

pénztár értékcikk-készleteinek kezelését, a magán-értékcikkárusok és a hivatal kezelési osztályainak szükséges értékcikkárusítással járó teendőket személyesen nem képes ellátni. Ily esetekben a gyakorlat azt igazolja, hogy a főpénztáros megterhelésén e kincstári hivataloknál nagybani értékcikkárusító osztály létesítésével, melynek mondjuk csak három napi forgalomnak megfelelő értékcikk-készletet bocsátunk ellátmányként rendelkezésre, nem segítünk. Igazi segítség az lesz, ha ilyen hivataloknál a főpénztárostól az összes értékcikk kezelését elvesszük és azzal az egyik pénztári tisztet bízunk meg, aki azután a főpénztár értékcikk-készleteit saját felelősségére, önállóan kezeli.

A Főpénztári Előjegyzést a hivatalok nem csatolják a számvevőséghez felterjesztendő havi számadáshoz, hanem azt a hivatalnál maradó számadások között kötelesek megőrizni.

Néhány szó a „Televisio”-ról.

Irta: ERDŐSS GYULA, m. kir. postafőmérnök.

A televisio (távolbalátás) problémája lényegében megegyezik a távfényképezés (telephotographia) problémájával, mindössze a szereplő mennyiségeknek nagyságrendje más. Ugy a televisio, mint pedig a telephotographia berendezései három alpműveletet használnak fel, amelyek a következők:

1. A fényhatások átalakítása elektromos jelekké.
2. Az elektromos jeleknek továbbítása vezetéken vagy pedig rádió útján.
3. Az elektromos jeleknek visszaalakítása fényhatásokká.

Az első feladat megoldására, tehát a fényhatásoknak (szigorúan véve fényintenzitás változásoknak) elektromos jelekké való átalakítá-

Irodalom:

G. Valensi: L'état actuel de la problème de la télévision (Annales des Postes Télégraphes et Téléphones, Nov. 1927.)

Television — Herbert E. Ives.

The Production and Utilization of Television Signals — Frank Gray, J. W. Horton and R. C. Mathes.

Synchronization of Television — H. M. Stoller and E. R. Morton.

Wire Transmission System for Television — D. K. Gannet and E. I. Green.

Radio Transmission System for Television — Edward L. Nelson.

(Mind az öt cikk megjelent „The Bell System Technikal Journal” 1927 októberi számában.)

F. Banneitz: Taschenbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie.

O. Schriever: Die Umwandlung eines Bildes in elektrische Telegraphierzeichen. (Telefunken Zeitung 1926 dec.)

Dr. Ilberg: Der Empfang bildtelegraphischer Sendungen. (Telefunken Zeitung 1927 apr.—(júl.)

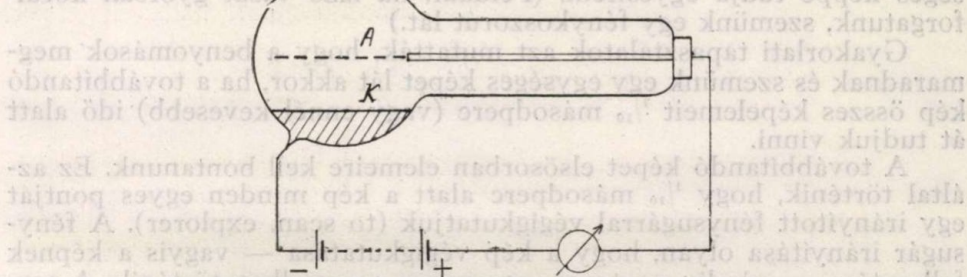
O. Schriever: Über Verstärkung in der Bildtelegraphie. (Telefunken Zeitung 1927 okt.)

sára oly berendezések szolgálnak, amelyek elektromos tulajdonságait a megvilágítás erősségével arányosan változtatják meg. Ilyen p. o. a régóta ismeretes „szelén” is, amelynek ellenállása azonban meglehetősen nagy tehetetlensége miatt a fényintenzitás változásokat csak lassan képes követni és így csakis a távfényképezésnél jöhetne esetleg szóba; a televíziós berendezéseknél azonban egyáltalán nem használható.

Ezért az újabb berendezések mind azt az elvet használják fel, hogy negatív töltésű testek töltésüket elvesztik — illetőleg leadják — ha ezeket fénysugarakkal (különösen pedig ultraibolya sugarakkal) megvilágítjuk. Közönséges fénynél ez a jelenség főként az alkáli fémeknél észlelhető erősen. Ezen alapszik az Elster és Geitel által



A gyakorlati megvalósításnál tehát azt a módszert választották, hogy a képelemeket nem egyidejűleg, hanem egymásután továbbítják. Ez csak azért lehetséges, mert szemünk az egymásután következő fénysugarakat — ha azok elég gyorsan követték egymást — egy-egy képpé tudja egyesíteni (Például: ha azaz gyorsan követik egymást).



1. ábra. Fotocella sématis rajza.

1894-ben előállított káliumos fotocella, amelynek sématis rajza az 1. ábrán látható.

Egy üvegedényt annyira evakuálnak, hogy benne csak néhány mm. gáznyomás maradjon és felületét fémkáliummal vonják be. A káliumbevonatot hidrogén-kezeléssel fénysugarakra különösen érzékennyé teszik. Ez a kálium-bevonat a fotocella katódja, míg anód gyanánt az üvegben egy gyűrű vagy rács alakú elektrodot helyeznek el. Mintegy 150 Volt feszültségnél villanó kisülés (Glimmentladung) lép fel és a cella akkor a legérzékenyebb, ha a feszültséget úgy választjuk meg, hogy ez a kisülés még éppen ne következzen be (hosszabb villanó kisülés a cellát tönkreteszi). Az áramerősség maximális értékekben 1 milli-amp.-t is elérhet és arányos a megvilágítás erősségével. A televíziónál használt áramerősségek azonban csak mintegy 10^{-10} amp. rendűek, amely ugyanannyi, mint egy elsőrendű csillag fénye által kiváltott

áramerősség. (Az úgynevezett „sötétség áramának” nagyságrendje 10^{-12} amp.)

Miután a fotocella gyakorlati értelemben abszolút tehetetlenség nélkül képes követni a fényintenzitás-változásokat, a televisio első alapl műveletének megoldására ez minden tekintetben alkalmas.

