E870

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

12

XXI. ÉVFOLYAM, 12. SZÁM, 353—384. OLDAL, BUDAPEST, 1970. DECEMBER HÓ

1970. december, XXI. évfolyam, 12. szám

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

DR. VÁGÓ ARTHUR 353

PALÓCZ PÉTER: A képcső közepes sugáráramának korlátozása színes TV vevőkben 354
Szemle 358, 367, 370, 374, 381
CSIMINSZKY GYŐZŐ: Szélessávú frekvenciamodulált mikrohullámú összeköttetések televízió kép- és kisérőhang csatornáinak zajmérleg összeállításánál alkalmazott gyakorlati megfontolások 359
LŐRINCZY LÁSZLÓ: Logikai függvények egyszerű transzformációja 368
DR. ZÁBORSZKY ENDRE: Színes televízióprogram kialakítása a Híradástechnika Szövetkezetben ... 371
GOBBI ISTVÁN: Transzformátor konstrukciók miniatűrizált áramkörökhöz 375
Tartalmi összefoglalások 382
Обобщения 382
Zusammenfassungen 383
Summaires 383
Résumés 384

Szerkesztőség: BOGLÁR GYULA főszerkesztő, SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ szerkesztőségi titkár, BALOGH PÁL, DR. SÁRKÖZI GÉZA kandidátus és MAY PÉTER tudományos szerkesztők, DR. FLESCH ISTVÁN, DR. RUPPENTHAL PÉTER szerkesztőségi munkatársak. — A szerkesztőség címe: Budapest, II., Mártírok útja 85. I. 140. Telefon: 183-772 — A Híradástechnikai Tudományos Egyesület címe: Budapest, V., Szabadság tér 17. Telefon: 113-027

INDEX: 25.375

Szerkesztő bizottság tagjai: ALMÁSSY GYÖRGY a műszaki tudományok doktora, BARTA ISTVÁN akadémikus, BATTISTIG GYÖRGY, BÍRÓ FERENC, BUDAI LAJOS, CZEGLÉDY GYÖRGY, ERDÉLYI JÁNOS kandidátus, GIBER JÁNOS kandidátus, KATONA JÁNOS, a műszaki tudományok doktora, KŐMŰVES FRIGYES kandidátus, LAJKÓ SÁNDOR, MAGÓ KÁLMÁN, MAKÓ ZOLTÁN, NÁDAS TIBOR, POGÁNY KÁROLY, VALKÓ I. PÉTER, a műszaki tudományok doktora, VÍG ISTVÁN

HÍRADÁSTECHNIKA

Kiadja a Lapkiadó Vállalat Budapest, VII., Lenin körút 9—11. Telefon 221-285. Felelős kiadó: SALA SÁNDOR igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: félévre 36 Ft, egész évre 72 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. Megjelenik havonta. Csekkszámlaszám: egyéni 61,254, kerületi 61,066 vagy átutalás MNB 8. sz. folyószámlájára. A folyóirat külföldre előfizethető: „KUTURA" P. O. B. 149 Budapest, 62.

70.5229 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: JANKA GYULA igazgató

DR. VÁGÓ ARTHUR

Szomorú szívvel közöljük, hogy dr. Vágó Arthur, a Budapesti Műszaki Egyetem ny. professzora, a Híradástechnikai Tudományos Egyesület tiszteletbeli tagja, november 13-án, 74 évés korában váratlanul elhunyt. Halálának híre azért is hatott megdöbbentően, mert aktivitásának utolsó napjáig tanúi voltunk; halála előtti nap estéjén még vendégül látta a Vezetékes Híradástechnikai Tanszék egyik oktatóját, sőt halála előtt néhány órával saját lábán ment be kivizsgálásra egyik kórházunkba.

1896-ban Budapesten született. Érettségi után beiratkozott a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karára, tanulmányait azonban 1916 elején abba kellett hagynia, mert bevonult katonai szolgálatra. Kiképzés után 10 hónapot töltött a fronton, részt vett a szomorú emlékű galiciai harcokban és 1917-ben mint hadapródőrmester orosz hadifogságba esett. A világháború további részében ide-oda hányódott Oroszország területén és elkerült egészen a kínai határig. A háború végeztével nem tudott mindjárt hazajönni. Sokáig kellet várnia, míg végül 1921-ben egy teherhajón, kalandos út után megkerülve Ázsiát tudott hazatérni. Folytatta abbahagyott egyetemi tanulmányait, közben azonban anyagi okok miatt közel egy évig a Csepeli Posztógyárban mint kisegítő technikus működött. Végül 1925 márciusában megszerezte gépészmérnöki oklevelét és felvételt nyert az Egyesült Izzólámpa Gyárba, melynek Mechanikai Osztályán kezdett dolgozni. Ez a Mechanikai Osztály akkoriban vasútbiztosító berendezéseket és távbeszélő-központokat gyártott és ez az osztály volt magja a későbbi Standard Villamossági Vállalatnak. Ez a gyár költözött 1938-ban a Fehérvári útra és 1950-től Beloiannisz Híradástechnikai Gyár néven ismeretes.

Dr. Vágó Arthur mindjárt alkalmaztatása kezdetétől fogva a telefonközpontok fejlesztésében és tervezési munkáiban kapott fontos szerepet. Ő lett hamarosan vezetője a különböző alközpontok fejlesztési osztályának: ő irányította Magyarországon az ilyen központok szerelési munkálatait is. Ugyancsak ő volt felelőse a külföld számára készülő hasonló típusú központoknak. Ezzel kapcsolatban gyakran járt külföldön, többek között Belgiumban, Jugoszláviában, Romániában. A gyárban szép karriert futott be; előbb mint beosztott, majd mint cégvezető főmérnök és 1948-ban kinevezték műszaki aligazgatóvá.

1950—51-es években az akkor létesített Távközlési Kutató Intézetben a Távbeszélőtechnika Osztálynak osztályvezetői pozíciójába került.

1950-ben kezdett oktatni a Műszaki Főiskolán, majd pedig a Műszaki Egyetemen. 1951 végén kinevezték nyilvános rendes egyetemi tanárrá és megbízták a Vezetékes Híradástechnikai Tanszék vezetésével. Előzetes pedagógiai gyakorlat nélkül, meglehetősen nehéz körülmények között kellett átvennie a tanszékvezetői megbizatást. Azonnal jegyzeteket kellett írnia és megszerveznie a tanszéken folyó oktatást. Ez nemcsak a témák meghatározásából, hanem tantermi gyakorlatok és laboratóriumi mérések összeállításából és az ehhez szükséges felszerelések biztosításából is állott. Vágó professzor kiválóan megoldotta a nehéz feladatokat.

1951-ben az oktatásügyi miniszter a Kari Tanács előterjesztésére a Villamosmérnöki Kar dékánjává nevezte ki és ezt a tisztet töltötte be 1954-ig. Dékáni feladatait közmegelégedésre látta el. Dékánsága alatt két fontos esemény történt a Villamosmérnöki Kar életében; az egyik az Állami Főiskola átalakulása esti tagozattá, a másik pedig a műszerszak megalakulása.

1957-ben súlyos gégeműtéten esett át, beszélőképessége erősen leromlott és sajnálatos módon ez a körülmény gyorsította nyugdíjbamenetelét, ami 1961-ben következett be. A nehézségek ellenére dr. Vágó professzor még ezután is igen aktívan vett részt a Tanszék életében. Gyakran látta el az államvizsgák elnöki teendőit, bírált disszertációkat és jelen volt azok megvédésénél.

1952-ben a Tudományos Minősítő Bizottság kandidátusi fokozatra emelte, 1966-ban a Munka Érdemrend ezüst fokozatával tüntették ki és 1968-ban a Híradástechnikai Tudományos Egyesület Puskás Tivadar emlékérmet és díjat adományozta érdemei elismeréseként

Az egyetemi jegyzetek írásán túlmenően mint társszerző közreműködött a Híradástechnikai Műszaki Értelmező Szótár, valamint a jelenleg kiadásra kerülő Műszaki Lexikon megírásában is. Tevékenyen részt vett a Híradástechnikai Tudományos Egyesület életében, amelynek megalapítása óta elnökségi tagja volt. A TTIT Budapesti Műszaki Osztályát több éven át vezette és számos ismeretterjesztő előadást tartott vidéken is.

Akik ismerték, szerették kedvességéért, nagyrabecsülték szakmai tudását, értékelték nagyfokú segítőkészségét és végtelenül sajnálják, hogy örökre eltávozott.

Emlékét jóbarátai, szakmai kollégái, volt munkatársai meg fogják őrizni.

PALÓCZ PÉTER
VIDEOTON

A képcső közepes sugáráramának korlátozása színes tv-vevőkben

ETO 621.385.832.014.14 : 621.397.132

A cikk a színes tv vételtechnika egyik specifikus problémájával foglalkozik. Az átlagos sugáráram korlátozásának szükségességét a képcső megfelelő gerjesztéséhez szükséges sugáráram nagysága, és a megengedhető maximális átlagos sugáráram értéke között levő ellentmondás indokolja. A különböző korlátozók rendszerezése és elemzése után egyféle rendszerű megoldást ismertet.

A jelenleg forgalomban levő színes tv-vevők szinte kivétel nélkül a hagyományos árnyékmaszkos rendszerű színes képcsöveket tartalmazzák. E képcsőtípus alapvető (elvi) problémája a maszk csekély permeabilitása, mely a hatásfok csökkenését vonja maga után. A sugáráram értékének növelése a maszk melegedése és deformációja miatt nem lehetséges. A színes tv-vevők vizsgálatakor ezért a kis felületen elérhető „csúcsfehér" értékét külön kell választanunk az ernyő homogén fehér gerjesztésekor előállítható maximálisan fehér értékétől. Utóbbi esetben a gerjesztő sugáráram nagysága a megengedett közepes sugáráram értékét legfeljebb 20%-kal haladhatja meg.

A képcső működéséhez szükséges gyorsítófeszültség előállítására egyre szélesebb körben használnak fel újabban félvezetőket (elsősorban feszültségsokszorozós megoldásban) és ebben az esetben a maximális közepes sugáráram értéke erről az oldalról is limitálódik. 1. táblázatunkban különböző típusú képcsövekre mutatjuk be a megengedhető határértékeket és a hozzájuk tartozó felületi fényesség-értékeket.

1. táblázat

Képcső typ.	Képcső max sug.	Sok-szorozó max árama	Megfelelő fényesség	200 nit gerjesztéshez tart. áram
A 63-11 X (régis.)	1 mA	1 mA	70 nit	3,3 mA
A 63-12 X (új s)	1 mA	1 mA	110 nit	2 mA
A 56-120 X (új s)	1 mA	1 mA	135 nit	1,8 mA
490 BFB 22	0,75 mA	—	145 nit	1 mA

Látható, hogy az újabb sorozatú képcsöveknél a fenti ellentmondást némileg sikerült csökkenteni, de korlátozó használata továbbra is indokolt, nem utolsósorban a kisebb modulációval sugárzott műsorok jó vételéhez szükséges nagyobb vezérlési amplitúdók beállítása miatt.

Korlátozó jelenléte esetén a vezérlő egységet úgy tervezzük, hogy a csúcsfehér esetén fellépő sugáráram értéke 6—10 mA között legyen. Ebben az esetben a megfelelő fényesség még 60—70%-os amplitúdó mellett is biztosítható. Ilyen készüléknél a korlátozó természetesen az adásidő lényeges részében működik. Ezért az áramkör működésének a fogyasztó számára kevéssé zavarónak, szinte észrevehetetlennek kell lennie.

Beérkezett: 1970. VI. 11.

A korlátozók rendszerezése két szempontból is lehetséges.

A korlátozó hatásának jellege szerint a korlátozók két nagy csoportba oszthatók:

1. Feketeszint-elcsúsztató automatikák,
2. Vezérlés-redukáló korlátozók.

Erősen elterjedtek a feketeszint-csúsztató korlátozók. Tervezésük általában eléggé egyszerűnek mondható, működésekor nem változnak a képcső vezérlő jelei, melyek esetleg a szinkronleválasztó működését is befolyásolhatnák. Hibája azonban, hogy működésekor a kép feketébe csúszik (így támad az a szubjektív érzésünk, hogy a „fényerőt nem lehet felcsavarni"), a sötét részletek eltűnnek, a kép „alulvezérelt". Színes műsor vételekor jelentős tónusváltozás is felléphet.

A vezérlés-redukáló korlátozók használata esetén a készüléknek bizonyos egyéb követelményeket is teljesítenie kell:

1. Negatív modulációjú rendszer esetén a korlátozó önmagában nem védi meg a képcsövet az adó leállása vagy vételkiesés esetén bekövetkező erős kifehéredéstől,
2. A vezérlőjel csökkenésének feltétlenül sugáráram-csökkenést kell maga után vonnia, azaz feltétlenül szükséges az egyenáramú komponens átvitele,
3. A maximális fényerőt úgy kell a készüléken beállítani, hogy vezérlés nélkül (fekete szint esetén) a sugáráram jól a megengedett érték (küszöbszint) alatt maradjon.

Az ide tartozó megoldások közül legelterjedtebb a fehérhatárolás. A szabályozófeszültség direkt vagy indirekt módon egy dióda előfeszültségének, vagy egy tranzisztor munkapontjának eltolásával idézi elő a szükséges limitációt. Ez természetesen a legfehérebb részletek elvesztésével jár. Színes vétel esetén a határolás elsősorban a sárga és cián (zöldeskék) árnyalatoknál szokott fellépni. Az alkalmazott kapcsolásoknál a színinformáció (chroma)-jelet nem határolják, így a rendszer hatása csökken, viszont e részletek telítettsége megnő, s ez csökkenti a „borotváló" hatást.

Valamennyi megoldás között feltétlenül a vezérlés lineáris csökkentése tekinthető a legtökéletesebbnek. Ilyen redukció azonban csak a készülék KF-erősítője által leadott jel csökkentésével érhető el, s az alkalmazott kapcsolásoknál ezt az AGC által fogott szint elcsúsztatásával érik el. A kapcsolás elterjedését korlátozta az a körülmény, hogy az AGC áramkörbe való belépés könnyen a rendszer stabilitásának felbomlásához (erős belengések, esetleg tartós lengés) vezethet, és kapcsolástechnikailag nem a legegyszerűbb.

A korlátozó beavatkozási pontja szerint való csoportosításnál a korlátozók direkt és indirekt megoldásokra bonthatók.

A képcső védelmének biztonsága szempontjából feltétlenül az utóbbi megoldásokat kell előnyben részesítenünk. A direkt korlátozók ugyanis hatásukat közvetlen a képcső valamely vezérlő elektródájára fejtik ki. Ilyen megoldásúak általában a feketeszint-elcsúsztató korlátozók. Színdifferencia-vezérlésű rendszereknél igen elterjedt a képcső katódáramkörébe iktatott diódás vágó, amely szintén közvetlenül a képcsőre hat.

Az indirekt korlátozók általában a video-bemenetre, illetve a KF erősítésre dolgoznak, így az átviteli lánc valamely tagjának meghibásodása esetén korlátozó hatásukat nem tudják kifejteni. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az ilyen meghibásodás a kép elvesztésével jár, amely esetben a nézőtől elvárható a készülék azonnali kikapcsolása. Miután az indirekt korlátozók kihasználják a készülék egyes egységeinek erősítési tényezőit is, rendszerint jóval hatásosabbak a közvetlen kapcsolásoknál.

A fent leírt szempontok alapján a korlátozó tervezésekor a következő követelményekből indultunk ki:

1. Rendszer: lineáris redukciós, indirekt hatású
2. Határáram: Szabályozható, a képcső specifikációjától függően
3. Szabályozási nyereség: min 20.
4. Max szabályozatlan áram: 10 mA
5. Szabályozási idők: Élő adásnál a hatás kevéssé legyen észrevehető

A vezérlőjelek lineáris redukciója az Y komponensen kívül a színdifferencia-összetevőkre is kiterjed. Ellenkező esetben nemcsak az Y/chroma egyensúly borul fel, hanem a leszabályozás sikeressége sincs biztosítva. A 2. táblázat mutatja a színdifferencia-komponens sugáráram korrigáló hatását, 100% vezérlés, és 100% telítettségű esetekben különböző színű homogén képernyő esetére. Jól látható, hogy a bíbor, vörös és kék színekre a leszabályozás meg sem valósítható, a többi esetben pedig erősebb leszabályozásra van szükség. A sugáráramok számításánál a gamma értékét háromnak vettük, az adóban történő gammakorrekciót pedig figyelmen kívül hagytuk, mivel az a primer RGB-jelekre vonatkozik.

2. táblázat

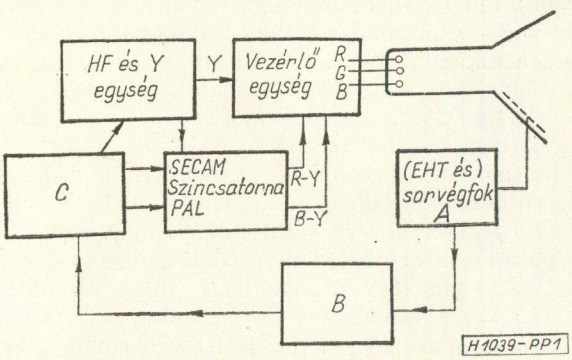
Szín / Üzemmód		Fehér	Sárga	Cyán	Zöld	Bíbor	Vörös	Kék
FEKETE-FEHÉR	Sug. áram	9 mA	6,3 mA	4,2 mA	1,8 mA	630 μA	240 μA	12 UA
	Leszab. 1 mA-ig	6,5 dB	5,3 dB	4,1 dB	1,6 dB	—	—	—
SZÍNES	Sug. áram	9 mA	6 mA	6 mA	3 mA	6 mA	3 mA	3 mA
	Leszab. 1 mA, komplett	6,5 dB	6 dB	5,2 dB	3,2 dB	5,2 dB	3,2 dB	3,2 dB
	Leszab. 1 mA, csak Y komplett	6,5 dB	7,2 dB	10 dB	7,5 dB	NEM BIZTOSÍTHATÓ		

Az 1. ábrán látható a korlátozó blokk sémája. A kapcsolás fő részei a bemeneti érzékelő (*A*), a késleltetett erősítő (*B*) és a szabályozó fokozat (*C*).

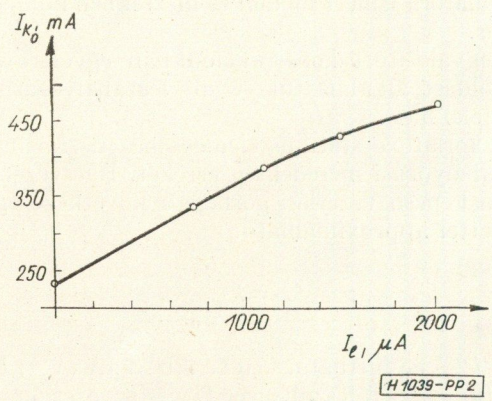
A korlátozót RGB-vezérlésű készülékhez terveztük. Így az érzékelés nem történhetett közvetlen módon, hanem a nagyfeszültségű fokozat kimenőcsövének áramfelvételén keresztül. Mivel e PL 509 típusú cső egyidejűleg a soreltérítést is szolgálja, a 0 mA sugáráramnak már tekintélyes katódáram felel meg. Az érzékelő karakterisztikáját — azaz az $I_k=f(I_1)$ diagramot a 2. ábrán láthatjuk. 10 ohmos katódellenállást alkalmazva az érzékelő meredekségének értéke 1 mA sugáráram környezetében 1,3 V/mA körül mozog.

A késleltetett erősítő — a késleltetést az emitterkörben található csekély differenciálellenállású zenerdióda biztosítja — a korlátozó kis statikus hibával történő működését és a késleltetés egyszerű és pontos beállítását teszi lehetővé. A fokozat teljes erősítése — a bemeneti csatoló-komplexumot is beleértve — 150—400 között ingadozik. Minthogy a visszacsatolás mélysége kicsi, és a késleltető elem és hőfokfüggő, a küszöbszint és erősítés bizonyos hőfokingadozásával is számolnunk kell. Jeletősége csupán az előbbi értéknek van, amely 20 és 45 °C között mintegy 100 μA.

Az erősítőről a jel a szabályozó fokozatra kerül. Ez egy emitterkövető, amelynek kimenetéről a jel



1. ábra. A korlátozó blokk sémája



2. ábra. Érzékelő karakterisztika

három szabályozandó fokozat felé irányul. A különböző fokozatok szabályozási sebessége — azaz a szabályozási együttfutás — külön-külön, a második fokozatra való visszahatás nélkül állítható be.

1. Y-redukció. A világosság-jel lineáris csökkentését nem az AGC fokozat szintjének megváltoztatásával biztosítottuk (100%-os modulációs szint, esetleg kioltószint), hanem ellenkezőleg: a KF-erősítő Y kimenetének talppontját (0%-os modulációs érték, azaz a „fehérnél is fehérebb") toljuk az AGC által fogott szinkronszint felé. Ez a megoldás olyan készülékben is alkalmazható, ahol szintfogás helyett egyenáramú átvitelt alkalmaztak, s hatásos az adó leállása esetén bekövetkező kifehéredés esetére is.

A leszabályozás során a készülék AGC áramköre a szinkronszintet fix értéken tartja, így az AGC-áramkör szabályozó-feszültsége is változik, mintegy válaszként a korlátozó eltoló hatására, a redukáló hatás e két áramkör együttes működésének eredménye. 3 V KF-kimeneti BAS nívó esetén (cca. 2,1 V BÁ) a maximálisan szükséges 6 dB leszabályozásnak (2. táblázat) 1,7 V felel meg.

2. A chroma-komponens leszabályozást SECAM üzemmódban kézenfekvő a 2. limiter (szabályozólimiter) vezérlőfeszültségének szabályozásával végezni. Maximális kontraszt és telítettség beállítása esetén e feszültség közvetlenül kerül a limiterre, minden más esetben a kaszkádba kapcsolt potenciométerek e feszültséget leosztják. A 6 dB leszabályozáshoz szükséges feszültségváltozás értéke 10 V.

PAL üzemmódban a leszabályozásnak több módja is számításba jöhet. Kétségtelenül legegyszerűbb megoldás, ha az ACC-áramkör referenc-feszültségét szolgáltatja a korlátozó és e feszültség esik vissza. A megoldás hátránya, hogy a referencia-szinten tartandó burst-pakett nagysága is változik, így kihat a készülék színszinkronjának működésére is (APEC, indentifikáció, killer).

Figyelemre méltó megoldásnak ígérkezik egy olyan leszabályozási módszer, amely csak az információ aktív részét szabályozza le, a visszafutás alatt sugárzott színszinkron-információt azonban nem. Legegyszerűbb megoldásként kínálkozik az ACC szabályozó feszültséghez kevert sorimpulzus, amelynek nagysága a korlátozó leszabályozásának függvénye. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ilyen megoldásnál más a képtartalom és a burst munkapontja a szabályozott fokozatban, s ez fázistorzulásokhoz vezet, amelyeket szerencsére a PAL rendszer futásidő-demodulátora ismert módon és mértékben kompenzálni képes.

Megvalósított konstrukciónkban egyelőre az első megoldást alkalmaztuk, 6 dB leszabályozásnak kb. 3 V felel meg.

A korlátozó statikus elemzéséhez tisztáznunk kell a szabályozási meredekség értékét. Rácsvezérlés esetén a képcső vezérlési görbéje a következő egyszerű képlettel approximálható:

$$I_k = k\frac{U^3}{U_0^{3/2}},$$

ahol k — együttható, értéke kb. 3 μA ($V^{3/2}$; U_0 — a képcső lezárási feszültsége, U_v — a vezérlőfeszültség értéke.

