

Speciális elektronsugárcsővek színes display céljára

CSABAI ISTVÁN—MÉSZÁROS SÁNDOR—MARCZIN GYÖRGY—
MÓZER ISTVÁN
Tungfram Rt.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az informatika és az elektronika térhódítása egyúttal a display-k (kijelzőtechnika) mind szélesebb elterjedését hozta magával. Az új felhasználások egy része teljesen új követelményeket támaszt a kijelzőeszközökkel szemben, amelyek csak új eszközökkel oldhatók meg műszaki vagy gazdasági okokból. Ilyen területek a sportpályákon és felhőkarcolók tetején felállításra kerülő nagyméretű tv-kompatibilis információstáblák (óriás displayk). Hasonlóan új terület a nagy teljesítményű járműmotorok és az ezekkel üzemelő járművek (autóbusz, mozdony, traktor stb.) mikroprocesszoros központi ellenőrző rendszereihez alkalmazható display-k. A szerzők ismertetik az általuk kidolgozott színes óriásdisplayhez alkalmazható fénypontmodul elektronsugárcsőveket, továbbá az egyágyús, két vagy többszínmezős monitoresőveket, komputeres jármű display-nél történő felhasználásra.

Bevezetés

A korszerű információmegjelenítés mindinkább megkívánja a többszínű vagy teljesen színes display-k használatát. Ugyancsak előtérbe kerültek az óriásméretű színes információ, kép és reklám display-k. Alábbiakban bemutatjuk és ismertetjük az általunk kísérleti célra fejlesztett hasonló célú elektronsugárcső elven működő eszközöket.

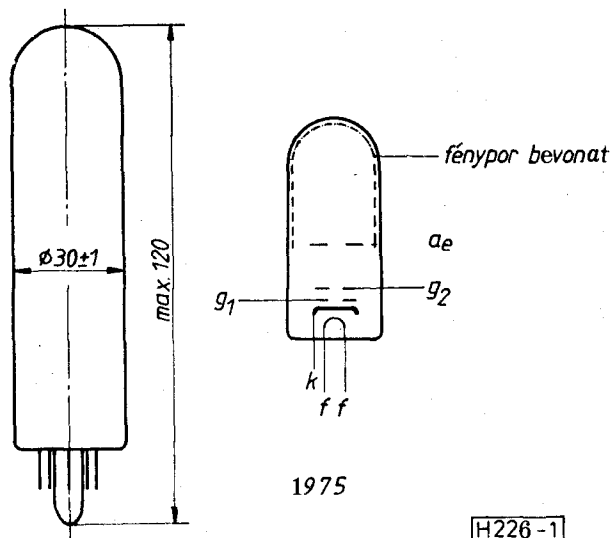
1. Mono rendszerű RGB-fényforrás elektronsugárcső óriás video-display céljára.

1975-ben a VBKM az általa gyártott és exportált fényűjság célú eredményhirdetőkhöz izzólámpákat alkalmazott. Az izzólámpák ismert hátrányai miatt — nagy teljesítményigény, lassú működési, illetve írássebesség — már ekkor is kézenfekvőbbnek látszott elektronsugárcső elvű fényforrás (CRT) alkalmazása. Bár ekkor még csak a monokromatikus megoldás fejlesztése jött szóba, a színes információ és tv-kép megjelenítése is könnyen megvalósíthatónak ígérkezett.

Az 1. ábrán láthatjuk egy 1975-ben elkészített elektronsugárcső elvű monokromatikus fényforrás méretraajzát és elektródáinak elrendezését. A felhasználó azonban 1975-ben életvédelmi okokból nem látta megoldhatónak a cső működéséhez szükséges min. 6—8 kV gyorsító feszültség életveszély nélküli, szabadtéri alkalmazását, így a kísérleteket abbahagytuk, találmányi bejelentésre sem került sor, csupán a Budapesti Nemzetközi Vásáron 1976-ban egy kisebb kiállításon mutattuk be a csőveket. Az akkori helyzetnek megfelelően max. 2,5 kV gyorsítófeszültségnél csak a P1 jelű

Beérkezett: 1986. VI. 2. (Δ)

Megjegyzés: A közlemény 1986. május 5—7. közt poster-előadáson szerepelt Garmisch-Partenkirchenben a VDE/NTG által rendezett „Elektronenröhren und Vakuumelektronik” konferencián.