Theoretikusan már most elképzelhető lenne egy oly televisios megoldás, hogy az adóállomáson az átviendő képet (amely természet-szerűleg tárgy vagy élőlény is lehet), sok apró képelemre bontjuk és a képelemek mindegyikével egy-egy fotocellának áramát moduláljuk. Minden egyes fotocellát a vevőállomással külön-külön vezetékekkel kötünk össze, a vevőállomáson pedig az egyes fotocellákból megérkező jeleket megfelelő berendezésekkel fényváltozásokká alakítjuk át. Ez a módszer azonban a gyakorlatban nem alkalmazható, miután kísérleti megállapítások azt igazolták, hogy egy eléggé hű kép átviteléhez szükséges, hogy a képet lineárisan 150 elemre, az egész felületet tehát legalább is $150 \times 150 = 22.500$ elemre bontsuk fel. Egy képnek a továbbítására tehát ily módon 22.500 fotocellára és ugyanennyi vezetékre lenne szükség.

A gyakorlati megoldásoknál tehát azt a módszert választották, hogy a képelemeket nem egyidejűleg, hanem egymásután továbbítják. Ez csak azért lehetséges, mert szemünk az egymásután következő fénybehatásokat — ha azok elég gyorsan követik egymást — egy egységes képpé tudja egyesíteni. (Például: ha izzó vasat gyorsan körülforgatunk, szemünk egy fénykoszorút lát.)

Gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, hogy a benyomások megmaradnak és szemünk egy egységes képet lát akkor, ha a továbbítandó kép összes képelemeit $\frac{1}{10}$ másodperc (vagy ennél kevesebb) idő alatt át tudjuk vinni.

A továbbítandó képet elsősorban elemeire kell bontanunk. Ez azáltal történik, hogy $\frac{1}{10}$ másodperc alatt a kép minden egyes pontját egy irányított fény sugaral végigkutatjuk (to scan, explorer). A fény sugar irányítása olyan, hogy a kép végigkutatása — vagyis a képnek felbontása — mindig pontosan ugyanazon sorrendben történik. A sorrendet pedig a felbontáshoz használt mechanikai és optikai szerkezetek szabják meg. A kép felbontásához a legtöbb rendszerben nagy sebességgel forgó tárcsákat használnak, amelyekbe — rendszerint archimedesi spirális alakjában — lyukak vannak keresztül fúrva és a képről a fotocellára ezeken a lyukakon keresztül jut a fény sugar.

Ezen mód alkalmazása tehát azt jelenti, hogy csak egy fotocellát használunk, azonban a vezetékre másodpercenként legalább is $10 \times 22.500 = 225.000$ jelet kell juttatnunk. (Ha tökéletesebb és a részletekben finomabb átvitelt kívánunk, akkor másodpercenként 16-szor kell a teljes képet átvinnünk, ami másodpercenként már 360.000 jelnek felelne meg.)

Mivel azonban a fotoelektromos cella árama oly gyenge (10^{-10} amp. rendű), hogy azt közvetlenül sem vezetékre nem vihetnénk, sem pedig egy rádió adóberendezés modulálására nem használhatnánk fel, azért mindenekelőtt ezen áramokat fel kell erősítenünk. E célra katód-lámpákat használunk, úgy, hogy az utolsó erősítő-fokozatban körülbelül 4 milliamp. erősségű váltóáramot kapjunk. Ilyen erősség szük-

séges ugyanis azért, hogy a vonalak (illetőleg a rádióátvitel) egyéb zavarai (áthallások, atmoszférikus és erősáramú zavarok) az átvitel jóságát érzékenyen ne befolyásolják. Az erősítés alapkövetelménye — itt talán még inkább, mint másutt —, hogy az teljesen torzításmentes legyen, ezért kizárólag csak ellenállásos erősítők használhatók.

A rendkívül kicsiny fotoelektromos áramok erősítése azonban meglehetősen nagy nehézségeket okoz. Ki kell ugyanis küszöbölni mindennemű elektrosztatikus és elektromágneses zavaró behatást és a mechanikus és akusztikus vibrációkat. Ezért az erősítés első fokozatait közvetlenül a fotocellák mellé helyezik el, az erősítők elektromos szempontból tökéletesen árnyékolva vannak, valamint az összes összekötő-vezetékek és maguk a fotocellák is. Az erősítő-készülékek szekrénye a Bell-rendszernél súlyos ólomból készült, amely rugalmasan van felfüggesztve és így a mechanikai vibrációkra nem reagál. Az erősítő-lámpák külön e célra kiválasztott — mikrofonikus zajoktól mentes — csendes lámpák és ezek is még vastag nemezbe vannak burkolva.

Az így felerősített jeleket az adóállomásról a vevőállomásra kell továbbítani. Mint említettük, másodpercenként 225.000, illetőleg 360.000 jel továbbításáról van szó, ami tehát átlagértékben 300.000 frekvencia-rendű váltóáramnak felel meg.

A pupinozott kábelek vagy légvezetékek ily frekvenciák torzításmentes átvitelére ezidőszereint egyáltalán nem alkalmasak. Ezért tehát, midőn a Bell-társaság televisios rendszerét először vonalon bemutatta, a képet a 150×150 képelem helyett csak 50×50 elemre bontotta, aminek következtében ugyan a kép finomsága szenved, de viszont a másodpercenként átvendő jelek száma is lecsökkenthető volt a 225.000 (illetőleg 360.000) helyett 25.000, illetőleg 40.000-re.

A kép eredeti finomságának megtartása mellett az átvitel lehetséges azonban rádióhullámokkal. Miután itt 300.000-es moduláló-frekvenciát kell figyelembe vennünk, szükséges, hogy a vivő hullám frekvenciája legalább is 10-szer ekkora, tehát 3.000.000 frekvencia legyen, aminek 100 méteres hullámhossz felelne meg. Célszerű azonban ennél jóval rövidebb hullámhosszakat alkalmazni, mivel a televisionak egy meglehetősen nagy frekvenciasávot kell átvinnie (legalábbis 200.000-et). Ilyen nagy frekvenciasáv számára azonban meglehetősen nehéz lesz helyet találni a rendkívül elfoglalt aetherben, hacsak az extrém rövid-hullámok tartományában nem.

A rövid hullámhosszak alkalmazásánál azonban nagy mértékben érezhető a fading, amelyen jelenleg még nem tudunk segíteni. A légköri zavarokra azonban a televisio kevésbé érzékeny, mint a rádiótávíró vagy telefon. Erős légköri zavarok a látott képen ugyan nem pontszerűleg, hanem hosszabb vagy rövidebb vonás alakjában jelentkeznek, mivel a képek átviteli sebessége igen nagy. Azonban éppen ennek következtében igen ritkán fordul elő, hogy a légköri zavar által előidézett hiba a képnek mindig ugyanazon a helyén jelentkezik. Sok légköri zavar azonban kellemetlenül befolyásolhatja a képnek alaptónusát, mert ilyen esetben a konturvonalak nem élesek, hanem csipkézettek.

