

A Nipkow-tárcsától a színes televízióig I.

A fekete-fehér televízió



Néhány jelentősebb állomás a fekete-fehér televíziózás történetéből:

– 1884: *Paul Nipkow* bejelenti a Császári Szabadalmi Hivatalnál mechanikus képmegjelenítőjét. A kép megjelenítéséhez egy forgó lyukacsos tárcsát, a később róla elnevezett Nipkow-tárcsát használta fel (1. ábra). Ezt a készüléket tekintjük a televízió őskének.

– 1923-ban *John Baird* skót tudós bejelenti szabadalmát a mechanikus televízióra. Készülékében a lyukacsos Nipkow-tárcsán áthaladó fényt egy fotocella elektromos impulzusokká alakította.

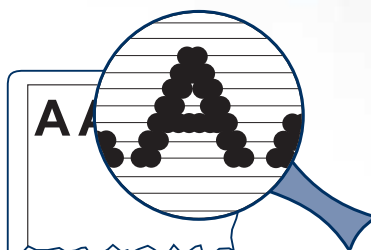
– A későbbi fejlesztésekhez felhasználták az 1897-ben *Braun* által megalkotott katódsugárcsövet. *Zworykin* kamerájához ikonoszópot fejlesztett ki.

– Az 1928-ban piacra került „televizor” kifejlesztésében a magyar *Mihály Dénes* is részt vett. Ennél a készüléknél a képalkotáshoz 90 sorot használtak fel.

– 1931-ben *Ardenne* a Löwe cég segítségével megvalósította az első elektronikus képátvitelt. Igazából ettől az időponttól számíthatjuk az elektronikus televízió korát.

– 1936-ban a „Paul Nipkow” adó elektronikus kamerájával a berlini olimpiáról közvetítést adott.

– 1939-ben elindult a televízió sorozatgyártása. A készülékeken képenként még csak 441 sor volt látható.

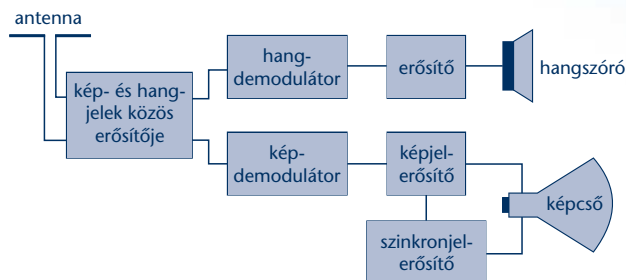


2. ábra. A képelemek, azaz pixelek

Ha a televízió képernyőjét elég nagy távolságból nézzük, a megjelölt objektumok, karakterek folytonos körvonalúnak látszanak. Közelről azonban megfigyelhető, hogy az egyes megjelenített ábrák nem folytonos vonalokból állnak, hanem sok-sok apró pontból épülnek fel. Ezeket a pontokat képelemnek (*pixel* vagy *picture element*) nevezzük (2. ábra).

A televíziós képátvitelnél a kamera által látott képet apró képelemekké, elektromos jelekké (képinformációvá) alakítják, amelyet az átviteli csatornán történő továbbítás után visszaalakítanak. A fekete-fehér kamera elektronsugára adott helyen, adott pillanatban megméri a képpont fényességét,

ezt elektromos jellé alakítja és továbbítja a képcsőbe. Az adóállomáson a képbontó csővel keltett képelemekre szuperponálják a sor- és képváltás szinkronizálásához szükséges szinkronizáló jeleket, és az így előálló „összetett videofrekvenciás jellel” modulálják – megfelelő erősítések közbeiktatásával – a televíziós adó (kép-)vívőrezgéseit. (Modulálás során valamilyen kisméretű jelet segítségével módosítanak egy nagyfrekvenciás jelet. A kisméretű jelet a moduláló, a nagyfrekvenciás a modulált jel, a vívőhullám. A demodulálás során a nagyfrekvenciás jeltől leválasztják a kisméretű jelet.) A videofrekvenciás jel frekvenciatartományát a másodpercenként átvendő képpontok száma határozza meg.



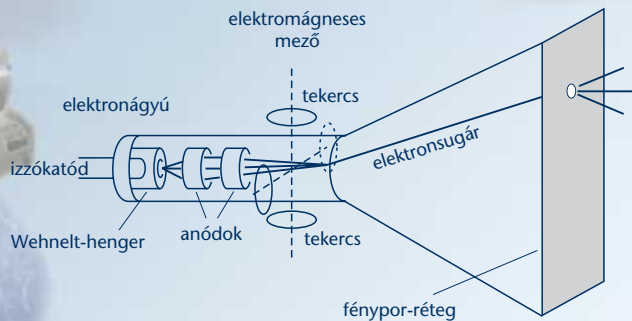
3. ábra. A fekete-fehér tv-készülék blokksémája

A vevőkészülék feladata a jelek visszaalakítása, az eredeti információ megjelenítése. A fekete-fehér készülék blokksémáját mutatja a 3. ábra.

