50.165

XVIII. ÉVFOLYAM, 9. SZÁM, 269—300 OLDAL
BUDAPEST, 1967. SZEPTEMBER HÓ 9

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI
TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET LAPJA

1967. szeptember, XVIII. évfolyam, 9. szám

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

HERENDI MIKLÓS: A T2 tipusú szűrők karakterisztikus és átviteli függvényei 269
Dr. FERENCZY PÁL: Televízió vevőkészülékek zajjal korlátozott érzékenységének néhány problémája 277
POGÁNY KÁROLY: A gépesítés, automatizálás gazdaságossága a híradástechnikai iparban. II. rész 280
Szemle 287
KÁDÁR ÁGOSTON: Tájékoztató adatok egyes távbeszélőáramkörtipusok csoportfutási idő torzításáról 288
A HTE 1967 október havi rendezvényei 293
Egyesületi hírek 294
Tartalmi összefoglalások 296
Обобщения 296
Zusammenfassungen 296
Summaries 296
Résumés 297

Szerkesztőség: BOGLÁR GYULA szerkesztő, SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ szerkesztőségi titkár, BALOGH PÁL, SÁRKÖZY GÉZA kandidátus és MAY PÉTER tudományos szerkesztők, FLESCH ISTVÁN, RUPPENTHAL PÉTER, VÁSÁRHELYI PÁL szerkesztőségi munkatársak. — A szerkesztőség címe: Budapest, V., Október 6. utca 7. IV. 421. Telefon: 183-772 — A Híradástechnikai Tudományos Egyesület címe: Budapest, V., Szabadság tér 17. Telefon: 113-027

Szerkesztő bizottság tagjai: ALMÁSSY GYÖRGY kandidátus, BARTA ISTVÁN akadémikus BATTISTIG GYÖRGY, BÍRÓ FERENC, BUDAI LAJOS, CZEGLÉDY GYÖRGY, ERDÉLYI JÁNOS kandidátus, GERGELY ÖDÖN, 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, VIG ISTVÁN

Index: 25.375

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, József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: félévre 24 Ft, egész évre 48 Ft. Egyes szám ára: 4 Ft. Megjelenik havonta. Csekkszámlaszám: egyéni 61,254, közületi 61,066 vagy átutalás MNB 8. sz. folyószámlájára. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA": P. O. B. 149 Budapest 62.

67.1022 Egyetemi Nyomda, Budapest

HÍRADÁSTECHNIKA
A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

HERENDI MIKLÓS
Finommechanikai Vállalat

A T2 típusú szűrők karakterisztikus és átviteli függvényei

ETO 621.372.542.2 : 621.372.543.2

Az irodalomból jól ismertek a **T1** (régebbi jelöléssel **T**) típusú szűrők [1, 2]. E szűrők csillapítása az áteresztőrészben egyenletesen közelíti meg a zérust, a zárórészben pedig a csillapítás monoton nő és a végtelenben az n-ed fokú szűrőnek n-szeres csillapításpólusa van.

A **T2** típusú szűrők [3, 4] az inverz karakterisztikát mutatják: zárórészükben a csillapítás egyenletesen közelíti meg a végtelen csillapítást, áteresztőrészükben pedig a zérus frekvencia n-szeres zérushely, tehát a karakterisztika maximálisan lapos. Ezeket a szűrőket sokszor az „inverz Csebisev" jelzővel jelölik. Az ilyen szűrők gazdaságosság tekintetében a Csebisev karakterisztikájú polinomszűrők és a Cauer-szűrők között állnak. Fázismenetük azonban az utóbbiakénál kedvezőbb, ezért a veszteségekre sem olyan kényesek és érzékenységük is kisebb.

A következőkben a **T2** típusú szűrők karakterisztikus és átviteli függvényeinek formuláit állítjuk elő, majd a páros fokszámú eset módosítását tárgyaljuk.

1. A karakterisztikus függvény

A **T2** típusú szűrő csillapításkarakterisztikáját annak a felismerésnek az alapján írhatjuk fel, hogy egy **T1** típusú szűrő reflexiós csillapítása egy **T2** típusú felülátereszto csillapításának felel meg. Ennek szemléltetésére az 1. ábrán egy **T1** és egy **T2** típusú szűrő csillapítás és reflexiós csillapítás karakterisztikáit mutatjuk be. Az ábrákon olyan frekvenciaskálát választottunk, hogy mind a zérus, mind a végtelen frekvenciát ábrázolhassuk.

A **T1** típusú szűrő karakterisztikus függvénye abszolút értékének négyzete [1, 3]:

$$|\varphi|^2 = \varepsilon^2 T_n^2(\omega), \tag{1}$$

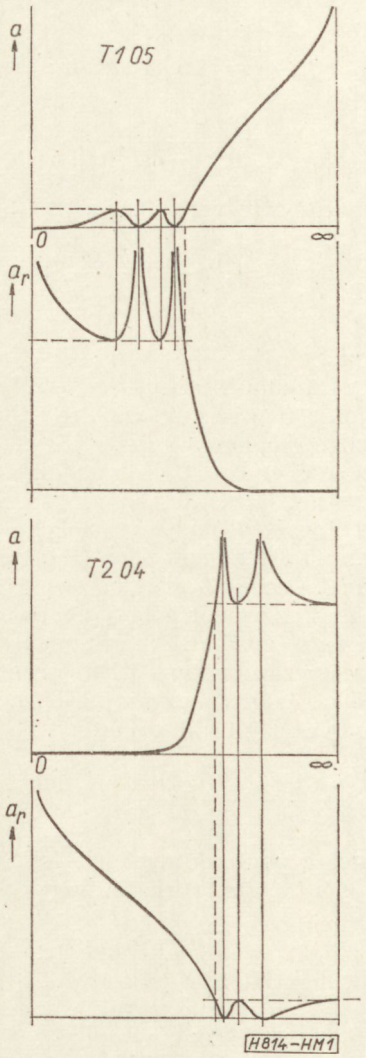
ahol ε az áteresztőrészben fellépő maximális csillapításra (a_p) jellemző pozitív szám, n a fokszám és

$$\left.\begin{aligned} T_n(x) &= \cos(n \arccos x), & |x| &\leq 1, \\ T_n(x) &= \operatorname{ch}(n \operatorname{arch} x), & |x| &\geq 1 \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

az n-ed fokú Csebisev-polinom.

Mivel reaktáns szűrőről van szó, a reflexiós tényezőre (r) írható [5]:

$$|r|^2 = \frac{|\varphi|^2}{|\Gamma|^2} = \frac{|\varphi|^2}{1+|\varphi|^2} = \frac{\varepsilon^2 T_n^2(\omega)}{1+\varepsilon^2 T_n^2(\omega)} \tag{3}$$



1. ábra. A **T1 05** és a **T2 04** típusú szűrők csillapításának, ill. reflexiós csillapításának menete

és evvel a reflexiós csillapítás (a_r)

$$a_r=\frac{1}{2}\ln\frac{1}{|r|^2}. \tag{4}$$

A fenti felismerés alapján tekintsük a (4) szerinti reflexiós csillapítást egy **T2** típusú felületeresztő csillapításának, akkor

$$e^{2a}=1+\frac{1}{\varepsilon^2 T_n^2(\omega)}, \tag{5}$$

amiből

$$|\varphi|^2=\frac{1}{\varepsilon^2 T_n^2(\omega)} \tag{6}$$

következik. Ez azonban felületeresztőre vonatkozik.

Végezzünk tehát az

$$\omega=\frac{\omega_0^2}{\omega'} \tag{7}$$

helyettesítéssel egy felületeresztő → aluláteresztő frekvenciatranszformációt, amelynél ω_0 értékét még nem rögzítettük. Ekkor

$$|\varphi|^2=\frac{1}{\varepsilon^2 T_n^2\left(\frac{\omega_0^2}{\omega'}\right)} \tag{8}$$

és írjuk elő, hogy $\omega'=1$ frekvencián a_p legyen a csillapítás. Ebből

$$\varepsilon^2=\frac{1}{(e^{2a_p}-1)T_n^2(\omega_0^2)} \tag{9}$$

adódik. Ezt (8)-ba helyettesítve a

$$|\varphi|^2=(e^{2a_p}-1)\,\frac{T_n^2(\omega_0^2)}{T_n^2\left(\frac{\omega_0^2}{\omega'}\right)} \tag{10}$$

alakra jutunk.

(10)-ben rögzítenünk kell még ω_0 értékét. Evégből megvizsgáljuk a függvény viselkedését, ha ω' a végtelentől kezdve csökkenni kezd.

Amíg a nevezőben levő Csebisev-polinom argumentuma az egységet el nem éri, a nevező értéke zérus és +1 között ingadozik; a zérus értékek a csillapítás-pólusoknak, az 1 értékek a csillapításminimumoknak felelnek meg. A Csebisev-polinom közelítési tartományának határát az a pont jelenti, ahol az ω_0^2/ω' argumentum eléri az egységet. Az argumentum további növelésével a nevező monoton nő. Ebből a meggondolásból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a záródás határfrekvenciáját akkor kapjuk, ha

$$\frac{\omega_0^2}{\omega'}=1, \tag{11}$$

és ha az ennek a pontnak megfelelő frekvenciát $\omega'=\omega_k$-val jelöljük, akkor írható, hogy

$$\omega_0^2=\omega_k. \tag{12}$$

Ezt (10)-be helyettesítve

$$|\varphi|^2=(e^{2a_p}-1)\,\frac{T_n^2(\omega_k)}{T_n^2\left(\frac{\omega_k}{\omega'}\right)}. \tag{13}$$

Írjunk ismét ω' helyett ω-t és legyen

$$\varepsilon=\sqrt{e^{2a_p}-1}, \tag{14}$$

akkor a **T2** típusú szűrő karakterisztikus függvénye négyzetének végleges alakja:

$$|\varphi|^2=\varepsilon^2\frac{T_n^2(\omega_k)}{T_n^2\left(\frac{\omega_k}{\omega}\right)}. \tag{15}$$

Vizsgáljuk meg $|\varphi|^2$ értékét néhány jellegzetes frekvenciánál:

$$\omega=0 \qquad |\varphi|^2=0 \tag{16}$$

$$\omega=1 \qquad |\varphi|^2=\varepsilon^2 \tag{17}$$

$$\omega=\omega_k \qquad |\varphi|^2=\varepsilon^2 T_n^2(\omega_k) \tag{18}$$

$$\omega\to\infty \qquad |\varphi|^2\to\begin{cases}\varepsilon^2 T_n^2(\omega_k), & n \text{ páros}, \quad (19a)\\ \infty, & n \text{ páratlan}. \quad (19b)\end{cases}$$

2. φ és Γ kifejezése

φ és Γ racionális törtfüggvények. A következőkben meghatározzuk pólusaikat és zérusaikat, majd a számlálót és nevezőt gyöktényezős alakban írjuk fel. Végül az állandó együtthatót határozzuk meg.

Induljunk ki (15)-ből. $|\varphi|^2$ számlálója állandó, így zérusait a nevező pólusai adják. A Csebisev-polinomoknak azonban mind az n pólusa a végtelenben van, ezért $|\varphi|^2$-nek a zérus frekvencia $2n$-szeres zérushelye. Ez a maximális laposságra jellemző. (15) pólusait a nevező zérushelyei adják. Ezek a csillapítás-pólusok frekvenciái:

$$\omega_{\infty i}=\frac{\omega_k}{\cos(2i-1)\zeta}, \qquad i=1,2,\ldots,\left[\frac{n+1}{2}\right]. \tag{20}$$

Itt ζ-val a $\pi/2n$ mennyiséget jelöltük és a szögletes zárójel az entier függvényt jelenti. Így

$$|\varphi|^2=\alpha^2\varepsilon^2\frac{\omega^{2n}}{\prod\limits_{i=1}^{\left[\frac{n+1}{2}\right]}(\omega_{\infty i}^2-\omega^2)^2}, \tag{21}$$

ahol a produktum indexének felső határa a páros és páratlan esetre különböző: páros n esetén a felső, páratlan n esetén az alsó előjel érvényes. $\left[\frac{n+1}{2}\right]$ így mindig a végesben levő pólusok számát jelenti, a végtelenben levő pólust a számláló és a nevező fokszámkülönbsége adja.

Az α^2 állandó például $\omega=1$ behelyettesítésével határozható meg. Ekkor ugyanis (17) szerint $|\varphi|^2=\varepsilon^2$, tehát

$$\alpha^2=\prod_{i=1}^{\left[\frac{n+1}{2}\right]}(\omega_{\infty i}^2-1)^2. \tag{22}$$

Ebből

$$|\varphi|^2=\varepsilon^2\omega^{2n}\prod_{i=1}^{\left[\frac{n\pm1}{2}\right]}\left(\frac{\omega_{\infty i}^2-1}{\omega_{\infty i}^2-\omega^2}\right)^2 \tag{23}$$

és ez a produktum számlálójának kiemelése, valamint a páros és páratlan eset szétválasztása után

$$|\varphi|^2=\varepsilon^2T_n^2(\omega_k)\frac{\omega^{2n}}{\prod_{i=1}^{\frac{n}{2}}(\omega_{\infty i}^2-\omega^2)^2},\quad n\text{ páros},\tag{24a}$$

$$|\varphi|^2=\varepsilon^2\frac{T_n^2(\omega_k)}{n^2\omega_k^2}\cdot\frac{\omega^{2n}}{\prod_{i=1}^{\frac{n-1}{2}}(\omega_{\infty i}^2-\omega^2)^2},\quad n\text{ páratlan}\tag{24b}$$

alakra írható. Itt felhasználtuk a

$$\prod_{i=1}^{m}\left(\frac{x^2}{\cos^2\frac{2i-1}{2m}\cdot\frac{\pi}{2}}-1\right)\equiv T_{2m}(x)\tag{25a}$$

és a

$$\prod_{i=1}^{m}\left(\frac{x^2}{\cos^2\frac{2i-1}{2m+1}\cdot\frac{\pi}{2}}-1\right)\equiv\frac{T_{2m+1}(x)}{(2m+1)x}\tag{25b}$$

azonosságokat.

Ha még figyelembe vesszük, hogy $|\varphi|^2$ minden zérusa a valós ω tengelyen, azaz a p sík képzetes tengelyén van és természetesen ugyanezen a tengelyen helyezkednek el a pólusok is, akkor láthatjuk, hogy φ gyökeinek $|\varphi|^2$ gyökei közül való kiválasztásánál csak egyetlen lehetőség van. Ezenkívül szabadon választhatjuk φ előjelét, ami a duál kapcsolások egyikének kiválasztását jelenti. Így egyszerűen az $\omega=-p/j$ helyettesítéssel és gyökvonással írhatjuk fel a karakterisztikus függvénynek a p síkon érvényes kifejezéseit:

$$\varphi=\pm\varepsilon T_n(\omega_k)\frac{p^n}{\prod_{i=1}^{\frac{n}{2}}(\omega_{\infty i}^2+p^2)},\quad n\text{ páros},\tag{26a}$$

$$\varphi=\pm\varepsilon\frac{T_n(\omega_k)}{n\omega_k}\cdot\frac{p^n}{\prod_{i=1}^{\frac{n-1}{2}}(\omega_{\infty i}^2+p^2)},\quad n\text{ páratlan},\tag{26b}$$

Térjünk át ezek után az átviteli tényező kifejezésének meghatározására.

A (26) szerinti φ-hez tartozó Γ átviteli tényező pólusai természetesen megegyeznek a (20) által megadott pólusokkal. Zérusait a

$$|\Gamma|^2=1+|\varphi|^2=1+\varepsilon^2\frac{T_n^2(\omega_k)}{T_n^2\left(\frac{\omega_k}{\omega}\right)}\tag{27}$$

egyenlet bal p-félsíkra eső megoldásai adják.