Az egyes képelemeknek megfelelő elektromos áramváltozásokat,

amelyeket vezetéken, vagy rádió útján továbbítottunk, a felvevő állomáson úgy kell visszaalakítanunk, hogy szemünk ismét képet lásson. E célra szükséges egy oly fényforrást találni, amely elég intenzív arra, hogy a másodperc $1/300.000$ része alatt is képes legyen szemünkben fényhatást előidézni és gyakorlatilag tehetetlenség nélkül legyen modulálható. Szükséges továbbá, hogy a beérkező képelemek minden eltolódás nélkül a felvett kép ugyanazon helyére kerüljenek, mint ahol eredetiben vannak. Az adó- és vevőállomás berendezései között tehát a szinkronizmust oly értelemben kell fenntartanunk, hogy

a) a berendezések közepes sebessége (illetőleg a másodpercenkénti fordulatok száma) ugyanaz legyen.

b) egy tetszés szerinti pillanatban a két berendezés megegyező helyzetben (ugyanazon fázisban) legyen.

c) a hajtó-berendezés által előidézett mechanikai vibrációk ne léphessenek fel, illetőleg — amennyiben mégis fellépnének — ezek a szinkronizmust ne befolyásolhassák.

A szinkronizmus fenntartásához az adóállomás rendszerint egy kis- (10—17.7) és egy közép- (800—2125) frekvenciás váltóáramot is továbbít a vevőállomásra (szintén vonalon vagy rádióval). A kislekvencia a képek másodpercenkénti ismétlésének számával egyezik meg és szinkron-motorok alkalmazásánál arra szolgál, hogy az adóállomás bontó tárcsája és a felvevőállomás összetevő tárcsája a képek egymásutáni ismétlésénél ugyanazon indulási helyzetet tudja felvenni. Az átvitt középfrekvencia pedig biztosítja, hogy a két tárcsa közötti szögeltérés mindenkor kisebb legyen $4\frac{1}{2}$ szögpercnél. A szinkronizáló áramokat váltóáramú generátorokkal, katódlámpa-generátorokkal vagy pedig hangvillákkal szokták előállítani.

A felvevőállomáson a kép rekonstruálására egyes rendszereknél szintén forgótárcsákat használnak, amely esetben a képet egy neonlámpa segítségével hozzák létre. Más rendszerek előszeretettel használják a katódsugár oszcillográfot (Braun-cső), amelynek alkalmazásánál a kép egy fluoreszkáló ernyőn jelenik meg.

Meg kell különböztetnünk direkt (közvetlen) televisiot, amelynél a képet csak egy személy láthatja. Ez a rendszer, mint rendes telefonkisegítője találhat majd gyakorlati alkalmazást. Az indirekt (közvetett) televisio lehetővé teszi, hogy a képet egyidejűleg több személy (egy egész terem közönsége) láthassa. A Public Adress System-mel kapcsolatban ezen rendszer igen nagy gyakorlati lehetőségeket enged meg, tényleges kivitelben csak a Bell-laboratórium tudta ezt eddig megoldani.

Az általános alapelvek ezen ismertetése után az egyes rendszereket fogjuk röviden ismertetni, alapul véve G. Valensi-nek idézett cikkét. (A szövegben közölt ábrák ugyancsak ezen cikk nyomán készültek.)

Amerikai Egyesült-Államok. A televisio első gyakorlati kidolgozása Amerikától ered, ahol két, egymástól független rendszert dolgoztak ki, az egyiket Alexanderson (General Electric Company), a másikat pedig a Bell-laboratórium.

Alexanderson rendszere abból indult ki, hogy a berendezést csak a gyakorlatban kidolgozott és bevált elemekből építi fel. Ezért a fel-

vevő-készülékében 7 oszcillográfot használ, amelyeknek tükre a fény-sugarakat egy diafragmának 7 lyukára vetítik. Ha az oszcillográf bitiláris szálában váltakozó amplitudójú áramok keringenek, akkor minél kisebb az áram amplitudója, annál inkább keresztül tud hatolni a fény-sugár a megfelelő lyukon át egy meghatározott elemi idő alatt és így a nyert pontnak a képe az ernyőn annál fényesebb lesz ezen idő alatt. A fénylő pontot, amelyet az oszcillográf tükre a felvevő-ernyőn előidézik, szinkronizmusban kell mozgatni a felbontó tárcsa fénysugarával, ezért Alexanderson a rezgő- és forgó-tükröknek rendszerét alkalmazza, amelyeken az oszcillográfokból eredő fénynyaláb fokozatosan visszaverődik, mielőtt elérné a felvevő-ernyőt. Mivel 7 oszcillográfot alkalmaz, 7 fénynyalábja van különböző fényerősségben, amelyek egyidejűleg változtatják helyüket az ernyőn. Ebből az következik, hogy az átviendő képet 7 részre kell osztani, amelyeket pontról-pontra egyidejűleg kell átvinni. A felvevő-ernyőn így sokkal több fényt lehet látni, mintha csak egy oszcillográfot használnánk, (ténylegesen 49-szer többet, mert minden egyes oszcillográfnak a sebessége csak hetedrésze annak, amelyet alkalmazni kellene egy oszcillográfnál). Másrészt ezen rendszerrel egy oszcillográfnak másodpercenként csak $300.000/7 = \text{cca } 43.000$ jelet kell felvenni, ami lehetővé teszi, hogy közönséges oszcillográfok is használhatók legyenek, mivel ezeknek saját frekvenciája 40.000 körül van.

Jóllehet Alexanderson csakis a gyakorlatban bevált dolgokat használt fel, rendszerének mégis az a hátránya, hogy egyetlen képnek az átviteléhez is vagy 7 vezeték vagy pedig 7 nagyon széles frekvenciasáv szükséges, ami azután a gyakorlati használhatóságát ezen rendszernek nagyon kétséssé teszi.