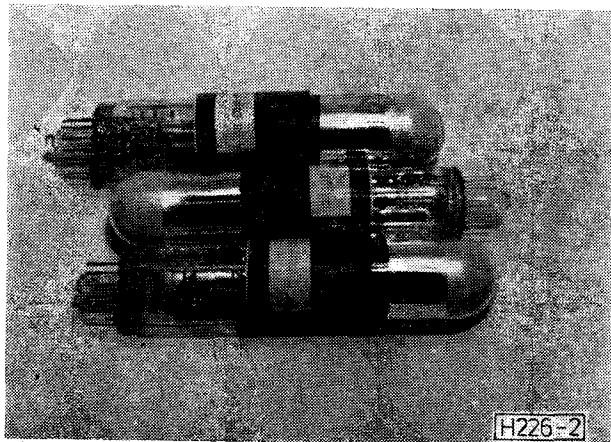
H226-1

1. ábra. Az első Tungfram fényforrás cső méretei és elektróda elrendezése (1975)

zöldfényporbevonattal tudunk elfogadható fényerő-élettartam kompromisszumot elérni.

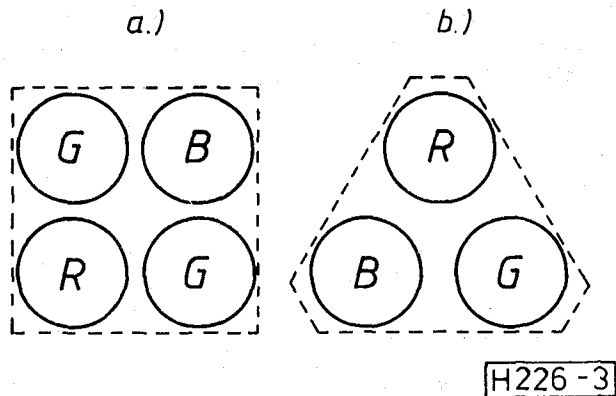
A Mitshubishi cég teljesen hasonló elvű, azonban színes képviissaadásra alkalmas fényforrás cső találmányát 1978-ban jelentette be és egy 24,576 db fénypontcsöves készüléket 1981-ben a Lipcsei Vásáron „Diamond Visian” néven be is mutatott.

Később számos országban helyeztek üzembe ilyen rendszerű óriás displayket, 32 ezer csővel. A lipcsei kiállítás hatására 1981-ben újra indítottuk ilyen irányú kísérleti tevékenységünket és kidolgoztuk a 2. ábrán látható mono rendszerű,