(27) zérusai azokon az $\omega=\omega_r$ (komplex) frekvenciákon vannak, ahol teljesül a

$$T_n^2\left(\frac{\omega_k}{\omega}\right)=-\varepsilon^2T_n^2(\omega_k)$$

egyenlet. Mindkét oldalon gyököt vonva és $T_n\left(\frac{\omega_k}{\omega}\right)$ helyébe a (2) szerinti trigonometrikus alakot helyettesítve

$$\cos\left(n\arccos\frac{\omega_k}{\omega}\right)=\pm j\varepsilon T_n(\omega_k).$$

Mivel a jobb oldal képzetes, fel kell tennünk, hogy

$$n\arccos\frac{\omega_k}{\omega}=\xi+j\eta\tag{28}$$

és ezzel

$$\cos(\xi+j\eta)=$$
$$=\cos\xi\cdot\operatorname{ch}\eta-j\sin\xi\cdot\operatorname{sh}\eta=\pm j\varepsilon T_n(\omega_k).\tag{29}$$

A jobb oldal tiszta képzetes voltából

$$\cos\xi\cdot\operatorname{ch}\eta=0$$

következik. De $\operatorname{ch}\eta\neq0$, ha η valós, úgyhogy $\cos\xi=0$. Ebből

$$\xi_r=(2r-1)\frac{\pi}{2},\qquad r=1,2,\ldots.\tag{30}$$

Ezt (29)-be helyettesítve

$$-\sin(2r-1)\frac{\pi}{2}\cdot\operatorname{sh}\eta=\pm\varepsilon T_n(\omega_k)$$

és ebből

$$\eta=\operatorname{ar\,sh}\varepsilon T_n(\omega_k).\tag{31}$$

(28) és (30) figyelembevételével

$$\frac{\omega_k}{\omega_r}=\cos[(2r-1)\zeta+jb]=$$
$$=\operatorname{ch}b\cdot\cos(2r-1)\zeta-j\operatorname{sh}b\cdot\sin(2r-1)\zeta,$$

ahol

$$b=\frac{\eta}{n}=\frac{1}{n}\operatorname{arsh}\varepsilon T_n(\omega_k).\tag{32}$$

Írjuk ω_r helyett p_r/j-t, akkor

$$p_r=\frac{\omega_k}{-\operatorname{sh}b\cdot\sin(2r-1)\zeta-j\operatorname{ch}b\cdot\cos(2r-1)\zeta},$$

$$r=1,2,\ldots,2n.$$

Könnyen belátható, hogy a bal félsíkra eső gyököket $1\leq r\leq n$ esetén kapjuk. Ezek közül is csak az első $\left[\frac{n+1}{2}\right]$ darabot érdemes kiszámítani, $\left[\frac{n+1}{2}\right]<r\leq 2n$ esetén ugyanis az előbbiek konjugáltjait kapjuk.

Bevezetve az

$$\left.\begin{aligned}A&=\operatorname{sh}b\\B&=\operatorname{ch}b\end{aligned}\right\}\tag{33}$$

jelöléseket, Γ zérushelyeit a

$$p_r=\frac{\omega_k}{-A\sin(2r-1)\zeta\pm jB\cos(2r-1)\zeta},\tag{34}$$

$$r=1,2,\ldots,\left[\frac{n+1}{2}\right]$$

formula adja. Így Γ kifejezései a következők:

$$\Gamma=\varepsilon T_n(\omega_k)\prod_{r=1}^{\frac{n}{2}}\frac{(p^2-2\mathrm{Re}\,p_r\cdot p+|p_r|^2)}{(\omega_{\infty r}^2+p^2)}, \qquad (35a)$$

n páros;

$$\Gamma=\varepsilon\frac{T_n(\omega_k)}{n\omega_k}\left(p+\frac{\omega_k}{A}\right)\prod_{r=1}^{\frac{n-1}{2}}\frac{(p^2-2\mathrm{Re}\,p_r\cdot p+|p_r|^2)}{(\omega_{\infty r}^2+p^2)}, \qquad (35b)$$

n páratlan.

A szükséges fokszám meghatározására szolgáló képlet (17) és (18) segítségével állítható elő:

$$n\geq\frac{\operatorname{arch}\sqrt{\frac{e^{2a_a}-1}{e^{2a_p}-1}}}{\operatorname{arch}\,\omega_k}, \qquad (36)$$

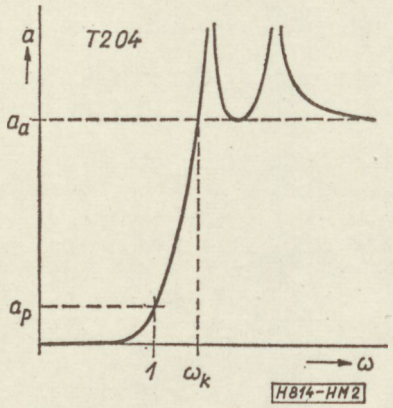
ahol a_a az ω_k frekvencián szükséges csillapítás N-ben, a_p pedig az $\omega=1$ frekvencián az áteresztőrész határán megengedett maximális csillapítás N-ben.

Összefoglaljuk a **T2** típusú szűrők jellegzetességeit:

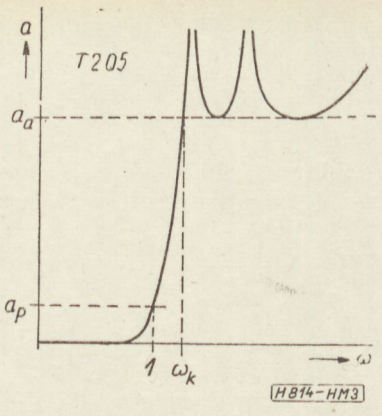
1. Az áteresztőrész maximálisan lapos.
2. $\omega=1$-nél a csillapítást ε szabja meg.
3. $\omega=\omega_k$-nál, a zárórész kezdetén és a zárórészben a csillapítás minimuma az $\varepsilon T_n(\omega_k)$ szorzattól függ.
4. A zárórészben $\left[\frac{n+1}{2}\right]$ darab csillapításpólus van. Ez azt jelenti, hogy páros n esetén a pólusok száma $\frac{n}{2}$ és végtelen frekvencián nincs pólus; páratlan n esetén összesen $\frac{n+1}{2}$ csillapításpólus van, ezek közül egy a végtelen frekvencián és $\frac{n-1}{2}$ darab véges frekvencián helyezkedik el.
5. A zárórészben a csillapításminimumok egyenlők.

A csillapításkarakterisztikák jellegét egy páros és egy páratlan esetre a 2., ill. 3. ábra tünteti fel.

Ha n páratlan, akár a szokványos szintézismódszerrel [1], akár Beleckij kidolgozott lefejtési formu-



2. ábra. Egy **T2 04** típusú szűrő csillapításgörbéje



3. ábra. Egy **T2 05** típusú szűrő csillapításgörbéje

láival [6] előállíthatjuk az előírt csillapításkarakterisztikát megvalósító reaktáns négypólust.

Páros n esetén a helyzet kedvezőtlenebb, mert a végtelen frekvencián a csillapítás véges és ez negatív kapcsolási elemek fellépését okozza. A negatív kapcsolási elemek szoros csatolású transzformátorokkal elkerülhetők volnának ugyan, de megvalósításuk csak közelítő lehet és Γ ténylegesen előálló zérusai érzékenyen függnének a transzformátor jellemzőitől. Így azt mondhatjuk, hogy a megadott módon csak páratlan fokszámú **T2** típusú szűrőket célszerű tervezni. A [4] és a Nachrichtentechnik c. folyóirat további számai a páratlan fokszámú szűrők katalógusait is tartalmazzák.

A páros fokszámú (antimetrikus) **T2** típusú szűrőkre a következő fejezetben egy olyan módosítást javaslunk, amely az említett hátrányokat kiküszöböli és cikcakk sávszűrővé transzformálható aluláteresztőkre vezet.

3. A módosított T2 típusú szűrő

A páros fokszámú szűrők megvalósítási nehézségeit megszüntethetjük egy Cauer által bevezetett transzformációval [7]:

$$\Omega^2=\frac{h_1\omega^2+h_2}{h_3\omega^2+h_4}, \qquad (37)$$

ahol Ω a transzformált frekvenciaváltozó, a h-k pedig állandók.

Esetünkben (37)-et az

$$\Omega^2=\frac{\omega_{\infty q}^2-1}{\frac{\omega_{\infty q}^2}{\omega^2}-1} \qquad (38)$$

alakban célszerű alkalmazni, ahol $1\leq q\leq\frac{n}{2}$ és q egész szám. Ebben a fejezetben n mindig páros. (38) a következő feltételeket elégíti ki:

a) $\omega=0$-hoz $\Omega=0$ tartozik.

b) $\omega=\omega_{\infty q}$-nak $\Omega=\infty$ felel meg.

c) $\omega=1$ esetén $\Omega=1$.

A (38) transzformáció tehát a frekvenciaskálát úgy torzítja, hogy az $\Omega=\infty$ frekvenciára az eredeti szűrő q-adik csillapításpólusa kerül. Mivel a páros fokszámú szűrőknek $\frac{n}{2}$ pólusa van a végesben, elvileg $\frac{n}{2}$ lehetőség van q megválasztására. Világos azonban, hogy a legkisebb frekvenciájú, azaz az $i=1$ sorszámú pólus végtelen frekvenciára való transzformálása egy hatványszűrőre vezet, így csak $\left(\frac{n}{2}-1\right)$ esetben marad meg a zárórész csebisevi jellege. A leggazdaságosabb megoldást akkor kapjuk, ha a legnagyobb frekvenciájú csillapításpólust toljuk ki a végtelenbe. Ez a $q=\frac{n}{2}$ választásnak felel meg.

Még célszerű megállapodni abban, hogy erre a módosított **T2** típusú szűrőre a Glowatzki által bevezetett jelölésrendszer [8] szerint a **T2c** jelölést fogjuk használni.

A transzformáció (38) képlete frekvenciák közötti összefüggést ad meg, tehát a komplex sík képzetes tengelyén, a valós frekvenciatengelyen van értelmezve. Ha érvényességét analitikus folytatással az egész komplex síkra akarjuk kiterjeszteni, akkor a négyzetgyökvonás miatt kétértékű függvényt kapunk. Az egyértelműséget úgy biztosíthatjuk, ha kikötjük, hogy a transzformáció a bal félsíkot a bal félsíkra képezze le. Ekkor tehát

$$\left.\begin{aligned} P^2&=\frac{\omega_{\infty q}^2-1}{\frac{\omega_{\infty q}^2}{p^2}+1},\\ \operatorname{sgn}\operatorname{Re}P&=\operatorname{sgn}\operatorname{Re}p. \end{aligned}\right\} \tag{39}$$

A módosított szűrő karakterisztikus függvénye abszolút értékének négyzete:

$$|\varphi|^2=\frac{\beta^2\Omega^{2n}}{\prod_{i=1}^{q-1}(\Omega_{\infty i}^2-\Omega^2)^2}, \tag{40}$$

ahol a β^2 tényező abból a feltételből határozható meg, hogy az áteresztőrész határfrekvenciáján a transzformáció nem befolyásolja a csillapítást (ez a *c)* feltételből látható).

(40)-be $\Omega=1$-et helyettesítve és (17)-tel összehasonlítva a

$$\beta=\varepsilon\prod_{i=1}^{q-1}(\Omega_{\infty i}^2-1) \tag{41}$$

kifejezést kapjuk. A P változóra áttérve

$$\varphi=\pm\frac{\beta P^n}{\prod_{i=1}^{q-1}(\Omega_{\infty i}^2+P^2)}. \tag{42}$$

Könnyen felírható Γ kifejezése is

$$\Gamma=\beta\,\frac{\prod_{i=1}^{\frac{n}{2}}(P^2-2\operatorname{Re}P_r\cdot P+|P_r|^2)}{\prod_{i=1}^{q-1}(\Omega_{\infty i}^2+P^2)}. \tag{43}$$

A (42)-ben és (43)-ban szereplő mennyiségeket a következőképpen kapjuk:

$$\Omega_{\infty i}^2=\frac{\omega_{\infty q}^2-1}{\frac{\omega_{\infty q}^2}{\omega_{\infty i}^2}-1},\qquad i=1,2,\ldots,q-1; \tag{44}$$

$$\left.\begin{aligned} P_r^2&=\frac{\omega_{\infty q}^2-1}{\frac{\omega_{\infty q}^2}{p_r^2}+1},\qquad r=1,2,\ldots,\frac{n}{2},\\ \operatorname{sgn}\operatorname{Re}P_r&=\operatorname{sgn}\operatorname{Re}p_r \end{aligned}\right\} \tag{45}$$

és p_r-t (34) adja.

Meg kell még állapítanunk az Ω_k és ω_k közötti összefüggést, amely a zárótartomány új határfrekvenciáját adja. Evégből helyettesítsük $\omega=\omega_k$-t (38)-ba és használjuk fel (20)-at is:

$$\frac{\omega_k^2-1}{\Omega_k^2-1}=\sin^2(2q-1)\zeta. \tag{46}$$

Megjegyezzük, hogy ezeknél a számításoknál nagyon jól használható a

$$\left.\begin{aligned} \sqrt{w}&=\sqrt{u+jv}=a+jy\\ x^2\\ y^2 \end{aligned}\right\}=\frac{1}{2}\,(|w|\pm u)$$

$$\operatorname{sgn}x\cdot\operatorname{sgn}y=\operatorname{sgn}v$$

és az

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{w}}&=\frac{1}{\sqrt{u+jv}}=x+jy\\ x^2\\ y^2 \end{aligned}\right\}=\frac{|w|\pm u}{2|w|^2}$$

$$\operatorname{sgn}x\cdot\operatorname{sgn}y=-\operatorname{sgn}v$$

képletcsoport, amely elkerüli a trigonometrikus alakra való áttérés kellemetlen műveletét.

A $q=\frac{n}{2}$ esetre az

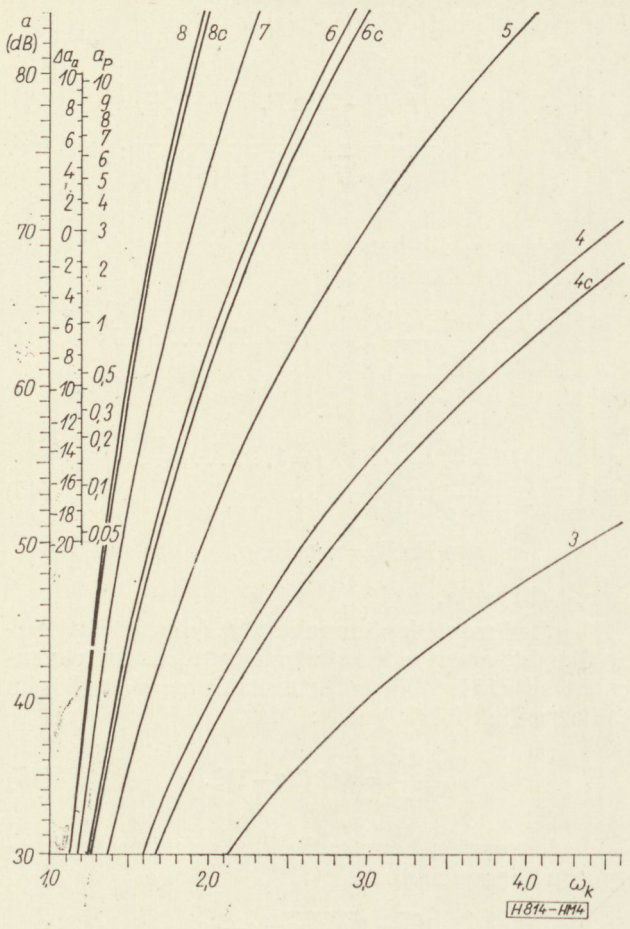
$$\omega_{\infty\frac{n}{2}}=\frac{\omega_k}{\cos(n-1)\zeta}=\frac{\omega_k}{\sin\zeta} \tag{47}$$

formulát (44)-be és (45)-be helyettesítve bizonyos egyszerűsítésekre nyílik lehetőség és e kifejezések az

$$\Omega_{\infty i}^2=\frac{\cos 2\zeta+2\omega_k^2-1}{\cos 2\zeta+\cos(2i-1)2\zeta} \tag{48}$$

és a

$$\left.\begin{aligned} P_r^2&=\frac{\cos 2\zeta+2\omega_k^2-1}{-[\cos 2\zeta+\operatorname{ch}2b\cdot\cos(2r-1)2\zeta]\pm j\operatorname{sh}2b\cdot\sin(2r-1)2\zeta},\\ \operatorname{sgn}\operatorname{Re}P_r&=-1 \end{aligned}\right\} \tag{49}$$



4. ábra. ω_k, n és a_a összefüggése a **T2** és **T2c** típusú szűrőkre

képletekbe mennek át, (46) pedig az

$$\frac{\omega_k^2-1}{\Omega_k^2-1}=\cos^2\zeta \qquad (50)$$

alakot ölti, míg β vagy (41)-ből, vagy a

$$\beta=\varepsilon\,\frac{\sin 2\zeta\cdot T_n(\omega_k)}{n(\omega_k^2-\sin^2\zeta)} \qquad (51)$$

képlettel számítható.