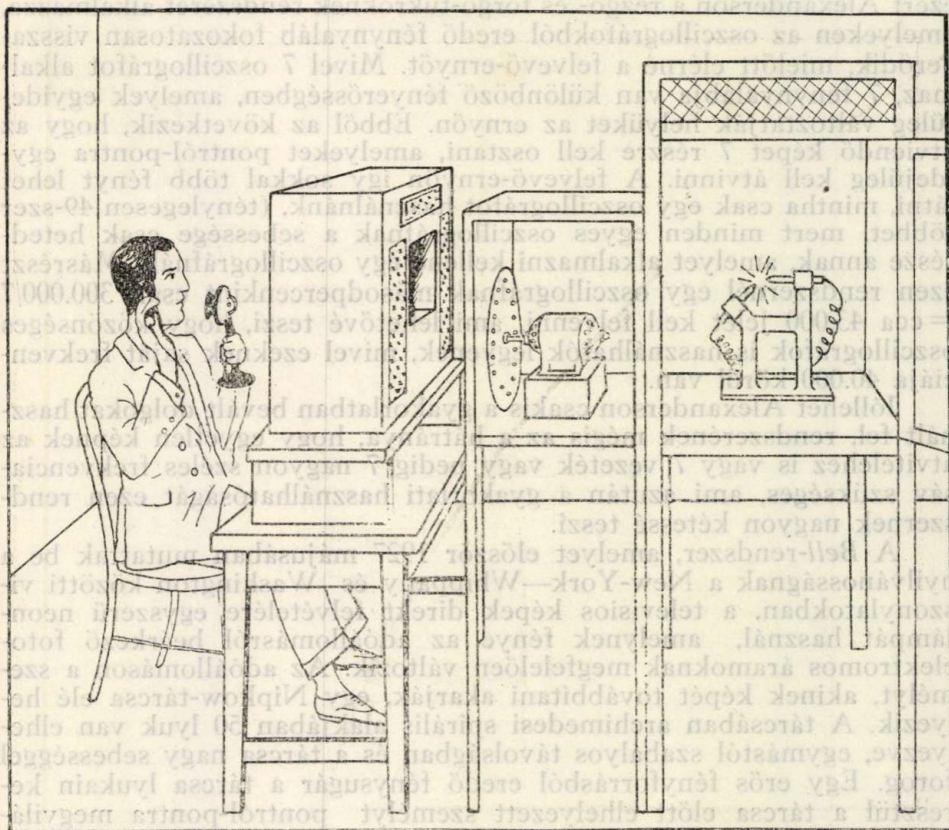
A Bell-rendszer, amelyet először 1927 májusában mutattak be a nyilvánosságnak a New-York—Whippány és Washington közötti viszonylatokban, a televíziós képek direkt felvételére egyszerű neonlámpát használ, amelynek fénye az adóállomásról beérkező fotoelektromos áramoknak megfelelően változik. Az adóállomáson a személyt, akinek képét továbbítani akarják, egy Nipkow-tárcsa elé helyezik. A tárcsában archimedesi spirális alakjában 50 lyuk van elhelyezve, egymástól szabályos távolságban és a tárcsa nagy sebességgel forog. Egy erős fényforrásból eredő fénysugár a tárcsa lyukain keresztül a tárcsa előtt elhelyezett személyt pontról-pontra megvilágítja, úgy, hogy a tárcsa minden egyes körülfordulásánál a fénysugár a tárcsa előtt elhelyezett személy összes pontjait bejárja. A megvilágítás ezen módja a Bell-rendszernek igen nagy előnye, mert így a megvilágítás magára a személyre egyáltalán nem kellemetlen. A megvilágított személyről visszavert fénysugarak 3 parallel kapcsolt nagy fotocella áramát modulálják. (L. 2. ábrát. A fotocellák az első erősítő fokozatokkal együtt a rácsos ajtócskák mögött vannak elhelyezve.)

A fotoelektromos áramok — nagymértékű felerősítés után — vezetéken vagy pedig rádió útján jutnak a felvevő állomásra.

A felvevő-készülék kétféle, aszerint, hogy csak egy személy láthatja a felvett képet, vagy pedig egy teremnek a közönsége.

A direkt televízió céljára szolgáló készülék (l. a 3. ábrát) lénye-

gében szintén egy Nipkow-tárcsából áll, amely pontosan szinkron forog a leadóállomás tárcsájával és rajta ugyancsak 50 lyuk van elhelyezve spirális formájában. A megfigyelő a tárcsa előtt elhelyezett kis négyszögletes kereten keresztül látja a képet, amely a tárcsa mögött elhelyezett neon-lámpa felvillanásaiból tevődik össze. A neon-lámpa felvillanásait közvetlenül az adóállomás fotoelektromos árama



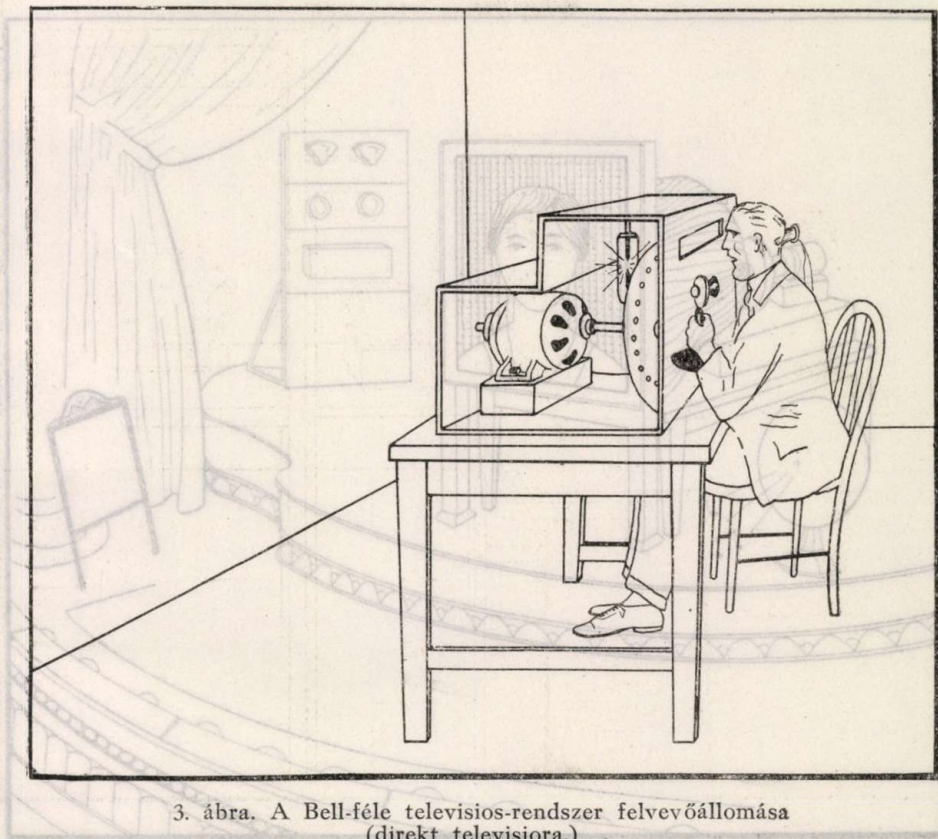
2. ábra. A Bell-féle televisios-rendszer leadóállomása.

idézi elő. Természetesen ezen áramokat a vevőállomáson is nagy mértékben fel kell erősíteni.

Jóllehet, az átvitt pontok száma meglehetősen kevés (50×50), mégis a képnek élessége meglepő, mert az alakot teljes mértékben fel lehet ismerni, annak mozgását — amint például beszél a mikrofonba, vagy fordít az előtte lévő könyvben — igen jól lehet követni.