Fenti képlet a pillanatnyi sugáráramra vonatkozik (egy ágyúra), de az átlagos sugáráramra is alkalmazható. Ha az együttes sugáráram átlagértéke keresendő, úgy az átlagos sugáráram értékét mindhárom ágyúra ki kell számítanunk, és e számok összege képezi majd a keresett mennyiséget.

Az egy ágyúra vonatkoztatott szabályozási meredekség a fenti képlet differenciálása útján nyerhető:

$$S = 3k\frac{U_v^2}{U_0^{3/2}}$$

Összáram esetén a szabályozási meredekségek összegeződnek (a differenciálás alapszabályai szerint):

$$S_S = \frac{3k}{U_0^{3/2}}(U_R^2 + U_G^2 + U_B^2)$$

Minthogy esetünkben az összsugáráram $i_s = i_R + i_G + i_B$ értéke adott (1 mA), célszerű átrendezni a képletet úgy, hogy abban ne a vezérlési értékek, hanem a sugáráramok szerepeljenek:

$$S_S = \frac{3k^{1/3}}{U_0^{1/2}}(i_R^{2/3} + i_G^{2/3} + i_B^{2/3})$$

Máris látható, hogy a szabályzási meredekség értéke az ágyúk közötti árameloszlás nagyságának függvénye. Minimális meredekség abban az esetben lép fel, ha csak egy ágyú üzemel:

$$S_{S,\,min} = \frac{3k^{1/3}}{U_0^{1/2}} i_S^{2/3}$$

Maximális szabályozási meredekség pedig egyenlő árameloszlás mellett jelentkezik:

$$S_{S,\,max} = \frac{3k^{1/3}}{U_0^{1/2}} 3\left(\frac{is}{3}\right)^{2/3} = \sqrt[3]{3}\, S_{min}$$

Tapasztalat szerint az utóbbi eset gyakoribb, mivel még színes kép esetén is az adásidő nagy része alatt az átlagos sugárárameloszlás közel egyenlőnek mondható (főleg jó képcsöveknél, melynél a szürke egyensúlynak 1:1:1-es sugáráram-arányok felelnek meg). U_0 értékét 100 V-nak, i_s értékét 1000 μA-nek vehetjük, és — mivel katódvezérlést alkalmazunk — egyszerűség kedvéért kb. 20%-kal magasabb értéket vehetünk figyelembe. Ilyen adatok mellett a képcső katódjára vonatkoztatott szabályozási meredekség értéke 75 μA/V-ra adódik.

A KF-talp és a képcső katód közötti erősítés nagysága esetünkben 100 V/2 V, azaz 50. A 6 dB-es leszabályozások összevetéséből pedig kitűnik, hogy a maximális leszabályozást igénylő SECAM kimenethet képest az Y kimenet leosztása kb. hatszoros.

A teljes szabályozási merit értéke így:

$$A = S_1 p_1 K_1 p_2 K_2 S_2,$$

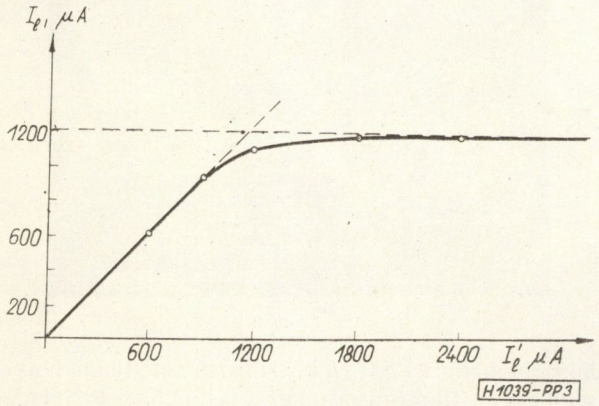
ahol

S_1 — a PL 509 érzékelő meredeksége, 1,3 V/A,
p_1 — a késleltetett erősítő bemeneti leosztása 0,7,
K_1 — a késleltetett erősítő erősítése — 350,
p_2 — az Y kimenet leosztása — 0,17,
K_2 — erősítés a KF kimenettől a katódokig — 50,

S_2 — képcső szabályozási meredeksége — 0,075 mA/V,

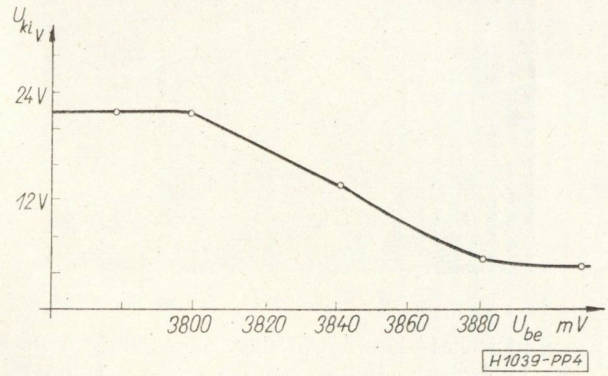
$$A = 180.$$

A 3. ábra mutatja a korlátozó szabályozási diagramját, fekete-fehér vétel esetére. Miután a korlátozó a vevő számos egyéb áramkörével van kapcsolatba, az időjellemzők kérdése igen fontos.



3. ábra. Szabályozási karakterisztika

Az időállandók kiválasztása egyébként az érzékelő bemeneten található H és V komponensek kiszűrésének szükségességével is összefügg. Ebből a szempontból kiindulva egyszeres szűrés esetén 500—1000, kétszeres szűrést véve figyelembe pedig 200—350 ms időállandó adódik. Ha a klasszikus szűrési áramköröket alkalmazzuk, úgy a szűrést csak az erősítő kollektorkörébe helyezhetjük el, mivel a báziskörben 1000 μF nagyságrendű értékek adódnak.



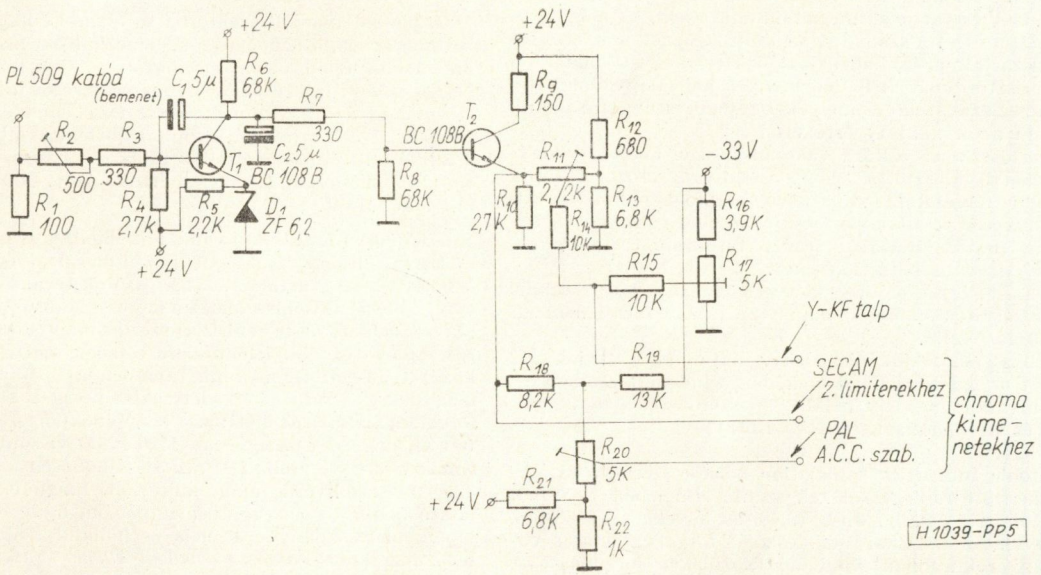
4. ábra

Maga a korlátozó erősen nonlineáris rendszer. Nonlineáris jellegű az érzékelő karakterisztikája (2. ábra), a rendszer időállandóinak megválasztása szempontjából azonban döntő a késleltetett erősítő amplitúdó görbéje (4. ábra).

Integráló tagokat is tartalmazó visszacsatolt rendszerek elméletéből ismert, hogy lineáris körülmények között a rendszer időállandója az integráló tag időállandójának és a rendszer körerősítésének eggyel megnövelt értékének hányadosa. Nonlineáris rendszereknél a szabályozási hatás „végigvonul" a karakterisztikán, s a rendszer transzfer-függvényét úgy kaphatjuk meg, hogy a különböző időpontoknak megfelelő körerősítés által meghatározott elemi exponens-szakaszokat összekötjük. Jelen esetben ez leegyszerűsíthető: Az erősítési görbe K_{max} és 0 értékekre bontható.

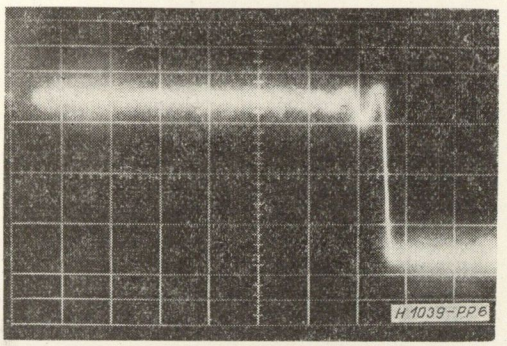
Ebben az esetben viszont a tranziens-analízis során bebizonyosítható, hogy regeneráció esetén (azaz sötét tónusú kép megjelenésekor) az erősítő tranzisztor hamarosan (a báziskörbe elhelyezett 1. szűrés időállandójától függően) lezárásba megy, így a regenerációs idő sec nagyságrendű értékre adódik. (A bemeneti szűrés elhagyása esetén a H és V komponensek jelenléte miatt a korlátozó szabályozási pontossága lecsökken.)

A probléma megoldását a szűrésnek túlnyomóan báziskörben történő Miller-kapcsolású kivitelezése jelentette. Ebben az esetben a kollektorköri szűrés — ebből a szemszögből — el is hagyható. Behúzáskor a tranzisztor kinyitásáig a kollektorpotenciál konstans, így a Miller-kondenzátor által képviselt kapacitás értéke megegyezik a kondenzátor értékével. Így a behúzási idő, és a regeneráció ideje is nem



5. ábra. A korlátozó kapcsolási rajza

„nyúlik" a tranzisztor lezárásakor, hanem ellenkezőleg, a folyamat felgyorsul. (A körerősítés kisebb a késleltetett erősítő erősítésénél.) Ebben az esetben a behúzási és regenerációs karakterisztikákra döntő befolyást gyakorol az érzékelő által nyerhető maximális feszültség értéke, amely elsősorban a sorvégfok

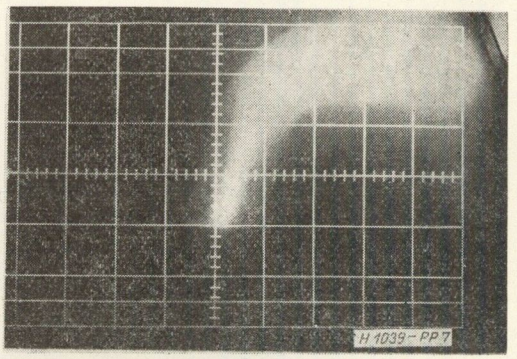


6. ábra

maximális katódáramától függ. 480—500 mA maximális katódáram esetén a behúzási idő kb. 15 ms.

Ha az erősítő kollektorkörébe 5—10 μF értékű kondenzátort helyezünk, a behúzási idő nem változik lényegesen, a regenerációs idő azonban megnő. Tapasztalataink szerint ez a legkedvezőbb üzemi beállítás, mivel hirtelen bekövetkező regenerációs KF-talp változás az AGC üzemének pillanatnyi kieséséhez, s a készülék szinkronból való esetleges kieséséhez vezethet. A 6. és 7. ábrán levő oszcillogramok mutatják a beruházási és regenerációs tranzienseket.

A készülékben levő sugáráram korlátozó 56 cm



7. ábra

képátló mellett 1200 μA küszöbszinttel átlagos fényességű színes film-műsornál az adásidő 35—40%-a alatt korlátozott, 49 cm képátló esetén pedig (750 μA-es beállítás) az adásidő 65%-a idejére. Fényerőgomb sötét szobára, kontraszt pedig teljes meghajtásra volt beállítva. Az áramkör működését külső szemlélő csak igen nehezen veheti észre.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

Várhatóan 1970. év végén hagyja jóvá a Magyar Szabványügyi Hivatal elnöke a „Félvezető eszközök" tárgyú országos szabványsorozat első három szabványlapját.

E szabványsorozat elkészítésével az volt a cél, hogy a félvezető eszközökkel kapcsolatos alapvető fizikai fogalmakat és betűjelöléseket összefoglalják, továbbá az, hogy egységesség jöjjön létre a különféle nyelvű szakirodalomból táplálkozó, az azonos fogalomra eltérő elnevezéseket és jelöléseket használó szakterületen, valamint a magyar nyelvű szakirodalomban.

A további cél az volt, hogy a szabvány írja elő, milyen adatokat kell a gyártónak megadnia adatlapon, katalógusban vagy ismertetőben. A szabvány az adatmegadást nem konkrét formában tartalmazza, hanem azt írja elő hogy a diódáknál és a tranzisztoroknál mely jellemzőket kell alapvetőnek tekinteni, azaz szavatolni és melyeket tájékoztatónak megadni, függetlenül azok konkrét értékétől.

A téma összetett voltára való tekintettel azt a szerkesztési megoldást választották, hogy a szabványsorozat 1. lapja valamennyi félvezetőre vonatkozó alapfogalmakat tartalmazza, továbbá az általános betűjelöléseket és az egyes félvezetőkre (dióda-fajtákra, tranzisztorokra, tirisztorokra) vonatkozó speciális betűjelöléseket.

A 2. és a 3. lap a diódák, illetve a tranzisztorok speciális meghatározásait, továbbá az alap- és a tájékoztató jellemzők rendszerét tárgyalja.

A szabványsorozatot diszpozitív hatállyal kívánják kiadni, mert ez lehetőséget ad arra, hogy indokolt esetben — előzetes hivatali engedély nélkül — eltérően megállapodjék a gyártó és a felhasználó. *(Ocskay Imre)*

*

Az Electronic Industries Association közlése szerint az USA-ban értékesített rádiókészülékek száma első ízben 1969-ben haladta túl az 50 millió db-t (9,6%-os növekedés 1968-hoz viszonyítva). Az amerikai rádiókészülék forgalom sajátos vonása, hogy a korábban domináló készülékek forgalmát az UKW készülékek messze túlhaladták.

(Funkschau, 1970. 5. sz.)

A nyugatnémet elektronikai ipar fogyasztási szektorán belül — melynek 1969. évi termelési értéke 9 milliárd DM volt, a phonotechnika 1,3 milliárdos részesedésre tett szert. A fej lődés azonban sokkal szembetűnőbb, ha abból indulunk ki, hogy 1950-ben az NSZK phonotechnikai ágazatában 6000 fő dolgozott, s az egy főre jutó termelési érték 7900 DM volt, míg 1969-ben ezen ágazatban már 30 000 embert foglalkoztattak, s az egy főre eső termelési érték 46 500 DM-et tett ki. (Összehasonlításul: 1969-ben a nyugatnémet elektronikai iparban az egy főre eső termelési érték 38 700 DM volt.)

A phonotechnikai szektorba sorolandó cikkek köre meglehetősen széles, a lemezjátszók, lemezváltók, magnetofonok és diktafonok éppúgy ide sorolhatók, mint a különféle stúdióberendezések, mikrofonok, hangszórók, erősítők, fejhallgatók stb. A gyártási volumen évről évre emelkedik. 1969-ben 500 000 db lemezjátszót, 2 millió db lemezváltót, ugyancsak 2 millió db mikrofont és 10,4 millió db hangszórót állítottak elő, a magnetofonok termelési értéke pedig 300 millió DM értéket képviselt.

Különösen felfutóban van a fejhallgatók és hangszórók termelése. A fejhallgatókból évi 5 millió DM értékben 400—500 000 db-ot gyártanak. A hangszórók termelésének növekedését az teszi aktuálissá, hogy a modern lakásokban a zeneszerények helyett az egyéni ízlés szerint elhelyezhető hangdobozok egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert. A hangszórók közül 1969-ben legnagyobb ütemben a 6 W feletti teljesítményűek gyártása emelkedett. Ami pedig a külkereskedelmi forgalom alakulását illeti; az 1969. évi export 750 millió DM-et tett ki, az import pedig — az előző évhez viszonyítva 100%-kal emelkedve — 310 millió DM-re nőtt. Különösen nagymennyiségű alacsony árfekvésű japán mikrofon, magnetofon és lemezjátszó található a nyugatnémet piacon, hangszórókkal pedig japán, olasz, spanyol, francia és holland szállítók képviseletik magukat. *(Radio-, Fernsehen- Phono Praxis, 1970. 6. sz.)*

(Folytatás a 367. oldalon)

CSIMINSZKY GYŐZŐ
Posta Rádió- és Televízióműszaki Igazgatóság

Szélessávú frekvenciamodulált mikrohullámú összeköttetések televízió kép- és kísérőhang-csatornáinak zajmérleg összeállításánál alkalmazott gyakorlati megfontolások

ETO 621.397:621.391.822

Nem véletlenül tulajdonítanak postai vonatkozásban elsődleges fontosságot a zajkövetelmények teljesítésének.

A mindennapi gyakorlat igazolja, hogy egy tényleges összeköttetés megbízhatóságát — a berendezések, — az energiaszolgáltatás megbízhatóságán kívül, döntően a terjedési viszonyok megbízhatósága határozza meg.

A terjedési viszonyok bizonytalansága a zajparaméterek megváltozását eredményezi és ezt veszi észre leghamarabb a tv-néző. Egyébként ez a legdöntőbb érv a zajparaméterek fokozottabb ellenőrzésére. Egy bezajosodás következtében megszakadt összeköttetés erkölcsi kárát nem lehet pénzben kifejezni, — demoralizáló hatása rendkívüli lehet.

A berendezéseket gyártó fél gyártmányainak megbízhatóságát a tervezésnél és kivitelezésnél laboratóriumi szinten tudja ellenőrizni, viszont az összeköttetés megbízhatóságát a Posta csak rendkívül hosszas, gondos és költséges fading statisztikai mérés-sorozatok után tudja valószínűsíteni.

Mivel hazai összeköttetéseink egy részénél a leggondosabb rendszertervezés ellenére is felléptek az összeköttetés megbízhatóságát rontó mély fadingok, ezért a későbbiekben kissé részletesebben foglalkozunk a fading-hatást befolyásoló rendszerérték problémával.

Talán nem lesz érdektelen az olvasó részére, ha a Budapest—Pécs mikrohullámú szakasz zajmérlegét bemutatjuk.

Ezen a vonalon jelenleg a magyar szélessávú mikrohullámú ipar első terméke, — az 1959-ben kifejlesztett GTT 4000/A berendezés üzemel.

A nemzetközi híranyagcsere megnövekedése következtében ez év végén erre a szakaszra egy Siemens Auso vonalat telepít a Posta. Érdekes áttekintést ad majd a jelenleg működő 11 éves GTT és az ez évben legyártásra kerülő Siemens berendezés zajmérlege egymás mellett.

Legyen szabad annyit már előre megjegyeznem, hogy a két zajmérleg egymás mellett — 11 év távlatában — nem tünteti fel kedvezőtlen színben a szélessávú magyar mikrohullámú ipart.

A későbbi félreértések elkerülése érdekében megjegyezzük, hogy kizárólag csak zaj szempontjából végezzük el az összehasonlítást. A berendezés megbízhatóságot és a többi minőségjellemző paramétert azért nem vesszük figyelembe, mert mint már említettük a GTT berendezés 1959-ben készült és elektroncsöveket tartalmaz, a Siemens Auso berendezés 1970-ben készül és tranzisztorizált. A két fejlődéstechnikailag eltérő „évjárat" miatt nem engedhető meg a minden szempontból történő összehasonlítás.

Egy összeköttetés megbízhatóságát az 1*b* összefüggéssel definiáljuk.

Legyenek $\{\xi_i\}_{i=1}^{n}$ a rendszer paraméterei és legyen a_i, $-b_i$ az i-edik paraméter tűrésmezeje. Legyen továbbá $\xi_i(t)$ a t-edik időpillanatban az i-edik paraméter értéke.

Definíció szerint azt mondjuk, hogy a berendezés a t időpillanatban akkor jó, ha

$$a_i \leq \xi_i(t) \leq b_i \qquad i=1, 2 \ldots k \qquad (1a)$$

Az összeköttetés megbízhatósága alatt annak valószínűségét értjük, hogy 1*a* teljesül, azaz

$$p\{a_i \leq \xi_i(t) \leq b_i \qquad i=1, 2 \ldots k\} \qquad (1b)$$

Megjegyezzük, — hogy a $\xi_i(t)$ paraméterek közül az összeköttetés megbízhatóságot meghatározó paraméternek tulajdonítjuk a legnagyobb fontosságot. Az összeköttetés megbízhatóságára a zajparaméterek időbeli változása ad felvilágosítást.

Az összeköttetés zajforrásai, a rendszerérték számítással történő meghatározása

Egy zajmérleg összeállítása előtt ismernünk kell azokat a zajforrásokat, — melyeket a zajmérleg összeállításánál figyelembe veszünk.

Az 1. ábrán egy mikrohullámú összeköttetés egy szakaszának vázlatát mutatjuk be, s egyben a különböző zajforrások helyeit is megjelöljük.

A zajmérlegen szereplő zajok három fő csoportba oszthatók:

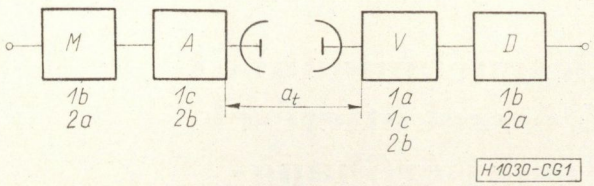
1. Terhelés független zajok

a) vevők termikus zaja,
b) modulátor alapzaja,
c) adóberendezés alapzaja.

2. Terhelés függő zajok

a) modem intermodulációs zaja,
b) rádiófrekvenciás berendezés intermodulációs zaja. Ebben a zajforrásba az antennák, tápvonalak reflexiójából eredő zajokat is beleértjük.

Beérkezett: 1970. V. 3.



1. ábra

3. Azonos és más rendszerű rádiócsatornák zavaró zaja

a) azonos rendszerű szomszédos rádiócsatornák zavaró zaja,
b) más rendszerű rádiócsatornák zavaró zaja.

Az állomások részére összeállított zajkövetelményekben az 1. ábrán megjelölt zajforrások zajait vesszük figyelembe.

Szükségesnek tartjuk megjegyezni, hogy a zajforrásokat egymástól függetleneknek, korrelalatlanoknak tekintjük, és ezért a zajteljesítmények összegezésének törvényét alkalmazzuk.

Ezt azért szükséges megemlíteni, mert a GTT berendezésnél az adó és vevő lokáljelét azonos oszcillátor szolgáltatja, tehát a zajforrások között van korreláció, melynek zajcsökkentő hatása is lehet. Mivel mi az üzemi gyakorlat számára alkalmas módszert mutatunk be, az előbb említett korrelációból eredő faktort nem vesszük figyelembe.

Már említettük, hogy az összeköttetés megbízhatóságát döntő mértékben a terjedési viszonyok, vagyis a szabadtéri csillapítás megbízhatósága határozza meg.

Mivel a szabadtéri csillapítás ingadozásának hatását a rendszerérték kedvező megválasztásával csökkenthetjük, ezért a rendszerérték számítással történő gyakorlati igényeket kielégítő meghatározásának módjával részletesebben foglalkozunk.