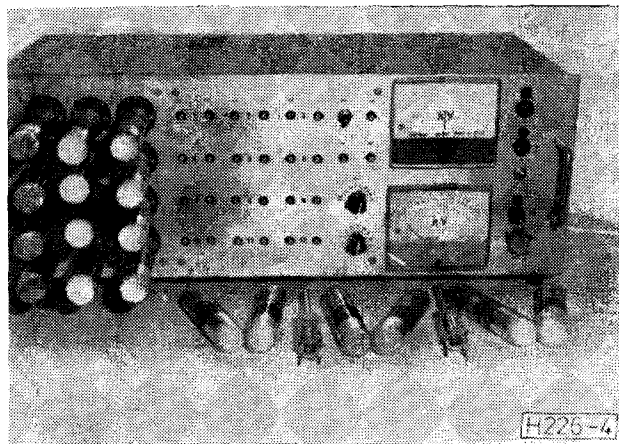


H226-2

2. ábra. Az RGB-színek visszaadására szolgáló színes fényforrás csővek



3. ábra. 3 és 4 csöves modul elrendezési vázlata



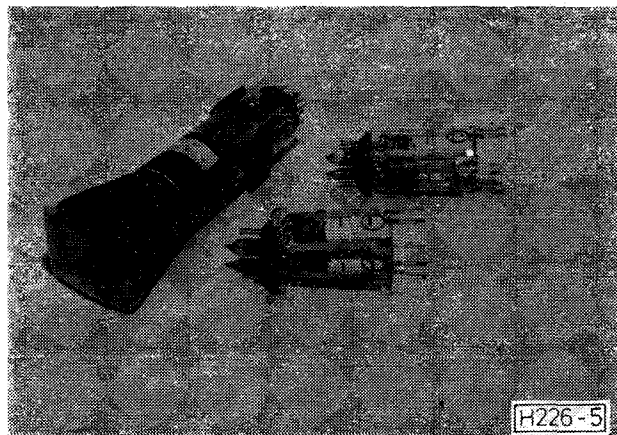
4. ábra. RGB fényforráscsövek a tartósógető berendezésben

vagyis a RGB-színek külön csövenkénti visszadáására alkalmas fényforráscsöveket. A hengeres burába épített egyszerű hengerszimmetrikus elektronoptika lehetővé teszi a félgömbszerű alumínizált ernyőfelületen 8—10 kV-os gyorsítófeszültséggel igen nagy fényerő elérését. A 3. ábrán egy 3 és 4 csöves fényforrásmodul előnézeti színes részletét láthatjuk. A 4 db fényforráscső képezi az alapmodult, amely fémházba beépítve önálló nagyfeszültség tápforrással is rendelkezik. A bal- és jobb oldali szabadtéri kezelést szilikongyantás kiöntés biztosítja. A csöveket a 4. ábrán a tartósógető berendezésben láthatjuk.

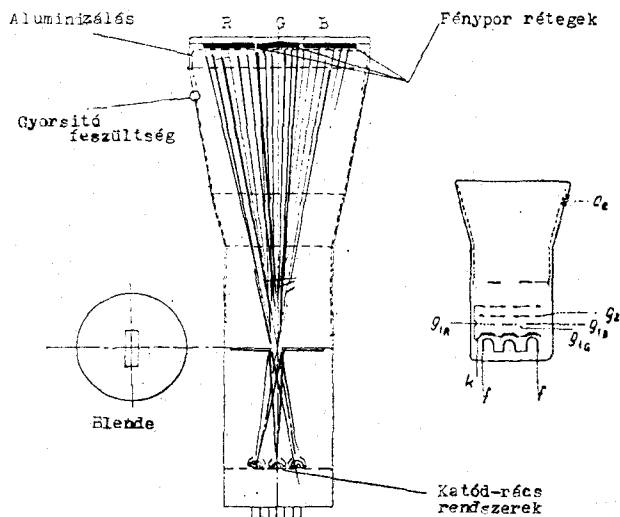
2. „In line” rendszerű RGB fényforrás elektron-sugárcső óriás video-display céljára.

A 3. ábrán láthatjuk, hogy a mono rendszerű fényforrás kör alakú világító fénypontjai a teljes display-felületnek csak 25%-át tudják kitölteni. Viszonylag messze kell elhelyezni a csöveket egymástól a levegőáramos hűtés biztosítása céljából, mivel a kis világító csőfelület nagy sugár-áram terhelése miatt jelentősen felmelegszik. Elvileg is hátrányos természetesen, hogy minden szín külön csőburába van beépítve, ami a közepes méretű táblákhoz is sok, 25—30 edb csövet igényel. A képet még 50 méterről számlálva is az elemi színpontok ún. „rosthátást” keltenek.