Ha a televisio útján nyert képeket nagyobb közönségnek akarjuk egyidejűleg bemutatni, akkor a felvevő-készülék egy egészen különleges neon-lámpából áll. Ezen lámpa tulajdonképpen egy rendkívül

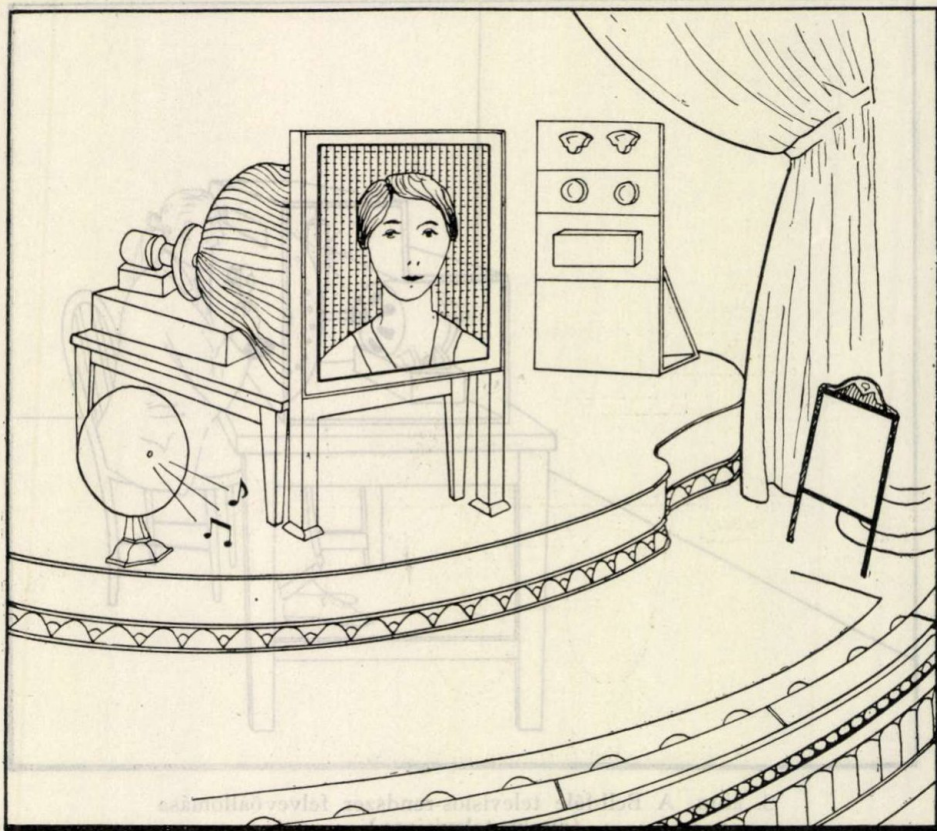
hosszú üvegcső, amely úgy van meghajlítva, hogy 50 db. egymás mellett, szorosan és párhuzamosan elhelyezett üvegcső-rendszert alkot. A cső belsejében egész hosszában egy fémspirális fut végig, amely a lámpa belső elektródját alkotja, a másik elektródot pedig azáltal nyelik, hogy a cső külső felületére 2500 db. kisméretű fémlapocskát ragasztanak. Ezáltal a cső maga egy rácsszerű kinézetet nyer, amelynek felületén vízszintes és függőleges irányban is, 50—50 db. elektród talál-



3. ábra. A Bell-féle televisios-rendszer felvevőállomása (direkt televisiora.)

ható. Ezen 2500 elektród mindegyike egy-egy, összesen tehát 2500 vezeték segítségével összeköttetésben áll egy nagy sebességgel forgó elosztó kefével, amely pontosan szinkron forog a leadó-állomás Nipkow-tárcsájával. Ezáltal mindig csak az az elektród kaphat fotoelektromos áramot, amelynek geometriai helyzete megegyezik az adóállomás Nipkow-tárcsáján keresztül hatoló fénysugár pillanatnyi helyzetével. Ezáltal az ernyőn a televisios kép meglepő élességgel jelenik meg és a berendezést kiegészítő hangszóró az illúziót még tökéletesebbé teszi. (L. a 4. ábrát.)

Anglia. M. B a i r d rendszere (1926) a következő elveken épült fel: Az átviendő tárgy vagy személy erősen megvilágítva egy tárcsa előtt (B) van elhelyezve, amely hasonlít Nipkow tárcsájához, de a lyukaiba egy-egy kis lencse van beszerelve. A lyukak két sorozatban archimédesi spirális alakjában vannak elhelyezve és mindegyik lencse végig pásztázza a személyt vagy tárgyat, amidőn a tárcsa forog. Így tehát folytonos vonalakat nyerünk, mert mindegyik szériában 8 lencse van



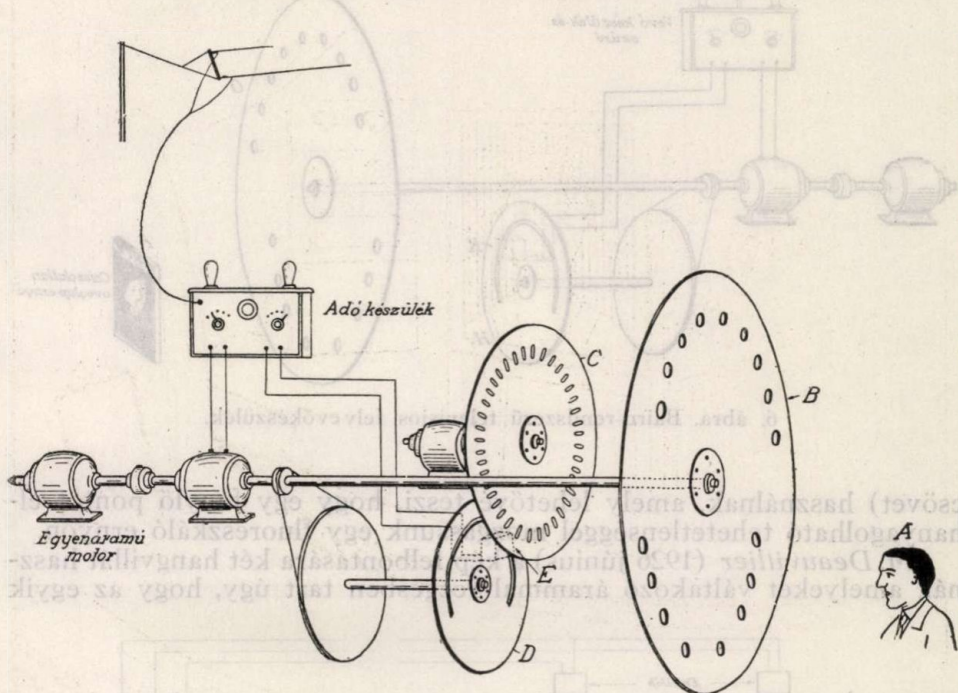
4. ábra. A Bell-féle televisios-rendszer felvevő-állomása (indirekt televisiora.)

elhelyezve, összesen tehát 16 db. Egy tárcsa (D), amelyen egy hosszú archimédesi spirális alakú kivágás van, a B tárcsához viszonyítva 4-szeres sebességgel forog. A „B” és „D” tárcsáknak közös működése a képet igen kis elemekre bontja, amelyek közvetlenül az „E” diafragma mögött elhelyezett fotoelektromos cellára hatnak. Egy tárcsa „C”, amelyen igen sok lyuk van és nagyon gyorsan forog, megszakítja a fénysugarat — amely a fotocellára esik — igen nagy megszakítási

frekvenciával. Következőleg a fotocella igen nagy frekvenciájú modulált váltóáramot állít elő, amelynek amplitudója az átviendő kép egyes pontjai megvilágítási intenzitása szerint változik. (L. az 5. ábrát.)