FM modulált jel vételénél a modulált hasznos vivőt a vevő termikus zaja fázisban modulálja. Demoduláció után a jel és zajfeszültségek arányosak lesznek a hasznos jel, illetve zaj fázislöketének időbeli differenciálhányadosával.

A fentiek értelmében tehát a demodulátor kimenetén levő hasznos jel és termikus zajfeszültségek viszonya kifejezhető:

$$Z=10\log\frac{\varphi_j^2}{\varphi_z^2}\qquad \varphi_j=\frac{\Delta f}{f_{max}}=\frac{\text{a hasznos jel max frekvencia lökete}}{\text{a maximális moduláló frekvencia}}\qquad \varphi_z=\text{a zaj fázislökete} \tag{2}$$

Ha a jelfeszültség modulációjától eltekintünk és a zajfeszültséget U_z amplitúdójú egyetlen frekvenciájú színuszos jelnek tekintjük, akkor a jelfrekvenciával forgó koordináta-rendszerben a 2. ábra vektorábrájához jutunk.

A jelfeszültség vektora itt állónak vehető, a zajfeszültség vektora pedig a két frekvencia különbségével forog.

Ha az $U_j \gg U_z$ feltétel teljesül — és ezt fel kell tételeznünk —, akkor a maximális φ_z löket a vevő bemenetén levő hasznos jel és termikus zajfeszültségek hányadosával kifejezhető.

Mivel a jel- és zajfeszültségek azonos impedancián jelennek meg, a feszültségek hányadosáról áttérhetünk a teljesítmények hányadosára.

$$\varphi_z=\frac{U_z}{U_j}=\sqrt{\frac{P_z}{P_j}}\quad \text{tehát}\quad \varphi_z^2=\frac{P_z}{P_j} \tag{3}$$

Ha φ_z^2-et (2)-be helyettesítjük és P_z-re a termikus zajteljesítményre kétoldalsávos átvitelnél ismertnek feltételezett $P_z=FKT_0^2 f_{max}$ kifejezést helyettesítjük, — akkor a jel—zaj viszony

$$Z=10\log\frac{P_j\left(\frac{\Delta f}{f_{max}}\right)^2}{FkT_0 2f_{max}} \tag{4}$$

Fejezzük ki (4)-ben szereplő P_j értékét a szakaszcsillapítással és az adóteljesítménnyel

$$a_t=10\log\frac{P_a}{P_j}\qquad \begin{matrix}P_a=\text{az adó kimenő teljesítménye}\\ P_j=\text{a vevő bemenetén levő hasznos jelteljesítmény}\end{matrix} \tag{5}$$

és (5)-öt helyettesítsük vissza (4)-be és megkapjuk az 1. ábra szerinti összeköttetés demodulátorának kimenetén levő jel/termikus zajteljesítmény hányadost

$$Z=10\log\frac{P_a\varphi_j^2}{FkT_0 2f_{max}}-a_t=10\log\frac{P_a\left(\frac{\Delta f}{f_{max}}\right)^2}{FkT_0 2f_{max}}-a_t \tag{6}$$

(6) kifejezésének első tagja adja a későbbi zajmérleg összeállításoknál használt súlyozatlan rendszerérték S_{TW} képletét.

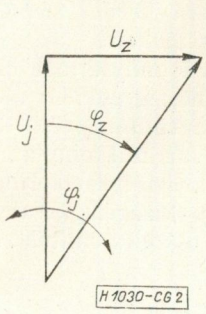
$$S_{TW}=10\log\frac{P_a\left(\frac{\Delta f}{f_{max}}\right)^2}{FkT_0 2f_{max}}=Z+a_t \tag{6a}$$

Nem szükséges bizonyítani, hogy az előírt minimális jel/termikus zajteljesítmény viszony követelményt annál könnyebb kielégíteni, — minél nagyobb a rendszerérték.

Ez utóbbinak nagy értéke képezi a tulajdonképpeni összeköttetés titkos fading tartalékát és ezért növeli az összeköttetés megbízhatóságát.

Az elmondottak után könnyen érthető, hogy miért kívánja a felhasználó a gyártótól a minél nagyobb rendszerértéket. Természetesen külön kérdés, hogy mit szól ehhez a kívánsághoz a gyártó.

Mielőtt még a rendszerértékkel kapcsolatos gyakorlati méréstechnikai problémával foglalkoznánk, a



2. ábra

teljesség kedvéért a (6) kifejezésben szereplő a_t képletét is megadjuk.

$$a_t = a_0 + a_z - (G_1 + G_2) + a_{L_1} + a_{L_2} \qquad (7)$$

a_t az összeköttetés teljes csillapítását, a_0 a szabadtér csillapítását, — izotróp sugárzó esetén, — ezt számítással is meg lehet határozni, — de a gyakorlatban általában az 1 diagramm használata is elegendő pontosságú, a_z a Fresnel zóna fedettségéből eredő járulékos csillapítást,

$G_1 - G_2$ az adó és vevő antennák nyereségét izotróp sugárzókra vonatkoztatva, $a_{L_1} + a_{L_2}$ az adó kimenettől az antennáig, — illetve az antennától a vevő bemenetéig felhasznált tápvonalak, — mikroelemek csillapítását jelenti.

A (7) kifejezésben szereplő összes paraméter értéke dB-ben értendő.

A 3. ábrán a jel—zaj viszony a_t függvényében történő változását mutatjuk be egy olyan mikrohullámú szakaszra, mely egy adóvevő és egy modem berendezésből áll. Ilyen kiépítés ugyan a valóságban ritkán fordul elő, mégis ezen keresztül lehet a legjobban érzékeltetni egy, a tv képcsatornában fellépő gyakorlati méréstechnikai problémát.

Osszuk fel a 3. ábra abszcisszáját 3 részre. Az **a** szakaszban gyakorlatilag független a jel—zaj viszony a_t változásától. A **b** szakaszban lineárisan, majd a **c** szakaszban rohamosan csökken.

Az **a** szakaszban tulajdonképpen a csillapítástól független konstans spektrálsűrűségű zajok dominál-

1. táblázat

Vizométer karakterisztika CCIR. 1963.R.421

$$V(\omega) = \frac{1}{1 + (\omega T)^2}$$

$T = 0{,}33\ \mu s$, 625 soros TV — 1.

Deemfázis karakterisztika CCIR. 1966. R. 405

$$D(f) = 12{,}6 \left[\frac{1 + 0{,}405 \cdot f^2}{1 + 10{,}106 \cdot f^2}\right]$$

2.

Vizométer, konstans zaj

$$S_{V(k)} = \frac{k \int_0^{\omega_2} V(\omega) d\omega}{k \cdot \omega_2} = -9{,}3\ \text{dB}$$

$\omega_2 = 2\pi \cdot 6 \cdot 10^6$

3.

Deemfázis, konstans zaj

$$S = D(k) \frac{k \int_0^{f_2} D(f) df}{k \cdot f_2} = -0{,}3\ \text{dB}$$

$f_2 = 6$ MHz

5.

Vizométer, háromszögzaj

$$S_{V(\Delta)} = \frac{k \int_0^{\omega_2} V(\omega) \cdot \omega^2 d\omega}{k \int_0^{\omega_2} \omega^2 d\omega} = -17{,}8\ \text{dB}$$

$\omega_2 = 2 \cdot \pi \cdot 6 \cdot 10^6$

4.

Deemfázis, háromszög zaj

$$S_{D(\Delta)} = \frac{k \int_0^{f_2} D(f)^2 df}{k \int_0^{f_2} f^2 df} = -2\ \text{dB}$$

$f_2 = 6$ MHz

6.

Vizométer + Deemf. konst. zaj

$$S_{(V+D)k} = \frac{k \int_0^{f_2} V(f) \cdot D(f) df}{k \cdot f_2} = -9{,}6\ \text{dB}$$

$f_2 = 6$ MHz

7.

Vizométer + Deemf. háromszögzaj

$$S_{(V+D)\Delta} = \frac{k \int_0^{f_2} V(f) \cdot D(f) \cdot f^2 df}{k \int_0^{f_2} f^2 df} = -19{,}8\ \text{dB}$$

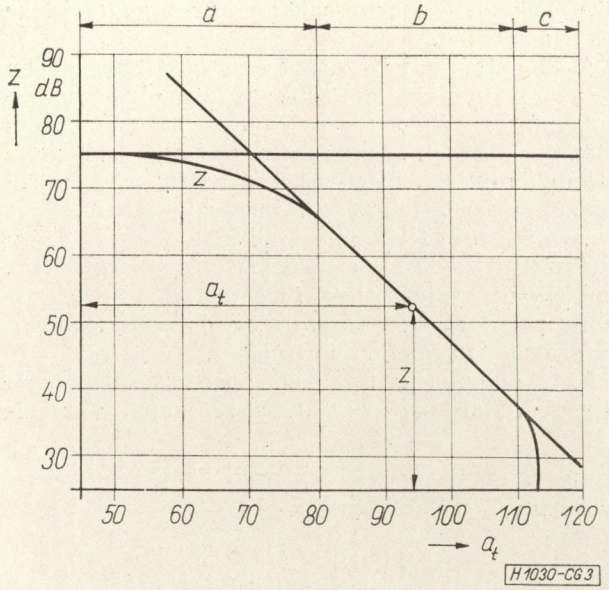
$f_2 = 6$ MHz

8.

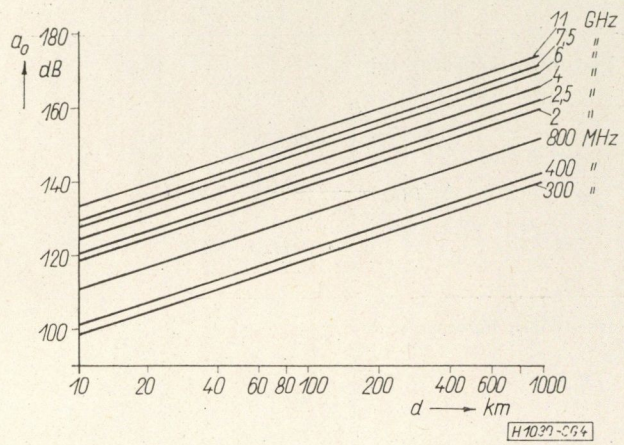
Vizométer, konst. + háromszögzaj

$$S_{V(K+\Delta)} = \frac{\int_0^{f_2} [k_1 + k_2 \cdot f^2] \cdot V(f) df}{\int_0^{f_2} (k_1 + k_2^2) df}$$

9.



3. ábra



4. ábra

nak — modem és adó alapzaja és ebben eltűnik a vevő bemenetének (4) képlet szerinti háromszög zaja. A konstans spektrálsűrűség természetesen csak bizonyos korlátok mellett igaz, mert ez függ a modulátor, valamint az adó-vevő rendszerétől, de általában az országon belül jelenleg alkalmazott berendezésekre az **a** tartomány zajai mérések alapján konstans spektrálsűrűségűeknek tekinthetők.

A **b** és **c** szakaszban viszont a háromszögzajok dominálnak a konstans spektrálsűrűségű zajok mellett.

A **c** szakaszban emellett a nagy jel—zaj viszony feltétel nem teljesül, — aminek eredményeképpen a demodulátor utáni jel—zaj viszony rohamosan csökken a szabadtéri csillapítás függvényében. Ebben a szakaszban összeköttetések nem működtethetők.

Ha (6*a*) képletünket a tv-képcsatornára akarjuk alkalmazni, akkor a képletet a tv-képátvitelnél alkalmazott deemfázis és vizométer együttes súlytényezővel kell bővíteni, mivel a CCIR a zajelőírásokat a vizometrikusan súlyozott értékre adja meg.

A bővítés következtében (6*a*) (6*b*)-re változik.

$$S'_{TW} = 10 \log \frac{P_a \left(\frac{\Delta f}{f_{max}}\right)^2}{FKT_0 2f_{max}} + S \qquad (6b)$$

A 6 MHz-es videó sávú, 625 soros képátvitelnél alkalmazott S súlytényező értékeket tartalmazza az 1. táblázat.

Az 1. táblázat szerint mind úgy a vizométernek, mind a deemfázisnak külön-külön és együttesen más a súlytényezője a konstans spektrálsűrűségű és más a háromszögzajokra.

Látható a táblázatból, hogy abban az esetben, — midőn az összeköttetésben mind a két jellegű zaj érvényesül, pl. a 3. ábra **a** és **b** szakaszának érintkezési pontja körül, a súlytényező értékét nem is lehet kiszámítani, mert a táblázat 9 szektorában szereplő képlet k_1 és k_2 konstansai általános értékben nem adhatók meg. Az eddig elmondottak szerint az (1*a*) kifejezés alapján az összeköttetést jónak mondjuk, ha az eleget tesz a CCIR képcsatornára vonatkozó vizometrikusan súlyozott zajelőírásnak, pedig lehet, hogy a méréskor a súlyozó hatás megváltozása miatt már romlik az összeköttetés megbízhatóság. Vagyis arról van szó, hogy a 3. ábra **a** szakaszában a különböző zajstruktúrák következtében kevésbé súlyoz a vizométer, mint a **b** szakaszban.

Éppen ezért az Igazgatóság a méréseket mindig két állapotra, súlyozott és súlyozatlan, elvégzi és a két állapot közti ingadozásból — ez sajnos a fading következtében fellép — valószínűsíti az összeköttetés megbízhatóságát.

A Budapest—Pécs mikrohullámú összeköttetés TV képcsatornájának zajmérlege

Ebben a fejezetben a jelenleg működő GTT berendezés és az év végén telepítésre kerülő Siemens Auso berendezés tv-képcsatornájának zajmérlegét mutatjuk be.

Az összehasonlítás előtt szükséges azokat a kiegészítéseket megemlíteni, melyek az összehasonlításnál felmerülő esetleges félreértéseket tisztázzák.

A referenciahálózatra vonatkozó CCIR előírásnak adott szakaszra történő lebontásánál a Siemens 1 modem szakaszra 840 km-re 18 ismétlő állomás telepítését tervezi 46,7 km-es átlagos szakasz távolsággal, a Posta 15 ismétlő állomást telepít 56 km-es átlagos szakasztávolsággal.

A képcsatorna zajmérlegében a Posta az üzemi gyakorlatban a 6 MHz-es videó sávban az idő nagy százalékára a referencia hálózatra 57 dB-es vizometrikusan súlyozott jel—zaj teljesítmény viszony értékkel számol, a Siemens viszont bármely hónap 99%-ára 56 dB-es vizometrikusan súlyozott jel—zaj teljesítmény viszonyt garantál.

A GTT rendszer képcsatornájának felső határfrekvenciája 6 MHz, a Siemensé 5 MHz. Az alapsávi frekvencia és a peremfázis különbség következtében a rendszerérték, valamint az alkalmazott súlytényező értékek is különböznek.

A GTT berendezés 1 kísérőhangcsatorna, a Siemens 4 kísérőhangcsatorna átvitelére alkalmas. A különböző hang és segédvivő löket különbségek következtében a hangcsatornák összehasonlítását nem végezzük el.

A GTT berendezés korábbi 1 W-os adó kimenő teljesítményét a Posta 5 W-ra emelte meg, a Siemens berendezés adó kimenő teljesítménye 10 W.

Az egyes csatornák — tv-kép és tv-kísérőhangcsatorna — zajmérlegének összeállításánál, a GTT, a Marelli, a Teletra és a Siemens berendezések jellemzőinek figyelembevételével az alant felsorolt zaj átlag értékeket használjuk fel az üzemi gyakorlatban számításainknál.

tv-képcsatorna

Modem berendezés alapzaja
1. ábra, 1*b* típusú zaj, 73—78 dB
Adó berendezés alapzaja
1. ábra, 1*c* típusú zaj, 75—80 dB

tv-kísérőhangcsatorna

Modem berendezés alapzaja
1. ábra, 1*b* típusú zaj, 75—80 dB
Adó berendezés alapzaja
1. ábra, 1*c* típusú zaj, 85—90 dB
Modem intermodulációs zaja
1. ábra, 2*a* típusú zaj, 75—80 dB
Rádiófrekvenciás berendezés intermodulációs zaja
1. ábra, 2*b* típusú zaj. 75—80 dB

A teljes zajmérleg összeállításánál, tehát kétféle típusú zajt veszünk figyelembe: 1. csillapításfüggő — terhelés független zajok —, ezek számítása a rendszerérték alapján történik; 2. csillapítás független zajok, számításuk a zaj átlag értékeket megadó felsorolás alapján történik.

Korábbi (6*b*) képletünket a statisztikai jellegű termikus zajteljesítményeknek megfelelően módosítva megkapjuk a tv-képcsatorna csillapításfüggő zajának meghatározására alkalmas, gyakorlatban is használt rendszerérték képletet (6*c*)

$$S'_{TW} = 10 \log \frac{3P_a \left(\frac{\Delta f}{f_{max}}\right)^2}{FKT_0 f_{max}} + S = Z + a_t \qquad (6c)$$

A GTT, illetve a Siemens Auso berendezések rendszerértékének kiszámításához szükséges adatokat a 2. táblázatban adjuk meg. Megjegyezzük, hogy a képcsatornák löketét a 0 peremfázisú helyre a szinkron jelek nélküli 0,7 V-os p-p szintre vonatkoztatjuk (2. táblázat).

Ha a 2. táblázat adatait (6*c*)-be helyettesítjük és elvégezzük a számításokat, akkor a csillapításfüggő zajok meghatározásánál használt rendszerértéket kapjuk meg.

	GTT	Siemens Auso
Súlyozott rendszerérték dB-ben	151	158,5

A Siemens Auso rendszerértéket az eredeti Siemens zajmérlegből vettük át, de egyébként a számítással is egyezik.

A Budapest—Pécs szakasz teljesíthető jel—zaj teljesítmény viszonyának kiszámítása előtt határozzuk meg, hogy a postai üzemi gyakorlatban használt, — valamint a Siemens Ausoék által garantált előírásokat figyelembe véve, — Pécs állomásnak mit kellene teljesíteni. (3. táblázat.)

A megadott rendszerértékek felhasználásával határozzuk meg a Budapest—Pécs szakasz csillapításfüggő termikus jel—zaj teljesítmény viszonyát (4. táblázat.)

Meg kell említenünk, hogy a postai előírások a fadingmentes esetre, — valamint az összes szakaszon egyidejűleg 8 dB-es fadingot feltételezett esetre esetre vonatkoznak.

A képcsatorna teljes zajmérlegét úgy kapjuk meg, ha a csillapításfüggő zajokhoz (4. táblázat) hozzáadjuk a csillapításfüggetlen zajokat.

2. táblázat

	GTT	Siemens Auso	
Adóteljesítmény P_a	5	10	watt
Zajszám F	25	10	
Maximális moduláló frekvencia f_{max}	6	5	MHz
$\varphi_j = \frac{\Delta f}{f_{max}}$	$\frac{5{,}6}{6} = 0{,}94$	1	
φ_j^2	0,87	1	
Súlytényező S	18,1	16,2	dB

3. táblázat

	Budapest—Pécs szakaszra a TV képcsatornára a Posta által előírt, illetve a Siemens Auso-ra garantált súlyozott jel-zaj viszony	
	A Posta által az üzemi gyakorlatban használt előírás	A Siemens Auso-ék által bármely hónap idejének 99%-ra garantált érték
	dB	dB
A referencia hálózat végpontjaira 2500 km-re	57	56
Egy modem szakaszra 840 km-re	61,8	60,8
1 szakaszra. A Siemens 18,— a Posta 15 állomást telepít 1 modem szakaszra	73,5	73,3
Bp—Pécs szakaszra (171 km) 3 állomást tartalmaz a szakasz	68,7	67,8

Budapest—Pécs szakasz TV képcsatornájának csillapításfüggő súlyozott jel—zaj viszonya
Rendszerezték: GTT 151,— Siemens 158,5

4. táblázat

	Szakasz táv. km	Szabad tér. csill. a_0 dB	Antenna nyereség G_1+G_2 dB	a_0-2G dB	$a_{L_1}+a_{L_2}$ dB	a_t össz-csillapítás dB	Jel—zaj viszony			
							Fadingmentes eset dB		8 dB fading dB	
							GTT	Siem.	GTT	Siem.
Budapest—Seregélyes	53	139	78	61	4,1	65,1	85,9	93,4	77,9	85,4
Seregélyes—Uzd	56	139,5	78	61,5	7,—	68,5	82,5	90,—	74,5	82,—
Uzd—Pécs	62	140,3	78	62,3	6,1	68,4	82,6	90,1	75,6	82,1
Budapest—Pécs	171						78,6	86,1	70,6	78,1

Mint már korábban említettük, ez utóbbi zajtípus szempontjából a vonal tervezésnél átlagértékeket, egy telepített láncnak adott szakaszra történő zajelőírásainál mért értékeket veszünk figyelembe.

Az elmondottak figyelembevételével a tv-képcsatornára összeállított teljes zajmérleget az 5. táblázatban ismertetjük.

5. táblázat

Budapest—Pécs szakasz tv képcsatornájának zajmérlege

	GTT berendezés		Siemens Auso berendezés	
	Fading-mentes időszak	Valamennyi szakaszon 8 dB fading	Fading-mentes időszak	Valamennyi szakaszon 8 dB fading
	dB	dB	dB	dB
Csillapításfüggő zaj a 4 táblázat alapján	78,6	70,6	86,1	78,1
Modem alapzaj	73	73	78	78
Adó alapzaj Siemens 79 GTT 75 3 adó van a szakaszon	70,2	70,2	74,3	74,3
Teljesíthető jel—zaj viszony	68	67,1	72,5	71,6
Teljesítendő jel—zaj viszony a 3. táblázat alapján		68,7		67,8
Megengedhető termikus jel—zaj viszony				69,5
Fading-tartalék				8,4

Az 5. táblázat Siemens rovatában szereplő értékeket a Siemens Auso zajmérlegből vettük át. Az eredeti Siemens zajmérleg és a táblázat között csak annyi a különbség, hogy a Siemens cég az adó és modem együttes alapzaját 72,7 dB-ben adta meg. Ismervén a modem leírásból a modem alapzajt, mi a teljesség érdekében tovább bontottuk. A táblázat tanúsága szerint a képcsatorna zajmérlegében a zajmérleg zajai közül az adó alapzaj a domináns és a referencia hálózat végpontjaira történő tervezésnél tulajdonképpen csak ezt a zajforrást kell figyelembe venni.

A GTT berendezésre a táblázatban megadott adózaj értéknél mi a mérések alapján kapott legkedvezőtlenebb értéket vettük fel. A berendezésben alkalmazott klystronok — HH csövek megfelelő válogatásával —, valamint az adókeverők gyári előírás szerinti beállításával ennél kedvezőbb értékek is elérhetők, de ennek jelentős anyagi kihatásai vannak.

Az is látható a táblázatból, hogy a felvett értékek alapján a GTT berendezés Budapest—Pécs vonatkozásban nem teljesen tesz eleget a szakaszra lebontott postai követelményeknek. Az előírt és teljesíthető érték között azonban olyan kicsi a differencia (1,6 dB), hogy az tulajdonképpen a szakasz mérési hibáján belül van. Ez utóbbi megjegyzés természetesen nem azt jelenti, hogy a Pécsi tv-adó által lesugárzott képminőség a GTT berendezés miatt hibás. A mikrolánc az adók kép- és hangcsatornájára előírt követelményeket (súlyozatlan képcsatorna 40 dB, súlyozatlan hangcsatorna 57 dB) messze túltejesíti, sőt a szakaszra teljesített minőségmutatókat az adó ki sem tudja használni.