Logikusnak látszott munkánk során az RGB alapszínek visszaadását egyetlen csőbe integrál-



5. ábra. „In line” rendszerű háromágyas fényforrás-cső képe és elektronagyúja

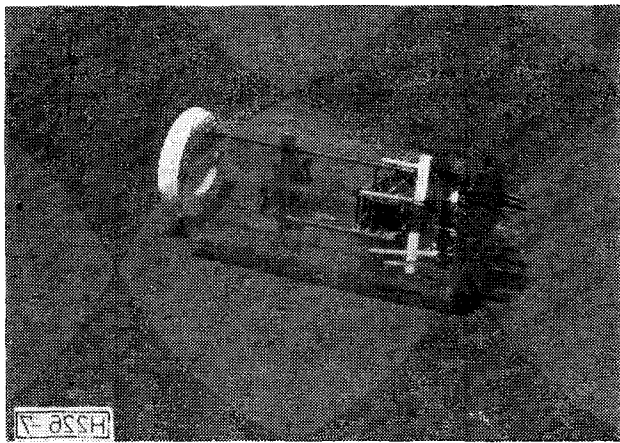


H226-6

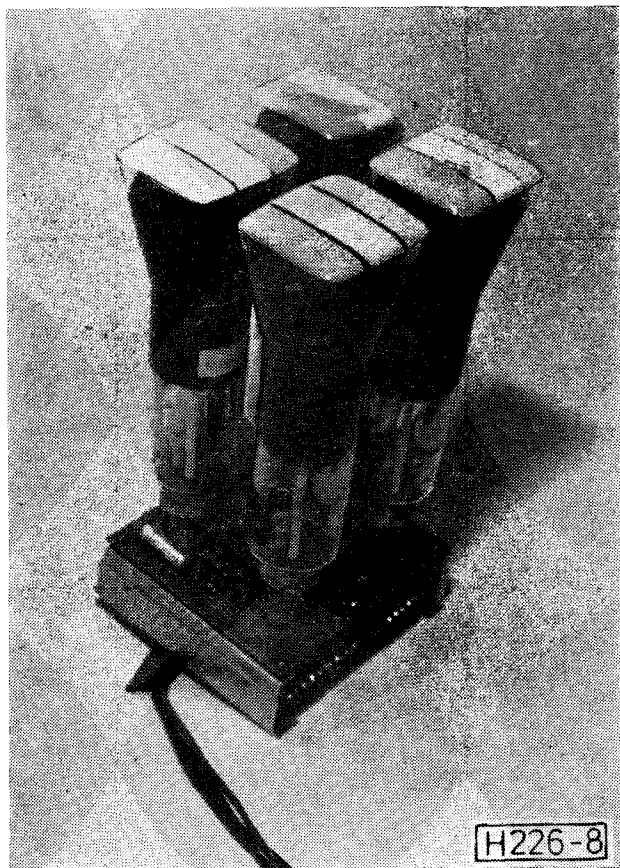
6. ábra. Az „in line” fényforrás-cső elvi felépítése

ni; számos próbálkozás után az 5. ábrán látható, szögletes és általunk „in line” rendszerűnek elnevezett háromágyas megoldás kidolgozására került sor. A belső ernyőfelületen kiképzett, álló téglalap alakú RGB fényporfelülettel az óriás-display összes felületének mintegy 50—70%-át tudjuk aktív világító felületként kihasználni, amely a szemlélőben természetesebb képviszadást kelt és a „rosthátás” is elmarad.

A 6. ábrán metszetben látható a K4002 típusú, 7 cm ernyő átlóméretű elektronsugárcső. A 3 téglalapfelületű katódból kilépő elektronokat külön-különálló rácsokkal vezérelhetjük. A lezáráshoz már 4—5 V feszültség elegendő, így a meghajtás TTL-kompatibilis is lehet. A három téglalap keresztmetszetű, RGB elektronsugárnyaláb-ot rácsozott és ablakos szerkezetű elektronoptikával, egy közös téglalap alakú blendenyíláson át keresztetve, az ernyőn lévő RGB fénypor bevonatú felületekre vetítjük. Az elektronoptika elemei részben a vevőcsőgyártásban kidolgozott és használatos alkatrészekre épülnek, amelyek csillámszigetelővel olcsón összeszerelhetők. A nyaláb-



