

val való ellátottsága és profilja mellett, a minisztérium anyagi támogatása ellenére is ez a feladat nagy nehézséget jelentett a vállalatnak.

Olyan széles teljesítménysávban működő mágneses erősítőt addig még nem gyártott a Konverta, valamint a vezérlőmechanizmus elkészítése a szokásos technológiánkhoz képest lényegesen nagyobb precizitást igényelt.

Az első fény szabályozó berendezés – Boros György fejlesztőmérnök vezetésével – 1954-ben készült el, mely a Nemzeti Színház Katona József Színházában került felszerelésre.

Ez a berendezés 24 áramkörös volt, 1 és 2 kW teljesítményű, terhelésfüggő mágneses erősítővel, fogaskerék meghajtású körpotenciométeres vezérléssel. A vezérlő potenciométerek négy sorban voltak elhelyezve, a vezérlő forgatógombok mellett körpályán állítható alsó és felső rögzítővel, ill. előbeállítókkal. A vezérlő forgatógomboknak több funkciójuk volt: a gomb benyomásával a fel szabályozás előválasztása, a gomb kihúzásával, a leszabályozás előválasztása, és a gomb középhelyzetében – forgatással – az egyedi szabályozás. Lehetőség volt az egyes sorok (6-os csoportok) csoportos működtetésére a jobb szélén levő forgató kerekkel, valamint az összes áramkör egyidejű működtetésére egy közös forgatókerék segítségével. Az egy egységgé összeépített vezérlőmechanizmus (1., 2. ábra) tartalmazott még egy főkapcsolót az egész berendezés bekapcsolására, soronként egy csoportkapcsolót, és egy mechanikus tengelykapcsolót, valamint áramkörönként két jelzőlámpát az előválasztott irány jelzésére.

A berendezés az akkori külföldi gyártmányokhoz képest – kis színházi felhasználásra – viszonylag korszerűnek számított. A második ugyanilyen berendezést 1956-ban az Operaház Margitszigeti Szabadtéri Színpadán helyezték üzembe. Ez a berendezés már tartalmazott 3 és 4 kW terhelhetőségű mágneserősítőket is, melyek szintén terhelésfüggőek voltak. Mind a két berendezés jelenleg is üzemel, az első a Városmajori Szabadtéri Színpadon, a második pedig az eredeti helyén.

Természetesen viszonylagos korszerűségük ellenére voltak olyan hibái, melyek szükségessé tették a továbbfejlesztést. Nehézkes és lassú volt a végállásrögzítők beállítása, a körpotenciométerek kezelése, és rossz volt a fényértékek, valamint az előválasztók átkinthesége. Nagy kényelmetlenséget okozott a mágneses erősítők terhelésfüggősége (a potenciométerek tulajdonképpen a kimenő áramot szabályozták, ezért terhelésváltozás esetén a tekercsek megcsapolásain kellett átkötéseket végezni, vagy műterhelést alkalmazni.)

A fenti okok miatt nem lett volna célszerű nagyobb áramkörszámú (pl. 60, 120 stb.) berendezéseknél ezt a mechanikai felépítést alkalmazni. Ezért folytattuk a továbbfejlesztést az addigi fejlesztési és gyártási tapasztalatok figyelembevételével.

Az akkori fejlesztőgárda – Kondor Nándor mérnök vezetésével – egyéb feladataik mellett, nem egészen egy év alatt kifejlesztett és legyártott egy új 12 áramkörös mintaberendezést, melyet a Fővárosi Operettszínház Blaha Lujza Színházában szereltek fel próbaüzemre (3., 4. ábra). Az üzemi tapasztalatok alapján 1959-re a fejlesztés legyártott egy olyan 24 áramkörös színpadi fény szabályozó berendezést, amely hosszú időn keresztül alapja volt a később gyártott berendezéseknek.

