

Színházi fény szabályozó berendezések fejlesztése az EIVRT Konvertagyárában¹ 2. rész

A cikk az EIVRT Konvertagyár által készített színházi fény szabályozó berendezések fejlődését, valamint főbb műszaki jellemzőit tárgyalja. Az első részben a fejlesztés kezdeti stádiumait ismertette a cikk egészen a tranzduktoros teljesítményszabályozókig. A második rész az 1968 utáni időszakban kifejlesztett, teljesen elektronikus vezérlésű, integrált áramkör felépítésű tirisztoros fény szabályozó berendezésekkel foglalkozik.

A budapesti Nemzeti Színházba felszerelt fény szabályozó berendezés üzembe helyezése és néhány hónapi üzem után azonnal megindultak a kutatási és fejlesztési munkák egy teljesen elektronikus vezérlésű típus kidolgozására.

A cél az volt, hogy az egyedi előbeállítón, ill. szabályozókon és néhány nyomógombon, kapcsolón kívül más mozgó – tehát kopásnak kitett – alkatrészt ne tartalmazzon. Ugyanakkor alkalmas legyen a továbbfejlesztés során fényérték-programtárolóval való üzemeltetésre is.

Az első elektronikus vezérlésű, 24 áramkörös kísérleti berendezés 1969-ben készült el (9. ábra). A következő évben fejlesztettük ki a 48, a 120, a 140, és a 180 áramkörös változatokat is (10., 11. ábra). Ezek a típusok már korszerű, szilíciumtranzisztorokkal, diódákkal, és fémréteg-ellenállásokkal készült nyomtatott áramkörű panelekből épültek fel, aranyozott érintkezőjű csatlakozókkal.

Ez az elektronikus vezérlésű színházi fény szabályozó berendezés a következő fő szolgáltatásokat tartalmazta: áramkörönként két egyedi fényérték-előbeállítást. Előbeállító mezőnként három (A, B es O) csoportválasztási lehetőséget, és három csoport és egy generál szabályozást. A csoportok és előbeállító mezők között arányos és nem arányos áttéresi lehetőséget. Generál és csoportelsötétítési lehetőséget, valamint az előbeállító mezők közötti automatikus átszabályozást.

A fentiekben kívül még sok egyéb szolgáltatás is be van építve, melyeknek nagy része a fény szabályozástól független funkciókat lát el (pl. hangtechnikai egységek, hálózati visszajelzések; különféle világításkapcsolók stb.).



9. ábra. 24 áramkörös két előbeállító, elektronikus vezérlőasztal

Az összes fény szabályozás-technikai funkció előkészítése és végrehajtása a vezérlőasztalon belül valósul meg. Innen csatlakozókon keresztül már csak a kész – kis belső ellenállású és zavarérzékeny – vezérlőfeszültség megy a tirisztoros teljesítményszabályozókhoz, analóg jel formájában. Ebből következik, hogy a teljesítményszabályozó egységeket bárhol és bármilyen szervezésben el lehet helyezni.

Ehhez a típushoz a tirisztoros szabályozó egységek is korszerűsítve lettek. Kisméretű és kis súlyú, könnyen kezelhető, fiókos, csatlakozáskivitelűek az egységek. Ezek üzem közben is cserélhetők (12. ábra). Három, különböző teljesítményű tirisztoros szabályozó-

egység készült: 2 kW, 5 kW, és 10 kW maximális terhelésre.

Az egységekben a szabályozást két antiparalel kapcsolású tirisztor végzi, amit tranzisztorizált áramkör vezérel (13. ábra). A tranzisztoros áramkör folyamatosan úgy vezérli a két tirisztor begyújtásának időpillanatát, hogy a szabályozóegység kimenetén mindenkor egyenáramú, komponens nélküli váltófeszültség van, melynek fáziskimetszése 0–180° között szabályozható. Ebből következik, hogy ezek a tirisztoros egységek transzformátor közbeiktatásával kis feszültségű lámpák működtetésére, valamint fénycsövek fényáram-szabályozására is alkalmasak.

A vezérlőasztalon több egymásután következő fényváltozást lehet beállítani. A beállítás úgy történik, hogy a működtetni kívánt áramkörök egyedi szabályozóit (14. ábra I. H1... I. Hn előbeállítóit) a kívánt fényértékre állítjuk be, majd az áramköröket megfelelő csoportokba (I. A., I. B., I. O.) osztjuk, illetve választjuk. A null alapcsoportra (I. O): kiválasztott, előre beállított fényeffektust úgy tudjuk létrehozni, hogy a null csoportszabályozót (I. HO) a kívánt ütemnek megfelelően felszabályozzuk. Ezáltal az ebbe a csoportba választott áramkörök egyedi szabályozóin beállított feszültség szintek az eddig lezárt kapuáramkörökön keresztül a tirisztoros szabályozóegységekbe jutnak, melyek a kívánt fényértékekre gerjesztik a fényforrásokat. Az A vagy B csoportra kiválasztott fényhatást az A csoport (I. A) vagy B csoport (I. B) szabályozóival hozzuk létre. Miközben az egyes mezőn (I. H1... I. Hn) beállított áramkörök működnek, a kettes mezőn (II. H1... II. Hn) be lehet állítani a következő fényeffektus-