7. ábra. Az „in line” fényforráscső méretbeállítását szolgáló kísérleti cső ágyúképe



8. ábra. Az „in line” fénypontmodul fényképe

keresztelésre szolgáló blende a kónuszon bevezetett 12–14 kV ernyőpotenciálra van kapcsolva és az elektronnyalábot kissé vágja, ami éles kontúrelképzést biztosít a fényporfelületen. A külsőtéri displayk-hez a fényerő növelése érdekében a fényporbevonatot alumínizáljuk.

A teljesen új elven működő elektronsugárcső elektronoptikáját kísérleti úton is pontosítottuk. Erre a célra olyan csöveket gyártottunk, amelyekben a blendét tetszés szerint tudtuk külső tologatással beállítani, az optimális geometriai hely megkeresésére (l. 7. ábra).

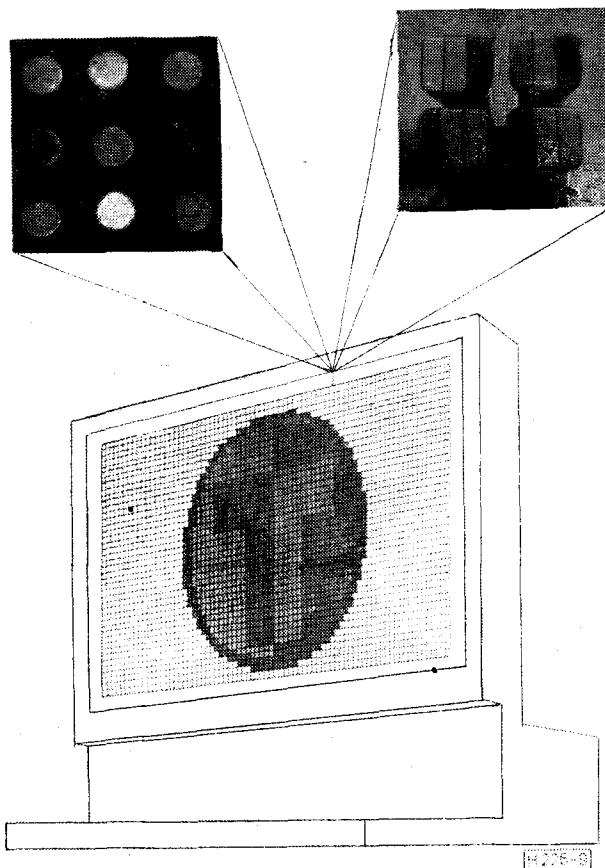
Az „in line” fénypontcsöveknél az alapmodul ugyancsak 4 csőből áll, azonban ez 12 elemi fénypontnak felel meg. Ezért a cső alkalmazása gazdaságos táblakialakítást és gazdaságos tápegység-megoldást is eredményez (8. ábra). A csőtípust találmányi bejelentés védi (1983). Időközben 1984-ben a Mitshubishi cég is találmányi bejelentést tett az RGB alapszínek egyetlen csőben való megvalósítására, azonban ún. „delta” ágyús elrendezéssel, kerek ernyőfelülettel, aminek felületkihasználási lehetősége elvileg elmarad az „in line” megoldáshoz képest.

„In line” rendszerű lapos vákuumfluoreszcens elven működő óriás video-display fényforráscsövet alkalmazott a Sony cég is a Tsukubai, EXPO 85 világkiállításon, a „JUMBOTRON” nevű orion display-ben. Az előnyösen lapos vákuumfluoreszcens csőforma ragasztós összeépítése miatt nyilván költségesebb megoldás a mi kónuszos összeforrasztásos burájú megoldásunknál.