ω_k és az a_a zárócsillapítás összefüggését a $q=\frac{n}{2}$ esetre a 4. ábra mutatja. A görbék $a_p=0{,}346$ N$=3{,}01$ dB csillapításra vonatkoznak és a módosítatlan **T2** típusú szűrők görbéit is feltüntetik. A közelítő Δa_a skálát akkor használhatjuk, ha ω_k-t nem az áteresztőrész 3 dB-es, hanem a_p dB-es frekvenciájából számítjuk. Ha például a zárórésznek 30 kHz-nél kell kezdődni és az áteresztőrész határán 10 kHz-nél csak 1 dB-t engedünk meg, akkor $\omega_k=30/10=3$ és az $n=5$-nél leolvasható 70,5 dB-t $\Delta a_a=-5{,}9$ dB-lel növelve kapjuk a 64,6 dB zárórészben elérhető csillapítást.

4. Numerikus példa

Tervezendő egy hatodfokú, szimmetrikus lezárású **T2c** típusú aluláteresztő szűrő, amelyre $\Omega_k=2{,}05$ és az áteresztőrész határfrekvenciáján a csillapítás $a_p=3$ dB. A 4. ábra 6*c* jelű görbéjéről leolvasható, hogy a zárócsillapítás $a_a=62{,}6$ dB lesz. Ebben a magasságban vízszintest húzva a 6 jelű görbéig és a metszéspontot levetítve kapjuk, hogy $\omega_k=2$ [(5)-ből számítva 1,997 adódik]. $a_p=3$ dB-nek jó közelítéssel $\varepsilon=1$ felel meg.

Először számítsuk ki a csillapításpólusok frekvenciáit meghatározó $\Omega_{\infty i}^2$ értékeket. Ezek száma $q-1=\frac{n}{2}-1=2$ lesz.

$$\zeta=\frac{\pi}{2\cdot 6}\qquad \text{radián}=15^\circ$$

(48)-ból

$$\Omega_{\infty 1}^2=4{,}541\,452,$$

$$\Omega_{\infty 2}^2=9{,}082\,904.$$

(41-ből)

$$\beta=28{,}625\,215.$$

(42) szerint

$$\varphi=\pm\frac{28{,}625\,215\,P^6}{(4{,}541\,452+P^2)(9{,}082\,904+P^2)}.$$

Γ gyökeit (49)-ből számítjuk:

$$2b=2{,}633\,916,$$

$$\operatorname{sh} 2b=6{,}928\,204,$$

$$\operatorname{ch} 2b=7{,}000\,001.$$

$$P_r^2=\frac{1}{-0{,}110\,097-0{,}889\,903\cdot\cos(2r-1)\,30^\circ\pm j0{,}880\,776\cdot\sin(2r-1)\,30^\circ},$$

ebből

$$P_1^2=\frac{1}{-0{,}880\,776\pm j\,0{,}440\,388},$$

$$P_2^2=\frac{1}{-0{,}110\,097\pm j\,0{,}880\,776},$$

$$P_3^2=\frac{1}{0{,}660\,582\pm j\,0{,}440\,388};$$

$$P_1=-0{,}231\,527\pm j\,0{,}980\,762 \quad |P_1|^2=1{,}015\,499,$$

$$P_2=-0{,}702\,445\pm j\,0{,}795\,717 \quad |P_2|^2=1{,}126\,595,$$

$$P_3=-1{,}074\,151\pm j\,0{,}325\,227 \quad |P_3|^2=1{,}259\,572.$$

E gyökökkel és a φ-vel kapcsolatban kiszámított pólusokkal

$$\Gamma=28{,}625\,215\,\frac{(P^2+0{,}463\,054\,P+1{,}015\,499)}{(4{,}541\,452+P^2)}\cdot\frac{(P^2+1{,}404\,890\,P+1{,}126\,595)(P^2+2{,}148\,302\,P^2+1{,}259\,572)}{(9{,}082\,904+P^2)}.$$

Γ és φ ismeretében a kapcsolást és a relatív elemértékeket Beleckij képletei szerint [6] meghatározva az 5. ábrán látható szűrőt kapjuk. A szűrőnek a kapcsolási elemek alapján számított csillapításkarakterisztikáját a 6. ábra mutatja.

5. A T2c típusú szűrő bevezetésének más módszere

A (38) transzformáció alkalmazása nem az egyedüli lehetőség a páros fokszámú **T2** típusú szűrőkkel kapcsolatos probléma megoldására. A kérdés az approximáció oldaláról is megközelíthető a módosított Csebisev-polinomok [9] segítségével.

Írjuk fel a $T_n(x)$ Csebisev-polinomot paraméteres alakban:

$$T_n(x)=\cos nt, \tag{52a}$$

$$x=\cos t. \tag{52b}$$

Határozzuk meg azt a helygörbét, amelyen t mozog, ha x valós és 0-tól ∞ felé tart. (Ha t főértékére szorítkozunk, két ilyen helygörbe lehetséges, itt azonban csak ezek egyikével foglalkozunk. Részletesebben l. [10].) Könnyen belátható, hogy a $0\leq x\leq 1$ szakaszt akkor kapjuk, ha $-\frac{\pi}{2}\leq t\leq 0$, míg az $1\leq x<\infty$ tartományra $j0\leq t<j\infty$ esetén jutunk. Ez látható a 7*a* ábrán. Az nt síkra a koordináták n-szeres nyújtásával térhetünk át. Ezt $n=4$-re a 7*b* ábra mutatja. Az ábrákon a körök a cos függvény zérushelyeit jelentik. Megállapíthatjuk, hogy $T_n(x)$ oszcillációs tartományát akkor kapjuk, ha t, ill. nt a valós tengelyen mozog.

Helyettesítsük most (ez a Csebisev-polinomok módosításának alapgondolata) (52*b*)-t az általánosabb

$$x^2=\cos^2 t-\cos^2 t_0$$

kifejezéssel. A t_0 paraméter szabadon választható; $t_0=\pm\frac{\pi}{2}$ (52*b*)-re vezet vissza, míg a $t_0\neq\pm\frac{\pi}{2}$ választás a módosított Csebisev-polinomok családját szolgáltatja:

$$M_n(x)=\cos nt \tag{53a}$$

$$x^2=\cos^2 t-\cos^2 t_0 \tag{53b}$$

Vizsgáljuk meg itt is t helygörbéjét valós, pozitív x-re. Egyszerű számítással kapjuk, hogy $0\leq x\leq \sin t_0$, ha $t_0\leq t\leq 0$ és $\sin t_0\leq x<\infty$, ha $j0\leq t<j\infty$.

A t és $4t$ síkbeli helygörbéket a módosított Csebisev-polinomokra a 8*a* és 8*b* ábra szemlélteti. A 8*b* ábrából jól látható, hogy ha t_0 értékét úgy választjuk meg, hogy

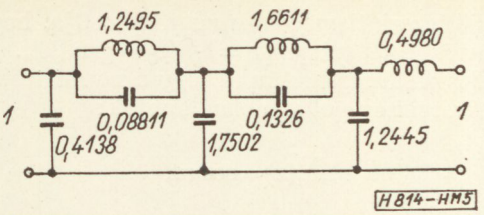
$$4t_0=-3\frac{\pi}{2}+\sigma\pi, \qquad \sigma=0{,}1,$$

vagy n-ed fokú esetben

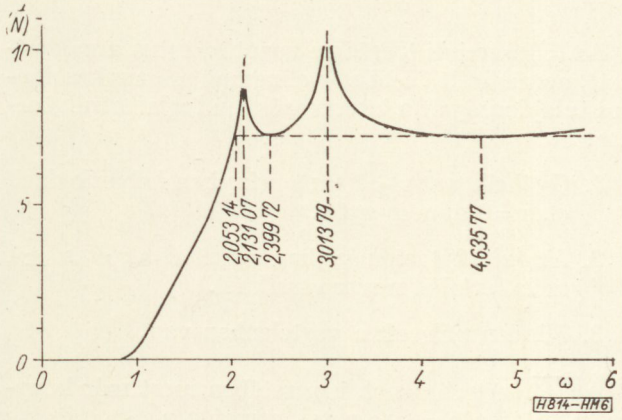
$$nt_0=(n-1)\frac{\pi}{2}+\sigma\pi, \qquad \sigma=0,1,\ldots,\frac{n}{2}-1,$$

vagyis

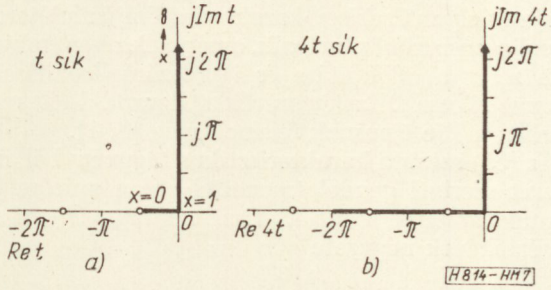
$$t_0=-\left[2\left(\frac{n}{2}-\sigma\right)-1\right]\frac{\pi}{2n}, \tag{54}$$



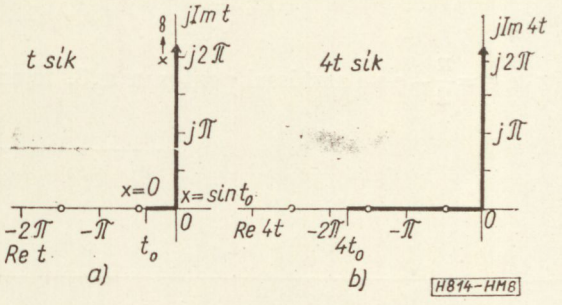
5. ábra. A példaként számított **T2c 06** típusú szűrő kapcsolása



6. ábra. Az 5. ábra szerinti szűrőnek a kapcsolási elemek alapján számított csillapításkarakterisztikája



7. ábra. x és $T_4(x)$ helygörbéje



8. ábra. x és $M_4(x)$ helygörbéje

akkor mindig teljesül, hogy $M_n(0)=0$. Természetesen t_0 más megválasztásával $M_n(0)$ bármely ± 1 közötti értékre beállítható.

A bevezetett módosítás az (52) és (53) képletek első sorát nem befolyásolta. t pályakezdő pontjának megválasztása ezért csak $M_n(x)$ hullámainak számát csökkenti [pl. az (54) szerinti választás $(2\sigma+1)/4$ periódussal], de az oszcillációs jelleget nem módosítja.

Az (53) szerinti megoldás nem biztosítja, hogy az oszcillációs tartomány $|x|=1$-nél végződjék. Ezen normalizálással segíthetünk és így a normalizált módosított Csebisev-polinomokat kapjuk:

$$\overline{M}_n(x)=\cos nt, \tag{55a}$$

$$x^2=\frac{\cos^2 t-\cos^2 t_0}{\sin^2 t_0}. \tag{55b}$$

Az (54) szerinti t_0 értékre vonatkoztatva a módosított, normalizált Csebisev-polinomok számunkra fontos tulajdonságait a következőkben foglalhatjuk összse:

1. Gyökeik az $|x|<1$ tartományban helyezkednek el, $x=0$ mindig gyök.
2. Az $|x|\leq 1$ tartományban oszcillálnak és a ± 1 szélső értéket n-szer veszik fel.
3. Minden pólusuk a végtelenben van.

Az $\overline{M}_n(x)$ polinomok ismeretében most már könnyen belátható, hogy páros n esetén a

$$|\varphi|^2=\varepsilon^2\overline{M}_n^2(\Omega) \tag{56}$$

kifejezés olyan Csebisev-karakterisztikájú aluláteresztő polinomszűrőhöz tartozik, amelynek zérus frekvencián zérus a csillapítása és így lezáróellenállásai is szimmetrikusak. Ezek a szűrők a Glowatzki-féle rendszerben a **T1c** típusnak felelnek meg [8, 1].

Az (56) szerinti karakterisztikus függvényből az 1. fejezet szerinti gondolatmenettel olyan szűrőre juthatunk, amelyre a karakterisztikus függvény abszolút értékének négyzete

$$|\varphi|^2=\varepsilon^2\frac{\overline{M}_n^2(\Omega_k)}{\overline{M}_n^2\left(\frac{\Omega_k}{\Omega}\right)} \tag{57}$$

és ez a $\sigma=\frac{n}{2}-q$ választással pontosan a 3. fejezetben tárgyalt **T2c** típusú szűrőre vezet. Látható, hogy (56) és (57) teljesen analóg (1)-gyel, illetve (15)-tel. Numerikus számításra a 3. fejezetben leírt módszer alkalmasabb.

6. Összefoglalás

A fentiekben könnyen kezelhető formulákat állítottunk elő a **T2** típusú szűrők karakterisztikus és átviteli függvényére, úgyhogy ezek segítségével a szűrők gyökmegoldás nélkül tervezhetők. Megállapítottuk, hogy a páros fokszámú **T2** típusú szűrők véges nagyságú végtelen frekvenciás csillapításából eredő megvalósítási nehézségeit egy egyszerű transzformáció segítségével, vagy a módosított Csebisev-polinomok alkalmazásával meg lehet szüntetni. Az így kapott páros fokszámú **T2c** típusú szűrők az ismert módszerekkel minimális számú önindukciót tartalmazó sávszűrővé transzformálhatók.

IRODALOM

1. *Géher Károly:* Lineáris hálózatok. Tankönyvkiadó, 1964.
2. *M. E. Albác:* Szűrők és késleltető vonalak zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó, 1967.
3. *J. E. Storer:* Passive Network Synthesis. McGraw-Hill, 1957.
4. *G. Fritzsche:* Filterkatalog, 2. Serie. Blatt 5: Tschebyscheff-Filter TP T_2 n A_{max} $\ddot{u}^2$. Nachrichtentechnik, 10/1965. pp. 387—390.
5. *Herendi Miklós:* Az átviteli mátrix és alkalmazása lánckapcsolású hálózatok gépi számítására. Híradástechnika, XVI. évf. (1965), 4. sz. pp. 97—104.
6. *А. Ф. Белецкий:* Теоретические основы электропроводной связи, Часть III. Связьиздат, Москва, 1959.
7. *W. Cauer:* Theorie der linearen Wechselstromschaltungen. Akademie-Verlag, Berlin, 1954.
8. *E. Glowatzki:* Katalogisierte Filter. NTZ, Nov. 1956. pp. 508—513.
9. *Hennyey Zoltán:* Módosított Csebisev-polinomok. Nem publikált dolgozat, 1966.
10. *D. A. Calahan:* Modern Network Synthesis. Hayden Book Co., New York, 1964.
11. *Дональд Калахан:* Современный синтез цепей. Энергия, Москва, 1966.