Ha az 5. táblázat Siemens rovatát megfigyeljük, akkor azonnal észrevesszük, hogy a valamennyi szakaszon 8 dB-es fadingot feltételezett esetnél is még mindig 8,4 dB — rendszerértékből eredő fadingtartalék van. Ennek a tartaléknak fontosságát főképpen az üzemeltetők tudják értékelni.

A Budapest—Pécs mikrohullámú összeköttetés TV kísérőhangcsatornájának zajmérlege

Ismét megemlítjük, hogy nincs lehetőség a GTT és Siemens Auso berendezések hangcsatornáinak összehasonlítására, mert a GTT 1, a Siemens berendezés 4 kísérőhangcsatorna átvitelére készült. A két különböző szolgáltatás előírásai annyira különböznek egymástól, hogy nincsenek meg az összehason-

lítás objektív feltételei. Egyébként a kézirat írásának időpontjában a hangcsatorna követelményekre csak javaslatok ismeretesek, elfogadott ajánlásról nem tudunk.

A javaslatok figyelembevételével készült és Pécs állomásra lebontott követelmények láthatók a 6. táblázatban.

6. táblázat

Budapest—Pécs szakasz TV kísérőhangcsatornájának Posta által előírt pszofometrikus súlyozott jel—zaj viszonya

	Referencia szint 9 dBm_0	
	dB	pW
2500 km-re a referencia hálózat végpontjára	57	15 900,—
Egy modem szakaszra 840 km-re	61,8	5 250,—
1 szakaszra, — egy modem szakasz 15 állomást tartalmaz	73,56	3 55,—
Bp.—Pécs szakaszra, 3 állomást tartalmaz a szakasz	68,8	1,070,—

A zajelőírások ismeretében határozzuk meg az 1 tv-kísérőhangcsatorna csillapításfüggő zajainak kiszámításához szükséges rendszerértéket.

A hangcsatorna súlyozott rendszerértékét megadó (6*d*) képlet annyiban különbözik a korábbi (6*c*) képlettől, hogy a hangcsatornánál alkalmazott kettős frekvencia modulációt is figyelembe kell venni. Ennek megfelelően (6*d*) értéke:

$$S'_{TW}=10\log\frac{3P_a\varphi_m^2\varphi_s^2}{FKT_0 f_{h.max}}-0{,}6\ \text{dB} \qquad (6d)$$

A képletben:

$$P_a=5\text{W}\quad F=25\quad f_{h.max}=1{,}5\cdot10^4\,\text{Hz}\quad f_s=8\text{MHz}\quad \varphi_m^2=$$

$$=\left(\frac{\Delta f_{(eff)}}{f_{h.max}}\right)^2=50{,}5\quad \varphi_2^s=\left(\frac{\Delta f_{s(eff)}}{f_s}\right)^2=4{,}43\cdot10^{-3}$$

A behelyettesítés és számítások elvégzése után $S'_{TW}\approx153$ dB.

A rendszerérték ismeretében a tv-képcsatorna zajainak meghatározásánál alkalmazott módszerrel a 7. táblázatban meghatároztuk a szóban forgó szakasz hangcsatornájának csillapításfüggő zajait. A 7. táblázat adatai egészen a_t értékének meghatározásáig egyeznek a 4. táblázat adataival. Ez egyébként természetes, mert a tv-hangcsatornára ugyanazon a_t csillapításértékek vonatkoznak, mint a képcsatornára.

Zajmérlegünk akkor lesz teljes, ha a csillapításfüggő zajokhoz hozzáadjuk a csillapításfüggetlen zajokat. A különböző csillapításfüggetlen zajokat méréssel határoztuk meg és a mérési eredmények átlagértékeit vettük fel zajmérlegünkbe (8. táblázat).

A teljes zajmérleget a csillapításfüggő és független zajok összege adja meg (9. táblázat). A 9. táblázat

7. táblázat

Bp.—Pécs szakasz TV kísérőhangcsatornájának csillapításfüggő jel—zaj viszonya

	Rendszerérték 153 dB Referencia szint 9 dBm_0				
	a_t értéke	jel—zaj viszony			
		Fadingmentes eset		8 dB fading	
	dB	dB	pW	dB	pW
Budapest Seregélyes	65,1	87,9	12,9	79,9	81,3
Seregélyes Uzd	68,5	84,5	28,2	76,5	178,—
Uzd Pécs	68,4	84,6	27,6	76,6	174,—
Budapest Pécs		80,7	68,7	72,7	433,3

8. táblázat

Bp.—Pécs szakasz TV kísérőhangcsatornájának csillapításfüggetlen jel—zaj viszonya

	A képcsatorna előírt löketű monoszkópábrával terhelve Referencia szint 9 dBm_0	
	dB	pW
1. Modem berendezés alapzaja 1. ábra, 1*b* típusú zaj	76	200,—
2. Adó berendezés alapzaja 1. ábra, 1*c* típusú zaj 87 dB, de 3 db adónk üzemel a szakaszon	82,2	48,—
3. Modem berendezés intermodulációs zaja	75,—	251,—
4. Rádiófrekvenciás berendezés intermodulációs zaja 1. ábra, 2*b* típusú zaj 78 dB, de 3 db berendezésünk üzemel a szakaszon	73,2	380,—
Berendezéstől függő zajok	69,6	879,—

képezi tulajdonképpen a tv-kísérőhangcsatorna zajmérlegét.

A képcsatornához hasonlóan, a hangcsatornában is főleg a berendezésekből származó különböző típusú zajok dominálnak.

Az összeköttetés megbízhatóságát (ismét fel kell a figyelmet arra hívni, hogy ez a fogalom nem azonos a berendezés megbízhatósággal) úgy ellenőriztük a képcsatornában, hogy nagy gyakorisággal mértük a jel—zaj viszonyt vizometrikusan súlyozott és súlyozatlan állapotban. Ismertettük, hogy a különböző bemutatott súlytényező értékek miatt nehéz a mért eredményekből a szabad tér viselkedésére következtetéseket levonni.

9. táblázat

Budapest—Pécs szakasz TV kísérőhangcsatornájának zajmérlege

	Fadingmentes időszak		Valamennyi szakaszon 8 dB fading	
	dB	pW	dB	pW
Csillapítás függő zaj a 7. táblázat alapján	80,7	68,7	72,7	433,3
Csillapítás független zaj a 8. táblázat alapján	69,6	879,—	69,6	879,—
Teljesíthető jel—zaj viszony	69,3	947,7	67,8	1312,3
Teljesítendő jel—zaj viszony a 6. táblázat alapján	68,8	1070,—		
Megengedhető termikus jel—zaj viszony	76,5	178,—		

A jövőben általában csak négy hangcsatorna átvitelére alkalmas berendezéseket gyártanak. Ennek természetes igénye az URH és Sztereo adók kiépítése során merült fel.

Megfigyeltük a különböző ajánlatokból, hogy újabban az összeköttetések tartalékolása a végállomásokon rádiófrekvencián történik. Például 2 üzemi és 1 tartalék RF csatornás kiépítésnél nincs modem tartalék. Ebből azt a következtetést vontuk le, hogy a berendezések megbízhatóságánál, a modem megbízhatóságot gyakorlatilag figyelmen kívül lehet hagyni.

Ha ez a megállapításunk helytálló, akkor az összeköttetések üzemi megbízhatóságának meghatározásánál elegendő csak a hangcsatornák zaj jellemzőit mérni. A tv-képcsatorna alapsávi minőségmutatóit befolyásoló áramköröket hibátlanoknak tekintve, a tv hangcsatorna érzékenyebben reagál a minőségmutató $\xi_i(t)$ változásokra, mint a képcsatorna.

Ha a hangcsatornák eleget tesznek a zaj előírásoknak (láttuk a hangcsatorna zajmérlegénél, hogy a domináns zajt az RF berendezések intermodulációs zajai képezik), akkor az előbbi meggondolás alapján kimondhatjuk, hogy üzemviteli szempontból a képcsatorna is hibátlan.

Ez az észrevétel azért lényeges, mert az (1*b*) megbízhatóság képletünk adatainak meghatározásánál elegendő a négy hangcsatorna zajadatainak mérése, ugyanis a termikus zajadatok ingadozása közvetlenül dB-ben adja meg a mért szakasz terjedési jellemzőinek időbeli változását, tehát azt az adatot, melynek meghatározása célkitűzésünk.

És még egy előny: a hálózat fenntartásához és üzembiztos működtetéséhez elegendő egy precíziós mérőpark, illetve minden modem állomáson egy pszofométer.

Rendszerérték előírásnál alkalmazott megfontolások

Egy mikrohullámú összeköttetés specifikációjának összeállításánál alapvető célkitűzés, hogy a specifikáció adatai feleljenek meg a CCIR ajánlásoknak.

A rendszerértékre a CCIR nem ad ajánlást, de az összeköttetés tervezőjének érdeke ennek az adatnak a megkötése.

Az előző fejezetekben a rendszerértéket számítással határoztuk meg. Adott volt a berendezés, adottak voltak paraméterei, tehát tulajdonképpen ezzel a rendszerérték is adott volt, csak ki kellett számítani. A következőkben fordított esetről lesz szó, mi mondjuk meg előre, hogy a rendszerértéknek milyen értékűnek kell lenni, hogy az összeköttetés kielégítse a postai igényeket.

Az előírásnál abból a megfontolásból indulunk ki, hogy bizonyos szórással ismerjük az összeköttetésnél milyen mértékben lehet figyelembe venni a különböző zajforrásokat.

Becslésszerűen felveszünk egy rendszerértéket, majd ellenőrizzük, hogy a felvett érték mellett a a többi zajforrás hatását is figyelembe véve teljesülnek-e az összeköttetés zajelőírásai? A módszer tulajdonképpen a kísérletezés. A következőkben erre a kísérletezésre mutatunk be egy példát az 1 tv-kísérőhangcsatornára, de a meggondolás a tv-kép, illetve a TF csatornákra is alkalmazható.

Vitathatatlan, hogy a rendszerérték megkötése a gyártó tervezési szabadságát kis mértékben korlátozza, de ez az a kritikus pont, ahol a két félnek, a gyártónak és felhasználónak érdekeit egyeztetni kell.

Példaképen vizsgáljuk meg, hogy 155 dB-es felvett rendszerérték mellett az 1 tv kísérőhangcsatornában eleget tehetünk-e a 6. táblázat 1 Modem szakaszára vonatkozó 61,8 dB-es előírásnak?

Legyen a modem szakasz azonos csillapítású részszakaszokból felépítve és legyen a referencia szint a kísérőhangcsatorna bemenetén 9 dBmo.

a) Csillapításfüggő jel—zaj viszony meghatározása:

Egy szakasz szabadtéri csillapítása	140,—	dB
Kétszeres antenna nyereség	79,—	dB
	61,—	dB
Tápvonalak csillapítása	4,5	dB
	65,5	dB
8 dB fading a szakaszon	8,—	dB
A szakasz a_t csillapítása	73,5	dB
Felvett rendszerérték	155,—	dB
a_t	— 73,5	dB
Egy szakasz csillapításfüggő jel—zaj viszonya	81,5	dB

b) Csillapításfüggetlen jel—zaj viszony becsült értéke:

	dB	pW
Modem berendezés alapzaja	78	126,—
Modem intermodulációs zaja	75	251,—
Rf. berendezés intermodulációs zaja 80 dB 15 állomás képez 1 modem szakaszt	68,2	1,200,—
Csillapításfüggetlen jel—zaj viszony becsült értéke	67,1	1,577,—
	dB	pW

Csillapításfüggő zajok az *a)* pont szerint 81,5 dB 15 állomás képez egy modem szakaszt	69,7	843,—
Csillapításfüggetlen jel—zaj viszony a *b)* pont szerint	67,1	1,577,—
Egy modem szakasz jel—zaj viszonya	64,3	2,320—
A 6. sz. táblázat lebontása szerint egy modem szakaszra vonatkozó előírás	61,8	
Az összeköttetést tervező tartaléka	3,5	

A zajmérleg tanúsága szerint, ha min. 155 dB-re specifikáljuk a rendszerértéket és a csillapításfüggetlen zajokat is helyesen becsültük, akkor a rendszerérték specifikálásánál helyesen járunk el. Ha a becsült rendszerérték pl. nem elégítené ki az 1 modem szakaszra vonatkozó előírást, akkor szigorítunk és a számítást megismételjük, de a számítás gondolatmenete változatlan marad.

A közlemény befejező részében azt mutatjuk be, hogy hogyan győződhetünk meg gyári átvételek alkalmával a rendszerérték és a csillapításfüggetlen zajok értékéről.

A következő példákban az előző zajmérleg adatait használjuk fel.

Emeljük meg az adók szintjét 5 dBr-re, azaz a szabadtér csillapítását leutánzó csillapítók értékét csökkentsük 13 dB-el. Vizsgáljuk meg, hogyan alakul a zajmérlegben a csillapításfüggő és csillapításfüggetlen jel—zaj viszony.

	dB	pW
Csillapításfüggő zajok 5 dBr esetén 843/20 arányban változnak	82,8	42,1
Csillapításfüggetlen zajok változatlanok	67,1	1,577,—
	67,—	1,619,—

A zajmérlegben szereplő 1,577 pW csillapításfüggetlen zaj mellett a 42,1 pW csillapításfüggő zaj elhanyagolható. Ha tehát a leutánzott szakaszon 67 dB jel—zaj viszonyt mérünk, akkor a zajok a berendezésből erednek. A gyakorlatban ezzel az eljárással ellenőrizzük a berendezésekből eredő zajok értékét.

Változtassuk most másként a csillapítás értéken és csökkentsük az adás szintjét — 30 dBr-re.

	dB	pW
Csillapításfüggő zajok —30 dBr esetén 843×158 arányban változnak	47,7	132,00,—
Csillapításfüggetlen zajok változatlanok	67,1	1,577,—
	47,6	133,577,—

A zajmérlegben szereplő 132 000 pW csillapításfüggő zaj mellett az 1,577 pW csillapításfüggetlen zaj elhanyagolható. Ha tehát a leutánzott modem szakaszon 47,6 dB jel—zaj viszonyt mérünk, akkor a rendszerértéknek 155 dB-nek kell lenni.

A gyakorlatban ezzel az eljárással ellenőrizzük a rendszerérték nagyságát.

A szélessávú mikrohullámú összeköttetések elméleti zajproblémáival kiterjedt szakirodalom foglalkozik.

Nem volt célunk az elméleti kérdésekkel foglalkozó irodalom bővítése és a bevezető sorokban is kihangsúlyoztuk, hogy kizárólag csak az Igazgatóság által használt tapasztalati anyagot, — valamint gyakorlati megfontolásokat óhajtjuk ismertetni.

Ehhez a munkához sok segítséget kaptunk és ezúton is köszönetet mondunk *Gödör Éva* adjunktusnak, *dr. Bozsoki István* docensnek, *Váradi Szabó Mihálynak*, a TKI tudományos munkatársának és *Czigány Sebestyénnek*, a PKI tudományos munkatársának.

Reméljük, hogy az Igazgatóság által közzétett tapasztalati anyagot a berendezések konstruktőrei használni tudják és esetleg az új létesítmények tervezésénél alkalmazzák.

IRODALOM

1. *von Helmut Brodhage Wilhelm Hormuth*: Planung und Berechung von Richtfunkverbindungen.
2. *von H. Oberbeck R. Steinhart:* Übertragungseigenschaften einer Funklinie. Telefunken Zeitung, Dec. 1961. Nr. 134.
3. *Cartianu:* Frekvenciamoduláció.
4. *Róna Péter:* Intermodulációs zaj sokcsatornás frekvenciamodulált rádiórelé rendszerekben. TKI Müsz. Szemináriumi anyag.

SZEMLE

(Folytatás a 358. oldalról)

A híradástechnikai alkatrészek egy fontos családjára, az elektrolitkondenzátorokra vonatkozóan a közelmúltban szabványmódosító tervezet jelent meg. E tervezet az 1962-ben kiadott MSZ 1558 „Alumínium elektrolitkondenzátor" szabványt kívánja helyettesíteni, amely csak a közszükségleti híradástechnikai készülékek céljára alkalmas kondenzátor típussal foglalkozik. A módosítást lehetővé tette az a tény, hogy a Mechanikai Művek, az egyedüli gyártó, képessé vált a hosszú élettartamú elektrolitkondenzátorok gyártására is, és így ki lehetett a szabványt egészíteni e típus műszaki követelményeivel.

A szabvány átdolgozását két tényező tette szükségessé:

— az IEC-ben felülvizsgálták a 103 „Általános célra való alumínium elektródájú elektrolit kondenzátorok" publikációt, amely egyes jellemzőkre, vizsgálatokra szigorúbb előírást, tartalmaz a korábbiaknál;

— 1963 és 1967 között modernizálták az MSZ 8888 „Alkatrészek környezetállósági vizsgálata" szabványsorozatot.

Az átdolgozás során összhangot kellett teremteni egyrészt az IEC 103 publikációval, másrészt az MSZ 8888 szabványsorozattal. Az új szabvány szinte maradéktalanul átveszi az IEC 103 Publikációban foglaltakat. Az átvezetési áram értéke enyhébb ugyan a publikációban megadottnál, de még így is két-három nagyságrenddel szigorúbb, mint a régi érték.

A szabvány előreláthatólag 1971-ben fog megjelenni, diszpozitív hatállyal. *(Ocskay Imre)*

(Folytatás a 370. oldalon)

LŐRINCZY LÁSZLÓ
Labor Műszeripari Művek

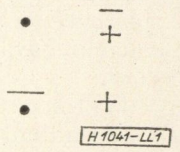
Logikai függvények egyszerű transzformációja

ETO: 164.3

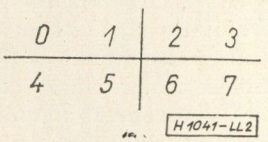
Logikai áramkörök tervezése, vizsgálata vagy módosítása alkalmával gyakran válik szükségessé logikai függvények transzformációja, mivel a NEM ÉS VAGY függvényekben való gondolkodás sokkal közelebb áll a mérnöki logikához, mint az univerzális műveletekkel történő áramkörtervezés. Az átalakítás szabályai azonban általában könnyen elteveszthetők vagy meglehetősen áttekinthetetlenek.

A következőkben bemutatunk egy egyszerű módszert, amelynek segítségével kis gyakorlat után gyorsan és tévedésmentesen alakíthatunk át logikai függvényeket.

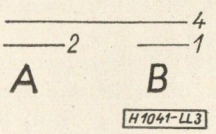
Az eljáráshoz az alábbi három kis ábrát kell csupán megjegyezni:



1. ábra



2. ábra



3. ábra

Az ábrák jelölései:

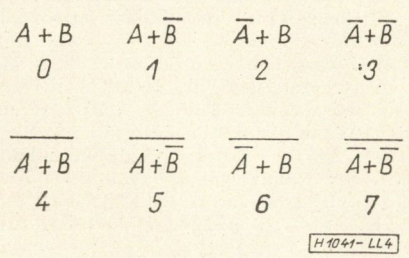
· ÉS függvény (É);

∓ NEMVAGY függvény (NV) Peirce-féle univerzális művelet;

$\dot{-}$ NEMÉS függvény (NÉ) Sheffer-féle univerzális művelet;

\+ VAGY függvény (V).

A számokat az alábbiak szerint értelmezzük. Tekintsünk egy tetszőleges kétváltozós logikai függvényt. Legyen ez pl. az A és B változók VAGY függvénye. Ebben a kapcsolatban az összes egymástól lényegében különböző forma a 4. ábrán látható.



4. ábra

Beérkezett: 1970. VI. 17.

Ha megvizsgáljuk a tagadást jelképező vonalak helyzetét a 4. ábrán, láthatjuk, hogy ha azokat a 3. ábrának megfelelően a kettes számrendszer szerint 4 2 1 súlyozásúaknak tekintjük, akkor az előbb felírt 0-tól 7-ig terjedő nyolc számnak megfelelő *formaértéket* nyerjük. (Ezeket a számokat az egyes formák alatt fel is tüntettük.)

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a formaértéknek megfelelő számjegy megállapításakor nem kell törődnünk azzal, hogy miféle logikai függvénykapcsolatról van szó, mert ez lényegtelen.

Írjuk fel példaként az alábbi függvények formaértékének megfelelő számot:

A NV $\bar{B} = A \mp \bar{B}$ a megfelelő szám a 3. ábra szerint: 1;

$\overline{A \text{ V } B} = \overline{A + B}$ a formaérték: 4;

$\bar{A}$ NÉ $\bar{B} = \bar{A} \dot{-} \bar{B}$ a tagadásjeleknek megfelelő számokat összeadva: 4+2+1=7.

A 2. ábrán két sorban elhelyezett számok a formaértékeknek felelnek meg. Egyik függvényből egy másikba úgy írunk át egy kifejezést, hogy a 3. ábra alapján az alábbiak szerint kiválasztjuk a kívánt függvényhez tartozó formaértéket jellemző számot, majd a formát az új függvénykapcsolatban felírjuk, vagyis bejelöljük a szükséges tagadásokat.

A 2. ábrán levő számok kiválasztása az 1. ábra alapján a következők szerint történik:

1. Az É—NÉ, ill. NÉ—É, továbbá a NV—V, ill. V—NV irányú transzformációban az *egymás fölötti* számoknak megfelelő formák állnak egymás helyett az új függvénykapcsolatban.
   Ezt jelzi a ·, ill. $\dot{-}$, valamint a ∓, ill. + jelek egymás fölötti helyzete. *Függőleges kapcsolat.*

2. Az É—NV, ill. NV—É, továbbá a NÉ—V, ill. V—NÉ irányú transzformációban a *középvonalhoz szimmetrikusan* elhelyezkedő, *egy sorban levő* számok állnak egymás helyett az új függvénykapcsolatban.
   Ezt jelzi a ·, ill. ∓, valamint a $\dot{-}$, ill. + jelek egymáshoz képest vízszintes elhelyezkedése is. *Vízszintes kapcsolat.*

3. Az É—V, ill. V—É, továbbá a NÉ—NV, ill. NV—NÉ irányú transzformációban a *középponthoz szimmetrikusan* elhelyezkedő, tehát *különböző sorban levő* számok, ill. az azoknak megfelelő formák kerülnek az új függvénykapcsolatba.
   Ezt jelzi a ·, ill. +, valamint a $\dot{-}$, ill. ∓ jelek átlós elhelyezkedése is. *Átlós kapcsolat.*

Tekintsünk ezután néhány példát.

1. Transzformáljuk az A É $\bar{B}$ kapcsolatot NÉ kapcsolattá. A formaérték a 3. ábra szerint 1. A transzformáció az első ábra szerint függőleges típusú, vagyis a 2. ábrából látható, hogy az 1 alatt

az 5-ös áll. Az új függvénykapcsolat forma-értéke tehát az 5 lesz. Felírva az új függvényt, és ellátva megfelelő tagadási vonalakkal nyerjük:

$$A \text{ É } \bar{B} \rightarrow \overline{A \text{ NÉ } B}.$$

2. Transzformáljuk az A V B függvényt NÉ kapcsolattá.
Az adott formaérték a 0. A transzformáció iránya az 1. ábra szerint vízszintes. Ezért ki kell keresnünk a 2. ábrából a 0-hoz képest a középvonalra szimmetrikusan elhelyezkedő, azonos sorban levő számot, amely a 3. Így a kívánt logikai kapcsolatban a 3 forma fog szerepelni:

$$A \text{ V } B \rightarrow \bar{A} \text{ NÉ } \bar{B}.$$

3. Transzformáljuk az $\bar{A}$ NÉ B kapcsolatot NV kapcsolattá.
Az adott formaérték a 2. A transzformáció iránya átlós, ezért a 2. ábrán a 2 középpontra szimmetrikus megfelelőjét keressük meg, ami 5. Ez lesz tehát a keresett formaérték a kívánt függvényben. Így:

$$\bar{A} \text{ NÉ } B \rightarrow \overline{A \text{ NV} \bar{B}}.$$

A három kis ábra közül a második (a 0-tól 7-ig terjedő számok két sorba rendezése) teljesen egyszerű, a harmadik a bináris számolásban járatosak előtt könnyen megjegyezhető, így lényegében csak az 1. ábra megjegyzése a feladat. A vizuális típusú emlékezettel rendelkezők az ábrát könnyen megjegyzik. Az auditív típusú emlékezetűek számára szavakkal leírva az 1. ábra tartalmát:

És	NemVagy
NemÉs	Vagy

igen könnyen megjegyezhető szókapcsolat adódik, amivel a formaértékek kikeresésének irányát megjegyezhetjük.