A színes óriás display-k magas ára miatt fejlesztő munkáink eredményét az 1990. években hazánkban megrendezésre kerülő Világkiállításon reméljük először hasznosítani; például a Gellért-hegy pesti oldalára felépített tv- és reklám célú óriás display-ben (l. 9. ábra).

3. Többszínű elektronsugárcső műszerekbe és jármű display céljára.

A display technika területén a különböző feladatok nagyon eltérő követelményeket támasztanak az alkalmazott rendszerekkel és csövekkel



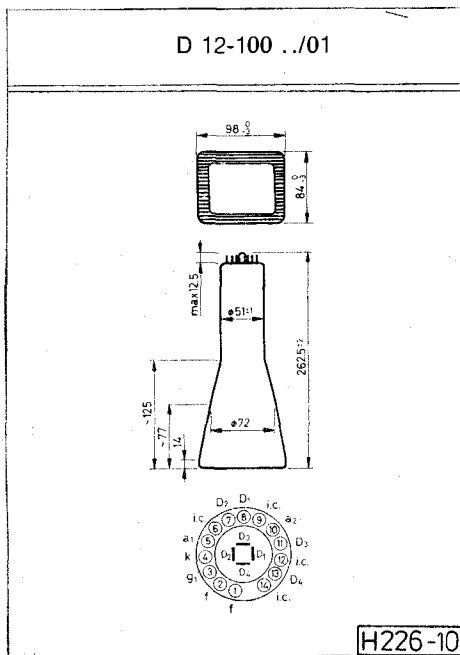
9. ábra. Óriás display elvi felépítése

szemben. Egyetlen ún. verzális megoldás, amely minden igényt kielégítene így mindmáig nem alakult ki. Nagyon különböző megoldások a kommersz színes képcsőtől a nagyfelbontású monitorcsövön és a penetrációs csöveken keresztül cseppfolyós kristályos színszűrős modulálásig.

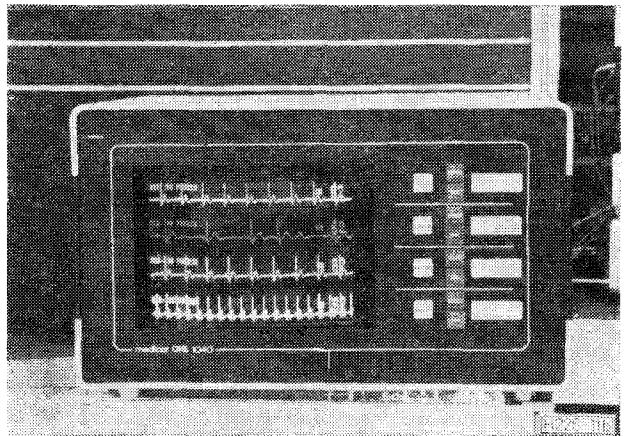
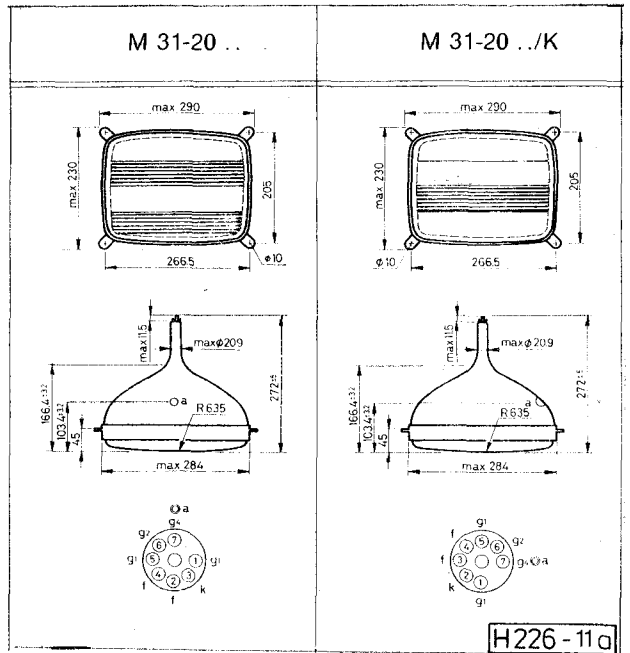
Bár színes képcső technikával vállalatunk nem rendelkezik, s így jelenleg a színes monitorok fejlesztésével nem foglalkozunk, igyekszünk egyes területek speciális igényeit kielégíteni. Így készítettünk laborszinten penetrációs ernyőjű csöveket és kifejlesztettük a főleg ergonómiai és biztonság-növelési célokat szolgáló „osztott ernyőjű” több színű csöveket. Ezek területileg elkülönített nagy felületeken teszik lehetővé a különböző adatok biztonságosabb megkülönböztetését.