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10.
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAP-BOLTOKBAN

DR. FERENCZY PÁL
Budapesti Műszaki Egyetem

Televízió vevőkészülékek zajjal korlátozott érzékenységének néhány problémája

ETO 621.391.883.3 : 621.397.62

A televízió vevőkészülékek műszaki adatai között fontos szerepe van a zajjal korlátozott érzékenység értékének, mert ettől függ az, hogy a készülék egy adott helyen, adott antennával milyen minőségű képet szolgáltat egy adott televízióadó vételekor. A legfontosabb nemzetközi és hazai méréstechnikai ajánlások, szabványok ezt az adatot a következő módon határozzák meg:

A televízió vevőkészülék képcsatornájának zajjal korlátozott érzékenysége az a bemeneti jelszint, amely a képernyőn adott (általában 20 dB) jel-zaj viszony eléréséhez szükséges.

A bemeneti jelszintet igen gyakran az antenna kapcsokra illesztetten jutó modulálatlan képvivő effektív értékével adják meg (a bemeneti impedancia egyidejű közlése mellett), míg a képcsövön a jel feketétől-fehérig (csúcstól-csúcsig) értendő, s ugyanott a zajt annak effektív értéke jellemzi.

A problémát az okozza, hogy ugyanannál a készüléknél meg lehet adni a zajszám vagy zajtényező értékét is, amelyet egy merőben más mérési eljárással szokás felvenni, mint amivel a zajjal korlátozott érzékenységet mérik. Minthogy pedig a zajszám felfogható úgy is, mint a vevőkészülék bemenetére redukált összes zajteljesítmény-sűrűség, amivel tehát számítható egy adott jel/zaj-hoz szükséges bemeneti jelszint, ezért logikusnak látszana az a megállapítás, hogy a zajszám és a zajjal korlátozott érzékenység két egymástól függő adat.

A fenti következtetésben azonban ellentmondás rejlik. Amíg ugyanis a zajszám méréséhez a gyakorlatban csupán a bemenő fokozatok szükségesek (előerősítő és keverő), addig a zajjal korlátozott érzékenység meghatározásához szükség van a teljes képcsatornára antennától képcsőig. Ez pedig azt jelenti, hogy a két adat független kell, hogy legyen egymástól, hiszen a zajjal korlátozott érzékenységet olyan tényezők is befolyásolják (pl. a képcsatorna sávszélessége), amelyeknek nincs befolyásuk a zajszámra.

Az alábbiakban ezt a kérdést részletesen megvizsgáljuk.

1. Kimeneti jel- és zajszint meghatározása

Tételezzünk fel egy olyan vevőkészüléket, amelynek a feszültségerősítése a frekvencia függvényében (antennától video detektorig) az 1. ábra szerint változik. Az ábrán A a feszültségerősítést, f_v a képvivő frekvenciáját, f_M a maximális modulálójel-frekvenciát jelöli, f_1 pedig annak a legnagyobb modulálójel-frekcenciának az értéke, amelyet a televízió adó még két oldalsávval sugároz ki.

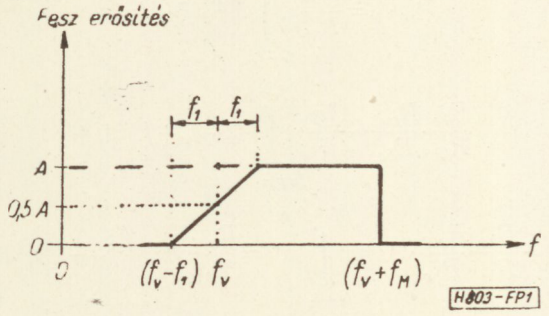
Legyen a feltételezett vevőkészülék zajszáma F. Ez esetben az antenna kapcsokra redukált összes zajteljesítmény sűrűség, $[\eta]=\frac{W}{Hz}$;

$$\eta = F \cdot kT_0 \qquad (1)$$

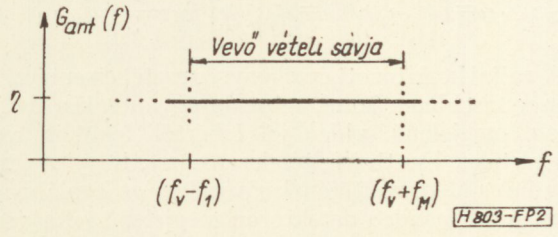
ahol F = zajszám,
k = Boltzmann-állandó,
T_0 = hőmérséklet Kelvin-fokokban.

Jelen vizsgálat esetén feltételezzük, hogy a zajteljesítmény-sűrűség egyenletes eloszlású a frekvencia tartományban, ez a gyakorlatnak igen jól megfelel (termikus zaj). A 2. ábrán látható e zajeloszlás a frekvencia tartományban.

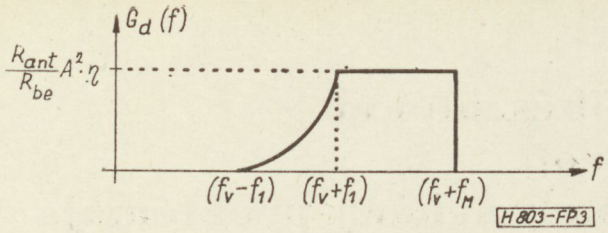
A video detektoron megjelenő zajteljesítmény-sűrűség eloszlása már nem egyenletes, mert a vevőkészülék középfrekvenciás erősítőjének amplitúdófrekvencia karakterisztikája a vivőre nézve aszimmetrikus. Ezt, valamint az A-szoros feszültségerősítést figyelembe véve a video detektorra jutó zajteljesít-



1. ábra



2. ábra



3. ábra

mény-sűrűség eloszlását a 3. ábra tünteti fel. A képvivő környezetében az eloszlás négyzetes:

$$G_d(f)=A^2\eta\left(\frac{f-f_v+f_1}{2f_1}\right)^2\cdot\frac{R_{ant}}{R_{be}}; \qquad (2)$$

ha

$$(f_v-f_1)<f<(f_v+f_1);$$

míg ennél nagyobb frekvenciákon, ahol az erősítés is konstans, az eloszlás továbbra is egyenletes marad:

$$G(f)=A^2\cdot\eta\cdot\frac{R_{ant}}{R_{be}} \qquad (3)$$

ha

$$(f_v+f_1)<f<(f_v+f_M).$$

Itt R_{ant} az antenna bemenet, R_{be} pedig a demodulátor bemenet ellenállását jelöli.

Mivel vizsgálatunk aránylag nagy (20 dB) kimeneti jel-zaj viszonyra vonatkozik, ezért — egyelőre modulálatlan képvivőt feltételezve — a video demodulátor lineáris detektornak tekinthető a zaj szempontjából. A demodulátor kimenetén a zajteljesítmény, tehát a 3. ábrán látható görbe alatti területtel arányos, az arányossági tényező

$$\frac{R_{be}}{R_{ki}};$$

ahol R_{ki} a demodulátor kimenet ellenállása.

$$P_{zaj\,ki}=\frac{R_{be}}{R_{ki}}\int_{f_v-f_1}^{f_v+f_M}G_d(f)\cdot df=$$

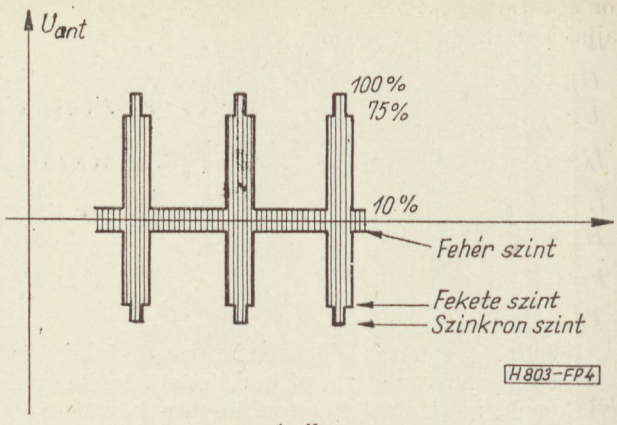
$$\frac{R_{be}}{R_{ki}}\cdot\frac{R_{ant}}{R_{be}}\cdot\frac{A^2\eta}{4f_1^2}\int_{f_v-f_1}^{f_v+f_1}(f-f_v+f_1)^2df+$$

$$+\frac{R_{be}}{R_{ki}}\cdot\frac{R_{ant}}{R_{be}}\cdot A^2\eta\int_{f_v+f_1}^{f_v+f_M}df=\frac{R_{ant}}{R_{ki}}A^2\eta\left(f_M-\frac{f_1}{3}\right). \qquad (4)$$

A zajfeszültség effektív értéke ebből számítható:

$$U_{zaj\,ki,\,eff}=\sqrt{P_{zaj\,ki}\cdot R_{ki}}=A\sqrt{\eta\left(f_M-\frac{f_1}{3}\right)\cdot R_{ant}}. \qquad (5)$$

A zajjal korlátozott érzékenység esetében ennek kell tízszer kisebbnek lenni, mint az ugyancsak a detektoron megjelenő video jel fehértől feketéig vett csúcsértéke. Ezúttal feltételezzük azt, hogy a vevőkészülék video erősítőjének sávszélessége legalább akkora, mint a video detektoron megjelenő jel sávszélessége.



4. ábra

Az antenna bemeneten a modulált képvivő arányai a 4. ábrán láthatók. Ebből kitűnik, hogy a feketétől fehérig vett jelszint kifejezhető a csúcsérték (szinkroncsúcs) segítségével:

$$U_{jf-f}=U_j\cdot\frac{65}{100}. \qquad (6)$$

A video modulációra alkalmas szignálgenerátorok a beépített csúcsszintrögzítés hatására szinkroncsúcsban adják ugyanazt a kimenőszintet, mint modulálatlan esetben.

Minthogy pedig a nagyfrekvenciás szignálgenerátorok általában effektív értékre vannak hitelesítve, a csúcsérték helyett mi is az effektív értékkel számolunk:

$$U_{jf\text{-}f}=U_{j,aeff}\cdot\sqrt{2}\cdot\frac{65}{100} \qquad (7)$$

Az f_v képvivőfrekvencián a készülék feszültségerősítése antennától video demodulátorig $A/2$ (l. 1. ábrát). Ha ismét feltételezzük, hogy a detektor lineáris, akkor a demodulált video jelre is felírható a fenti összefüggés:

$$U_{jki,f\text{-}f}=U_{j,aeff}\cdot\sqrt{2}\cdot\frac{65}{100}\cdot\frac{A}{2}=0{,}46\cdot A\cdot U_{j,aeff} \qquad (8)$$

2. Jel-zaj viszony

Felhasználva (5) és (8) egyenleteket, felírható a keresett kimeneti jel-zaj viszony:

$$\frac{U_{jki,f\text{-}f}}{U_{zki,eff}}=\frac{0{,}46\cdot A\cdot U_{jaeff}}{A\cdot\sqrt{\eta\cdot\left(f_M-\frac{f_1}{3}\right)\cdot R_{ant}}} \qquad (9)$$

Átrendezve és behelyettesítve (1)-et kapjuk, hogy:

$$U_{jaeff}=\frac{U_{jki,f\text{-}f}}{U_{zki,eff}}\cdot\frac{1}{0{,}46}\sqrt{FkT_0\left(f_M-\frac{f_1}{3}\right)\cdot R_{ant}} \qquad (10)$$

Ez az egyenlet megadja a zajjal korlátozott érzékenységet adott jel/zaj, sávszélesség és antenna bemeneti ellenállás esetén a zajtényező, F függvényében. Ha az alábbi szabványos adatokat behelyettesítjük, ak-

kor egyszerű összefüggést kapunk a zajtényező és a zajjal korlátozott érzékenység között:

$$\frac{U_{jki,f\text{-}f}}{U_{zki,eff}} = 20 \text{ db}$$

$f_M = 5{,}75$ MHz

$f_1 = 0{,}75$ MHz

$R_{ant} = 240$ ohm

$k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Ws/K°

$T_0 = 293$ K°

$$U_{j,a,eff} = 43{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{F} \qquad (11)$$

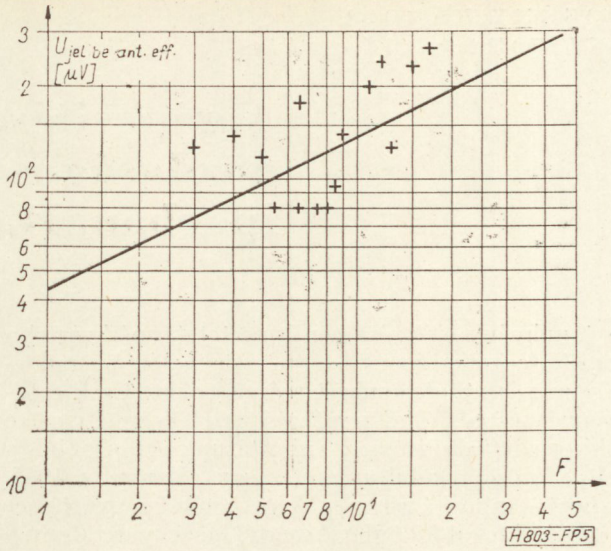
illetve az antenna bemeneten a feszültség

$$U_{j,a,eff} = 43{,}4 \cdot \sqrt{F} \quad [\mu V] \qquad (12)$$

A (12) egyenlet alapján készült az 5. ábrán bemutatott diagram, amely a 20 dB-re vonatkoztatott, zajjal korlátozott érzékenységet adja meg a zajtényező függvényében. Ebből megállapítható, hogy az I...III televízió sávban szokásos 5...10 kT_0 zajtényezőjű vevők érzékenysége 100...150 μV közötti érték és az ideális (zajmentes) vevőé is 43 μV lenne. Belátható továbbá az is, hogy kb. 50 μV-nál érzékenyebb vevőkészülék csak úgy képzelhető el, ha a sávszélessége lényegesen kisebb a fentinél, ami viszont elfogadhatatlanul rossz felbontást eredményezne.

Meg kell azonban itt jegyezni, hogy számításainknál ideális amplitúdó-frekvencia karakterisztikákat, továbbá pontosan illesztett bemenetet, általában ideális viszonyokat tételeztünk fel, ezért a gyakorlatban a számított értéktől több-kevesebb eltérés várható. Az 5. ábrán a keresztekkel jelzett pontok mérési eredményeket tüntetnek fel, ezekből is leolvasható, hogy az elméleti számítás és a gyakorlati mérési eredmények elfogadható egyezést mutatnak.

Külön vizsgáltuk azokat a vevőkészülékeket, amelyeknél a számított értéktől jelentősebb eltérést tapasztaltunk. Megállapítottuk azt, hogy ezekben az esetekben a jó képminőség elérése céljából a vevőt úgy kellett a modulált mérőjelre ráhangolni, hogy a képvivő az átviteli görbén a névleges 6 dB-es pontnál lényegesen lejjebb került. Így a képjelek erősítése csökkent és ezzel együtt romlott a jel-zaj, amit nagyobb bemenő jelszint beállításával kellett megszüntetni. Ez természetesen a vártnál rosszabb érzékenységi értéket adott.



5. ábra

A fentiekből megállapítható, hogy a kísérleti mérések eredményei jól egyeznek az elméleti számításokkal. A talált eltérések nem nagy jelentőségűek és legfőbb okuk abban keresendő, hogy a vevőkészüléknek az adó csatornájára való ráhangolásakor — ha optimális képminőséget akarunk elérni — a képvivő nem esik a vevő átviteli görbéjén a ferde egyenes — 6 dB-es szintű pontjára.