Baird a fotoelektromos árammal egy rádió-adóállomás vivő hullámát modulálja.

A felvevő-állomáson egy keretvevő van elhelyezve. A felvett nagyfrekvenciás áramokat megfelelő szűrés, egyenirányítás és erősítés után egy neon-lámpának elektródjára vezetik. (L. a 6. ábrát.) Ez a lámpa megvilágít egy négyszögletes diafragmát (K), amely a „H“ és a „G“ tárcsák mögött van elhelyezve. A „H“ tárcsán ugyancsak egy



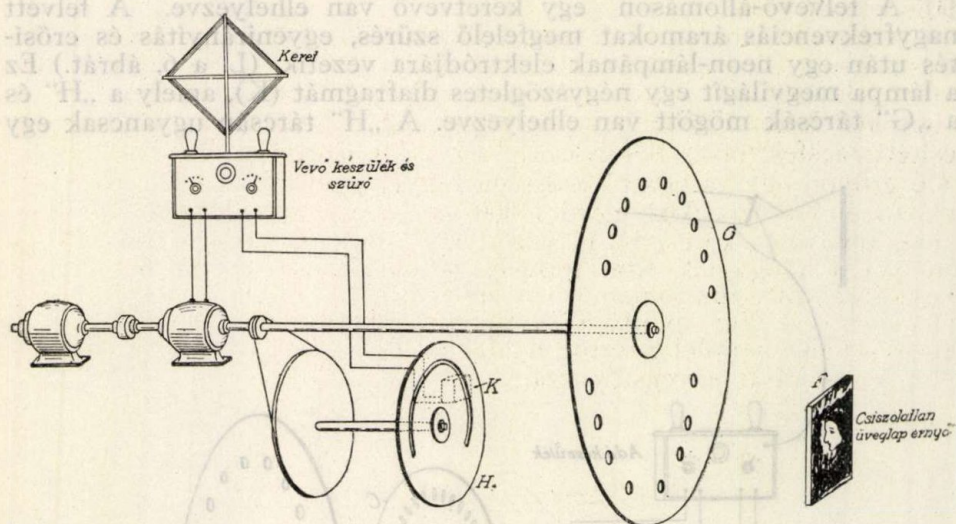
5. ábra. A Baird-rendszerű televisios adókészülék.

kivágás van archimedesi spirális alakjában. A „G“ tárcsában pedig két szériában lencsék vannak elhelyezve, épúgy, mint az adóállomás „B“ tárcsájánál. A „K“ lámpa fénye követi a fotoelektromos áram ingadozásait, amint azokat az adóállomás leadja. A „H“ és „G“ tárcsák tökéletes szinkronizmusban forognak a megfelelő „D“ és „B“ adótárcsákkal. Ezen feltételek mellett a „K“ lámpa által kibocsátott változó erősségű fénysugarak, amelyek a „H“ és „G“ tárcsákon áthaladnak, egy csiszolatlan üvegből készült ernyőn az adóállomáson felvett képet idézik elő. Ha a fényváltozások elegendő gyorsan követik egymást, a fénybehatások állandósulnak a néző retináján.

A fentiekben ismertetett készülékek az utóbbi időben különböző mechanikai és optikai tökéletesítéseken mentek keresztül. Ezek kö-

zül legjelentősebb az ultravörös láthatatlan fényforrásoknak használata, amelyek a látandó tárgy megvilágítására szolgálnak.

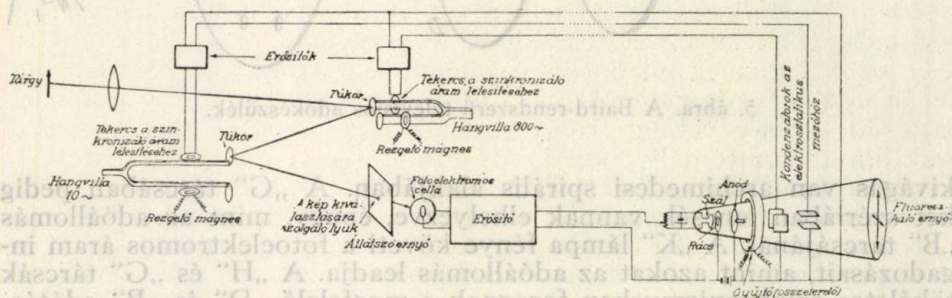
Franciaországban többen is foglalkoznak a televisio problémájával. A vételhez itt leggyakrabban katódsugár oszcillográfot (Braun-



6. ábra. Baird-rendszerű televisios felvevőkészülék.

csövet) használnak, amely lehetővé teszi, hogy egy fénylő pontot elhanyagolható tehetetlenséggel mozgassunk egy fluoreszkáló ernyőn.

M. Deauvillier (1926 június) a kép felbontására két hangvillát használ, amelyeket váltakozó árammal rezgésben tart úgy, hogy az egyik

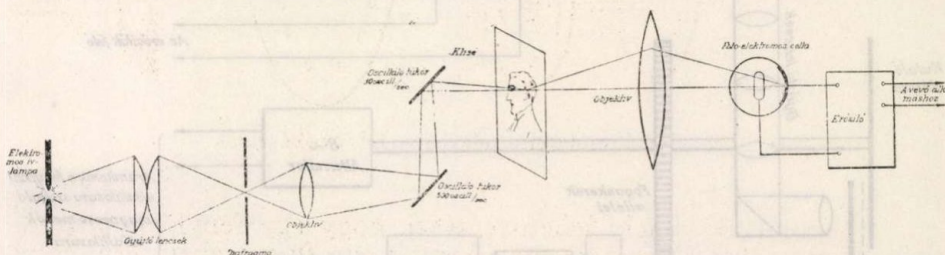


7. ábra. Deauvillier televisios berendezésének sémája.