Nagy könnyebbséget — vagy költségmegtakarítást — jelenthet különböző számítógépes felhasználásoknál, ha bizonyos hibát jelző vagy rendkívüli jelentőségű adatot nemcsak fényerőváltozással és/vagy villogtatással, hanem egy normálisan nem használt új szín megjelenésével jelezhetünk. A korszerű computer technikával nem jelent különösebb feladatot sem műszaki, sem költségoldalról ha erre a célra az ernyő egy előre kijelölt területére kell írjanak, amelyet erre a célra eltérő színű fényporral vontunk be. Ezen csövek előállítási költsége alig magasabb az egyszínű ernyőkénél, elektronikájuk pedig teljesen azonos azokéval.

Az orvosi EKG-műszerek, de az egyszerű oszcilloszkópos méréseknél is előnyös, ha az ernyőfelület meghatározott részei, felületegységei vagy sávjai két vagy többféle eltérő színben gerjeszthetők. Világos, hogy ilyen célra lyukmaszkos elven működő képcső vagy oszcilloszkópcső is alkalmazható, azonban így csökken a felbontás és jelentősen megnőnek a bonyolult berendezés költségei.



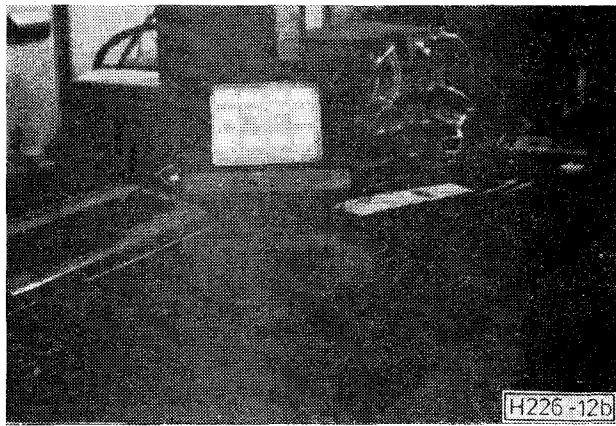
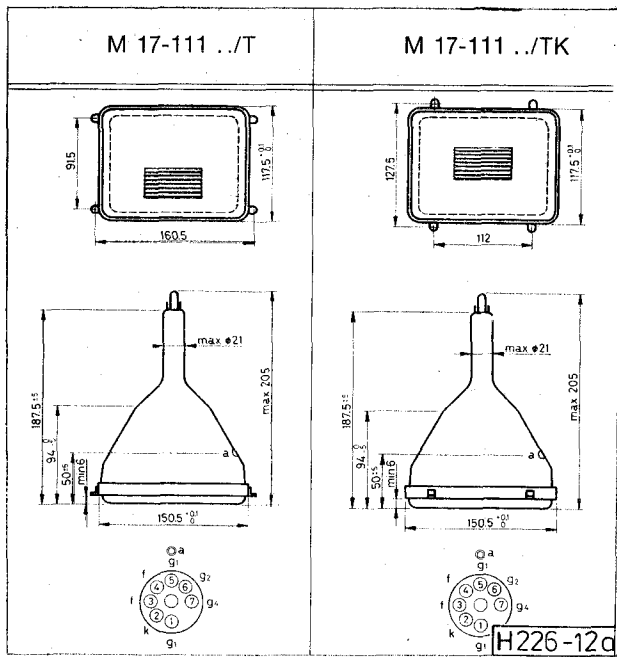
10. ábra. Kétféle színű oszcilloszkópeső, a D12—100., cső adatai