A következő évben alakult ki a 60 áramkörös változat is. A 24 és 60 áramkörös típusokból – az akkori igényeknek megfelelően – szinte bármilyen igényt ki tudtak elégíteni (pl. a Madách Színházban 1961-ben 2 db 60 áramkörös berendezés lett felszerelve, melyek párhuzamosan kapcsolva 120 áramkörös berendezésként üzemel még a mai napig is).

Ezek a berendezések nagymértékben különböztek az első berendezésektől. Részükre olyan mágneses erősítők teljesítményszabályozó készült, mely 0–3000 W teljesítményhatárok között – elfogadható mértékben – terhelésfüggetlen volt. Az előző típushoz képest az a különbség, hogy a vezérlő potenciométer vagy íves szabályozó pozícióhelyezete nem a kimenő áramot, hanem a kimenő feszültséget határozza meg.



6. ábra. 60 áramkörös, íves szabályozós vezérlőasztal

Ez a teljesítményszabályozó egység (5. ábra) három fő részt tartalmazott: egy fő mágneses erősítőt, egy műterhelő mágneses erősítőt és egy áramvisszacsatoló áramkört, mely a fő mágneses erősítőt gerjesztette pozitív irányba. A későbbiek folyamán még egy feszültségemelő transzformátor is be lett építve, mely a bementőpontokon megemelte a feszültséget (kb. 260 V-ra), és fedezte a fő mágneses erősítő feszültségvesztését. A váltóáramú tekercsek és visszacsatoló tekercs menetszámainak változtatásával kellett beállítani a legkedvezőbb karakterisztikát.

A mágneses erősítős teljesítményszabályozókat íves kiképzésű, fogaskerék-meghajtással is ellátott toló potenciométerek vezérelték. A toló potenciométer ellenállás-karakterisztikája úgy volt kialakítva, hogy a karel-

mozdulás függvényében a kimenő feszültség a scenikai igényeknek megfelelően változon. Az íves szabályozós toló potenciométer szerves részei még a két fogaskerék-meghajtású elektromágneses kuplung, az alsó és felső végállás beállítókarok, a szabályozást és annak irányát meghatározó kapcsoló, valamint egy visszajelző lámpa. Ezek az elektromos és mechanikus részek egyetlen egységé lettek összeépítve, fiókos kivitelben, olyan elektromos és mechanikus csatlakozókkal, hogy két rögzítőcsavar bontásával az egység bármikor könnyen kiemelhető vagy visszarakható, mérés, javítás, illetve csere céljából.

A 60 áramkörös berendezésnél a szabályozó tasakok 6 x 10-es, míg a mágneses teljesítményszabályozók 1 x 10-es csoportokban vannak beépítve a vasváz keretekbe.

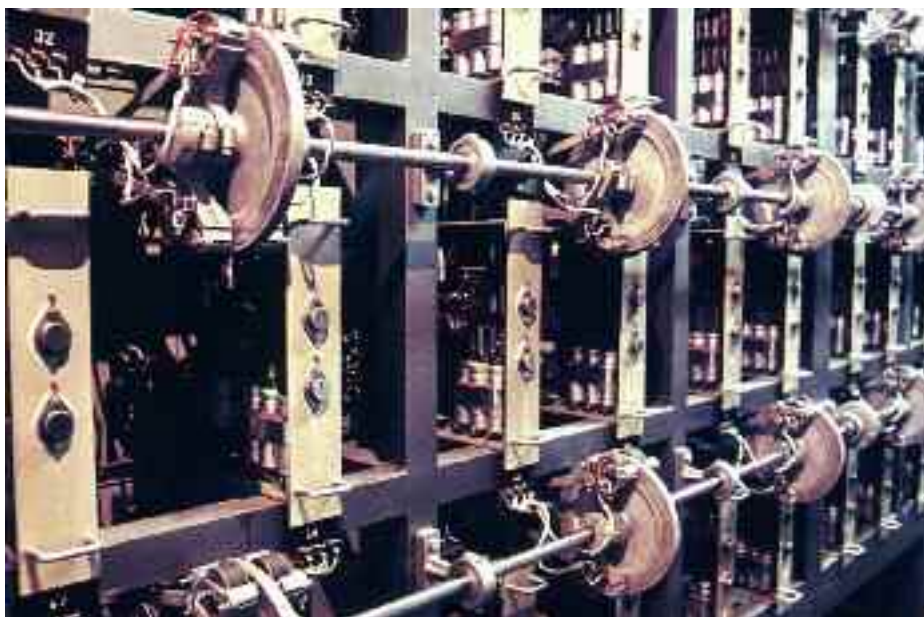
Az egy egységbe összeépített vezérlőasztalba (6. ábra), a szabályozó tasakokon kívül még a következő kezelőszervek kerültek: csoportonként egy sötétítőkapcsoló, egy mechanikus tengelykapcsoló, egy kapcsoló az elektromechanikus tengelykapcsolók részére, egy forgatókerék és az összes áramkör egyidejű működtetésére egy nagy áttételű közös forgatókerék.