A fenti módszer továbbfejleszthető több változó esetére is. Tekintsük pl. a $\bar{B} \cdot (\bar{A} + C)$ kifejezést. Transzformáljuk ezt egy tisztán NV logikát tartalmazó áramkörbe. Először a külső kapcsolatot, az É kapcsolatot transzformáljuk.

Ilyenkor az $(\bar{A} + C)$ részt egy jelnek tekintjük és az áttekinthetőség érdekében jelöljük pl. D'-vel. Ezzel az eredeti kifejezésünk $\bar{B} \cdot D'$ lesz. Ennek a 3. ábra szerint 2 formaérték felel meg. Az É függvény az NV függvénnyel az 1. ábra szerint víszintes kapcsolatban van, aminek megfelelően a 2-es számnak a függőleges szimmetriatengelyre vonatkozó tükörképe az 1-es. Ez lesz tehát az új formaérték, vagyis

$$\bar{B} \cdot D' \rightarrow B \text{ NV } \bar{D}' \rightarrow B \text{ NV } (\overline{\bar{A} + C}).$$

Ezután áttesszük a belső kifejezést ugyancsak NV kapcsolatba. Az $\overline{\bar{A} + C}$ kifejezésnek a 3. ábra szerint a 6 formaérték felel meg. A V függvény és a NV függvény között függőleges kapcsolat van, ezért a 6 számnak a vízszintes szimmetria tengelyre vonatkozó tükörképét kell megkeresnünk. Az új formaérték a 2 lesz, amivel az új függvényt felírva:

$$\overline{\bar{A} + C} \rightarrow \bar{A} \text{ NV } C,$$

amivel a teljes kijelölt transzformáció a következő lesz:

$$\bar{B} \cdot (\bar{A} + C) \rightarrow B \text{ NV } (\bar{A} \text{ NV } C)$$

A transzformáció folyamán lépésről lépésre haladva először az É, majd a V kifejezéseket alakítjuk át úgy, hogy a szükségnek megfelelően először rövidítünk, majd bővítünk.

Alakítsuk át pl. az $\overline{\bar{A}\, B\, C\, \bar{D}}$ függvényt NV logikába. Először $B\, C\, \bar{D}$-t jelöljük B'-vel. Most helyettesítsük ezt be, így

$$\overline{\bar{A}\, B\, C\, \bar{D}} \rightarrow \overline{\bar{A} \cdot B'},$$

amelynek forma-értéke 6. Az É függvény és az NV függvény közötti vízszintes kapcsolat szerint az új formaérték az 5 lesz. Ezzel:

$$\overline{\bar{A} \cdot B'} \rightarrow \overline{A \text{ NV } \bar{B}'}.$$

Mivel B'-t a $BC\bar{D}$ helyettesítésére használtuk, ezért a nyert kifejezést bővítve

$$\overline{\bar{A} \cdot B'} \rightarrow \overline{A \text{ NV } \bar{B}'} \rightarrow \overline{A \text{ NV } \bar{B} \text{ NV } \bar{C} \text{ NV } D}$$

eredményhez jutunk.

Tekintsünk most egy összetettebb átalakítást. Transzformáljuk NV logikába az

$$f = (A + \bar{B} + C) \cdot \bar{E} \cdot F \cdot G \text{ függvényt.}$$

Most tegyük először át a V kapcsolatokat NV logikába. Jelöljük $A + C$-t A'-vel, így $A + \bar{B} + C \rightarrow A' + \bar{B}$ lesz, amelyben a formaérték 1, a transzformáció (V—NV) függőleges típusú, azaz 1-nek megfelel 5, amivel

$$A' + \bar{B} \rightarrow \overline{\bar{A}' \text{ NV } \bar{B}} \rightarrow \overline{A \text{ NV } C \text{ NV } \bar{B}},$$

mivel A' az $A + C$-nek a rövidítése (de nem egyenlő vele!).

Most rendezve a változók sorrendjében és visszaírva az eredeti függvénybe

$$f = (A \text{ NV } \bar{B} \text{ NV } C)\bar{E} \cdot F \cdot G.$$

Ezután az $\bar{E}$ függvények transzformálásához rövidítsük az eredeti függvényt $\bar{E} \cdot F'$-vel, ahol F' a $(A \text{ NV } \bar{B} \text{ NV } C) \cdot G \cdot F$ kifejezés rövidítése csupán, de nem egyenlő azzal.

Az $\bar{E} \cdot F'$ formaértéke 2, a függvények közötti kapcsolat vízszintes, amivel az új formaérték 1, tehát

$$\bar{E} \cdot F' \rightarrow E \text{ NV } \bar{F}' \rightarrow E \text{ NV } \bar{G} \text{ NV } \bar{F} \text{ NV } (A \text{ NV } \bar{B} \text{ NV } C)$$

a bővítés után ez már a végeredményünk.

A fentebb bemutatott módszer tetszőleges számú változó esetén is alkalmazható.

Befejezésül felhívjuk a figyelmet egy szellemes módszerre, amely átvitel nélküli bináris összeadást használ a cikkünkben kifejtett transzformáció helyett [2]. A szerző az általunk a függelékben származtatott formaértéknek megfelelő kategóriát használ bináris alakban a fent említett összeadáshoz. A cikk érdekessége az, hogy az egyes függvénykapcsolatokhoz is számokat rendel a következőképpen: É = 0, NV = 3, NÉ = 4 és V = 7. Számunkra ebből az érdekes, hogy ha megvizsgáljuk 2. ábránkat és szemügyre vesszük az előbb felsorolt számokat, akkor lát-

hatjuk, hogy azok az ábrának a négy szélén helyezkednek el mégpedig úgy, ahogy a nekik megfelelő függvények helyezkednek el az 1. ábrán.

FÜGGELÉK

A formaérték származtatása

Tekintsük egy kétváltozós logikai függvény csökkenő indexű MAXtermjeit és növekvő indexű mintermjeit egy sorozat elemeinek, amelyeket a 0-tól 7-ig terjedő számjegyekkel jelölünk meg.

$$
\begin{array}{lll}
0 & M_3 & A+B \\
1 & M_2 & A+\bar{B} \\
2 & M_1 & \bar{A}+B \\
3 & M_0 & \bar{A}+\bar{B} \\
4 & m_0 & \bar{A}\cdot\bar{B} \\
5 & m_1 & \bar{A}\cdot B \\
6 & m_2 & A\cdot\bar{B} \\
7 & m_3 & A\cdot B
\end{array}
$$

Alkalmazva De Morgan tételét a 4., 5., 6. és 7. termre:

$$
\begin{array}{lll}
4 & m_0 & \bar{A}\cdot\bar{B}=\overline{A+B} \\
5 & m_1 & \bar{A}\cdot B=\overline{A+\bar{B}} \\
6 & m_2 & A\cdot\bar{B}=\overline{\bar{A}+B} \\
7 & m_3 & A\cdot B=\overline{\bar{A}+\bar{B}}
\end{array}
$$

A kapott V típusú termeket visszahelyettesítve a kezdeti sorozatba láthatjuk, hogy a V kapcsolatban fellelhető minden egymástól lényegesen különböző formát ($2^{2^n-1}=8$ formát) előállítottunk.

Tulajdonítsunk most a felírt jelölő számoknak értéket, mégpedig a számok jelentsék a 4 — 2 — 1 súlyozás szerint értelmezett tagadási vonalakat az adott formán belül, a 3. ábrának megfelelően.

Az így keletkezett értéket nevezzük formaértéknek.

Befejezésül vonatkoztassunk el az egyes logikai függvényektől és szorítkozzunk csupán a tagadási vonalak alakzatszerű elhelyezkedésére. Ekkor az 1. ábra és a fentiek értelmében leírhatjuk az egyes formaértékekhez tartozó formákat az alábbi módon:

$$
\begin{array}{ll}
0 = & * \quad * \\
1 = & * \quad \overline{*} \\
2 = & \overline{*} \quad * \\
3 = & \overline{*} \quad \overline{*} \\
4 = & \overline{*\quad *} \\
5 = & \overline{*\quad \overline{*}} \\
6 = & \overline{\overline{*}\quad *} \\
7 = & \overline{\overline{*}\quad \overline{*}}
\end{array}
$$

(Megj.: A *-gal az egyes változók vagy kifejezések helyét jelöltük.)

Látható, hogy a változók között semmilyen műveleti jelet nem alkalmaztunk jelezvén ezzel, hogy a fentiek tetszés szerinti függvénykapcsolatra igazak.

IRODALOM

1. *Bohus M.:* Elektronikus számítógépek. Tankönyvkiadó, 1967. J-5-516.
2. *Darwood, N.:* Binary Numbered Integrated Logics. Electronic Engineering, 1968. nov. pp. 637—639.

SZEMLE

(Folytatás a 367. oldalról)

A bonni, a majna-frankfurti és a müncheni telefonelőfizetők az USA-beli telefonelőfizetőket közvetlenül, tárcsázással hívhatják. A Német Szövetségi Köztársaság és az USA közötti előfizetői távválasztás megvalósítása annak a fejlesztési munkának az eredménye, amely több, mint 40 éve, 1928 februárjában, a két állam közötti kézikapcsolású telefonforgalom beindításával kezdődött.

Az előfizetői távválasztás technikai előfeltételeit a Siemens az 1923-ban, a világon elsőként kialakított körzeti távválasztó hálózatával valósította meg Weilheim/Oberbayern csomóponttal. A weilheimi példára számos országban kifejlődtek a távválasztó hálózatok. Azóta az NSZK-beli telefonelőfizetők 99,6%-a a távolsági összeköttetéseket előfizetői távválasztás útján valósítja meg.

Az országhatárokat átlépő első előfizetői távválasztás Lorrach és Basel között 1955 szeptemberében indult meg. Ezt követte a forgalom felvétele Luxemburggal és gyors ütemben más országokkal. Ma már 15 európai állammal van meg az előfizetői távválasztás és így az NSZK-beli előfizetők 95%-a nemzetközi telefonbeszélgetéseit is távtárcsázással valósítja meg.

Az USA-val való telefonforgalomban fontos eredmény volt, hogy 1963-ban a kézikapcsolású telefonforgalmat a kezelői távválasztás váltotta fel. Az előfizetőknek hívásaikat be kellett jelenteniök a nemzetközi telefonkezelőnél, akinek módjában volt az amerikai előfizetőt közvetlenül tárcsázni.

Ezen félautomata távolsági forgalom berendezései — a majna-frakfurti nemzetközi főközpontban és a belföldi távválasztó hálózatban — már csak kis kiegészítésre szorultak a nemzetközi előfizetői távválasztás lehetővé tételéhez. Így lehetővé vált az USA-val való telefonbeszélgetések esetében déli 12 órától kezdve 1,33 mp-es (délelőtt 1,745 mp-es) számlálási ütem bevezetése. Az 1955 előtt létesített helyi központok nem voltak erre berendezve. Ezek alkalmassá tétele céljából felkérték a Siemens AG-t, hogy elektronikus alkatrészekkel és miniatürizált védőgázas kontaktusokból felépített jelfogókkal, a legkisebb térfogat mellett, a I. csoportválasztó lehető legkisebb módosításával, a klasszikus lépésenkénti technika és legmodernebb technológia kombinálásával dolgozza ki a megoldást.

Az USA-val létrejövő havi 55 ezer telefonbeszélgetés 20%-a Bonn, Frankfurt és München környezetéből indul. A többi körzet, amelynek ugyancsak jelentős telefonforgalma van az USA-val, rendre sorrakerül az „amerikai-hívás" megvalósításában. Nagy-Britannia és a Német Szövetségi Köztársaság voltak az első európai országok, amelyek ezt a hídat létrehozták.

Ezt a példát más országoknak is követniök kellene, mert az USA-ban és Kanadában kereken 125 millió, Nyugat-Európában csaknem 70 millió távbeszélő hely van, amelyek együttesen a földkerekség telefonállomásainak közel 80%-át teszi ki.

(Siemens sajtóközlemények, 0,073 d-NF)

(Folytatás a 374. oldalon)

Dr. ZÁBORSZKY ENDRE
Híradástechnika Szövetkezet

Színes televízióprogram kialakítása a Híradástechnika Szövetkezetben

ETO 621.397.132

A színes televízió jelátvitelre Európában meghonosodott két alapvető rendszer, a PAL és SECAM közül Franciaország, a Szovjetunió és a szocialista országok a SECAM rendszert alkalmazzák.

A szocialista országokban a kutatás, fejlesztés és gyártás KGST koordinációval folyik. A Szovjetunió többek között stúdió berendezések, vevőkészülékek, Magyarország pedig műszerek és vevőkészülékek fejlesztésével és gyártásával foglalkozik.

A Híradástechnika Szövetkezet intenzíven 1967-ben kezdte meg a színes műszerek fejlesztését, amely elsősorban a vevőkészülékek üzemi gyártásának és a szerviz munka elvégzésének céljait tartotta szem előtt, majd később a műszerválasztékot a laboratóriumi és stúdió műszerekkel is kibővítette.

A fejlesztés munkája a szövetkezetben új utakon, saját konstrukciók kialakításával indult meg és már az első kísérletek is kedvező eredménnyel jártak. Ezután már egymásután hozták létre a különböző mérési és vizsgálati célokra alkalmas színes műszereket, azokat a bel- és külföldi szakkörök előtt bemutatták és egyidejűleg a Szovjetunióban az approbációs tárgyalások is megkezdődtek. Az eredmények alapján a szövetkezet az 1969. évben már a műszerek sorozatgyártását is megindíthatta. Ezzel a szövetkezet az összes többi szocialista államokat megelőzte, a KGST pedig az eredmények alapján a műszerek gyártását Magyarországra szakosította.

A megállapodások szerint a Szovjetunió valamennyi szerviz állomásának felműszerezését a szövetkezet termékeivel látja el és így a legnagyobb export megrendelő és felvevő üzletfélé vált.

Az 1969. évben a többi szocialista államokba, főként az NDK-ba és CSSZK-ba is megindultak a szállítások. Ugyanebben az évben megjelentek a szövetkezet termékei a tőkés piacon is és a műszerekből több, tv-vevőkészülékgyártó francia cég is vásárolt.

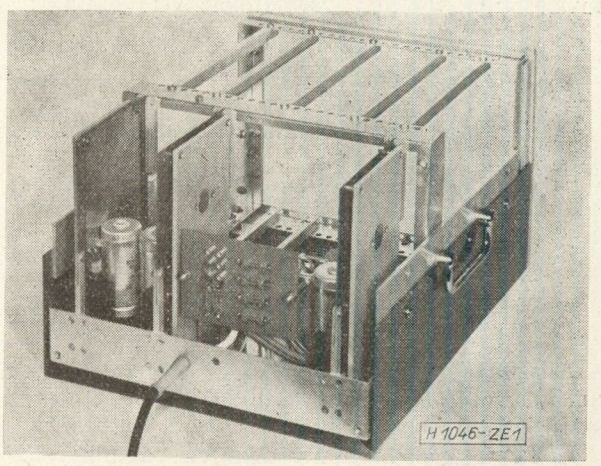
A Híradástechnika Szövetkezet a tv műszerekkel a BNV-én többször is nagydíjat nyert, azokat mind szocialista, mind tőkés külföldi kiállításokon, vásárokon bemutatta. A Színes tv Komplex Generátor műszert legutóbb, az 1970. évi tavaszi lipcsei vásáron aranyéremmel tüntették ki.

Mint említettük a színes tv műszerek konstrukciója a szövetkezet sajátos elgondolásából alakult ki, így a készülékek számos találmányi szintű és nagyrészt már szabadalmat is nyert áramköri megoldást tartalmaznak. Elektromos felépítésüknél a legkorszerűbb szilícium tranzisztoros és integrált áramköri elemeket alkalmazzák. Az egyes áramköri egységek ún. modulkockákban vannak elhelyezve és a törekvés ezek nagy részének tipizálására irányult. Az áramköri egységek tipizálása igen nagy gazdasági előnyöket is rejt magában és lehetővé teszi a műszerek elektromos szerkezetének az építőkocka elvén való kiépítését. Ez a rendszer, valamint az integrált áramköri egységek felhasználása a műszerek stabilitását rendkívül megnöveli, a miniatürizálás hathatós eszköze, a műszerek térfogatát és súlyát tetemesen lecsökkenti. Ez utóbbi különösen a hordozható szerviz műszerek használatát teszi rendkívül elterjedtté.

Az elektromos konstrukció korszerűsítésével szorosan lépést tart a műszerek mechanikai felépítése is. A szövetkezet kialakította a rack-rendszerű, sajátos műszerváz szerkezetet, amely az alkatrészekkel együtt ugyancsak a tipizálás céljait valósítja meg.

Az egységes vázszerkezetben a műszeregységek betolható fiókként helyezkednek el. Ez egyfelől komplex műszerek összeállítására nyújt lehetőséget, másfelől — az egységek cseréjével — a műszer jellegének megváltoztatási lehetőségét hozza magával, ami a felhasználók számára is rendkívüli előnyökkel jár. Gazdasági előnye, hogy az üzemben nem kíván egyszerre nagyobb beruházást, hanem a műszerpark fokozatosan fejleszthető. A mérési és vizsgálati munkát megkönnyíti, mert a fiókegységek cseréjével a megfelelő összeállítású műszer gyorsan rendelkezésre áll (pl.: a SECAM-, vagy PAL-rendszerű színes egység cseréje).

A műszer (fiók) egységek, azonos magassági méretben, azok terjedelme szerint 2/18-tól 18/18-os szélességi mérethatárok között készülnek. A 2/18-os fiók szélessége 45 mm. A fiókok a méreteknek megfelelő nagyságú dobozba tolhatók, pl. egy 2/18-os és egy 4/18-os fiók egységből álló műszer 6/18-os (1/3-os) dobozba kerül. Minden doboz tartalmazza az ahhoz tartozó típus tápegységet, amellyel a fiókok a betoláskor kapnak csatlakozást.



1. ábra. 12/18as műszer vázszerkezet beépített tápegységgel

Beérkezett: 1970. VII. 28.

A Híradástechnika színes tv műszerei ma már a mérési és vizsgálati lehetőségek széles skáláját fogják át és két nagy csoportra oszlanak:

— stúdió és laboratóriumi célú műszerek,
— színes tv-vevőkészülékeket gyártó üzemek, valamint a szerviz részére készülő műszerek.

Ezek után a Híradástechnika Szövetkezet fontosabb színes műszereit az alábbiakban ismertetjük:
TR-0856/CO15 típusú COLOUR TV TRANSITEST OIRT-SECAM rendszerre

A műszer két fő egységből áll:

TR-0850/TO12 típusú TV Transitest
TR-0877/Q016 típusú SECAM Colour TV Unit

A TV Transitest, mint alapműszer eredetileg a fekete-fehér tv-vevőkészülékek hibáinak megállapítására készült, s mint ilyent a hazai és külföldi szerviz állomásokon és szakemberek széles körben alkalmazták.

Előnye a hordozható kivitel, a könnyű súly és jó kezelhetőség, ami helyszíni vizsgálatokra is alkalmassá tette és nem utolsó sorban az, hogy segítségével a tv-vevőkészülékek gyakorlatban előforduló minden hibája megállapítható és javítható.

Video képmintagenerátora keresztsávokat, felbontásvizsgálatra alkalmas 4 MHz-es függőleges vonalakkal ellátott keresztsávokat és hálóábrát állít elő, amelyek a szinkron és képkioltó jeleket is tartalmazzák. A video jelsorozatot speciális tranzisztoros video keverő hozza létre.

Vizsgálóábrát a tv-vevőkészülék antenna, középfrekvenciás és video bemenetéről, hangot a hangbemenetről, az intercarrier és középfrekvenciás bemenetről, egyidejűleg képet és hangot az antenna és középfrekvenciás bemenetről szolgáltat. Elektronikus voltmérője széles tartományban egyen- és váltófeszültség, továbbá ellenállás mérését teszi lehetővé.

A színes tv vizsgálatára alkalmassá tett TV Transitest hátlapjára egyszerűen, békazár segítségével rácsatolható a

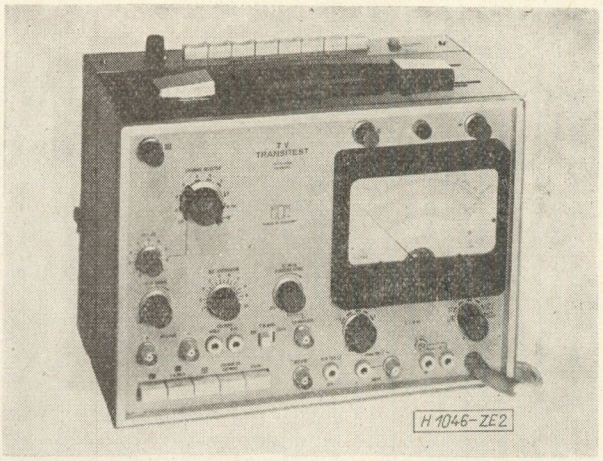
SECAM Színes tv-egység, amely csak az alapműszerről működtethető és onnan kapja a tápfeszültségeket, valamint a működéshez szükséges tv-jelsorozatokat.

A színes egységről nyomógombsorral és kapcsolóval — többek között — a következő jeleket lehet kiválasztani, illetve vizsgálatokat végrehajtani:

— fehér, zöld, piros, kék és fekete színsávok, amelyek a képernyőn egyszerre is megjeleníthetők,
— az RGB színekkel külön-külön színtisztasági vizsgálat,
— az előbbi jelekre fényesség-jellel fekete-fehér 5 gradációs vizsgálat,
— diszkriminátorok nagy pontosságú behangolása oszcilloszkóp nélkül,
— a színcsatorna, a kép- és hangcsatorna egyidejű vizsgálata stb.

A színesegység PAL-rendszer szerint is készül, amely szintén békazárral csatolható a SECAM-rendszerű egység helyére.

A TV Transitest a helyszíni vizsgálatok céljára olyan táskába helyezhető, amely célszerű elrendezésben tartalmazza a javításhoz szükséges szerszámokat és egyéb tartozékokat.



2. ábra. Színes tv Transitest Secam egységgel

A színes műszerek alapműszere a
TR-0822/SOO1 típusú TV SYNCHROGENERATOR

A TV Szinkrongenerátor a következő 625 soros, szabványos, nagy pontosságú tv-jeleket szolgáltatja:

— összetett szinkronjel (sor- és képszinkronjel, elő- és utókiegyenlítőjelek) pozitív és negatív polaritással,
— összetett kioltójel (sor- és képkioltójel) pozitív és negatív polaritással,
— színszinkronjelek SECAM és PAL-rendszer számára, negatív polaritással,
— kamera kép- és sorvezérlőjelek.