11. ábra. 4 féle színű monitorcső. a. M31—20...cső adatai; b. Színes EKG-berendezés képe. 1. jelalak: zöld, 2 jelalak: piros; 3 jelalak: kék; 4 jelalak: világos-kék

A fenti célokra olyan oszcilloszkóp és monitorcsöveket fejlesztettünk, amelyek a célnak megfelelő felületrészekben két vagy több eltérő színű fényporbevonatot tartalmaznak. Elektronoptikájuk azonban egyszerű és olcsó egyágyús kivitelben készül.

A 10. ábrán látható ernyőszerkezetű D10—119... egyszerű katódsugárcső középső része a szokásos zöld színű GH-fényport tartalmazza, míg a külső keretrész vörös fényporral van bevonva. Az ilyen oszcilloszkóppal a mérésnél az amplitúdó és egyéb jel növekedése a szélső értéken túl feltűnőbbé válik a színeltérés miatt. A sokféle ernyőszerkezetvariáció miatt más felhasználói igények is könnyen elképzelhetők. Az előnyös színfelületvariációk nagyobb variációs lehetőséget monitorcsöveknél találhatjuk. Például az orvosi EKG-célú beteg-őrző berendezéseknél célszerű alkalmazni a 11. ábra szerinti M 31—20... monitorcső színsávkialakítást. A betegek ágyán lévő azonosító színjelzés tévedésmentessé teszi az esetleges gyors beavatkozást.



12. ábra. Autóbusz-monitorecső. a. M17—111... cső adatai; b. Autóbusz-műszerfal szimulátorképe

A legkézenfekvőbb alkalmazást a járművek korszerűsített fedélzeti computeres műszerfala jelenti. Megelőző hazai járműdisplay kísérleteinél a monokromatikus monitorcsöves adatkijelzésnél az autóbuszvezetők számos kifogást emeltek. Főleg amiatt, hogy a veszélyhelyzetek is azonos, legfeljebb villódzó zöld színben, nem túl feltűnően jelentek meg. Ezért olyan gondolat született, hogy a járművekbe lyukmaszkos színes képcsövet volna jó beépíteni. Ennek ellensúlyozására az előzőekben ismertetett felületegységenként eltérő színű monitorcső alkalmazását javasoljuk. A 10. ábrán látható M 17—11 GH/P22 típusjelű egyágú cső közepén lévő 30×50 mm méretű fekvő téglalap alakú felület vörös fényt bocsát ki a környezetének zöld színéhez képest. Világos, hogy az autóbusz, mozdony, hajó vagy személygépkocsi kifogástalan működést jelző információk a zöld külső sávban jelennek meg, míg a „veszélyhelyzetek” feltűnően a középső vörös mezőben villódznak. A 12. ábrán egy kísérleti autóbusz műszerfalszimulátort láthatjuk egy ilyen elven működő monitorcsövei. A cső működtetéséhez szükséges „software” programtöbbit költsége eltörpül a lyukmaszkos színes képcső alkalmazási költségeihez képest.

A fentiekben ismertetett elektronsugárcsövek ernyőfelületére az eltérő fényporbevonatokat a színes képcsőtechnikában ismert fotolitográfiai eljárásokkal vittük fel.

Szerénynek és egyszerűnek látszó csőkonstrukciók azon elvet követik, amely szerint a megkívánt — szükséges és elégséges — szolgáltatáson túlbonyolított megoldások nemcsak költségesek, hanem sokszor hátrányosak is.

Előadók köszönetüket fejezik ki Fecsó Péterné vegyész-mérnöknek és Almási György villamosmérnöknek a konstrukciós és technológiai munkákhoz nyújtott segítségükért.