1000, a másik pedig 10 rezgést végez másodpercenként. Ezekre a hangvillákra vannak felerősítve a tükrök, amelyekre az átvindó tárgyak különböző pontjai reflektálódnak. (L. a 7. ábrát.) Ugyanezek a hangvillák állítják elő az indukált váltóáramokat, amelyeket a szinkronizmus fenntartására a vevőállomásra vezetnek. A tárgyról jövő fénysu-

garak a tükrökön kétszeres reflexiót szenvednek és egy diafragmán keresztül a fotocellára hatnak. A fotoelektromos áram fluktuációi követik a fénysugár által bepásztázott tárgy különböző pontjai fényerőségeinek változását. A kép felbontását végző fénysugár, amidőn a tárgyat bepásztazza, a hangvillák rezgése következtében kettős sinusoidális görbét ír le.

A fotoelektromos áram a vevőállomáson egy speciális kivitelű katódsugár-oszcillográfnak rácsára és katódjára lesz vezetve, ahol ez felerősítettetik. Az izzó katód emissziója egy elektrónokból álló sugárnyalábhoz hozza létre, amelynek intenzitását a fotoelektromos cellától létesített rácsfeszültség befolyásolja. Ez a katódsugár-nyaláb a fluoreszkáló ernyőn egy váltakozó erősségű fénylő pontot hoz létre. Két váltakozó elektrosztatikus mező (1000 és 10 periódussal másodpercenként), amelyet a keresztbe helyezett kis kondenzátorok létesítenek és amelyet a hangvillák által termelt váltóáramok tartanak fenn, ezen fénylő pontot szinkronizmusban mozgatja az adóállomás felbontó fény sugarával. Egy gyűjtő (összeterelő) tekercs oly mágneses mezőt létesít, amely párhuzamos a katód-nyalábbal és ezáltal az elektronok kölcsönös taszítását egyensúlyozza.



8. ábra. Belin—Holweck-rendszerű televíziós adóberendezés.

Belin és Holweck az átvitelhez a 8. ábrában feltüntetett összeállítást használják, amely a televisionál egy diapositiv klisé átvitelének felel meg. A képnek felbontása egy fénynyaláb által történik, amelyet két oszcilláló tükör vetít. A tükröket egy motor mozgatja elég hosszú hajtórúd segítségével, úgy, hogy ezeknek végei helyükből kimozdulva, praktikusán sinusoidális mozgást végeznek. A tükrök 500 és 10 oszcillációt végeznek másodpercenként. A motor, amely a tükröket mozgatja, egyidejűleg egy alternátort is hajt, amely 500 periódusú sinusoidális áramot állít elő és működtet egyidejűleg egy könnyű fémrudat, amely egy mikrofónnak a membránját érinti. Ezen rúd mozgása olyan, hogy a mikrofón 10 periódusú áramot állít elő. Az 500 és 10 periódusú váltóáramok a vevőbe jutnak, egyidejűleg a fotoelektromos áramokkal. A katódsugár-oszcillográf külsején két elektromágnes van elhelyezve, amelyek az 500 és 10 periódusú áramok hatása következtében sinusoidálisan váltakozó, egymásra merőleges mágneses mezőket létesítenek. Ezen mezők szinkronizmusban mozgatják a katódsugár-oszcillográf fluoreszkáló ernyőjén megjelenő váltakozó erősségű fénypontot az adóállomás felbontó fénysugarával.

ternátort is hajt, amelyek 8 és 800 periódusú áramot termelnek, amelyet a vevőállomásra vezetnek.

A vevőállomáson szintén egy központi motor hajt két alternátort és ugyancsak két összetevő tárcsát. Az adóállomás alternátorjai szolgáltatják az áramot azon két tekercs mágneses mezejéhez, amelyek a katódsugár-oszcillográf fluoreszkáló ernyőjén a fénypontot mozgatják. Ezen fénypont intenzitását a fotoelektromos áramok változtatják.

Valensi saját rendszerének ismertetésénél megjegyzi, hogy 1925 óta már nem használja a katódsugár-oszcillográfnak fluoreszkáló ernyőjét, mivel ennél a fénylő pontnak mérete 1 mm^2 -nél kisebb nem lehet. Hogy egy 22.500 elemből álló képet átvigyen (150×150 osztás), egy $15 \times 15 \text{ cm}$. nagyságú fluoreszkáló ernyő lenne szükséges, amelyet a katódnalábnak 1 másodperc alatt 10-szer kellene végigsöpörni oly módon, hogy a katódtestecskek által az ernyőnek egyetlen pontja se legyen hosszabb ideig érintve, mint $1/225.000$ másodperc és az ezen idő alatt nyert fénybenyomás elégséges és állandó legyen a szem számára. Kétséges, hogy ezt az eredményt elérjük azáltal, hogy oly elektronokat használunk, amelyek az ernyőhöz ütdés pillanatában igen nagy sebességgel mozognak, miután ez valószínűleg a fluoreszkáló anyagnak gyors kifáradására vezetne, amely az egész műveletet képtessé tenné. Valensi szerint sokkal jobb eredményre vezetne, mint a képnek pontról-pontra való előállítás, ha egy intenzív és állandó erősségű fényforrás fénye a 9. ábrában feltüntetett tárcsákon áthaladva, a Kerr-féle kondenzátorral moduláltatnék. (A Kerr-féle kondenzátor leírását lásd hátrább.)

Magyarország. Röviden meg akarunk emlékezni a magyar kutatók ezirányú munkásságáról is. Mihály Dénes, aki már hosszabb idő óta foglalkozik a televízió kérdésével, 1928 június hó 23-án a Magyar Mérnök és Építész Egyletben megtartott előadásában ismertette a „Telehor”-nak nevezett rendszerét. A kép felbontására ő egyetlen oszcillográft használ, a fotoelektromos áramokat pedig csak egyetlen-egy erősítő fokozatban erősíti fel. A vevőállomáson a kép reprodukálására Wolfram-ívlámpát használ, amelynél az elektromos ív ritkított gáz-atmoszférában elhelyezett wolfram-rúdak között keletkezik.

Tihanyi Kálmánnak „Radioskop” nevű készülék-tervezete elgondolásában sok érdekes dolgot mutat. Az ő képbontó berendezése ugyanis egy katódsugár-oszcillográfhoz (Braun-csőhöz) hasonló készülék. Ezen evakuált csőben egymás mellett és alatt igen sok, kis, apró fotocella (káliumtestecske) van elhelyezve, amelyeket egymástól elszigetelten egy keret foglal össze. Az átvindó tárgy vagy személy képét ezen fotocellákból alkotott mezőn hozza létre. Az egyes fotocellákra jutó megvilágítás erősségének megfelelően, ezek különböző töltéseket vesznek fel. A fotocella-rendszer mögött egy rács és egy izzó katód van elhelyezve. A katódból kiinduló elektronáramlás erőssége a fotocellák megvilágítási fokától függ. A katódnalábat úgy lehet váltóárammal mozgatni, hogy rövid idő alatt az összes fotocellákat mindig ugyanazon sorrendben bejárja. A kapott fotoelektromos áramok a másik rácsról elvezethetők és a vevőállomáson a kép reprodukálható egy Braun-cső fluoreszkáló ernyőjén. Mint elvi elgondolás,

ez a rendszer meglehetősen szép, kérdéses azonban, hogy ez a gyakorlatban is megoldható lesz-e.