KUTATÓ- ÉS TERVEZŐ INTÉZETEK, VÁLLALATOK FIGYELMÉBE!

A MTA Matematikai Kutató Intézetének Differenciálegyenletek Osztálya vállalkozik kutató- és tervező intézetek, vállalatok műszaki problémáinak megoldásában való közreműködésre, amennyiben a probléma megoldása matematikai módszerek felhasználását igényli.

Az Osztály többek között az alábbi problémakörökkel foglalkozik:

szilárdságtan, rezgéstan, áramlástan,
elektromosságtan, hővezetés elmélete.

Amennyiben csak matematikai tanácsadásra van szükség, ezt az osztály díjmentesen vállalja.

Címünk: MTA Matematikai Kutató Intézet,
Budapest, V., Reáltanoda u. 13—15.
Telefon: 182-875.

POGÁNY KÁROLY
KGM Híradástechnikai Igazgatóság

A gépesítés, automatizálás gazdaságossága a híradástechnikai iparban. II. rész

ETO 621.39.002.2: 65.011.44: 65.011.54/56

A tanulmány első részében ismertetett módszerrel a híradástechnikai ipar 54 termékének gyártó berendezéseire végeztünk konkrét számításokat. Ezek eredményét és az általánosítható következtetéseket e cikkben foglaljuk össze. Számításunk során abból a feltételezésből indultunk ki, hogy először az 1965. évhez — mint bázishoz — képest minden gyártó sor gépesítési fokát különböző mértékben egyidejűleg növeljük és e számítás eredményéből vonunk le következtetéseket. Nyilvánvaló, hogy sem szellemi, sem pedig gyártási kapacitás nem áll oly mértékben rendelkezésre, hogy az 54 gyártó sor részleges automatizálását meg tudjuk párhuzamosan valósítani; ezt az invesztíciós lehetőségek sem engedik meg. Mégis szükséges volt a számításban e párhuzamos megvalósítást feltételezni, mert a részleges automatizálás megvalósításának a sorrendjét csak így lehet megállapítani a gazdaságossági szempontok figyelembevételével. Híradástechnikai iparunkban jelenleg a gyártó berendezéseknek csak kis hányada automatizált gép, vagy gépegység. Tehát a fokozott ütemű gépesítés megvalósításának kívánatos sorrendjét a gyakorlatban is érvényesíteni lehet. Ezért a most ismertetett elemzés tapasztalatai alapján szükséges az 54 gyártó sorra a gépesítési fok növelésének megvalósítási sorrendjét meghatározni. Ezzel a kérdéssel a tanulmányunkban nem foglalkozunk, hanem megvizsgáljuk a számításunk szempontjából lényeges tényezők alakulását.

Termelési volumen

Az 1964. évi nettó folyó árak alapján a maximális értékesítési lehetőségek figyelembevételével határoztuk meg az egyes gyártó sorok 15 éves termelési előirányzatát ötéves periódusokban.

Az 54 gyártó sorból

43 a híradástechnikai és vákuumtechnikai alkatrészek,
7 a híradástechnikai ipari nagyberendezések és
4 a híradástechnikai közszükségleti cikkek közül van.

(A továbbiakban e három csoport eredményét különkülön és együttesen is értékeljük.)

Az egyes gyártási folyamatokban (gyártó sorokon) létrehozott termelési érték az ágazat szintjén nem jelent extern késztermékeket, mert egyes esetekben teljesen vagy részben beépítésre kerülnek az előállító vállalat más híradástechnikai termékeibe. Ezért, ha az 54 gyártó soron megtermelt termelési értéket időszakonként összeadjuk, akkor a halmozott termelés volumenét kapjuk meg. Számításainkban ezzel a halmozott termelési értékkel számolunk. A híradástechnikai ágazat termeléséből az 54 gyártó soron létrehozandó extern termelés mintegy 70—80%-os arányt képvisel a KGM híradástechnikai iparának összes extern termelésében.

A gyártó sorokon előirányzott termelés 15 év alatt az alábbi fejlődést tartalmazza:

Adatok %-ban és millió Ft-ban

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sor termelése	3538,1	6 676,1	10 678,8	15 821,8
%	100,0	188,7	301,3	447,2
7 ipari nagyberendezés gyártó sor termelése	1662,4	2 310,0	4 570,0	7 730,0
%	100,0	139,0	274,9	465,0
4 közszükségleti cikk gyártó sor termelése	2014,0	2 665,2	3 857,0	4 591,0
%	100,0	161,5	534,5	636,4
54 gyártó sor termelése összesen	7214,5	11 651,3	19 105,8	28 142,8
%	100,0	161,5	264,8	390,1

A vizsgált 15 év alatt az 54 gyártó sor termelése közel négyszeresére fejlődik, legnagyobb az emelkedés a közszükségleti cikkek és a nagyberendezések területén.

Az egyes gyártó sorok termelési előirányzatát vettük számításunkban kiinduló feltételnek. Mivel a termelési előirányzatunk az értékesítés maximális lehetőségével azonos, ennek létrehozása esetén azt értékesíteni lehet, a gazdasági eredmények realizálhatók.

A számítás módszere szempontjából más kiindulási feltételt is lehet választani, pl. milyen termelési volumen létrehozása mellett és milyen gépesítési fok esetében biztosítható a legnagyobb nyereség? Azért nem e lehetőség mellett döntöttünk, mert ha gyártó soronként a maximálisan eladható termeléstől eltérnénk „idealizált", de nem realizálható, esetleg kedvezőbb eredményhez jutnánk. A maximálisan eladható volumennél többet termelni nem szabad, kevesebb termelés pedig az ágazaton belül — a termelés nagy vertikuma miatt — okozna, esetleg más forrásból ki nem elégíthető, hiányt és ezért meg nem oldható problémát.

Gépesítési fok

Tanulmányunk I. részében is utaltunk arra, hogy a gépesítés (automatizálás) gazdaságossága szempontjából meghatározó feltétel az optimális gépesítési fok

növekedést megközelítő variáns kiválasztása. Számításunknak ez igen lényeges szempontja.

Az 54 gyártó sorból egyenként 10 variáns közül választottuk ki a legkedvezőbb, a leggazdaságosabb gépesítési fok növekedést. A megvizsgált 540 változat közül azt tekintettük legkedvezőbbnek, amely gyártó soronként egy feltételezett évre a legnagyobb nettó megtakarítást biztosítja. Ennek alapján célszerűnek az alábbi átlagos gépesítési fok megvalósítása látszik:

Adatok %-ban

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	30,91	37,83	42,69	45,49
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	23,33	26,18	27,40	28,49
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	35,74	50,01	58,61	64,46
54 gyártó sornál összesen	29,48	36,37	39,46	40,53

A fenti gépesítési fok növekedésével a termelékenység alábbi növekedését lehet biztosítani:

Egy főre eső termelési érték alakulása

Abszolút értékek 1000 Ft-ban

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sor	331,4	403,3	501,5	564,5
%	100,0	121,7	151,3	170,3
7 ipari nagyberendezés gyártó sor	258,5	307,1	326,9	346,0
%	100,0	118,8	126,5	133,8
4 közszükségleti cikk gyártó sor	523,1	692,4	739,6	845,3
%	100,0	132,4	141,4	161,6
54 gyártó sor összesen	341,3	417,3	471,9	504,3
%	100,0	122,2	138,3	147,8

A fenti termelékenység a közvetlen munkáslétszámra számított mutató, a növekedés a gépesítési fok változás eredménye. (Megjegyezzük, hogy a közvetett munkáslétszám hatását és e létszám-kategóriát érintő egyes termelékenységnövelő tényezőket a számításunkban nem vettük figyelembe.)

A ráfordítások és a megtakarítások számításánál a fenti gépesítési fokok szolgáltak alapul.

A tervezett gépesítési fok megvalósítása esetén jelentkező megtakarítások

Az egyszeri ráfordításokban a termelőterületben viszonylagos megtakarítás, míg a gépi beruházásban viszonylagos többletráfordítás mutatkozik.

Termelőterület

A tervezett termelési volumen megvalósításához változatlan feltételek mellett az alábbi termelőterület igény jelentkezik:

Adatok m²-ben

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sorhoz	55 987	125 918	202 009	294 704
7 ipari nagyberendezés gyártó sorhoz	22 000	30 406	60 673	104 205
4 közszükségleti cikk gyártó sorhoz	13 510	19 332	31 442	36 827
54 gyártó sorhoz összesen	91 497	175 656	294 124	435 736

Az előzőekben jelzett termelékenység-növekedés, valamint az előirányzott műszakkihasználási együttható változása miatt a következő termelőterület igény biztosítása szükséges:

Adatok m²-ben

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sorhoz	55 987	99 942	134 414	172 510
7 ipari nagyberendezés gyártó sorhoz	22 000	26 765	46 325	69 916
4 közszükségleti cikk gyártó sorhoz	13 510	11 845	13 765	11 633
54 gyártó sorhoz összesen	91 497	138 552	194 504	254 059

Előirányzatunkkal az alábbi termelőterület megtakarítását lehet biztosítani:

Adatok m²-ben

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	—	25 976	67 595	122 194
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	—	3 642	14 348	34 289
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	—	7 487	17 678	25 196
54 gyártó sornál összesen	—	37 105	99 621	181 679

1965. és 1980. évek között ötéves periódusokban az alábbi költségmegtakarítás jelentkezik.

Megnevezés	1965—1970	1970—1975	1975—1980
Területmegtakarítás m²-ben			
43 alkatrész gyártó sornál	25 976	41 619	54 598
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	3 642	10 707	19 941
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	7 487	10 191	7 517
54 gyártó sornál összesen	37 105	62 517	82 056

Megnevezés	1965 – 1970	1970 – 1975	1975 – 1980
Területmegtakarítás m²-ben			
43 alkatrész gyártó sornál	103 906	166 476	218 393
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	14 567	42 826	79 762
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	29 951	40 762	30 068
54 gyártó sornál összesen	148 424	250 064	328 223
Területmegtakarítás költségkihatása (eFt)			
43 alkatrész gyártó sornál	515 953	83 238	109 197
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	7 283	21 413	39 881
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	14 975	20 381	15 034
54 gyártó sornál összesen	74 211	125 032	164 112

A gépesítés (automatizálás) 15 év alatt a termelőterületben, vagyis az építési beruházásban viszonylagosan 363,4 millió Ft építési beruházás megtakarítást eredményez. (Viszonylagosságról azért beszélünk, mert valójában, abszolút értelemben több termelőterületre van szükség a növekvő termelés megvalósításához, de a változatlan feltételek fennállása esetén még ennél is többre lenne szükség. A növekvő területigényhez képesti többletet — mivel a gépesítés, automatizálás eredménye — viszonylagos megtakarításnak tekinthetjük.

A számításunk szempontjából, mivel egy elért színvonalhoz viszonyítjuk a ráfordításokat és az eredményeket — valójában nem a fenti területmegtakarítás költségkihatásával, hanem ennél nagyobb megtakarítással kell számolnunk. Az 1965—1970. évek közötti költségmegtakarítás a következő ötévekben is megtakarítást jelent. Például az 54 gyártó sor összesen területmegtakarítás költségkihatása az alábbi:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1965—1970	1970—1975	1975—1980
Időszakonkénti megtakarítás	74 211	125 032	164 112
Előző időszak megtakarításai			
1965—1970 között	—	74 211	74 211
1970—1975 között	—	—	125 032
Terület megtakarítás összes			
Költség kihatása	74 211	199 243	363 355

Ezt a körülményt a számítási módszerünkben azért nem vettük figyelembe, mert elsődlegesen azt szándékozunk kimutatni, hogy a gépesítés (automatizálás) egy évi költségéhez hogyan viszonylik az egy évi nettó megtakarítás. A számításunk végső eredményének értékelésénél fogjuk e tényezőt figyelembe venni.

Gépi beruházás

A termelőterület költségkihatásának számításához hasonlóan először a változatlan feltételeknek megfelelő gépi beruházás igényt számítjuk ki. Ez az alábbi:

Adatok millió Ft-ban

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornak	502,2	973,6	1547,7	2247,3
7 ipari nagyberendezés gyártó sornak	417,5	584,1	1155,3	2020,6
4 közszükségleti cikk gyártó sornak	71,0	117,5	186,9	232,7
54 gyártó sornak összesen	990,7	1675,2	2889,9	4500,6

Ennek biztosításához, a kiselejtezés pótlás fedezetének figyelembevételével az alábbi gépi beruházás szükséges:

Adatok millió Ft-ban

Megnevezés	1965—1970	1970—1975	1975—1980
43 alkatrész gyártó sorhoz	797,5	1092,7	1452,3
7 ipari nagyberendezés gyártó sorhoz	362,3	958,1	1542,2
4 közszükségleti cikk gyártó sorhoz	85,8	132,1	124,0
54 gyártó sorhoz összesen	1245,6	2182,9	3118,5

Az előzőekben ismertetett gépesítési fok biztosításához szükséges gépállomány:

Adatok millió Ft-ban

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sorhoz	502,2	1143,3	1956,7	3024,9
7 ipari nagyberendezés gyártó sorhoz	417,5	641,3	1335,1	2414,3
4 közszükségleti cikk gyártó sorhoz	71,0	160,2	295,0	401,3
54 gyártó sorhoz összesen	990,7	1944,8	3586,8	5840,5

A tervezett gépesítési fok biztosításához szükséges gépállomány és a kiselejtezés pótlás fedezete a követ-

kező gépi beruházást igényli:

Adatok millió Ft-ban

Megnevezés	1965—1970	1970—1975	1975—1980
43 alkatrész gyártó sorhoz	967,3	1315,5	2211,5
7 ipari nagyberendezés gyártó sorhoz	419,5	1111,2	1720,6
4 közszükségleti cikk gyártó sorhoz	128,6	205,7	266,5
54 gyártó sorhoz összesen	1515,4	2632,4	4198,6

A tervezett gépesítési fok megvalósításához az alábbi többlet gépi beruházásra van szükség — a változatlan feltételekhez képesti beruházási igényhez viszonyítva:

Adatok millió Ft-ban

Megnevezés	1965—1970	1970—1975	1975—1980
43 alkatrész gyártó sorhoz	169,8	222,8	759,2
7 ipari nagyberendezés gyártó sorhoz	57,2	153,1	178,4
4 közszükségleti cikk gyártó sorhoz	42,8	73,6	142,5
54 gyártó sorhoz összesen	269,8	449,5	1080,1

A *folyamatos ráfordításokban* a következő megtakarítások mutathatók ki:

A *bérjellegű költségekben* jelentkező megtakarítást a létszámmegtakarítás alapján számítjuk:

Változatlan létszámszükséglet:

Adatok fő-ben

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	10 858	21 077	30 889	45 067
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	6 430	8 804	17 951	30 931
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	3 850	5 589	9 252	11 036
54 gyártó sornál összesen	21 138	35 470	58 092	87 034

Ezzel szemben a tervezett gépesítési fok magvalósítása esetén az alábbi létszám szükséges a termelési volumen megvalósításához:

Adatok fő-ben

Megnevezés	1965	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	10 858	16 552	21 294	28 028
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	6 430	7 522	13 982	22 344
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	3 850	3 849	5 215	5 431
54 gyártó sornál összesen	21 138	27 923	40 491	55 803

Ez az alábbi létszámmegtakarítást és bérjellegű költségmegtakarítást jelenti:

Megnevezés	1970	1975	1980
Létszámmegtakarítás (fő)			
43 alkatrész gyártó sornál	4 525	9 595	17 039
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	1 282	3 969	8 587
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	1 740	4 037	5 605
54 gyártó sornál összesen	7 547	17 601	31 231
Bérjellegű költségmegtakarítás (eFt)			
43 alkatrész gyártó sornál	97 056,9	205 807,5	365 492,1
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	27 497,7	85 137,8	184 192,5
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	37 328,0	86,630,0	120 217,0
54 gyártó sornál összesen	161 882,6	377 575,3	669 901,6

Az energia költségmegtakarítás számításánál figyelmen kívül hagytuk azt a körülményt, hogy a fajlagos energiaráfordítás évről évre csökken. Úgy véljük, hogy az nem a gépesítés következménye. (Számításunkban minden esetben többletráfordítással találkozunk, mégis a megtakarítások között szerepeltetjük ezt a tételt, mert a számítási módszer nemcsak növekvő, hanem esetleg csökkenő termelési volumen eseteire is alkalmazható, amikor e tényező valóban megtakarítást jelent.) Számszerű eredmény a következő:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	7 537,9	9 896,0	33 709,9
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	2 540,6	6 797,3	7 919,7
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	1 901,2	3 266,7	6 336,8
54 gyártó sornál összesen	11 979,7	19 960,0	47 966,5

A megtakarítások között szerepeltetett tételek, tényezők együttesen az egyszeri és folyamatos ráfordításokban az alábbi csökkentést eredményezik.