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



10. ábra. 120 áramkörös két előbeállító, elektronikus vezérlőasztal (Budapest Sportszarnok 1982)



11. ábra. FV 120/A áramkörös két előbeállító, elektronikus vezérlőasztal (Madách Színház, 1977)

A gyártás folyamatosságát, szériaszzerű gyárthatóságát megnehezítette, hogy szinte minden berendezéshez egy új, egyedi jellegű vezérlőasztalt kellett készíteni. Ennek egyenes következménye volt, hogy csak jól képzett, nagy órabéru műszerészek aránytalanul nagy normaóra-ráfordítással tudták készíteni (szinte minden vezérlőasztal más dokumentációt, valamint új gyártási és szerelési szervezést igényelt, természetesen mindig újabb hibalehetőségekkel). Ugyanakkor a nagy méretek üzemben belüli szállítási, hozzáférhetőségi és végellenőrzési, valamint a helyszínen telepítési gondokat eredményeztek (a szűk folyosókon, lépcsőkön, kis ajtónyílásokon való szállítás sérüléseket okozott, több esetben csak falbontással lehetett a helyére beállítani).

A fejlesztés elsősorban arra irányult, hogy a vezérlőasztalokat egységes modulokból lehessen felépíteni. Ennek érdekében egy olyan központi vezérlőmodul lett kialakítva, mely – 30-tól 240 áramkörig – bármilyen áramkörszámú vezérlőasztal kiszolgálására alkalmas.

Egy olyan előbeállító modult is kifejlesztettünk, amely 30 szabályozott áramkör vezérléséhez szükséges 60 db egyedi előbeállító szabályozót tartalmaz, két előválasztó mezőre bontva, az összes segédáramkörökkel együtt. Ezekből az egységes modulokból bármilyen áramkörszámú berendezés összeépíthető (16. ábra), a későbbi igényeknek megfelelően bővíthető vagy megbontható.



12a. ábra. Tirisztoros szekrények 48 áramkör részére



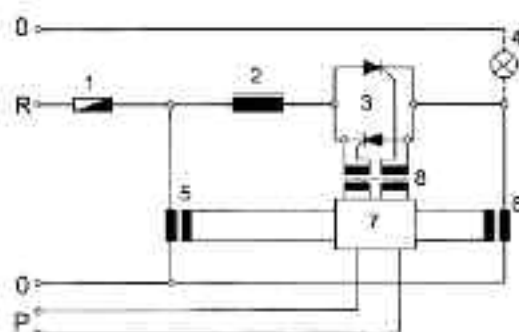
12b. ábra Tirisztoros fiók

kat. Ha két fényváltás között az áttérést úgy végezzük, hogy az egyik fényállapot generál, illetve csoportszabályozóját fel, a másikat pedig ugyanakkor azonos sebességgel le- szabályozzuk, akkor az áttérés arányosan történik (15. ábra).

A vezérlőasztalba be van építve két olyan áramkör is, mely lehetővé teszi, hogy a két előválasztó mező közötti átszabályozást automatikusan végezzük el. Az automatika átszabályozási ideje 2–600 mp között állítható be.

Ez a színpadi fény szabályozó típus már teljes mértékben kielégítette a kézi előbeállítású és kezelési berendezésekkel szemben támasztott követelményeket. Ennek ellenére a

továbbfejlesztés folytatódott, melyet elsősorban gyártási és gazdaságossági szempontok indokoltak.



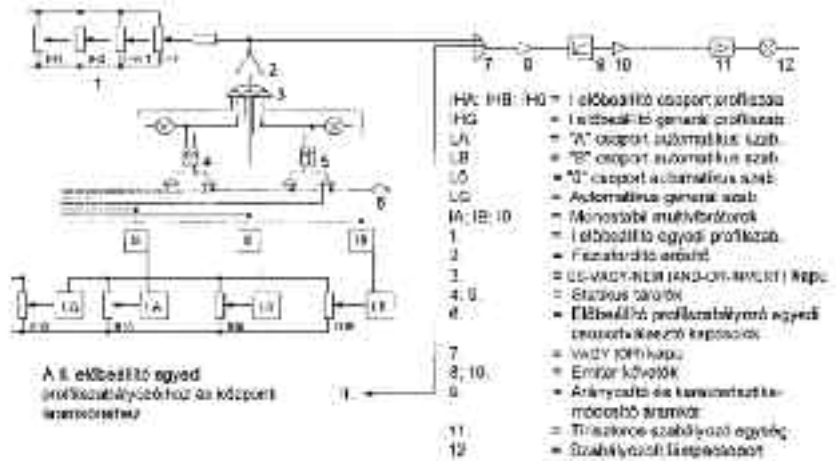
1. Biztosító
2. Fűzőlekeres
3. Tirisztorok
4. Fogyasztó
5. Tápfeszültség
6. Vezérszabályozó transzformátor
7. Vezérlő
8. Impulzus transzformátor