Már az első berendezések alkalmazása során felmerült olyan igény, hogy a berendezéseket lyukkártyás vagy egyéb rendszerű fényérték programtárolóval lehessen vezérelni. Sajnos az ezzel kapcsolatos tervek és elképzelések megvalósítása Kondor Nándor mérnök – az akkori fejlesztési osztály vezetője – tragikus halálával megszakadtak. A színpadi fény szabályozó berendezések továbbfejlesztése gyári profilbővülés miatt négy évig szünetelt.

A továbbfejlesztés szünetelése ellenére a fenti típusú berendezésekből 1968-ig 16



7a ábra. Transzduktor-terem a géppállánnyal a Nemzeti Színházban, a Hevesi Sándor téren (ma Magyar Színház)



7b ábra. Géppállvány – elektromechanikus tengelykapcsolók



7c ábra. Tengelykapcsolók tápegysége



8a ábra. 120 áramkörös, két előbeállító vezérlőasztal (Nemzeti Színház – Hevesi Sándor tér)

színházba és 9 szabadtéri színpadra, illetve művelődési házba több mint ezer áramkört építettünk be, melyek a mai napig üzemelnek. Ezek a tények igazolták, hogy a típus életképes, és a kor igényeinek megfelelő volt.

Természetesen ezeknek a berendezéseknek is voltak hátrányai mind alkalmazási, mind pedig gyártási szempontból.

Az alkalmazás szempontjából a legtöbb problémát a szabályozótasakok melege (tasakonként 40-50 W), a még mindig nagy fizikai munkát igénylő kezelés, valamint a sorozatos gyors fényeffektus-változások korlátozottsága okozta.

A gyártásnál viszont a legfőbb nehézséget az anyagok minőségi ingadozása jelentette. Állandóan változott a mágneses erősítők vasmagjának mágneses és veszteségi jellemzője. Egyes sorozatokat csak igen nagy munkával lehetett beszabályozni.

A továbbfejlesztés szükségessége akkor merült fel újból, amikor a Nemzeti Színház régi – Blaha Lujza téri – épületét lebontották, és közben megindult a volt Magyar Színház teljes átépítése, melybe a társulat 1966-ban átköltözött.