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	114 333,3	195 668,5	302 488,0
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	64 134,3	133 508,9	241 429,4
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	16 022,0	29 491,6	40 125,8
54 gyártó sornál összesen	194 489,6	358 669,0	584 043,2

(Az egyszeri ráfordításokban jelentkező megtakarítást, amely ötéves időszakokra vonatkozott úgy tettük a folyamatos ráfordításokkal összeadhatóvá, hogy egy évre számítottuk át, illetve egyötödét vettük.)

A tervezett gépesítési fok megvalósítása esetén jelentkező ráfordítások

A gépesítés (automatizálás) megvalósítása során költségek merülnek fel. A költségek egy része az automata gépi berendezésekkel kapcsolatosan csak egyszer merül fel, másik része a teljes üzemidő alatt jelentkezik. Tehát a ráfordítások is egyszeri és folyamatos ráfordításokra osztható fel.

Az egyszeri ráfordítások az alábbi formában és mértékben jelentkeznek:

Adatok ezer Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
Beruházási költség			
43 alkatrész gyártó sornál	168 214,1	259 262,5	375 087,3
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	83 356,6	204 031,0	346,497,7
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	19 691,1	34 906,2	42 598,5
54 gyártó sornál összesen	271 261,8	498 199,7	764 183,5
Kutatási költség			
43 alkatrész gyártó sornál	19 234,0	24 400,6	32 045,9
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	6 715,3	20,812,4	32,376,1
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	2 676,7	4 040,9	3 190,4
54 gyártó sornál összesen	28 626,0	49 253,9	67 612,4
Tervezési költség			
43 alkatrész gyártó sornál	32 056,6	40 667,6	53,409,8
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	11 192,2	34 687,3	53,960,2
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	4 461,2	6 734,9	5 317,1
54 gyártó sornál összesen	47 710,0	82 089,8	112 687,1
Egyszeri ráfordítás összesen			
43 alkatrész gyártó sornál	219 504,7	324 330,7	460 543,0
7 ipari nagyberendezés gyártó sornál	101 264,1	259 530,7	432 834,0
4 közszükségleti cikk gyártó sornál	26 829,0	45 682,0	51 106,0
54 gyártó sornál összesen	347 597,8	629 543,4	944 483,0

A folyamatos ráfordítás, amely az amortizációs költség, karbantartási költség és az egyéb költség többletét tartalmazza, a következő:

Adatok ezer Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	17 150,0	29 350,3	45 373,2
7 nagyberendezés gyártó sornál	9 620,1	20 026,3	36 214,4
4 közszükségleti gyárto sornál	2 404,0	4 425,0	6 019,0
54 gyártó sornál összesen	29 174,1	53 801,6	87 606,6

Az egyszeri és folyamatos ráfordításban jelentkező költségek az alábbiak:

Adatok ezer Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
43 alkatrész gyártó sornál	236 654,7	353 681,0	505 916,2
7 nagyberendezés gyártó sornál	110 884,2	279 557,0	469 048,4
4 közszükségleti gyártó sornál	29 233,0	50 107,0	57 125,0
54 gyártó sornál összesen	376 771,9	683 345,0	1032 089,6

A megtakarítások és a ráfordítások, amelyeket egy évre vonatkoztatva számítottunk az alábbi hatékonysági mutatót eredményezik:

Megnevezés	1965—1970 átlag	1970—1975 átlag	1975—1980 átlag	1965—1980 átlag
43 alkatrész gyártó sor esetén	3,59	2,11	2,51	2,52
7 nagyberendezés gyártó sor esetén	7,41	5,38	3,16	3,99
4 közszükségleti cikk gyártó sor esetén	0,98	0,69	0,65	0,71
54 gyártó sor esetén	3,40	2,33	2,35	2,48

E mutató értelmezése: amennyiben a hatékonysági mutató értéke egy évnél kisebb, úgy a tervezett gépesítés (automatizálás) összes költségénél nagyobb összegű megtakarítás jön létre, egy év esetében a költségek és a megtakarítások összege egyenlő, egy évnél nagyobb mutató esetén a költségek meghaladják az évi megtakarítás összegét. Ez utóbbi esetben viszonylagos gazdaságtalanságról van szó, mert a gépesítés tervezett ütemének megvalósítása viszonylagosan csökkenti az előállított termékekkel realizálható nyereség tömegét.

Számításunkban az ötéves periódusok eredményét és ráfordításait önmagában vizsgáltuk. A gazdasági hatások, elsősorban az eredmények nemcsak egy-egy

periódusban éreztetik hatásukat, hanem az utána következő időszakokban is. Emiatt a gazdasági értékelésnél ez a hatékonysági mutató nem lehet egyedüli szempont. A következőkben abból a nézőpontból vizsgáljuk meg a témánkat, hogy a termelési költségek csökkenése és az „áthúzódó" megtakarítások hogyan alakulnak a vizsgált 15 éves időszakban.

A termelési költségeket csökkentő tényezők — a folyamatos ráfordítások — az egyes gyártó sorok csoportjában az alábbi megtakarítást eredményezik:

A 43 alkatrész gyártó sornál: Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
A folyamatos költségekben jelentkező viszonylagos megtakarítás	89 519,0	195 911,4	331 782,2
A folyamatos költségekben jelentkező többletráfordítás	17 150,0	29 350,3	45 373,2
A folyamatos költségekben jelentkező nettó megtakarítás	72 369,0	166 561,1	286 409,0
A gyártó sorokon termelendő termelési érték (millió Ft-ban)	6 676,1	10 678,8	15 821,8
Termelési költségszintcsökkenés (%)	1,08	1,56	1,81

A gépesítés (automatizálás) az alkatrész gyártó soroknál összesen 1,0—1,8%-os termelési költségszintcsökkenést eredményez. (Az egyéb önköltségcsökkentő tényezőket nem vettük figyelembe, azokkal nem számoltunk, mert közvetlenül nem a gépesítés eredményei.)

A következőkben kísérjük figyelemmel az egyszeri ráfordítások és megtakarítások alakulását.

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
Az egyszeri ráfordításokban jelentkező viszonylagos megtakarítás			
Termelőterület megtakarítás költségkihatása időszakonként	51 953,0	83 238,0	109 197,0
1965—1970 között	—	51 953,0	51 953,0
1970—1975 között	—	—	83 238,0
összesen	51 953,0	135 191,0	244 388,0
Egyszeri ráfordításban jelentkező többletköltség			
Gépi beruházás többletköltsége	169 800,0	222 800,0	759 200,0
Egyéb költségtöbblet	219 504,7	324 330,7	460 543,0
összesen	389 304,7	547 130,7	1219 743,0
Nettó többletköltség	337 351,7	411 939,7	975 355,0

Az alkatrészgyártás gépesítése (automatizálása) a 4,5-szeres termelési volumennövekedés esetén a folyamatos költségekben jelentkező megtakarításnál lényegesen nagyobb az egyszeri ráfordításokban jelentkező többletköltség. Amennyiben figyelembe vesszük, hogy az egyszeri ráfordítások között a gépi berendezések teljes költsége szerepel, és hogy a gépesítési fok növelése mellett a többlettermelés gépi beruházási igényének költségét is tartalmazza, akkor lényegesen kedvezőbben ítélhetjük meg e költség alakulását.

Amennyiben a termelési volumen növekedés gépi beruházási igényével korrigáljuk az előző eredményeket, úgy kedvezőbb eredményekhez jutunk. Figyelembe kell venni még, hogy az alkatrészek élettartamának növelését, minőségének fokozását tudjuk ilyen módon biztosítani. Ezek az eredmények számszerűen nem mérhetők, de az ágazat fejlesztése szempontjából alapvetőek és nélkülözhetetlenek.

A 7 ipari nagyberendezést gyártó sornál:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
A folyamatos költségekben jelentkező viszonylagos megtakarítás	24 957,1	78 340,4	176 272,8
A folyamatos költségekben jelentkező többletráfordítás	9 620,1	20 026,3	36 214,4
A folyamatos költségekben jelentkező nettó megtakarítás	15 337,0	58 314,1	140 058,4
A gyártó sorokon termelendő termelési érték (millió Ft-ban)	2 310,0	4 570,0	7 730,0
Termelési költségszintcsökkenés (%)	0,66	1,28	1,81

E gyártó soroknál a folyamatos költségek csökkenése viszonylag kisebb, mint az előzőekben vizsgált alkatrészeknél tapasztaltuk.

Az egyszeri ráfordítások a következőképpen alakulnak:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
Egyszeri ráfordításokban jelentkező viszonylagos megtakarítás			
Termelőterület megtakarítás költségkihatása időszakonként	7 283,0	21 413,0	39 881,0
1965—1970 között	—	7 283,0	7 283,0
1970—1975 között	—	—	21 413,0
összesen	7 283,0	28 696,0	68 577,0

Megnevezés	1970	1975	1980
Egyszeri ráfordításokban jelentkező többletigény			
Gépi beruházás többletköltsége	57 200,0	153 100,0	178 400,0
Egyéb költségtöbblet	101 264,1	259 530,7	432 834,0
összesen	158 464,1	412 630,7	611 234,0
Nettó többletköltség	151 181,1	383 934,7	542 657,0

Az ipari nagyberendezés gyártás gépesítése (automatizálása) a 4,7-szeres termelési volumennövelés mellett 0,7—1,8%-os költségszint csökkenést eredményez. A folyamatos költségekben jelentkező megtakarításnál az 1970., 1975. és 1980. években nagyobb az egyszeri ráfordításban jelentkező többletköltség. Amennyiben a termelésnövekedéshez szükséges gépi beruházás összegével korrigáljuk az előző eredményeket, úgy megállapíthatjuk, hogy magasabb a folyamatos költségekben jelentkező megtakarításnál az egyszeri ráfordítás összege.

A 4 közszükségleti cikk gyártó sornál:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
A folyamatos költségekben jelentkező viszonylagos megtakarítás	35 426,9	83 364,1	113 879,5
A folyamatos költségekben jelentkező többletráfordítás	2 404,0	4 425,0	6 019,0
A folyamatos költségekben jelentkező nettó megtakarítás	33 022,9	78 939,1	107 860,5
A gyártó sorokon termelendő termelési érték (millió Ft-ban)	2 665,2	3 857,0	4 591,0
Termelési költségszint csökkenés (%)	1,24	2,05	2,35

E gyártó soroknál viszonylag legnagyobb a folyamatos költségek csökkentésének a mértéke.

Az egyszeri ráfordítások alakulása az alábbi:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
Egyszeri ráfordításokban jelentkező viszonylagos egyszeri ráfordítás			
Termelőterület megtakarítás költségkihatása időszakonként	14 975,0	20 381,0	15 034,0
1965—1970 között	—	14 975,0	14 975,0
1970—1975 között	—	—	20 381,0
összesen	14 975,0	35 356,0	50 390,0

Megnevezés	1970	1975	1980
Egyszeri ráfordításokban jelentkező többletigény			
Gépi beruházás többletköltsége	42 800,0	73 600,0	142 500,0
Egyéb költségtöbblet	26 829,0	45 682,0	51 106,0
összesen	69 629,0	119 282,0	193 606,0
Nettó többletköltség	54 654,0	83 926,0	143 216,0

A folyamatos költségek 6,4-szeres termelési volumennövekedés mellett 1,2—2,4%-kal csökkennek. Az egyszeri ráfordítás abszolút összege meghaladja a folyamatos költségekben jelentkező megtakarítást. Ha figyelembe vesszük, hogy a termelési volumennövekedés gépi beruházás szükségletét is az egyszeri ráfordítások között szerepeltetjük, akkor a gazdaságosság eredménye lényegesen kedvezőbb lesz. Ha a termelésnövekedés beruházási költségét levonjuk az egyszeri ráfordításból, úgy megállapítható, hogy alacsonyabb a folyamatos költségekben jelentkező megtakarítás, mint az egyszeri ráfordítás összege. A gépesítés (automatizálás) nem számszerűsíthető műszaki-gazdasági eredményén túlmenően még többletnyereséget is biztosít.

54 gyártó sornál együttesen:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
A folyamatos költségekben jelentkező viszonylagos megtakarítás	149 903,0	357 615,9	621 934,5
A folyamatos költségekben jelentkező többletráfordítás	29 174,1	53 801,6	87 606,6
A folyamatos költségekben jelentkező nettó megtakarítás	120 728,9	303 814,3	534 327,9
A gyártó sorokon termelendő termelési érték (millió Ft-ban)	11 651,3	19 105,8	28 142,8
Termelési költségszintcsökkenés (%)	1,04	1,59	1,9

A folyamatos ráfordításokban jelentkező megtakarítás 1,0—1,9%-os önköltségcsökkentést eredményez.

Az egyszeri ráfordítások a következők szerint alakultak:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
Egyszeri ráfordításokban jelentkező viszonylagos egyszeri ráfordítás			
Termelőterület megtakarításköltségkihatása időszakonként	74 211,0	125 032,0	164 112,0
1965—1970 között	—	74 211,0	74 211,0
1970—1975 között	—	—	125 032,0
összesen	74 211,0	199 243,0	363 355,0

Megnevezés	1970	1975	1980
Egyszeri ráfordításokban jelentkező többletigény			
Gépi beruházás többletköltsége	269 800,0	449 500,0	1080 100,0
Egyéb költségtöbblet	347 597,8	629 543,4	944 483,0
összesen	617 397,8	1079 043,4	2024 583,0
Nettó többletköltség	543 186,8	879 800,4	1661 228,0

A termelésnövekedéshez szükséges gépi beruházási szükséglet levonása után az egyszeri ráfordítás az alábbi mértékben tér el a folyamatos költségekben jelentkező megtakarításból:

Adatok 1000 Ft-ban

Megnevezés	1970	1975	1980
A gépesítés (automatizálás) többletköltsége	+151 196,1	+77 786,4	+362 716,6
A többletköltség a termelési érték %-ban	+1,30	+0,41	+1,29

A fenti eredmény azt jelenti, hogy 2,9—3,0 milliárd Ft többletráfordítást igényel az 54 gyártó sor egyidejű megvalósítása. (Ez évi 190—200 mFt ráfordítást jelent.) A híradástechnikai ipar gépesítésének (automatizálásának) gazdaságossága, az ismertetett számítási módszer szerint, indokolja a megvalósítást.

Az automatizálás több nem számszerűsíthető eredménye, mint pl. az élettartam növelés (különösen jelentős ez az alkatrészek területén) és a minőség javítása, tovább fokozza a viszonylag kedvező gazdasági eredményeket.

A gazdaságossági számításunkban az eredmények és ráfordítások tekintetében csupán az egyszeri és folyamatos jelleg szerinti megkülönböztetést tartottuk célszerűnek. A keretszemléletben való vizsgálódást az elemzésünk során is mellőztük. Nem tekintettük alapkérdésnek azt, hogy a megtakarítások és többletköltségek beruházási kerete műszaki fejlesztési alapra kutatási költsége milyen hatást gyakorolnak. Annak kimutatására törekedtünk, hogy az egyes években az összes megtakarítás milyen viszonyban áll az összes ráfordításokkal.