A műszer a következő üzemmódokra kapcsolható:

— szabadon futó állapotban,
— hálózattal szinkron, belső AFC-vel,
— külső, AFC-vel szabályozható egyenfeszültség útján,
— belső kristályvezérléssel,
— külső impulzusvezérléssel, 62 500 Hz-es négyszögesített jellel.

A műszer 2/18-os rack fiókba van beépítve.

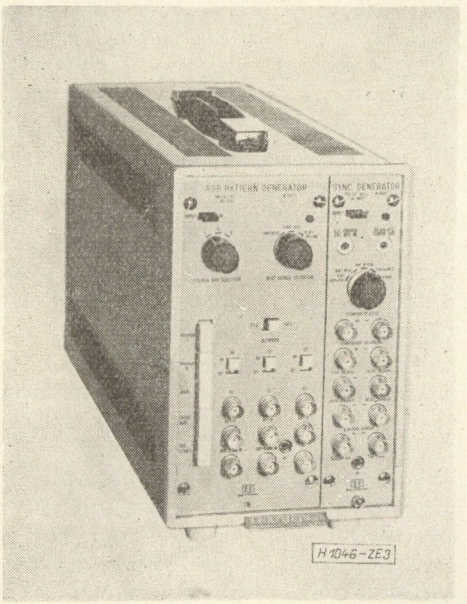
TR-0864/COO4 tip. RGB COLOUR PATTERN GENERATOR színes technikai mérőműszer
Egységei:

TR-0822/SOO1 TV Synchrogenerator
TR-0862/QO11 RGB Colour Pattern Generator

A TV Szinkrogenerátor a működéshez szükséges segédjeleket (képminták kialakítására), továbbá a szabványos összetett szinkron és kioltójeleket biztosítja.

A műszer a kiválasztó nyomógombsor segítségével a következő főbb színes képmintákat szolgáltatja:

— függőleges színsávok fényességi sorrend szerint: fehér, sárga, cián, zöld, bíbor, piros, kék, fekete és fehér,
— a SECAM III-nak megfelelő, legnagyobb frekvenciaugrás szerinti függőleges színsávok (ez egyben megfelel a PAL szerinti legnagyobb



3. ábra. RBG vizsgáló-ábragenerátor

fázisugrásnak): fehér, kék, sárga, cián, piros, zöld, bíbor, fekete és fehér,
— vízszintes színsávok fényességi sorrend szerint: fehér, sárga, cián, zöld, bíbor, piros, kék,
— színes és fekete-fehér vizsgálóábra 25, 75 és 100%-os telítettségű színsávokkal és fekete-fehér kockákkal.

Tolókapcsoló segítségével és különféle színes vizsgálójelekből színkivonatok is létrehozhatók (RGB, RB, RG, R, G és B jelek).

Lehetőség van távkapcsolásra és az egyik változatnál a különböző képminták automatikus váltására is.

A vizsgálójeleknek megfelelő színkülönbségi jellel (R—Y, G—Y, B—Y és Y) közvetlenül alkalmasak coder fokozatok meghajtására és vizsgálatára, illetve azon keresztül a teljes színcsatorna beállítására.

TR-0873/K001 típ. COLOUR TV COMPLEX GENERATOR

Laboratóriumi szintű vizsgálatokra és stúdiók számára készült műszer. Öt egységből áll:

— TR-0822/S001 típusú TV Synchrogenerator
— TR-0854/Q019 típusú TV Pattern Generator
— TR-4351/H002 típusú TV Miniscope
— TR-0868/Q022 típusú SECAM TV Colour Bar Generator
— TR-0872/R005 típusú TV Channel Unit

A TV Szinkrogenerátor a TV Vizsgáló-ábragenerátor és a SECAM TV Színsávgenerátor számára biztosítja a szükséges tv-jeleket.

A TV Vizsgáló-ábragenerátor a következő főbb képmintákat szolgáltatja:

— keresztábra,
— hálóábra 20 függőleges és 15 vízszintes fehér vonalból,
— pontháló ábra, ritka hálóból és pontábrából,
— sakkábra 19 soririányú és 14 képirányú kockából,
— képirányú gradáció 7 lépcsővel,
— feketéből fehérbe átmenő sorfűrészjel,
— soririányú gradáció 10 lépcsővel,
— 50 Hz-es és soririányú ablakjel,
— összetett képminta.

A TV Miniszkóp segítségével a video és impulzustechnikai áramkörök vizsgálata és mérése végezhető el. A függőleges erősítő amplitúdóra kalibrált bemenő osztója, valamint időre kalibrált, különleges konstrukciójú eltérítő jelgenerátora a vizsgált jelformák feszültségének és idejének mérését 0—6 MHz frekvenciatartományban teszi lehetővé.

A SECAM Színsávgenerátor e rendszer szerint előállít színjeleket, soririányú gradációs lépcsőt és fix csatornafrekvenciát, amely a különböző színjelekkel modulálható. Az RGB-jel vízszintesen 5 színsávból (fehér, zöld, piros, kék, fekete) áll, amelyek a képernyőn egyszerre jeleníthetők meg. A három alapszín (tiszta zöld, tiszta piros, tiszta kék) különkülön is kivetíthetők. A színtisztaság vizsgálata is elvégezhető. A színfrekvencia kvarcvezérlésű.

A TV Csatornaegység az OIRT I—III sávjának 12 fix csatornáján működik, kristálypontosságú. A video jeleknek (vizsgálóábráknak) nagyfrekvencián való kiadására szolgál.

A Színes TV Komplex Generátor változata a TR-0876/K005 típusú COLOUR TV COMPLEX GENERATOR

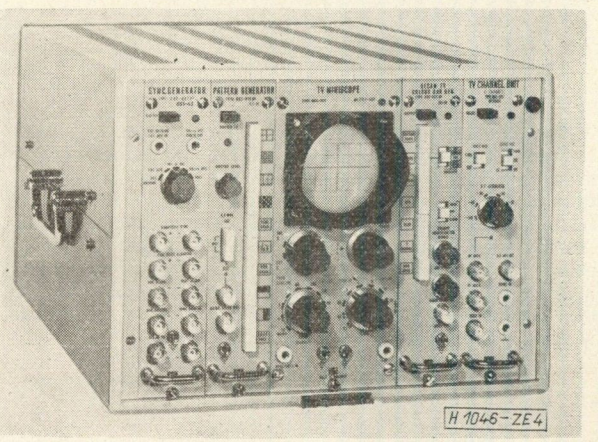
Négy fő egységből áll:

TR-0822/S001 típusú TV Synchrogenerator,
TR-0858/Q003 típusú SECAM Coder,
TR-4351/H002 típusú TV Miniscope,
TR-0862/Q030 típusú RGB Pattern Generator.

Ennél a változatnál új műszeregység a SECAM Kódoló, amely az RGB jelekből a SECAM III. opt. szabvány szerint összetett színes video jelet állít elő a TV Szinkrogenerátor által előállított meghajtó jelek, valamint az RGB generátor segítségével. Video amplitudó szabályozóval és színazonosító kikapcsolási lehetőséggel van ellátva.

Színes tv-vevőkészülékek video fokozatainak bemérésénél nélkülözhetetlen.

A többi egységeket fentebb már ismertettük.



4. ábra. Színes tv Komplex generátor

Ugyancsak a már ismertetett műszeregységeknek más kombinációjával van kialakítva a

TR-0857/C003 tip. COLOUR TV SIGNAL GENERATOR amelynek főbb egységei:

TR-0822/S001 típusú. TV Synchrogenerator,
TR-0854/Q019 típusú TV Pattern Generator,
TR-0868/Q022 típusú SECAM Colour Bar Generator.

A műszer ebben az összeállításban színes és fekete-fehér tv-vevőkészülékek, valamint monitorok laboratóriumi szintű vizsgálatát teszi lehetővé.

Számos színes és fekete-fehér video vizsgálójelet állít elő, amelyek segítségével a tv-vevőkészülékek szinkron- és videoátviteli hibái, a képernyő eltérítési hibái, a színszinkron és színdekóder elhangolási hibái állapíthatók meg, továbbá elvégezhető a konvergencia vizsgálata és beállítása.

A TR-0950/W001 COLOUR TV SWEEP GENERATOR színes és fekete-fehér tv-rendszerek video átviteli karakterisztikáinak felvételére szolgál.

Az 1 MHz-es marker, valamint 3,6—5 MHz-es futómarker segítségével az átviteli görbe egyes pontjai vizsgálhatók. A színsegédvivők frekvencia tartományát átfogó futómarker segítségével speciális színes technikai vizsgálatok végezhetők.

A műszer használhatósága független a különböző színes tv-rendszerektől.

Q-021 típ. COLOUR TV CIRCLE GENERATOR

A műszer két RGB, vagy fekete-fehér komplett videojel keverésére szolgál. Két analóg kör- és átlógenerátort tartalmaz.

A két videojel bármelyikét vagy a kör belső területére, illetve az átlóval elválasztott terület egyik felére, míg a másikat a kör területén kívülre, illetve az átlóval elválasztott terület másik felére lehet bekeverni.

Az RGB-jelet vagy az RGB vizsgáló-ábragenerátorról, vagy valamilyen színes tv-kameráról lehet becsatlakoztatni.

A készülék csak TV Szinkrongenerátorral együtt működtethető, s onnan kapja a szabványos összetett szinkron és kioltó jeleket, valamint a képminták kialakításához szükséges segédjeleket.

A szövetkezet által kifejlesztett színes képvisszaadó berendezés az

MC-001 típ. COLOUR VIDEO MONITOR korszerű stúdió minőségű berendezés, kitűnő képet szolgáltat. Jellemzője a jó konvergencia és a stabil képméret. Beépített dekóderrel és automatikus demagnetizáló áramkörrel van ellátva.

A hátoldalon az RGB és szinkronjel bemeneten kívül még a színes összetett videojelek számára másik két bemenete is van. Ezek átkapcsolhatóan összehasonlító vizsgálatok elvégzését teszik lehetővé.

A monitor *képcsőmérete átlóban* 47 cm.

A monitorral kapcsolatban kell említést tenni arról a külföldi kooperációs fejlesztő munkáról, amely az ipari televízió berendezések színes változatának létrehozására irányul.

A Híradástechnika Szövetkezet már sok éve gyártja és forgalmazza az általa legkülönfélébb célokra és használatra kifejlesztett ipari tv-berendezéseket. E téren is számottevő sikereket ért el és ITV berendezései működnek a moszkvai és a budapesti Metrón, a KGST palotában, számos nagy ipari üzemben, kórházban, oktató és tudományos intézetben. A grenoblei téli olimpián, legutóbb pedig a tátrai Európa síbajnokságon szintén ezek a berendezések szolgáltatták a helyközi képközvetítést.

A továbbfejlődés követelményei e téren is a színes ITV megteremtésére irányulnak. Az együttműködés feltételeinek kedvező alakulása már rövid időn belül lehetővé teszi a színes ITV-nek bemutatását.

Az előadottakban igyekeztünk képet adni a Híradástechnika Szövetkezetnek a színes tv koncepció terén kifejtett munkásságáról, célkitűzéseiről és eddigi eredményeiről. Az ismertetett színes gyártmányokon felül még számos más műszer és segédeszköz is készült.

A fejlődés természetesen nem állhat meg. A kutató és fejlesztő munka nyomán újabb és újabb elképzelések és azt követő megoldások születnek, amelyek biztosítják, hogy a Híradástechnika Szövetkezet gyártmányai mind konstrukció, mind kivitel szempontjából lépést tartsanak az e téren tapasztalható gyors fejlődéssel.

SZEMLE

(Folytatás a 370. oldalról)

A Toshiba cég Japánban nemrégiben előállította a világ első színes TV telefonját. A készülék a 12 collos színes képernyőn kívül még egy 3 collos fekete-fehér monitorképcsővet is tartalmaz, amelyen a felhívott képe megjelenik. A nyomógombos telefonberendezés a TV készüléktől függetlenül működik. Amennyiben olyan személyt hívnak fel, akinek készülékét a színes TV telefonhálozatba bekapcsolták, úgy a telefonkagyló levétele után a hívott képe megjelenik a képernyőn. Az új berendezést a Toshiba az Expón mutatta be a nagyközönségnek. *(Funktechnik, 1970. 17. sz.)*

*

Az ez évben megrendezett párizsi alkatrész szalon során a Szovjetunió kiállította azt a MOS technológiával készült LSI áramkör típusát, amely egy kis lapocskán 1360 db dióda tranzisztort, illetve tranzisztort tartalmaz. A Szovjetunió a szóban forgó integrált áramkör típusokat már három éve sorozatban gyártja és teljes egészében saját fejlesztésűek. Ezen túlmenően a KT 950 A típusú nagyteljesítményű tranzisztort is kiállították, amelynek teljesítménye 1000 MHz-en 10 W. *(RFE, 1970. N° 15.)*

*

A Diagramm című szakfolyóirat felmérése szerint Ausztriában jelenleg már 516 nagy számítógép berendezést üzemeltetnek s ezeknek legnagyobb része Bécsben, meg Felső-Ausztriában működik. A legtöbb berendezés IBM, a második helyen a Bull-General Electric gyártmányai állnak. (Blick durch die Wirtschaft 1970. aug.)

(Folytatás a 381. oldalon)

GOBBI ISTVÁN
Budapesti Elektroakusztikai Gyár

Transzformátor konstrukciók miniatürizált áramkörökhöz

ETO 621.314.21:621.38–181.48

A híradástechnikai és elektronikai készülékek fejlődését konstrukciós szempontból, egyre inkább a méretek és súlyok fokozott csökkentése jelenti. Ez a tendencia következik a félvezetők eddigi alkalmazásból, de fokozott hangsúlyt kap az integrált áramkörök elterjedésével. Az elektronika fejlődésének ebben a szakaszában a készülékek villamos tulajdonságai és megbízhatósága mellett tehát súlyuk és térfogatuk is fontos jellemzővé válik és ez egyre komolyabb konstrukciós problémát jelent a nagy tömegű alkatrészek, a transzformátorok célszerű kialakításánál. Nem túlzás azt állítanunk, hogy ebben a többé-kevésbé indokolt versenyben az határozza meg a ma annyira hangsúlyozott „világszínvonalat", sikerül-e jelentős súlycsökkenést elérni az alkatrészfejlesztésnek e világviszonylatban leginkább elhanyagolt területén. Milyen követelményekkel léphet fel a mikroelektronika már a közeljövőben és milyen lehetőségek adódnak megoldásként?

A mikroelektronika aktuális transzformátor igényei

Az elmúlt másfél esztendő jelentősebb szakirodalmában [1]-[8] megjelent integrált-áramköri kapcsolásokat a transzformátorok alkalmazása szempontjából áttekintve arra a megállapításra juthatunk, hogy a közölt megoldások 66%-a telepes táplálású, 34%-a hálózati, de ez utóbbiak egyike sem tartalmazza az ugyancsak legutóbbi időkben megjelent, sok alkatrészt tartalmazó, s igen nagy hiba-valószínűségű transzformátornélküli tápegységet. A hálózati transzformátorok szerepe tehát változatlanul indokolt, s ha figyelembe vesszük, hogy a mindössze néhány esztendeje megjelent tranzisztoros tv-vevőkészülékek elektroncsöves elődeikkel szemben transzformátorral működtetett megoldások, megállapíthatjuk, hogy e klasszikus alkatrészekkel szemben a fejlődés nem mennyiségi, hanem minőségi változást követel meg. Nemkülönben érvényes megállapítás ez nagyberendezések tápegységei esetében.

A hangfrekvenciás illesztőtranszformátorok kiküszöbölését szolgáló eddigi tranzisztortechnikai kapcsolások ismerete ellenére is meglepő, hogy az átvizsgált integráltáramköri megoldásoknak csupán 3,5%-a tartalmaz illesztőtranszformátort, azt is kimeneti transzformátor formájában. Ennek ellenére professzionális berendezésekben pl. stúdiótechnikában a kedvező jel/zaj viszony érdekében változatlanul alkalmazásra kerülnek a bemeneti, sőt a kimeneti transzformátorok is. Ha az új kapcsolástechnika korlátozza is bizonyos esetekben a transzformátorok alkalmazását, mégsem küszöböli ki, ezzel szemben dimenziónak arányait tekintve megköveteli a transzformátorok 40–80%-os, sőt esetenként nagyobb mértékű méret- és súlycsökkenését, a korszerű lágymágneses anyagok tulajdonságainak maximális kihasználását véve alapul. Milyen megoldásokra támaszkodhat tehát az integrált áramköri technika szempontjai szerint tervező konstruktőr, milyen megoldások léteznek éppen időszerűen, s milyen jövőbeni fejlődés várható e téren? E kérdésnek megfelelően a tekercselt-vágott vasmagokkal a toroidtranszformátorokkal elérhető eredményeket mutatjuk be a következőkben.

Beérkezett 1970. VIII. 11.

Méretcsökkentés tekercselt-vágott vasmagokkal

A lehetőségeket a legáltalánosabban alkalmazott transzformátor típusokon, a hálózati transzformátorokon mutatjuk be, s a könnyű áttekinthetőség kedvéért a hasznos (szekunder) teljesítmény függvényében szemléltetjük majd az elérhető súlycsökkenést.

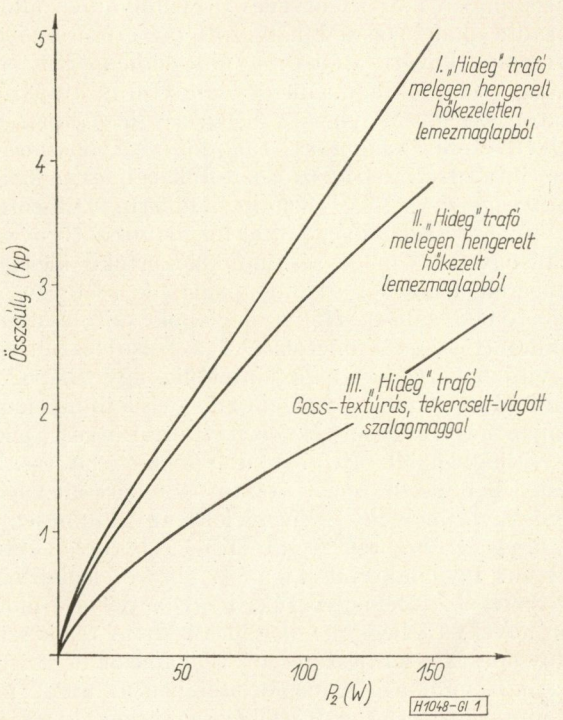
Minthogy összefoglalónkat nem elméleti jellegűnek szántuk, mellőzzük az elvi számításokat, de feltétlenül közöljük a kiindulási adatokat és a gyakorlat szempontjából fontos eredményeket.

A hagyományos kivitelű (sajtolt lemezmaglapú) kistranszformátorok melegenhengerelt alapanyagával szemben már az ötvenes évek folyamán általánosabb alkalmazásra kínálkozott (az erősáramú felhasználás következtében) a hidegenhengerelt, anizotróp tulajdonságú, ún. Goss-textúrás transzformátor szalag, melynek a hengerlés irányában eső legkedvezőbb mágneses tulajdonsága hasznosítására jött létre, kistranszformátorok céljára, a tekercselt-vágott vasmag (Schnittbandkern, „C"-cores). A vasveszteségi tényező által meghatározott, és számításbavehető mágneses indukció értéke melegenhengerelt lemezből sajtolt maglapok esetében 1,0 T(=10 000 gauss). Ha a maglapok sajtolása által előidézett szemcseroncsolást, s a belső feszültséget lágyító hőkezeléssel megszüntettük, úgy B=1,2 T. Bár a vasmag keresztmetszete a mágneses indukciónak csupán négyzetgyökével fordítottan arányos, jelentős (átlagban 30–40%-os) súly- és térfogat csökkenést lehet elérni a Goss-textúrás tekercselt-vágott magokkal, melyek — megfelelő anyagminőség és 5 μm-es légrés esetén — 1,5–1,7 T értékkel méretezhetőek. Így alakultak ki az 1. ábráról leolvasható súlyértékek. (Megjegyezzük, hogy a görbék monoton növekvő jellege némileg idealizált. A reális szabványlépcsők természetesen szakadásokat tartalmaznak, mint a TM magok esetében az ábrán meg is mutatkozik.) A súlyértékek a görbék körül kb. ±5%-kal változhatnak.

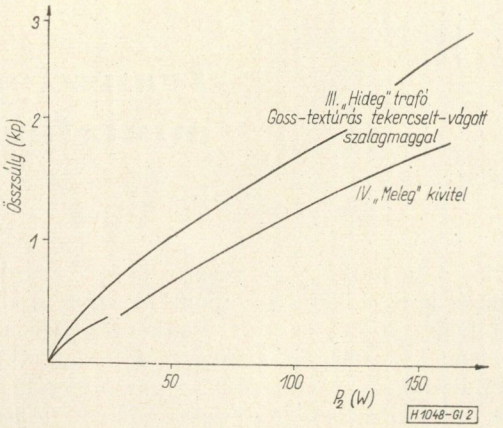
A méretcsökkentés szempontja mellett a gazdaságosság sem hanyagolható el. Ezért *Kovács J., Takács I. és Szabados M.* Langrange-féle multiplikátorok módszerével számították ki a legkisebb árnak megfelelő méretsort [9]. Sajnos, a nagy szabványyrendszerekhez szükséges alkalmazkodás miatt ez az értékes munka nem találhatott gyakorlati alkalmazásra, bár vasmag méretek szempontjából világviszonylatban sem beszélhetünk egységes álláspontról. Nem csupán az IEC és KGST mint nagy szabványosító szervezetek nem jutottak még összhangba, de még e szerveken belül is újabb, meg újabb javaslatok kerültek időnként előtérbe az elmúlt néhány év folyamán. A kiforrásban levő állapotot jellemzi ez, de a munka érdekében egy-egy ország határozottabb álláspontot foglal el. Így pl. a magyar *Híradástechnikai és Elektronikai Szabványosítási Központ* KGSZ 610 3103 sz. tervezete alapján az alábbi méretsort, s tagjainak néhány jellemzőjét közöljük tájékoztatásul (1. táblázat).

Az I. táblázatban megadott „hideg" transzformátorokhoz tartozó súlyértékeket az 1. ábra III. görbéje követi. A „meleg" transzformátorokkal való összehasonlítás a 2. ábrán lehetséges. Az eddig szemléltetett súlycsökkentés dacára sem terjedt azonban el — még világszerte sem — a tekercselt-vágott mag, olyan mértékben, ahogyan azt várni lehetne. Ennek csak kisebb részben lehet technológiai oka, pl. az 5 μm-es légrés betartásához szükséges polírozás nehézsége. Ez a légrés megfelelő gépesítéssel, s a magok párosításával biztosítható. A felhasználó szempontjából ez tehát nem jelenthetett hátrányt.

A külföldi és hazai felhasználók tapasztalatai azonban azt mutatják, hogy a telítés közelében (1,5—1,7 T) működő vasmagok gyakran erősen za-



1. ábra. A súlycsökkentés mértéke Goss-textúrás magok alkalmazásával



2. ábra. A transzformátor hőmérsékletének hatása a transzformátor súlyára

josak, melyet a szorítószelvény meghúzásával sem lehet eléggé csökkenteni. Olykor a hatásfok sem megfelelő. Így tehát gyakran kisebb indukció értékre kell áttérni, s ez sokszor már csak nagyobb vasmag alkalmazásával lehetséges, szemben az 1. és 2. ábrán, ill. 1. táblázatban foglaltakkal. E hátrány kiküszöbölésére olyan megoldást találtak, hogy az összerakott vasmagot vaspor tartalmú ragasztóanyaggal erősítik össze. Így valóban csökken az effektív légrés, de ez a sokatígérő megoldás még nem terjedt el általánosan.