Ezt megelőzően a Művelődésügyi Minisztérium Beruházási Osztálya az EIVRT Konvertagyarával szerződést kötött, hogy az átépítés alatt álló Hevesi Sándor téri színház részére egy új, korszerű 120 áramkörös fény szabályozó berendezést fejlesszen ki és gyártson le. A minisztérium a fejlesztési költségekhez 100 ezer forinttal járult hozzá. A lehetőségek felmérése és több tárgyalás után olyan megegyezés született, hogy a Strand Electric által, a miskolci Nemzeti Színháznak szállított berendezéssel azonos funkciókat ellátó, de nem tolótranszformátoros teljesítményszabályozókkal működő



8b ábra. Vezérlőasztal íves szabályozó mezőkkel és mesterpulttal

berendezést fejlesztünk ki. Ez rendszerét tekintve két előválasztós, öt fix csoporttal és 14 előre beprogramozható csoporttal, áramkörönként egy másolóáramkörrel, egyedi és sötétben való állítási lehetőséggel, korlátozott mértékben arányos szabályozási képességgel, és még sok kisebb jelentőségű funkcióval rendelkező berendezés.

A fejlesztés 1965 elején indult meg, és a kész berendezést 1966 szeptemberében helyezték üzembe. A vállalatnak fény szabályozó témával kapcsolatban ily rövid idő alatt még soha ennyi műszaki nehézséget nem kellett megoldania. Hogy csak néhányat említsünk: rövid idő alatt meg kellett oldani a terhelés független, feszültség-visszacsatolt, lengésmentes, de azért viszonylag gyors működésű, kis teljesítménnyel (10–50 mW) vezérelhető teljesítményszabályozót; az egyedi kézi előbeállítás célját szolgáló kisméretű, üzembiztos íves szabályozót; a csoportválasztást, valamint az egyedi beavatkozást biztosító elektromechanikus választókapcsolót (szelektort); a csoporthelyzet tárolását végző elektromechanikus mátrix tárolót; a másoló áramkörök elektronikus vezérlésű tengelykapcsolóit és másoló potenciómétereit, a speciális áramkörökhöz szükséges sokérintkezős (60 záró érintkező) jelfogókat stb.

A fejlesztés a teljesítményszabályozót illetően két irányba indult. A meglévő mágneses erősítő módosítása, valamint tirisztoros teljesítményszabályozó kifejlesztése. Az utóbbi import félvezető eszközök beszerzési nehézsége (a nagy darabszám miatti hosszú szállítási határidő és magas ár) és idő hiányában csak 1968-tól tudta kiváltani a mágneses teljesítményerősítőket.

A mágneses teljesítményerősítőt kiegészít-

tettük egy tranzisztoros kapcsolóáramkörrel a gerjesztés céljára, és egy feszültség-visszacsatoló áramkörrel. Ezek együttesen biztosították a kis teljesítményű vezérlést, valamint a vasmag minőség és gyártási pontatlanság okozta bemérési problémák megszűnését. A mágneses teljesítményszabályozók a kiegészítő áramköreivel együtt, bevezető sínek és dugaszos csatlakozók segítségével egy közös állványba (*gépállvány* – 7. ábra) kerültek. Ide lettek beépítve a másoló potencióméterek, az elektromechanikus tengelykapcsolók, a szabályozható fordulatszámú meghajtómotor és a szükséges tápegységek. A tárolók, az egyedi és közös vezérlő jelfogók egy jelfogó szekrénybe lettek beépítve. Mind a gépállványok, mind a jelfogó szekrény egy közös erősáramú elosztószekrényből kapta a hálózati tápfeszültséget.

A vezérlőasztal tulajdonképpen két részből állt: az előbeállító íves szabályozókat is tartalmazó központi vezérlőasztalból (mesterpult) és az áramkörválasztó kapcsolókat (szelektorokat) tartalmazó szekrényből (8. ábra). Ez utóbbi célszerűen az asztal és a kitekintő ablak fölé került.

Ennek a berendezésnek a következő évben elkészült a négy előbeállító és tirisztoros teljesítményszabályozós kivitele is.

Sajnos ez a típus nem a legújabb irányzatot képviselte, és ezért a felhasználók jogosan kritizálták. Mindössze öt berendezés készült összesen 420 áramkörrel.

(folytatjuk)

Tóth Miklós
fény szabályozó fejlesztési csoport vezetője
Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt.
Konvertagyára