R = Tápfeszültség
P = Vezérlés

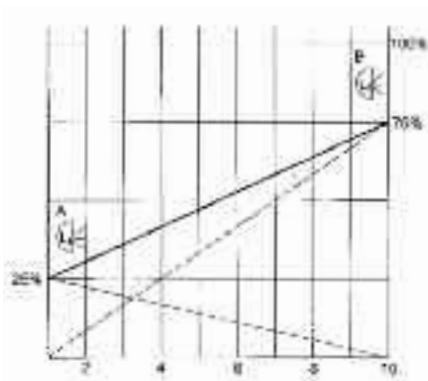
13. ábra. Tirisztoros teljesítményszabályozó elvi kapcsolása

› A gyártás és az ellenőrzés összevonható, valamint szalagszerűen szériában végezhető, akár jól irányított betanított dolgozókkal is. Könnyen szállíthatók és telepíthetők. A helyi lehetőségeknek megfelelően telepítésnél az elrendezés variálható. Az áramkörigény előzetes ismerete nélkül raktárra is gyártható, és így gyors szállítások is eszközölhetők.

A modulositással egy időben az áramkörök felépítése is megváltozott, mert a diszkrét áramkörű elemek TTL-rendszerű integrált áramkörökkel lettek kiváltva. Ez a módosítás a berendezés szolgáltatásait nem csökkentette, sőt a lassítóautomatika működtetési lehetőségét kiterjesztette a csoportszabályozókra is. Ugyanakkor a berendezés megbízhatósá-



14. ábra. Elektronikus vezérlőasztal rendszertechnikai kapcsolása



15a. ábra. Arányos átszabályozás 25%-ról 75%-ra

ga nagymértékben megnövekedett, a gyártás és elektromos bemérés még tovább egyszerűsödött, valamint a gyártási költségek csökkentek.

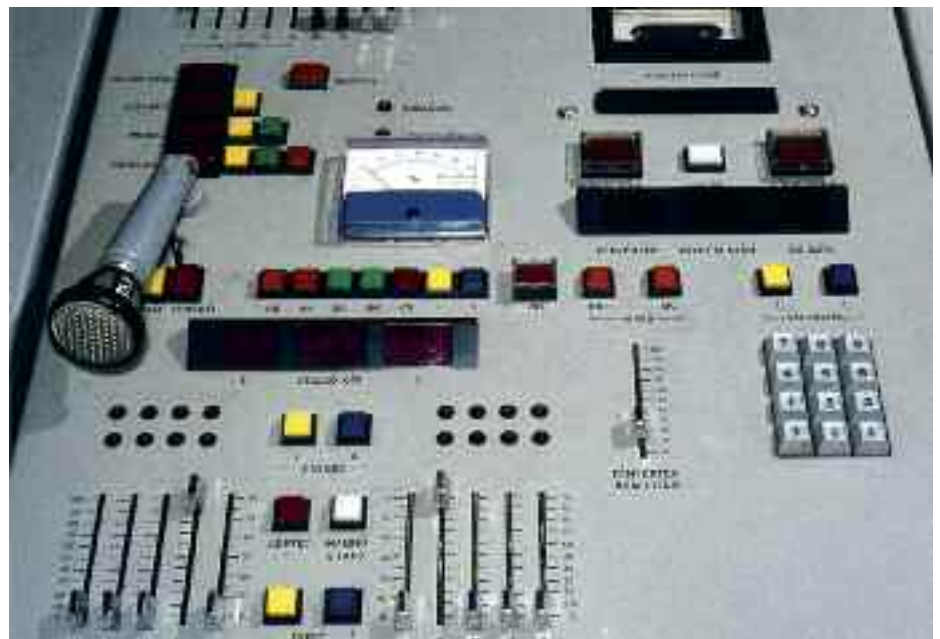
Ezekből az elektronikus vezérlésű színpadi fényszabályozókból az elmúlt három évben 15 berendezést hazai és 12 berendezést külföldi színházba, valamint művelődési házba majdnem kétezer áramkörrel szállítottunk.

A kézi előbeállítású és kezelésű fényszabályozó berendezések továbbfejlesztése jelenleg lelassult, s csak kis részarámkörökre korlátozódik.

Ezzel szemben igen nagy ütemben folyik a fényérték programtárolóval vezérelt színpadi fényszabályozó berendezés fejlesztése, valamint a tirisztoros teljesítményszabályozó egységek és kiegészítő berendezések korszerűsítése és egyszerűsítése.

Azonban a jelenlegi és távlati fejlesztés eredményei és céljai már a cikk keretein kívül esnek, amelyeknek ismertetésére egy későbbi számban kerülhet sor.

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



15b. ábra. A vezérlőpult központi modulja



16. ábra. FB 180/A áramkörös modul felépítésű, elektronikus vezérlőasztal (Vígsház, 1976)