Németország. Németország jelenleg csak a távfotográfiának a kereskedelmi életre való kifejlesztésével foglalkozik. Az e célra használt Karolus-féle rendszer azonban kétségtelenül felhasználható lenne a televisio céljaira is s értesüléseink szerint máris igen szép eredményeket értek el mozifilmek átvitelénél, ami lehetővé teszi, hogy ugyanazt a filmet egyidejűleg tetszésszerűen helyen lehessen előadni.

A Karolus-rendszer felvevő-készülékének lényege a Kerr-cella, amely egy optikai relais-nek tekinthető. Ennek működése a következő: Egy Nicol-prizma (az úgynevezett polarizátor) által egy fénysugarat polarizálunk, tehát csakis egy meghatározott síkban engedjük rezegni. Ezt a polarizált fénysugarat egy kondenzátor elektromos terén vezetjük keresztül, úgy, hogy a fénysugár polarizációs síkja a kondenzátor elektromos terével 45 fokos szöget alkosson. A kondenzátor armaturáit kisméretű (5 mm^2) fémlapok alkotják és az armaturák egymástól való távolsága csak egynéhány tized mm. A kondenzátor dielektrikumát átlátszó anyag, rendszerint nitrobenzol. A kondenzátor után ismét egy Nicol-prizmát (az úgynevezett analizátort) alkalmazunk, ennek polarizációs síkja az első prizmaéhoz képest 90 fokkal el van fordítva. Feszültségmentes állapotában a berendezés a fénysugarat tehát nem engedi keresztül. Ha a kis kondenzátort elektromosan feltöltjük, a nitrobenzol a fénysugár kettős törését hozza létre és a fénysugár a kondenzátorban két részre — két sugárra — bomlik. Ezek a sugarak egymáshoz képest 90 fokkal vannak polarizálva és terjedési sebességük egymástól eltérő. Ha ezeket a sugarakat a második Nicol-prizmával (az analizátorral) egyesítjük, az eredő sugárnak fényereje az összetevők fáziskülönbségétől fog függeni. Ez a fáziskülönbség pedig annak az elektromos feszültségnek függvénye, amelyet a kondenzátor armaturáinál alkalmaztunk. Ha a kis kondenzátort a fotocellák által szolgáltatott váltóáramokkal töltjük fel, akkor a fénysugár erőssége is pontosan fogja követni ezen áramoknak változásait. A fizika ezen jelenséget Kerr-féle fenoménnek vagy az elektromos kettős-törés tüneteineként nevezi.

Karolus az eredeti Kerr-cellán többféle javítást eszközölt, úgy, hogy ez a berendezés jelenleg 10^8 frekvenciáig teljes mértékben kifogástalanul használható.

Az előzőekben ismertetni igyekeztünk a televisio kérdésének jelen állapotát és azokat a kísérleteket és próbálkozásokat, amelyek e kérdés megoldására irányulnak. Ily rövid ismertetés az anyag rendkívül kiterjedt volta miatt természetesen teljesnek egyáltalán nem tekinthető.

Ami a televisios berendezések jövőbeni gyakorlati alkalmazhatóságát illeti, valószínű, hogy ezek annyira elterjedtek, mint p. o. a közönséges telefon, sohasem lesznek, mivel a berendezések meglehetősen drágák.

Általában 3 féle alkalmazási lehetőséget tudunk elképzelni.

1. Mint segédeszköz és kiegészítő a rendes telefonnál, amidőn a beszélő felek egymást is látják. Ez még viszonylag egyszerű eszközökkel is megoldható.

2. Hasonlóan a „Public Adress System“-hez, amidőn egy terem közönsége a szónoknak nemcsak a hangját hallja, hanem őt egyidejűleg látja is. Ezt a kérdést a Bell-laboratórium — bár kissé komplikáltan — már szintén megoldotta.

3. Hasonlóan a rádió broadcasting szolgálathoz, amidőn a televíziós adóállomások mindenkit érdeklő dolgokat — p. o. atletikai versenyeket, színházi előadásokat, stb. — tudnának közvetíteni. Legújabb értesüléseink szerint a Bell-laboratóriumnak sikerült a televízióknak ezt a formáját is gyakorlatilag megoldania.

Bár a televízió jelenlegi rendszerei túl komplikáltak ahhoz, hogy azok általános elterjedésére számíthassanak, mégis azt kell remélnünk, hogy az emberi szellem és találékonyság, amely már annyi és azelőtt elképzelhetetlenül nehéz problémát sikerrel megoldott, ezt a kérdést is — esetleg igen rövid idő alatt — sokkal egyszerűbb és tökéletesebb formában szintén meg fogja oldani.

Az összebeszélt nyelvű táviratozás új szabályai.

Irta és az Országos Postás Zene- és Kultúregyesület október hó 27-én tartott ülésén felolvasta:

Dr. HAVAS FERENC, m. kir. postatanácsos.

Mindazok, akik a távíróval akár elméletben, akár a gyakorlatban foglalkoznak, régóta tisztában vannak azzal, hogy azok a szabályok, melyeket az összebeszélt nyelvű táviratozásra az 1908. évi lisszaboni nemzetközi szolgálati szabályzat megállapított, az 1925. évi párisi szolgálati szabályzat pedig változatlanul továbbra is érvényben tartott, megérték arra, hogy az élet követelményeinek megfelelő új szabályoknak adjanak helyet.

Amint az 1927. évi Posta- és Táviró-Évkönyvben megjelent cikkemben ismertettem, a nehézségek úgy az összebeszélt nyelvű táviratokat felvételénél, mint azok továbbításánál és a vételénél egyaránt megvoltak.

A felvételnél a nehézség főleg annak elbírálásában állott, hogy a titkos értelmű szavakból vagy betűcsoportokból álló távirat a tízbetűs alapon egy díjszónak számítandó összebeszélt nyelvű vagy az ötbetűs alapon egy díjszónak számítandó betűjegyes táviratok csoportjába tartozik-e? Tízbetűs alapon egy díjszónak számítandó összebeszélt nyelvű táviratként ugyanis szabályszerűen csak akkor volt elfogadható, ha a távirat szerkesztésére használt valódi vagy műszavak a német, angol, spanyol, francia, hollandi, olasz, portugál vagy latin nyelv használata szerint kiejthető szótagokból voltak képezve. Hogy