A továbbiakban a képcsőről és a képmegjelenítésről lesz szó. A televízió képcsővének (4. ábra) belsejében vákuum van, a készülék belsejében lévő végén az elektrónágyú a néző felé eső részén a képernyő található. A nyakban lévő negatív katód vezető anyagból készül, és a rajta átfolyó áram hatására melegszik és elektrókat bocsát ki. A katód előtt találha-

1. ábra. A Nipkow-tárcsa és feltalálója Paul Nipkow a szabadalmaztatás évében, 1884-ben

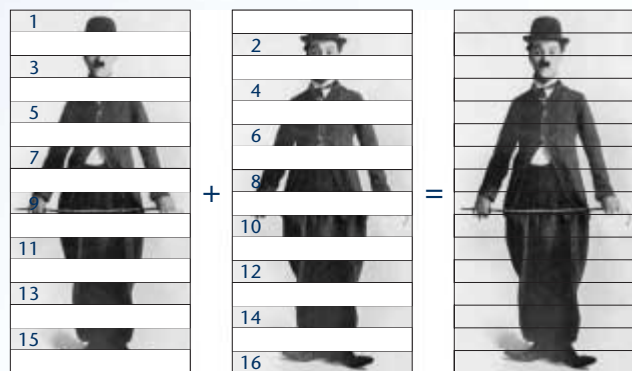




4. ábra. Az elektronágyú felépítése

tó egy elektród, amely olyan, mint egy kifúrt konzervdoboz, ez az úgynevezett Wehnelt-henger. (Szerelve hasonló az elektronsövek vezérlőláncához.) A hengerre kapcsolt negatív feszültség változtatásával a kép fényerőssége szabályozható, sorugrások pedig nullára az csökkenti az elektronáramot.

A negatív töltésű elektronokat a pozitív feszültségre kapcsolt anód vonzza. A csövekben – típustól függően – kettő vagy esetleg több anód van azért, hogy megfelelő vékonyságú elektronnalábót kapjunk az egyes képpontok megvilágításához. A közepén lyukas anódok „elektronlencseként” funkcionálnak. Az első anód feszültsége aránylag kicsi, néhány száz volt, de a második már igen nagy, több ezer voltos feszültséget kap. A felgyorsult, becsapódó elektronok készítenek fénykibocsátásra a fényporréteg pontjait.



5. ábra. A félképes megjelenítés elve

A elektronsugár mozgását meg lehet valósítani elektromos vagy mágneses eltéréssel. A tv-képcsöveknél – főként gyakorlati okokból –

változtatni kell. Minimum két pár eltérítő tekercset kell alkalmazni, egy párat az elektronnaláb függőleges eltéréséhez és egy párat a vízszintes eltéréséhez. Ezeket kívülről a csőburára helyezik.

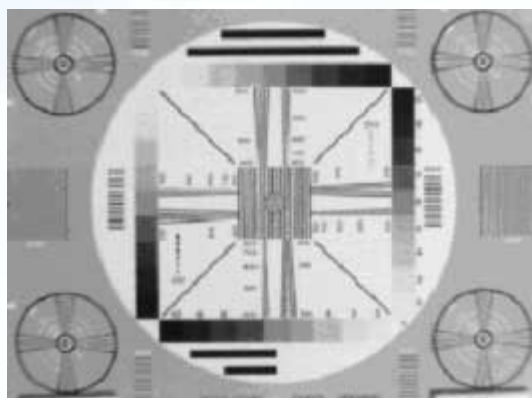
A képcsőben az elektronsugár sorokat ír le, miközben balról jobbra halad. Az egymás után rajzolt sorokból alakul ki a kép (szakzsargon szerint: *raszter*). A hagyományos képernyő méretaránya 4/3, egy raszterben 625 sor és 834 oszlop van, másodpercenként 25 rasztert jelenít meg a képcső. Ahhoz ugyanis, hogy az emberi szem folyamatos mozgásnak érzékelje a képváltozásokat, másodpercenként legalább ennyi váltásnak kell történnie.

A képernyővillogások elkerülése érdekében vezették be a félképek megjelenítését, mely szerint másodpercenként nem 25, hanem 50 (fél)képet kell készíteni (5. ábra).

Isaac Newton a XVII. század második felében mondta ki, hogy a fehér fény összetett szín. Egyik legismertebb kísérletében a napfényt egy keskeny résen keresztül sötét térbe

általában mágneses eltérítő rendszereket alkalmaznak. Ahhoz, hogy a fénypont folyamatos mozgását fenn tudják tartani, a mágneses tér nagyságát és irányát

juttatta, ezt egy üvegprizmával a szivárvány színeire bontotta, majd egy másik prizma segítségével újra fehér fényé alakította. Ma már tudjuk, hogy a gerjesztett (energiát elnyelő) atomok alacsonyabb energiájú állapotba visszakerülésükkor bocsátanak ki meghatározott frekvenciájú (adott színű) fotont, energiacsomagot. Vagyis meghatározott színű és nem pedig fehér fotont. A monokrom, például zöld színű monitor működése a fentiek alapján érthető. (A megvalósításhoz ZnS-limofort alkalmaznak.) Ugyanakkor



6. ábra. Monoszkóp

felmerül a kérdés: hogyan kapunk a fekete-fehér képernyő esetében fehér fényt? A fehér fény nagyon sokféleképpen előállítható. (Az érzékelésben természetesen a szemünk felépítésének komoly szerepe van.) A legtöbb tiszta színhez található egy másik szín, amellyel való keveréskor fehér fényt ad. Ezek a kiegészítő színek. Ahhoz, hogy a képcsővön fekete-fehér képet nyerjünk, a kéken világító lumiforokból és aktivátorokból álló rendszerhez olyan együtttest kell hozzákeverni, amely sárga fényt sugároz ki. Ezután a kék és sárga színek „addíciós” színkeverésével fehér fényt kapunk. Tehát a fekete-fehér készülékeknél a hagyományos televíziókép már egy színkeverék.

A 6. ábrán a tv-készülékek átviteli tulajdonságainak mérésére szolgáló beállítóábra, a monoszkóp látható.

Mester András
Diósgyőri Gimnázium