A tekercselt-vágott vasmagok gyártási nehézségei és a méretcsökkentés szükségessége már korábban arra késztetett, hogy a korszerű lágymágneses anyagok legkedvezőbb kihasználása végett visszatérjünk a klasszikus toroidformához. Így az ismert előnyök és hátrányok mellett olyan megoldás adódott, amely műszakilag és gazdaságilag ugyancsak beváltnak mondható, közel négy esztendős gyártási tapasztalat alapján is. A következőkben tehát a toroid típusok tulajdonságait mérlegeljük.

A toroidtranszformátor alkalmassága a mikroelektronika céljaira

Közismert, hogy a toroidtranszformátorok szórása a legkisebb és legkevésbé érzékenyek a környezet zavaró erőterével szemben. A megfelelő méretarányú, légrésmentes gyűrűmag mágneses vezetése kedvezőbb bármely más vasmagtípusénál.

Vizsgálat tárgyává tettük, mennyiben használhatóak ki reálisan ezek az előnyös tulajdonságok, s ezzel szemben milyen mértékben befolyásolja az anyag mágneses tulajdonságait az a kisméretű, gyakorlatilag elhanyagolhatónak tekintett légrés, mely lemezmaglapok „kicsípésének" helyén, vagy a tekercselt-vágott vasmagok illesztési felületei között, a technológiai megmunkálási lehetőség határeseteként adódnak.

Az említett vizsgálatok eredményeit a 3. ábrán foglaltuk össze. A mágneses indukció függvényében felvettük a Goss-textúrás szalagból tekercselt, 14 mm külső átmérőjű gyűrűmag és ugyanazon anyagból készült 16×16 mm élhosszúságú, de kb. 15 μm légrésű tekercselt-vágott vasmagok 50 Hz frekven-

1. táblázat

Goss-textúrás szalagból készült tekercselt-vágott vasmagok tájékoztató adatai

magtípus	ha $\Delta t \leqq 60°C$		ha $\Delta t \leqq 115$ °C		B (T)	A_{vas} (mm²)	G_{vas} (kp)	$G_{réz}$ (kp)	$G_{össz}$ (kp)
	P_2(W)	j(A/mm²)	P_2(W)	j(A/mm²)					
TM 20/5	~1,0	6,0	—	—	1,5	—	—	—	—
TM 30/7	~2,0	6,0	—	—	1,5	37,2	0,019	—	—
TM 30/11	~3,0	6,0	—	—	1,5	59,6	0,030	—	—
TM 42/15	4,1	5,4	5,30	6,00	1,75	140,	0,108	0,05	0,108
TM 42/20	5,4	5,4	7,05	7,00	1,75	186,0	0,162	0,06	0,222
TM 55/20	16,1	4,0	21,40	5,30	1,76	287,0	0,280	0,10	0,380
TM 55/80	22,3	4,0	29,50	5,30	1,76	400,0	0,392	0,11	0,402
TM 65/26	33,4	3,2	45,70	4,40	1,78	448,0	0,504	0,17	0,674
TM 65/38	48,7	3,2	67,00	4,40	1,78	642,0	0,736	0,20	0,930
TM 74/32	66,0	3,0	84,0	3,83	1,79	616,0	0,800	0,28	1,080
TM 74/38	78,4	3,0	100,0	3,83	1,79	775,5	0,950	0,29	1,240
TM 85/32	84,5	2,8	115,0	3,80	1,78	786,0	1,130	0,30	1,430
TM 85/45	117,0	2,8	159,0	3,80	1,76	1120,0	1,594	0,33	1,924
TM 85/54	139,0	2,8	190,0	3,80	1,76	1330,0	1,912	0,36	2,272
TM 102/35	148,0	2,2	206,0	3,28	1,79	1020,0	1,784	0,51	2,294
TM 102/53	201,0	2,2	300,0	3,28	1,79	1525,0	2,660	0,50	3,250
TE 130/36	278,0	1,7	387,0	2,37	1,83	1150,0	2,260	1,39	3,650
TE 130/46	319,0	1,5	484,0	2,32	1,83	1410,0	2,880	1,50	4,380
TE 150/40	476,0	1,4	590,0	2,20	1,83	1425,0	3,280	2,19	5,470
TE 150/50	434,0	1,3	720,0	2,15	1,83	1760,0	4,100	2,33	6,430
TE 150/60	490,0	1,2	860,0	2,11	1,83	2170,0	4,920	2,48	7,400

Megjegyzések:

A magtípusok a KGSZ 61.3103 szerinti méretsor tagjai. A betűjelzés melletti szám számlálója a vasmag élhosszát, nevezője a pakettmagasságot jelenti. Egyéb adatok előzetes tájékoztatásul szolgálnak.

P és B értékek 5 μm-es légrés esetén érvényesek.

Az effektív keresztmetszet magpárra vonatkozik.

cián mért effektív permeabilitásértékeit. Bebizonyosodott, hogy a gyűrűmag permeabilitása a méretektől független (peremhatások, vagy egyéb mellékeffektusok elhanyagolhatóak), ezért kifejezetten alkalmas a méretcsökkentés, a mikroelektronikának megfelelő miniatürizálás céljaira.

Külön vizsgáltuk az elkerülhetetlen légrések hatását nagypermeabilitású (névleges 65 000 értékű) Ni—Fe ötvözetekből készült lemezmaglapok esetében.

A 4. ábrán a magméretre jellemző erővonalhossz függvényében vettük fel a magpermeabilitás értékét, s paraméterként magát a légrés nagyságát adtuk meg. Meglepő, hogy a méretcsökkentésnek megfelelő kisebb magtípusoknál milyen nagymértékű a magpermeabilitás csökkenése még egészen kis (gyakorlatilag be sem tartható 1 μm-es) légrések esetében is. Az ábráról leolvasható változások a magpermeabilitás egyenletével is meghatározhatóak:

$$\mu' = \frac{1}{\frac{1}{\mu} + \frac{\delta}{h}}$$

ahol δ a légrés-, h a mag erővonalhossza és μ az anyagpermeabilitás (relatív) értéke.

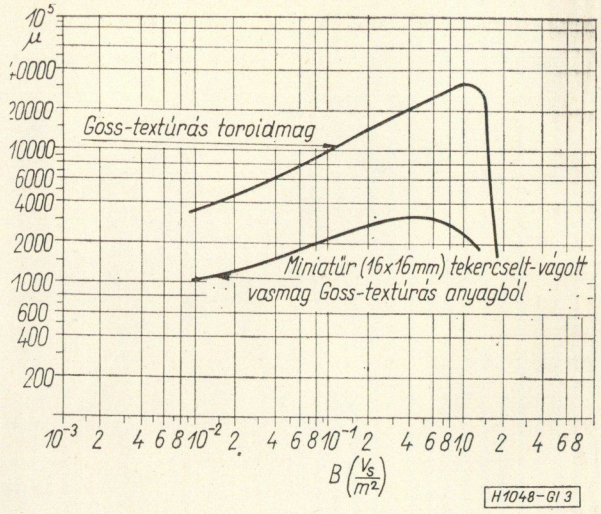
A toroidok méretfüggetlenségének jelentőségét egy másik példával is alátámasztjuk. Az 5. ábrán különböző típusú és magpermeabilitású kistranszformátorok súlyegységre vonatkoztatott időállandó ($\tau = L/r$) értékeit vettük fel. Szembetűnő, hogy az utóbbi három nagypermeabilitású anyagból készült sajtolt lemezmaglapok esetében már alig változik az időállandó az erős nyíróhatás miatt, ezzel szemben a 100 000 permeabilitású anyagból toroidformában készült, azonos értékű induktív elem mintegy 14-szer kisebb súlyban valósítható meg, mint ugyanazon anyagú pl. M 42 lemezmaglappal.

Ilyen és hasonló megfontolások vezettek 1966-ban a toroidtranszformátorok méretsorának meghatározására, gyártására és továbbfejlesztésére [10]. Hálózati-, kimeneti- és vonalillesztő transzformátorok céljára ARMCO M6 (esetleg M5, sőt M7) típusú Goss-textúrás, hőálló (Carlit) szigeteléssel ellátott szalaganyagot használunk fel, melyből a tekercselt toroidszalagmagok készülnek. (Bemeneti — nagyinduktivitású — transzformátorok céljára pl. M55 Mumetáll lemezmaglappal szemben 35 mm külső, 20 mm belső átmérőjű, névlegesen 75 000 (mechanikai hatások miatt minimálisan 50 000) gyűrűpermeabilitású M 1040 ötvözetű szalagból készült magokat alkalmazunk. Súlyarányaik: 7 : 1.)

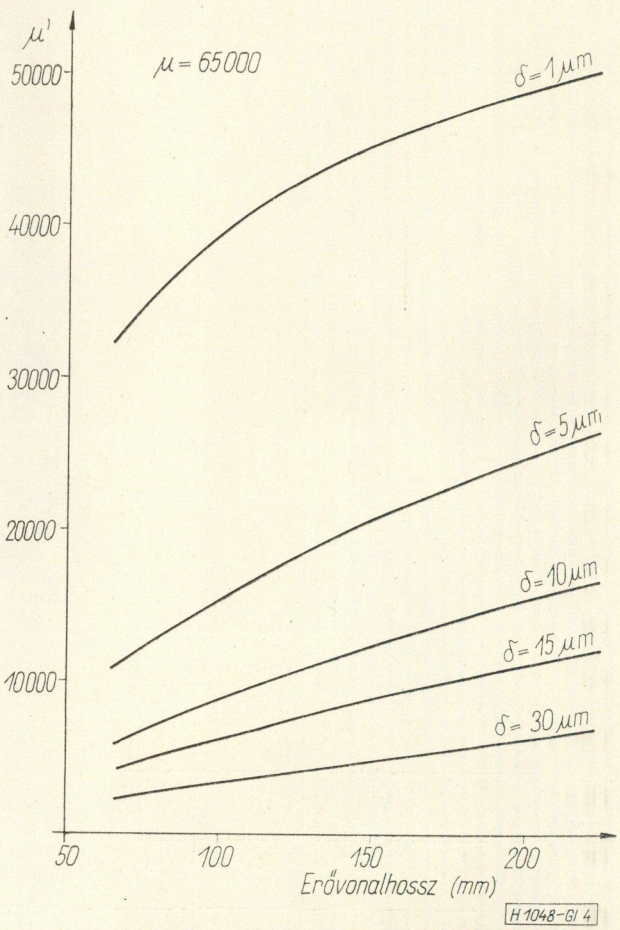
A 6. ábra stúdióasztal oldalfalára szerelt illesztőtranszformátorokat, a 7. ábra bemeneti transzformátort tartalmazó betétegységet, a 8. ábra 60 W teljesítményű toroidtranszformátorral működtetett 50×130×240 mm tápegység belsejét szemlélteti.

A 9. ábrán az *EMG* súlycsökkentés miatt toroidtranszformátorral táplált hordozható EKG-készüléke látható.

A 60 °C túlmelegedést meg nem haladó („hideg") hálózati toroidtranszformátorok méretsorát s jellemzőit a 2. táblázatban állítottuk össze. A súlyadatok összehasonlítására a 10. ábra szolgál.



3. ábra. A légrés „nyíró-hatása" kis méretek esetén



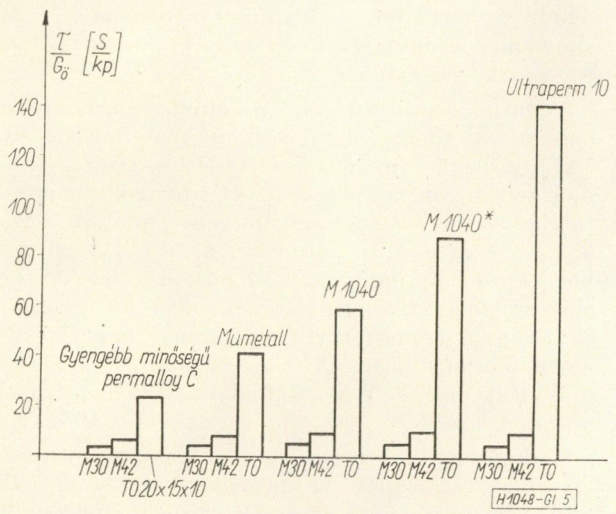
4. ábra. Nagypermeabilitású anyag magpermeabilitásának változása a légréssel

Említésre érdemes a toroidtranszformátorok hatásfoka, mely a kisebb (5—10 W-os) típusoktól eltekintve általában 0,87—0,95%. Ezzel azonban bizonyos hátrány is jár. A kis csillapítás miatt és a mágnesezési görbe meredeksége következtében erős tranziens-impulzusok is fellépnek, melyek a nem késleltetett biztosítókat bekapcsolás pillanatában kiolvasztják. Ilyen transzformátorok esetében tehát tanácsos a késleltetett biztosítók alkalmazása.

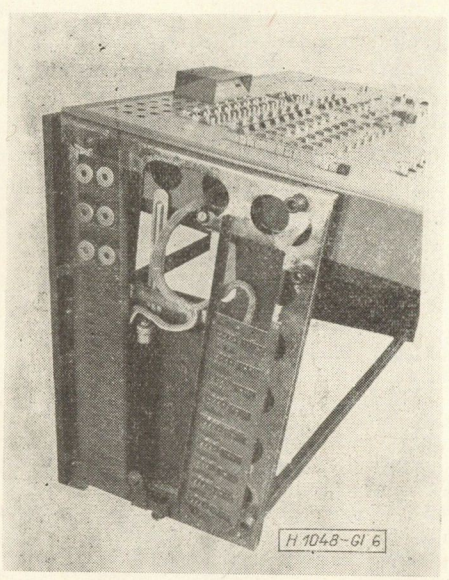
Goss-textúrás toroidszalagmagok tájékoztató adatai ($\Delta t \leqq 60$ °C esetén) *2. táblázat*

Magtípus	P_2 (W)	j (A/mm²)	B (T)	A_{vas} (mm²)	G_{vas} (kp)	$G_{réz}$ (kp)	$G_{össz}$ (kp)	Trafó max külső ∅ (mm)
TT 36	5	7,0	1,75	98,5	0,075	0,037	0,112	41
TT 45	10	7,0	1,75	175,0	0,148	0,046	0,194	50
TT 60	20	6,6	1,75	245,0	0,270	0,081	0,351	65
TT 68	50	6,2	1,75	363,5	0,440	0,170	0,620	74
TT 72	80	5,9	1,75	538,0	0,750	0,180	0,920	80
TT 80	160	5,6	1,75	653,0	1,000	0,290	1,290	87

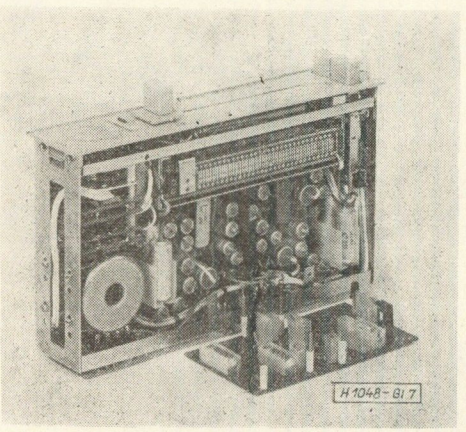
Megjegyzés: A magtípus betűjelzését követő szám a mag külső átmérőjét jelenti.



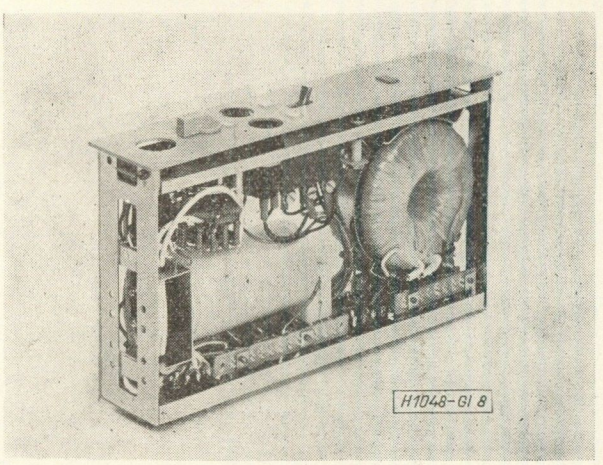
5. ábra. Különböző típusú vasmagok súlyegységre eső időállandói



6. ábra. BEAG-gyártmányú tranzisztoros stúdióasztal toroid-illesztőtranszformátorokkal



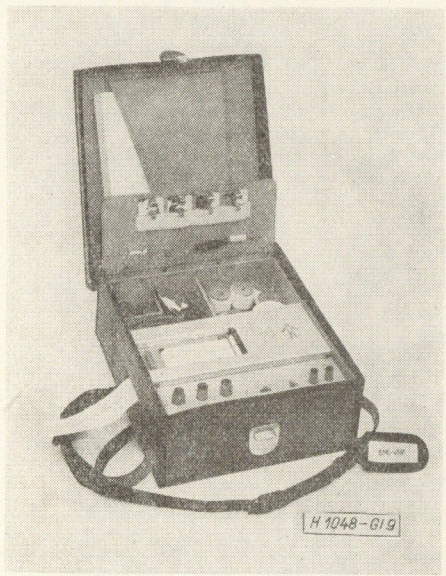
7. ábra. BEAG-erősítő betétegység toroidtranszformátorral



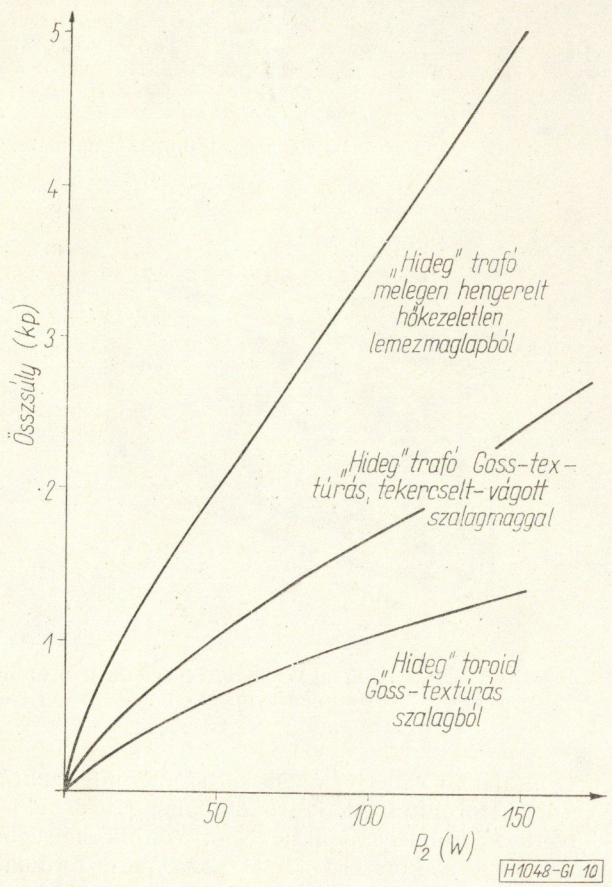
8. ábra. BEAG tápegység 60 W hasznos teljesítményű toroidtranszformátorral

Az általában ismert előnyökkel szemben felszokták vetni a toroidtekercselés bonyolultságát és ebből következő költséges voltát. Nem vonjuk kétségbe, hogy még a korszerű (1000—2000/perc fordulatszámú) toroid-tekercselőgépek munkasebessége sem veszi fel a versenyt a párhuzamosan csévélő sorte-

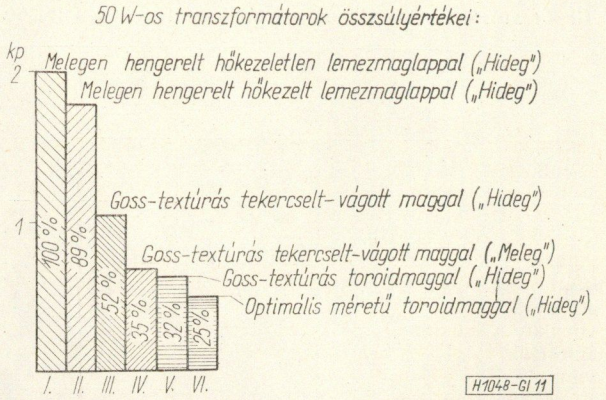
kercselő gépekkel. Emellett azonban figyelembe kell vennünk a szerszámköltségmentes — ragasztást, vágást és köszörülést nem igénylő — vasmaggyártást, ennek darabonkénti igen rövid munkaidejét, s végül az összsúlyban jelentkező anyagmegtakarítást. Kétségtelen tehát, hogy a tekercselés többletmunkát igényel toroidok esetében, de egyéb gazdasági előnyök jól szervezett gyártás esetén bőven, sőt nyereségesen fedezik azt. Az *IEC* mágnesanyagokkal foglalkozó bizottsága legújabban tette nemzetközi vizsgálat tárgyává a toroidtranszformátorok szabványosítási helyzetét és alkalmazását éppen a korszerű mágnesanyagok maximális kihasználási lehetőségének érdekében.



9. ábra. EMG hordozható elektrokardiográf 4,8 kg összsúllyal



10. ábra. Lemezmaglapos, tekercselt-vágott vasmagos- és torroidmagú tanszformátorok súlyadatai



11. ábra. Különböző típusú vasmagokkal kialakított 50 W hasznos teljesítményű transzformátorok súlyviszonyai

Végül megemlítjük, hogy az eltelt évek fejlesztési és gyártási tapasztalatai alapján matematikai összefüggésbe hoztuk a toroidtranszformátorok villamos jellemzőit, az alkalmazott anyagok mágneses tulajdonságait, a megmunkáló gépek adatait, s ezek alapján megtaláltuk a súlyra, árra és veszteségre vonatkozó minimumokat. Ezek a szélsőértékek egyelőre még elvi jelentőségűek, de talán a mikroelektronika transzformátortípusának méretsorához szolgálhatnak alapot. Az összehasonlítást a 11. ábrán adtuk meg 50 W-os, különböző vasmagú transzformátorokra.

Cikkünk keretében nem szóltunk az újabb típusok számításairól csupán az optimális méretek megállapítása jelent újat az eddigi transzformátorszámításokhoz képest. Ezekhez viszont a táblázatokban közölt adatok nyújtanak segítséget. Célunk az volt, hogy képet adjunk konstruktőreink részére a lehetőségekről, mely utóbbiak tekintetében szinte a végső határokat is felvázoltuk. Ugyanakkor elsősorban hazai vonatkozásban kívántuk felhívni a figyelmet a méretzsugorítások eddig még ki nem használt lehetőségeire, s arra, hogy ilyen konstrukciókra épülő gyártás nem csupán műszakilag jelent szükséges újat a mikroelektronikában, hanem gazdaságilag is megfontolásra méltó.

IRODALOM

1. Electronics 1969—70 évf.
2. Funkschau 1969—70 évf.
3. Funktechnik 1969—70 évf.
4. Radio Fernsehen Elektronik 1969—70 évf.
5. Radiomentor 1969—70 évf.
6. Radio Engeneering 1969—70 évf.
7. Toute l'Electronique 1969—70 évf.
8. Wireless World 1969—70 évf.
9. *Kovács—Takács—Szabados:* Tekercselt vasmagú transzformátorok leggazdaságosabb méreteinek meghatározása. (Székesfehérvári Műszaki Élet 1965. 2. sz.)
10. *Gobbi:* Elektronikus készülékek méret- és költségcsökkentése toroid kivitelű transzformátorokkal (Finommechanika, 1967. 5—6. sz.)