Nem vizsgáltuk azt sem, hogy amennyiben nem az adott időszak nyereségéből lennének e gyártó sorok megvalósítva, hanem különböző időtartamú hitelekből finanszíroznák azokat, úgy a kamatterhek milyen mértékben módosítanák számításaink eredményét.

Úgy gondoljuk, az elvégzett számítások alkalmasak arra, hogy a gyártó sorok megvalósításának sorrendjét ki lehessen alakítani. Természetesen e kérdés eldöntésénél számtalan egyéb körülményt is szükséges lesz megvizsgálni, mint pl. az automatizáció műszaki lehetősége, gyártmány konstrukciók alkalmassága, szakember feltételek stb.

SZEMLE

Összeállította: VÁSÁRHELYI PÁL

Anglia az év első hónapjában 3 600 000 angol font értékű elektroncsövet és félvezető áramkört exportál, ami csaknem 3%-os emelkedést jelent 1966. azonos időszakához képest.

*

A Dél-Afrikai Köztársaságban levő Pretóriában a Siemens gyár 140 millió DM beruházással leányvállalatot létesített, mely híradástechnikai berendezéseket és elektronikus kapcsoló elemeket fog gyártani. A vállalat indulásakor 6600 alkalmazottal kezdte meg munkáját.

A tengerentúli üzletek finanszírozására egyébként a Siemens egy nemzetközi bank-konzorciummal 25 millió dolláros kölcsön kibocsátásáról tárgyal. A bank-konszernben amerikai, NSZK és francia bankok vesznek részt. A kölcsönt az USA-n kívül kívánják felhasználni.

Telefonközpontok gyártására 15 éves kooperációs egyezményt írt alá a General Electric és a Plessey amerikai cég. Az együttműködés a gyártáson túlmenőleg kiterjed a kutatásra és fejlesztésre is. A két cég együttesen vállalja teljes országos telefonhálózatok kiépítését bármely ország megrendelése alapján.

A Plessey cég egyébként arról is hírt adott, hogy brazíliai leányvállalatainak termelési kapacitását annyira kibővíti, hogy Brazília ellátásán kívül exportra is tudjanak termelni. Az export elsősorban Latin-Amerikába, de azon kívül Közép-kelet és Afrika piacai felé is irányul. A brazíliai üzemek, melyek elsősorban távbeszélő berendezéseket gyártanak, a cég tervei szerint export központtá kell, hogy kifejlődjenek.

KÁDÁR ÁGOSTON
Posta Kísérleti Intézet

Tájékoztató adatok egyes távbeszélő-áramkörtípusok csoportfutási idő torzításáról

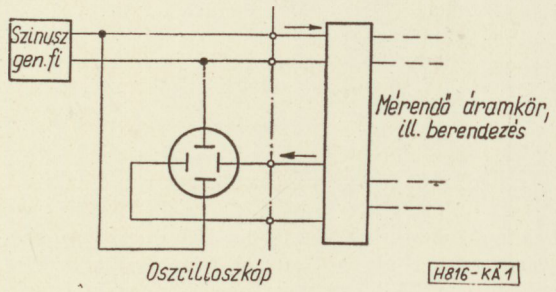
ETO 621.317.342.621.395.38

Az adatátvitel megjelenéséig a távbeszélő áramkörök futási idő torzítása nem jelentett problémát a híradástechnikai berendezések tervezői és üzemeltetői számára. Az adatátviteli szolgáltatás bevezetése során szükségessé vált, hogy tájékoztató adatokat nyerjünk a magyar postai hálózat jelentősebb áramkörtípusainak futási idő torzításáról. Ennek érdekében a Helyközi Távbeszélő Igazgatóság közreműködésével méréseket végeztünk, ezek eredményét az alábbiakban ismertetjük.

Az alkalmazott mérési módszer

A futási idő mérését fázismérésre vezettük vissza. A lehetőségekhez ugyanis ez illeszkedett legjobban. A lehetséges fázismérési eljárások közül a Meyer-módszert választottuk.

A Meyer-módszernek megfelelően az 1. ábra szerinti elrendezésben a visszahurkolt áramkörök fázisforgatását mértük, és az így nyert adatokból számítással határoztuk meg a futási idő torzítást.



1. ábra

Fázisforgatásnak meghatározott pontokban történő mérése igen körülményes és az adott esetben rendkívül pontatlan lett volna, ezért a mérések során csak az oszcilloszkóppal jól indikálható, extrém fázisforgatáshoz (0°, ill, 180°) tartozó frekvenciákat jegyeztük fel. A számítási képletek és az alkalmazott jelölések a következők:

$$\Delta\tau_{fk}=\frac{1}{2}\left[\tau_{fk}-\tau_{fk\min}\right],$$

$$\tau_{fk}=\frac{500}{f_{i+1}-f_i},$$

$$f_k=\frac{f_{i+1}+f_i}{2},$$

ahol

τ_{fk} az f_k frekvenciára vonatkoztatott relatív csoportfutási idő ms-ben,

f_k a számított csoportfutási idő vonatkoztatási frekvenciája Hz-ben,

f_i és f_{i+1} azon szomszédos frekvenciák (Hz-ben), amelyeken 0°, ill. 180°-os fázisforgatás észlelhető.

A $\Delta\tau_{fk}$ 1/2-es szorzótényezőjét a berendezések mérésénél nem vettük figyelembe.

A mérés során nyert f_i frekvenciákból kiszámítottuk az egyes f_k frekvenciákhoz tartozó τ_{fk} csoportfutási időket, majd az egy áramkörhöz tartozó τ_{fk} értékek közül a legkisebbel, $\tau_{fk\,min}$ értékkel csökkentettük az összes τ_{fk} adatot, így nyertük a $\Delta\tau_{fk}$ relatív csoportfutási idő értékeket. Az f_k frekvenciákhoz tartozó eredményeket diagramban ábrázoltuk, majd e pontokon keresztül megrajzoltuk a csoportfutási idő-frekvencia karakterisztikát.

A mérés során az f_k értékek közötti frekvenciatávolságok igen nagy szórást mutattak, ezért az összesített karakterisztikák meghatározásához a relatív csoportfutási idő görbéket 300 Hz és 3400 Hz között 100 Hz-enként leolvastuk, és az így nyert táblázat alapján képeztük a számtani átlagokat. Tájékoztatás végett az összesített karakterisztikákon felrajzoltuk az egyes frekvenciákhoz tartozó minimális és maximális értékeket is.

A vázolt mérési, számítási és ábrázolási eljárással kapcsolatban az alábbi észrevételek merülhetnek fel:

— A frekvenciamérés pontossága az alkalmazott (esetenként más és más) generátor pontosságától és leolvashatóságától függött.

— Az f_i frekvenciák egymástól mért távolsága igen változó volt (néhány Hz-től néhány 100 Hz-ig terjedt), így az egyes f_k frekvenciákhoz tartozó τ_{fk} értékek különböző szélességű frekvenciasávok csoportfutási idejének átlagát jelentik.

— A számítások során az elhanyagolások és a $\Delta\tau_{fk}$ pontok ábrázolási hibái további pontatlanságot okoztak.

— A $\Delta\tau_{fk}$ pontokon keresztül megrajzolt görbék csak az egyes frekvenciákhoz tartozó futási idők várható értékeiről tájékoztatnak.

Az áramkörök mérésére és a kiértékelésre nem egy időben és nem egy helyen került sor, ezért a mérési eredmények első ábrázolásakor felismert hibákat nem állott módunkban ellenőrző mérés alapján helyesbíteni. Az igen durva hibákat tartalmazó méréseket a további értékelésből kihagytuk, a jól felismerhető,

nyilvánvalóan a mérésből származó nagyobb hibákat a kiértékelés során korrigáltuk. A kisebb mérési hibákat változatlanul hagytuk, hatásuk az átlagképzés során csökkent. A minimum és maximum görbék a mérési pontatlanságok miatt esetenként erőteljesen ingadoznak.

Több áramkörtípusról csak egy-egy áramkör mérési sorozata állt rendelkezésünkre. Ezek számított csoportfutási idő értékei is nagymértékben ingadoztak. Ezen áramkörök mérési hibáit átlagolással nem tudtuk csökkenteni, ezért a karakterisztika jellegének felismerhetővé tétele érdekében az eredménygörbét „idealizáltuk", vagyis a folytonos lefutású, közepes görbemenetet adtuk meg, elhagyva a meredek ingadozásokat.

A mérési elrendezés szükségessé tette, hogy a mérendő áramkör mindkét végpontja földrajzilag egy helyen legyen, ezért a távolvégen az áramkört visszahurkoltuk. A négyhuzalos áramkörök visszahurkolásánál szükséges szintet csillapítótaggal állítottuk be. Kéthuzalos áramkör visszahurkolására másik áramkört vettünk igénybe. A mérési eredményeket az áramkör két végpontja közötti szakaszra kívántuk vonatkoztatni, ezért a hurokra kapott futási idő értékeket feleztük (tulajdonképpen ez is átlagolás az adási és vételi irányokra vonatkozóan). A berendezések mérésekor a visszahurkolást a berendezés vonaloldalán, illetve sokcsatornás rendszereknél az alapcsoport-sávban biztosítottuk, ez esetben — mivel a vonaltól eltekintve az egyirányú átvitelnek megfelelő számú berendezést mértünk — az eredmények felezésére nem volt szükség.

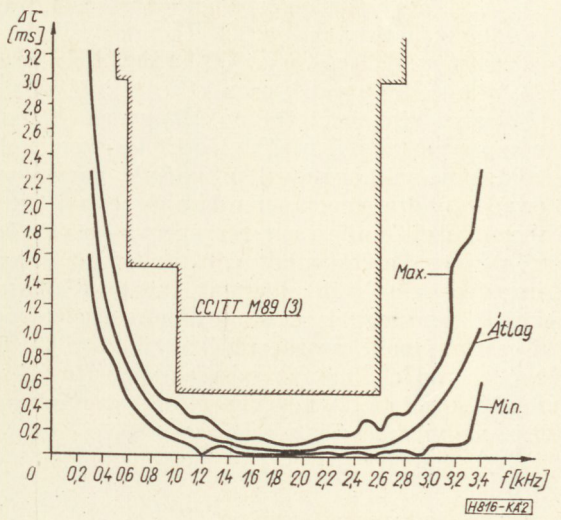
A mérésekkel kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a VK-12-R rendszerbe a távolvégi visszahurkoláson túlmenően be kellett avatkoznunk ahhoz, hogy a méréseket el lehessen végezni. A sokcsatornás vivős rendszerekben általában ugyanazon oszcillátor szolgáltatja mindkét irányú csatorna modulátorának és demodulátorának vivőfrekvenciáját, így a két végállomás közötti frekvenciaeltérés a visszahurkolt áramkörön nem jelenik meg. A VK-12-R típusú, különfrekvenciás kéthuzalos rendszerben az egyik átviteli irány a másik irányhoz képest egy modempárral többet tartalmaz, ezért a két végállomás közötti frekvenciaeltérés a visszahurkolt áramkör két végpontja között jelentkezik, ami a mérést lehetetlenné teszi. Ahhoz, hogy a rendszert mérni lehessen, körülményes módszerekkel a két végállomás teljes szinkronozását biztosítani kellett.

A CCITT az M89 számú ajánlás 3. pontjában megadja a speciális minőségű, teljes adatösszeköttetés megengedett csoportfutási idő torzítás lépcsős görbéjét. Mivel a csoportfutási idő torzításra más előírás nincs, ezért ezt a lépcsős görbét minden egyes karakterisztikánál megadjuk, és így ezzel is támpontot adunk a görbék jellegének könnyebb értékeléséhez. Ki kell hangsúlyoznunk azonban, hogy a megadott lépcsős görbe csak tájékoztatásul szolgál, mert teljes összeköttetések névleges tűrését írja elő.

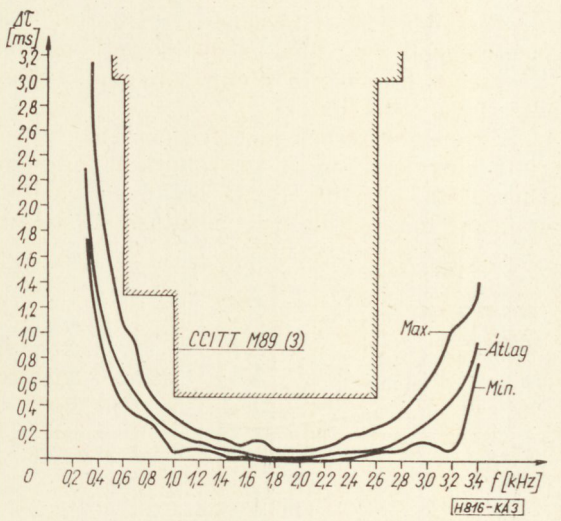
A kapcsolt távbeszélő-hálózatban üzemeltetett 1200 Baud sebességű adatátvitelt még nem tekintjük speciális minőségű adatösszeköttetésnek.

Mérési eredmények

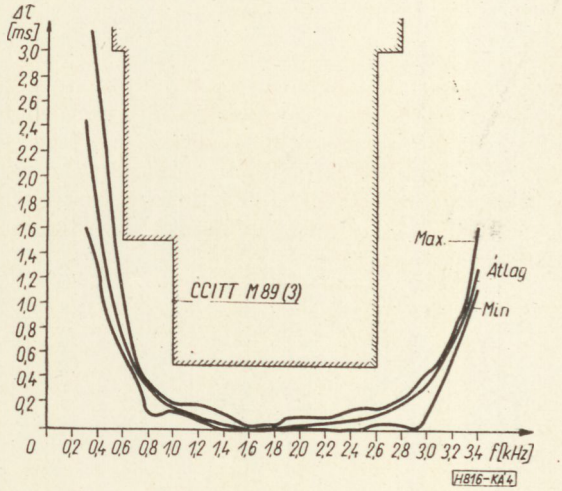
A 2. ábrán több, különböző irányon üzemelő V60 vivős rendszer csatornáinak csoportfutási idő torzítása látható (77 csatorna méréséből). A rendszer csatornaegységei hazai gyártmányú BK-24 típusúak.



2. *ábra.* V60 rendszer



3. *ábra.* BK-24 rendszer



4. *ábra.* BK-24 rendszer csatornaegységei

A 3. ábra több BK-24 rendszer csatorna futási idő torzításait ábrázolja (23 csatorna méréséből).

A 4. ábrán a BK-24 típusú végberendezés mérési eredményeit rögzítettük. A végberendezés adási és vételi irányait az alapcsoport-sávban hurkoltuk vissza (6 csatorna adó-vevő egységeinek méréséből).

A 2., 3., 4. ábrák átlaggörbéinek összehasonlításából megállapíthatjuk, hogy 600 Hz alatt, illetve 3 kHz felett max. 0,36 ms, míg 600 Hz és 3 kHz között max. 0,05 ms eltérés van a csoportfutási idők között.