SZEMLE

(Folytatás a 374. oldalról)

1968-ban — a rendelkezésre álló statisztikai adatok szerint — az egész világon 237,9 millió telefonvonalat tartottak nyilván, minekután számuk a szóban forgó évben 16 millióval növekedett. Amennyiben ez az 1968. évi 7%-os növekedés tovább tartott, úgy a feltételezések szerint ma már negyedmilliárd telefonvonalat regisztrálnak. A legtöbbet az amerikaiak telefonálnak, ahol egy főre 1968-ban 701 telefonbeszélgetés esett, ami 33 beszélgetéssel haladta túl az előző évi színvonalat. A kanadaiak, akik ezt a rekordot már 1951-ben felállították, most 693 beszélgetéssel a második helyre szorultak vissza, s őket 632 beszélgetéssel az izlandiak követik. A fenti statisztikai adatokat az American Telephone and Telegraph Company által összeállított „The World's Telephones" című évkönyv tartalmazza.

A vonatkozó évkönyv adatai szerint a négy legnagyobb „telefonsűrűségű" országban a telefonvonalak száma az alábbiak szerint alakult:

USA	109 256 millió
Japán	20 525 millió
Anglia	12 901 millió
NSZK	11 250 millió

(Blick durch die Wirtschaft, 1970. július.)

*

Ismeretes, hogy az amerikai színes tv-készülék — s ennek egyenes következményeként a színes tv-képcső — forgalma 1970 első félévében érezhetően megcsappant. Az év második felében azonban egy sor olyan új cikk jelent meg a piacon, melyektől a forgalom jelentős megélénkülését várják.

Első helyen azok a képvisszaadó készülékek említhetőek, melyek normál színes tv-készülékhez csatlakoztathatóak és az előre kiválasztott kazettán rögzített színes filmeket lejátszák. A készülékek ára 350—400 $ között mozog, a kazetták pedig 10—20 $-ba kerülnek. Az amerikai RCA és CBS (Columbia Broadcasting Systems) cégek, valamint a Sony olyan készülékkel jönnek a piacra, amely tetszés szerinti tv-programot vesz fel és ezeket bármikor visszaadja. Az RCA elnökének véleménye szerint ez utóbbi készülék a színes tv megjelenése óta a szórakoztató elektronika legfontosabb újdonsága. Ugyancsak a CBS fejlesztette ki azt a készüléket, mely könyvszövegek képernyőn való levetítését teszi lehetővé — kazettás alapon. Egy könyvkazetta 500 db 50 000 szót tartalmazó könyvet tartalmaz, s ennek ára 50 $.

Az amerikai elektronikai ipar másik újdonsága a Pittsburghban már üzemelő képtelefon, ahol 100 000 előfizetőt számlálnak. A képtelefon Washingtonban és Chicagóban való bevezetésére 1971-től kerül sor. Nagyobb mérvű elterjedését a magas, kb. havi 100 $-os előfizetési díj akadályozza. A jövőben a computer információk beszerzése telefonösszeköttetés révén is lehetővé válik, a megfelelő hordozható készülék (IBM gyártmány) 600 $-ba kerül, vagy havi 20 $-ért bérelhető.

1971-től kezdődően kapható lesz a könyvformátumú, mindössze 2 font súlyú, elemes számítógép is — 400 $ alatti áron.

Végül pedig az amerikai elektronikai ipar a levéláramlás meggyorsítása céljából olyan elektronikus kódrendszert dolgozott ki, melynek segítségével óránként 50 000 levél automatikusan szortírozható, s a posta munkájában fog forradalmasítóként hatni. *(Nachrichten für Aussen handel, 1970. július.)*

*

Az ötéves terv időszaka alatt Ukrajnában jelentősen megnő a technológiai folyamatokat irányító automatizált rendszerek száma.

Alekszandr Styernov, a Tervbizottság elnökhelyettese a kibernetikusok tanácskozásán közölte, hogy Ukrajnában energetikai, vaskohászati, vegyi és olajipari automatizált vezérlőrendszereket hoznak létre.

Először alakul ki egy 18 elektronikus számítógépen alapuló, az építkezések és vállalatok tervezését, szervezését és anyagitechnikai ellátását irányító rendszer. Létrehozzák az információkutatás és -feldolgozás köztársasági keretek között működő rendszerét. *(Tass, MTI 1970. július.)*

*

A Nachrichten für Aussenhandel c. folyóiratnak a román-amerikai gazdasági kapcsolatokkal foglalkozó cikke a kooperációs üzletekkel foglalkozva közli, miszerint az amerikai Corning cég Bukarestben tv-képcső ballon gyárat létesít, amely ez év őszén elkezdi a folyamatos termelést. *(1970. július.)*

*

A szakemberek szerint az ez évi düsseldorfi Deutsche Funkausstellung „sztárjai" az első 110°-os képcsővel készülő színes tv készülékek. Mint ismeretes, a 9 cm-rel rövidebb képcső alkalmazása lehetővé teszi a készülékek méretcsökkenését, mindezért a fogyasztónak azonban 150—200 DM-es ártöbblettel kell számolnia. A gyártó cégek és a kereskedelem teljes egészében egyetértenek az új képcső bevezetésének feltétlen szükségességében, a bevezetés időpontját illetően azonban a vélemények már megoszlanak. A 90°-os képcsővel ellátott készülékek gyártása ugyanis teljes kapacitáskihasználás mellett folyik, s mivel a 110°-os képcsöveket csak 1971 vége felé fogják sorozatban gyártani és szállítani, a 110°-os színes készüléknek a Funkausstellungon való bemutatkozása korainak tűnik.

Az is igaz, hogy a színes tv-vel kapcsolatos mindennemű változásra nagy figyelmet fordítanak, hiszen az NSZK szórakoztató elektronikai iparán belül a színes tv-készülék gyártás vitán felül vezető szerepet játszik. Ilyen vonatkozásban jellemző, hogy a nyugatnémet gyártó cégek az 1970 január—május közti időszakban 875 millió DM értékű rádiókészüléket, Hi-Fi berendezést, és fekete-fehér tv készüléket állítottak elő, a színes tv készülékek termelési értéke viszont ugyanezen időpontban már 520 millió DM-et tett ki. Figyelembe véve, hogy ez a termelési érték 390 000 darab színes készüléknek felel meg, az NSZK 1970. évi színes tv készülék termelése minden valószínűség szerint könnyen elérheti a tervezett 900 000 db-ot. *((Handelsblatt, 1970. július.)*

EGYESÜLETI HÍR

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület és a Gépipari Tudományos Egyesület Ipargazdasági Szakosztályai „Koordinált ár- és fejlesztéspolitika kialakításának szükségessége és lehetősége a híradásipari vállalatok között" címmel vitaindító előadást tartott 1970. november 18-án.

A vitát *Kiss Ernő* KGM miniszter h. nyitotta meg. *dr. Fedák Gyula* (BHG gazd. ig.), mint a készülékgyártó elektronikai ipar képviselője, az egyik pólusként, *Komporday Aurél* (HIKI igazgató), mint alkatrész-kutatás fejlesztés és gyártás képviselője, ellenpólusként, elindítottak egy vitát a hazai elektronikai ipar fejlesztési problémáinak és ezzel kapcsolatos ár problémák koordinálási módszereinek kérdésében.

A legfontosabb problémaként az merült fel, hogy a régi utasításos módszerű koordinálással szemben, milyen gazdasági koordináló erőkre számíthatunk a jövőben, illetve milyeneket érdemes kiépíteni. Konkrét gyártmány és gyártásfejlesztési példákon keresztül már a vita első lépcsőjén világossá vált, hogy a célprogramm-rendszerek mellett nagyon fontos koordináló erőt jelenthet az érdekelt vállalatok közös vállalkozásai, illetve az ezekből felépített rendszer. A vitán nemcsak a híradástechnika, hanem a műszeripar, gépipar, Országos Tervhivatal, Országos Anyag- és Árhivatal reprezentánsai vettek részt.

Tartalmi összefoglalások

ETO 621.385.832.014.14:621.397.132

Palócz P.:

A képcső közepes sugáráramának korlátozása a színes tv-vevőkben

HÍRADÁSTECHNIKA XXI. (1970) 12. sz.

A cikk az árnymaszkos színes képcsövek alkalmazásánál felmerülő speciális problémával, a megfelelő fényesség biztosításához szükséges sugáráram-érték és a képcső maximális megengedett és maximális átlagos sugáráram értékének összevetésével és az utóbbi korlátozására szolgáló berendezések áttekintésével és rendszerezésével foglalkozik. Részletesen bemutat egy lineáris kontraszthatároló rendszerű kapcsolást, mely egy kétszabványú színes vevőben nyert alkalmazást.

ETO 621.397:621.391.822

Csiminszky Gy.:

Szélessávú frekvenciamodulált mikrohullámú összeköttetés televízió kép- és hangcsatornáinak zajmérleg összeállításánál alkalmazott gyakorlati megfontolások

HÍRADÁSTECHNIKA XXI. (1970) 12 sz.

A cikk foglalkozik az összeköttetés megbízhatóságával, a zajforrásokkal, a rendszerérték számítással történő meghatározásával, a rendszerérték előírásánál alkalmazott megfontolásokkal. Ismerteti Budapest—Pécs mikrohullámú összeköttetés TV kép- és hangcsatornájának zajmérlegét.

ETO 164.3

Lőrinczy L.:

Logikai függvények egyszerű transzformációja

HÍRADÁSTECHNIKA XXI. (1970) 12. sz.

A cikk bemutat egy egyszerű, könnyen memorizálható algoritmust, melynek segítségével könnyen, gyorsan és tévedésmentesen transzformálhatók egymásba az ÉS, NEMVAGY, NEMÉS, valamint a VAGY logikai függvények. Az algoritmus három primitív ábra memorizálására épül és ismételt alkalmazásával tetszés szerinti sok változóra kiterjeszthető az eredetileg két változóra vonatkozó eljárás. A tagadási felülvonások elhelyezkedési módjától függő ún. formaértékeknek számjegyeket feleltet meg, amelyek között (rögzített felírási sorrend esetén) a transzformálni kívánt függvényeknek megfelelő térbeli kötöttség alapján nyeri az eredő formaértéket, amiből az eredmény felírható. A függelékben a formaérték származtatásának rövid leírását adja.

ETO 621.397.132

Dr. Záborszky:

Színestelevízió-program kialakítása a Híradástechnika Szövetkezetben

HÍRADÁSTECHNIKA XXI. (1970) 12. sz.

A cikk képet ad a Híradástechnika Szövetkezet színes tv koncepciójáról, az elért eredményekről, célkitűzésekről. Részletesen elemzi a szövetkezet három gyártmányát a Színes TV Transitestet, az RGB vizsgáló generátort, és a komplexgenerátort.

ETO 621.314.21:621.38—181.48

Gobbi I.:

Transzformátor konstrukciók miniatürizált áramkörökhöz

HÍRADÁSTECHNIKA, XXI. (1970) 12. sz.

Az integrált áramköri elemek alkalmazásával szűkül ugyan a transzformátorok alkalmazási köre, de különösen hálózati készülékek esetében változatlanul felhasználásra kerülnek a jövőben is. Szükséges azonban a méretek és súlyok fokozott mértékű csökkentése. A cikk ennek lehetőségeit elemzi, s bemutatja, hogy a tekercselt-vágott vasmagok alkalmazásán túl ismét létjogosultságot kap a toroidtranszformátorok alkalmazása. Így az eddig szokásos súlyértékek 1/4—1/5 részükre is csökkenthetőek, egyéb műszaki előnyök mellett.

Обобщения

ДК 621.385.832.014.14:621.397.132

Палоц П.:

Ограничение среднего тока луча трубки цветных телевизоров

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXI. (1970) № 12

Статья рассматривает специальную проблему возникающую при применении цветных трубок с заслонкой, зависимость величины тока луча необходимой к обеспечению пригодной яркости от величины допустимого максимального тока луча. Дан обзор и систематизация устройств для ограничения последнего. Подробно показана линейная схема для ограничения контраста, примененная в двухнормном цветном телевизоре.

ДК 621.397:621.391.822

Чимински Д.:

Практические точки зрения при установлении сравнении шумовых балансов микроволновых широкополосных Ч. М. каналов изображения и сопровождающего звука телевидения радиорелейних линий

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXI. (1970) № 12

Статья рассматривает надежность радиорелейных линий, источники шумов, определение расчетом величины системы, точки зрения спецификации величины системы. Излагается баланс шумов каналов изображения и звука телевидения микроволновой радиорелейной линии Будапешт – Вена.

ДК 164.3

Леринци Л.:

Простая трансформация логических функций

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXI. (1970)№ 12.

Статья показывает простый алгоритм легкого воспоминания, с помощью которого легко, быстро, без ошибок трансформируются в друг друга логические функции И, НЕТ-ИЛИ, НЕТ-И а также ИЛИ. Алгоритм основывается на воспоминание трех примитивных фигур и метод разработанный первоначально на две переменные может быть расширен на многие переменные повторным применением метода. Цифры соответствуют т. н. величине формы, зависящей от метода помещения верхних штрихов отрицания. Равнодействующая величина формы получается — в случае фиксированной последовательности написания — на основе пространственной связи соответствующей функциям подвергаемым трансформации. Результат расчитан на этой основе. В приложении дано краткое описание происхождения величины формы.

ДК 621.397.132

д-р Заборски Э.:

Программа производства аппаратуры цветного телевидения в кооперативе Техники Связи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXI. (1970) № 12

Статья излагает концепцию в области цветного телевидения кооперативы, Техники Связи, полученные результаты, целеустремления. Подробно анализируются три изделия кооперативы: транзистет светного телевидения, испытательный генератор КЗС и комплексный генератор.

ДК 621.314.21:621.38–181.48

Гобби И.:

Положение трансформаторов на пороге микроэлектроники

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXI. (1970) № 12

Хотя применением элементов интегральных схем область употребления трансформаторов будет более узкое, но особенно в случае аппаратов с сетевым питанием будут дальше использованы. Все-таки необходимо значительное уменьшение размеров и весов. Статья анализирует возможности этого и показывает что кроме применения обмотанных ленточных сердечников снова выгодно применение тороидальных трансформаторов. Весы могут быть уменьшены на 1/4—1/5 часть по сравнению величинами до сих пор обычными, при других технических преимуществах.

Summaries

UDC 621.385.832.014.14:621.397.132

P. Palócz:

Limitation of the Medium Beam Current of the Picture Tube in Colour Television Receivers

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12

The paper deals with the special problems which occur at the application of the shadow mask colour picture tubes, with the comparison of the beam current necessary to ensure the suitable luminescence with the maximum permissible and maximum average beam current value of the picture tube and with the survey of the systematization of the equipment serving the limitation of the last. A circuit for linear constrast limiting used in a colour reciever of bi-standard is presented in detail.

UDC 621.397:621.391.822

G. Csiminszky:

Practical Considerations Applied to the Specification of Noise Balances of the Picture and Sound Channels of Wide-Band Frequency Modulated Microwave Television Equipment

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12

The article deals with the reliability, noise sources, determination of the system value by calculation and considerations concerning the specification of system value of the link. The noise balance of the picture and sound channels of the microwave link Budapest—Vienna is also dealt with.

UDC 164.3

L. Lőrinczy:

Simple Transformation of Logic Functions

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12

The paper presents a simple, easily memorizable algorithm by means of which the AND, NOR, NAND and OR logic functions can be transformed in each other easily, quickly and without error. The algoritm is based on the memorization of three primitive figures and with its repeated application the procedure developed initially only for two variables can be extended to variables of arbitrary number. Digits correspond to the so-called form-values depending on the method of positioning the upper stroke of negation. Between these (in the case of fixed order of description) the resulting form value is obtained based on the spatial configuration corresponding to the function to be transformed enabling the computation of the result. The Appendix gives a short description of the derivation of the form values.

UDC 621.397.132

Dr. E. Záborszky:

Colour Television Programme in the Cooperative for Telecommunication

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12

The article gives a survey on the concept of the colour television programme, results obtained and objectives of the Cooperative for Telecommunication. Three products of the Cooperative are presented in detail: the Colour TV Transitest, the RGB Test Generator and the Complex Generator.

UDC 621.314.21:621.38—181.48

I. Gobbi:

The Role of Transformers as Viewed with Respect to the Microelectronics

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12

By employing integrated circuits the field of application of transformers becomes narrower, but they will still be used especially as mains transformers also in the future. It is, however, necessary to reduce dimensions and weights to a greater extent. The possibilities of achieving this are analysed and it is stated that the use of toroidal transformers beyond C-cores is again justified. Thus the values of weights can be reduced to 1/4—1/5 of their values usual hitherto.

Zusammenfassungen

DK 621.385.832.014.14:621.397.132

P. Palócz:

Beschränkung des mittleren Strahlstromes der Bildröhre in den Farbernsehempfängern

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) Nr. 12

Der Artikel beschäftigt sich mit den speziellen Problemen, die bei der Anwendung von Schattenmasken-Farbbildröhren auftreten. Der zur Sicherung von entsprechender Helligkeit benötigter Elektronenstrahlstromwert wird mit dem maximal zulässigen und maximal durchschnittlichen Elektronenstrahlstromwert der Bildröhre verglichen und ein Überlick über die Einrictungen und deren Systematisierung, die zur Beschränkung der Elektronenstrahlstromwerte dienen, gegeben. Eine Schaltung mit linearer Konstrastbeschränkungssystem, welche in den Zweinormfarbempfänger angewendet ist, wird eingehend illustriert.

DK 621.397:391.822

G. Csiminszky:

Praktische Überlegungen beider Festsetzung von Geräusch bilanzen der Bild- und Tonkanäle frequenzmodulierter Breitband Mikrowellen Fernseheinrichtungen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) Nr. 12

Der Aufsatz erörtert die Zuverlässigkeit, Geräuschquellen, Feststellung des Systemwertes mit Berechnung und die Überlegungen bei der Vorschrift des Systemwertes von Mikrowellen-Verbindungen. Die Geräuschbilanz der Mikrowellen-Verbindung Budapest—Wien wird angegeben.

DK 164.3

L. Lőrinczy:

Einfache Transformation von logischen Funktionen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) Nr. 12

In dem Artikel wird ein einfacher, leicht memorisierbarer Algorithmus durch welche UND, NICHT-ODER, NICHT-UND und ODER logische Funktionen leicht, schnell und fehlerfrei in einander transformierbar sind, erörtert. Der Algorithmus ist auf die Memorisierung von drei primitiven Figuren gebildet und mit deren wiederhohlten Anwendung kann die ursprünglich auf zwei Variablen ausgearbeitete Prozedur auf beliebig vielen Variablen ausgebreitet werden. Ziffern entsprechen dem sogenannten Formwert, welcher von der Anlegung der Oberstriche für Negation abhängt. Der resultierende Formwert wird (im Falle einer fester Ordnung der Aufschreibung) auf dem Grund der räumlichen Konfiguration entsprechend der zu transformierenden Funktion gewonnen und das Ergebnis kann davon berechnet werden. Im Anhang wird eine kurze Beschreibung der Ableitung des Formwertes angegeben.

DK 621.397.132

Dr. E. Záborszky:

Farbfernsehprogramm bei der Genossenschaft für Fernmeldetechnik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) Nr. 12

Der Aufsatz schildert die Konzeption, Errungenschaften, Zielsetzungen der Genossenschaft für Fernmeldetechnik auf dem Gebiete der Farbfernsehtechnik. Drei Fabrikate der Genossenschaft werden eingehend erörtert: das Farbfernseh Transitest, der RGB Testgenerator und der Komplexgenerator.

DK 621.314.21:621.38—181.48

I. Gobbi:

Die Rolle der Transformatoren mit Rücksicht auf die Mikroelektronik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) Nr. 12

Das Verwendungsgebiet der Transformatoren wird zwar enger mit der Verbreitung der integrierten Schaltungen, sie werden jedoch auch weiterhin verwendet, besonders im Falle von Netzgeräten. Es ist aber notwendig, die Abmessungen und Gewichte in grossem Masse zu vermindern. Der Aufsatz analysiert deren Möglichkeiten und bestätigt die Berechtigung der wiederholten Verwendung von Toroidtransformatoren ausser den Schnittbandkernen. Die bisher üblichen Gewichte können so auf 1/4—1/5 Wert vermindert werden, neben anderen technischen Vorteilen.

Résumés

CDU 621.385.832.014.14:621.397.132

Palócz, P.:

Limitation du courant moyen de rayon de la tube d'image dans récepteurs de télévision en couleurs

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No 12.

L'article traite un problème spécial des tubes d'image en couleurs à masque: les rélations entre la valeur du courant de rayon nécessaire pour produire une luminance suffisante et les valeurs du courant maximum admissible et maximum moyen. La description et systematisation des dispositifs pour la limitation de ce dernier sont données. Un circuit pour limiter le contraste est présenté, employé dans un récepteur en couleurs à deux normes.

CDU 621.397:621.391.822

Csiminszky, G.:

Considérations pratiques appliquées pour la spécification du bilan de bruits des voies d'image et de son des équipements à mieroondes de télévision pour bande large modulés en fréquence

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12.

L'article traite la fiabilité, les sources de bruit, la calculation de la valeur de système et les considerations appliquées pour la spécification de la valeur de système de la liaison. Le bilan de bruits de la liaison Budapest—Vienne est donné.

CDU 164.3

Lőrinczy, L.:

Transformation simple des fonctions logiques

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) N° 12.

L'article présente un agorithme simple, léger à mémoriser, à l'aide duquel on peut transformer en l'un de l'autre légèrement, vite et sans erreurs les fonctions logiques ET, NON-OU, NON-ET, ains que OU. L'algorithme est basé sur la mémorisation des trois figures primitives et la méthode développée initialement pour deux variables peut être étendue à un nombre arbitraire des variables. Aux « valeurs de forme » dépendant de la mode de la mise en place des traits en sus de négation correspondent chiffres. La valeur de forme résultante est obtenue de celles-ci — en cas d'une séquence de description fixée — basée sur la configuration spatiale correspondant à la fonction à tranformer. L'appendice donne une description brève de la dérivation de la valeur de forme.

CDU 621.397.132

Dr. Záborszky, E.:

Programme de télévision en couleurs dans la Coopérative de télécommunication

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) No. 12.

L'article donne une revue de la concéption, résultats obtenus, objectifs de la Coopérative de télécommunication dans le domaine de la télévision en couleurs. Trois produits de la Coopérative sont décrits en détail: le Transitest de télévision en couleurs, le Test Generator RGB et le Complex Generator.

CDU 621.314.21:621.38—181.48

Gobbi, I.:

Le rôle des transformateurs à l'égard de la microélectronique

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXI. (1970) Nd. 12.

Utilisant des circuits integrés le domaine d'emploi des transformateurs sera plus étroit, mais ils seront utilisés aussi dans l'avenir, en particulier dans des appareils alimentés du réseau. Il est toutefois nécessaire une réduction considérable des dimensions et des poids, dont possibilités sont analysées dans l'article. Il est présenté, que en déhors de l'utilisation des noyaux du type C l'emploi des tansformateurs toroi daux est de nouveau justifié. Leur poids peuvent être réduits à 1/4—1/5 des valeurs habituelles.

MAGYAR KÁBEL MŰVEK
VEZÉRIGAZGATÓSÁGA
Budapest, XI., Budafoki út 60 • Telefon: 453-590

GYÁRTMÁNYOK:

Jelző-, mérő-, működtetőkábelek
Erősáramú szigetelt vezetékek
Erősáramú kábelek 1—35 kV-ig
Alumínium és acél-alumínium szabadvezetékek
Tekercselőhuzalok
Switch-kábelek
Gumitömlő vezetékek
Híradástechnikai vezetékek
Távkábelek
Hírközlő kábelek
Hajókábelek
Zománchuzalok
Zárt-acélkötelek