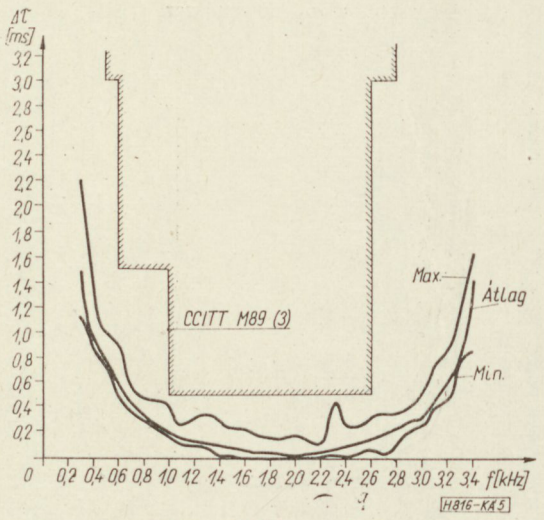
Ebből arra következtethetünk, hogy az átlagolás során az egyedi mérési hibák elég jól kiegyenlítették egymást, ugyanakkor megállapíthatjuk, hogy a sokcsatornás vivőfrekvenciás rendszerek csoportfutási idő torzítása elsősorban a csatornaegységektől függ. Ez utóbbi megállapításunkat alátámasztja az is, hogy a csoport szélein levő csatornák futási idő karakterisztikái nem tértek el észrevehetően a csoport többi csatornáinak karakterisztikáitól.

Az 5. ábrán a Philips-rendszer csoportfutási idő torzítását láthatjuk. A maximum-, illetve minimumgörbék nagymértékű ingadozása mérési hibákra utal. Az átlaggörbe itt is kiegyenlített menetű (28 csatorna méréséből).

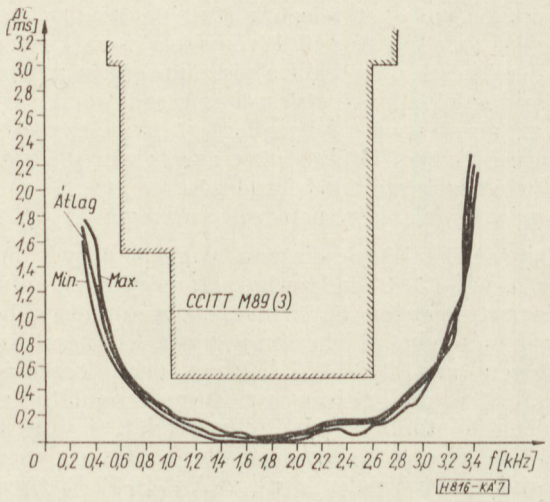
A 6. ábrán a VK-12, a 7. ábrán a VK-12-R rendszer jelleggörbéi láthatók. Itt is megfigyelhető az átlagok igen jó egyezése. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy e rendszerek csatornáiban kristályszűrőket alkalmaztak (VK-12 rendszer 21, VK-12-R rendszer 6 csatornájának méréséből).

A 8. ábrán VK-12 és V60 rendszerből képzett vegyes felépítésű csoport csatornáinak futási idő torzítását tüntettük fel. Az összeköttetés egyik végén VK-12 típusú berendezéssel jön létre a csoport, amely az áthidalandó távolság kb. 3/4-étől a V60 rendszer egy csoportjaként halad tovább. A másik végen a 12 csatornás csoportot BK-24 típusú csatornaegységek bontják hangfrekvenciás csatornákra. Ezen elrendezés kedvezőbb csoportfutási idő torzítást eredményez, mint a két rendszer különkülön (12 csatorna méréséből).

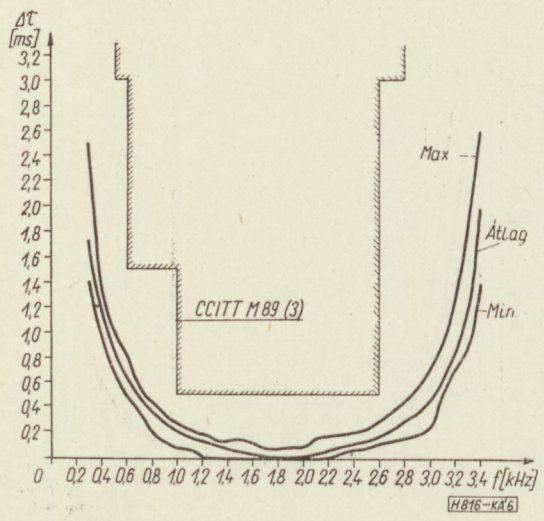
A 9. ábrán az L-rendszer modulálatlan, a 10. ábrán modulált csatornáinak csoportfutási idő torzításai láthatók. A modulálatlan csatorna karakterisztikájának minimuma a kisebb frekvenciák felé tolódott el. Ennek oka valószínűleg az átviteli út karakterisztikájában (l. 14. ábra) keresendő. A



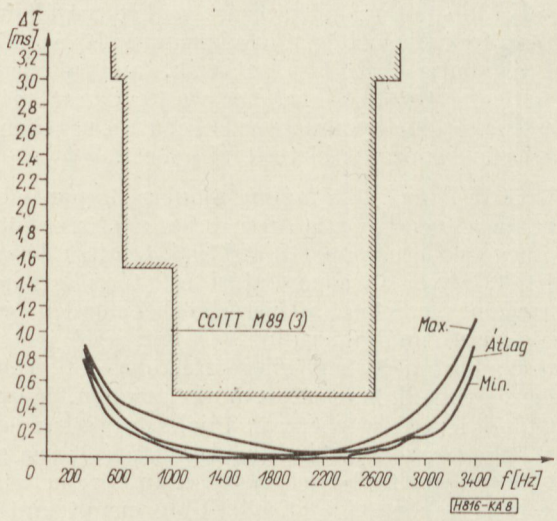
5. ábra. Philips rendszer



7. ábra. VK-12-R rendszer



6. ábra. VK-12 rendszer



8. ábra. Vegyes felépítésű 12 csatornás rendszer

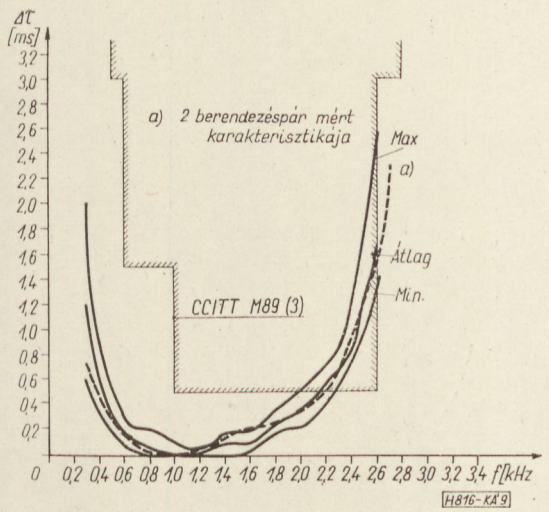
korlátozott sávszélesség a karakterisztikákból is kitűnik (6—6 csatorna méréséből).

A 11. ábrán a PM-28 impulzus-helyzetmodulált rendszer csoportfutási idő karakterisztikáját adtuk meg. E rendszer alkalmazása nem jellemző a magyar hírhálózatra, azonban a karakterisztika kihangsúlyozza a rendszertechnikai különbségekből adódó csoportfutási idő torzítás kis értékeit (4 csatorna méréséből).

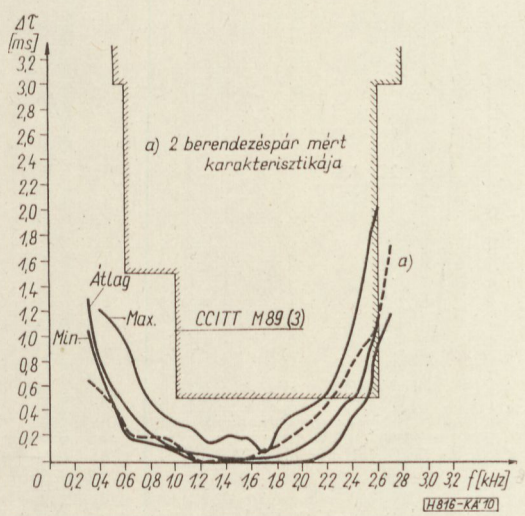
A 12. ábra a szintén csak néhány helyen alkalmazott rövidtávú rendszerről (jelen esetben R8K4) nyújt képet. E rendszer 6 kHz csatornaosztású, és emiatt a nagyobb frekvenciákon kis csoportfutási idő torzítás jellemzi (8 csatorna méréséből).

A 13. ábrán a CF-1-A, 3-csatornás rendszerek csoportfutási idő karakterisztikája látható. E rendszerek kihalófélben vannak. A csökkentett sávszélesség a karakterisztikákból is kitűnik (6 csatorna méréséből).

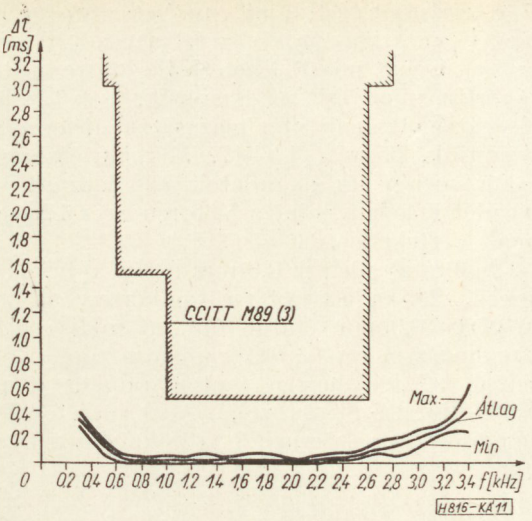
A 14.—17. ábrákon egyedi mérések eredményeit adtuk meg. Ezek „idealizált" görbék, de a csoportfutási idő torzítás jellegét jól szemléltetik. Ezen áramkörökön 5—50 Hz-enként találtunk 0°, ill.



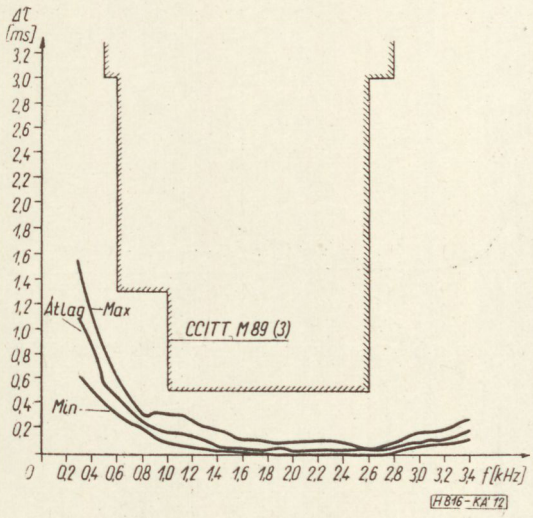
9. ábra. L rendszer modulálatlan csatornái



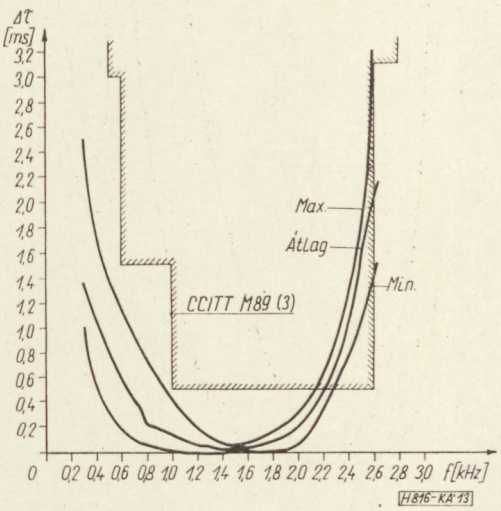
10. ábra. L rendszer modulált csatornái



11. ábra. PM-28 rendszer



12. ábra. R8K4 rövidtávú rendszer

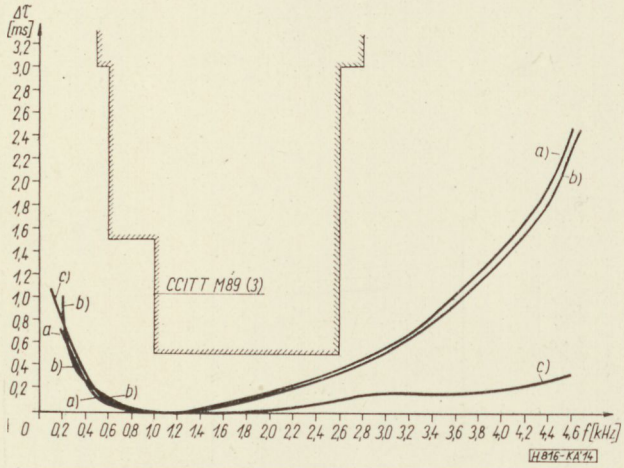


13. ábra. CF-1-A rendszer

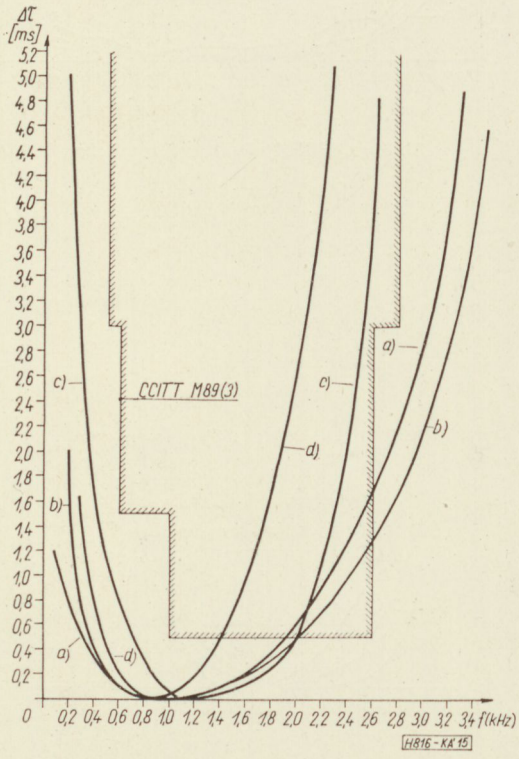
OSZTSZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

180°-os fázisforgatást, ami egyrészt a frekvencia-leolvasás pontatlansága, másrészt a rendkívül nagy számolási igény miatt lehetetlenné tette a többi áramkörtípus mérési módszerének, sok áramkör mérése átlagolásának alkalmazását. Tájékoztatásul megemlítjük, hogy a 14—17. ábrákon látható 10 áramkör mérése és az adatok feldolgozása közel annyi időt igényelt, mint a V60 rendszer 77 csatornájának kiértékelése.

A 14. ábra a) görbéje 0,9 mm érátmérőjű, 44 mH terhelésű, 126 km hosszú törzsáramkörre vonatkozik. A b) görbe 0,9 mm érátmérőjű, 44 mH terhelésű, 68 km hosszú törzs- és 0,9 mm átmérőjű, 25 mH terhelésű, 57 km hosszú fantomáramkör csoportfutási idő torzítását ábrázolja. A c) görbét 0,9 mm érátmérőjű, 22 mH terhelésű, 126 km hosszú törzsáramkörön mértük. Mindhárom áramkörben 1—1 db tranzisztoros és 2—2 db BHG erősítő üzemel.



14. ábra. Négyhuzalos hangfrekvenciás áramkörök

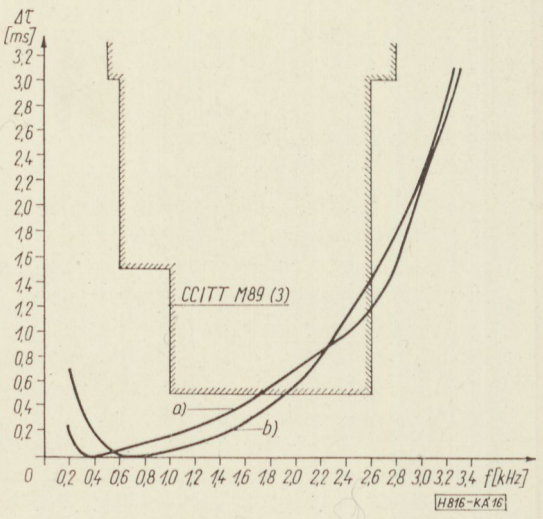


15. ábra. Vegyes felépítésű hangfrekvenciás áramkörök

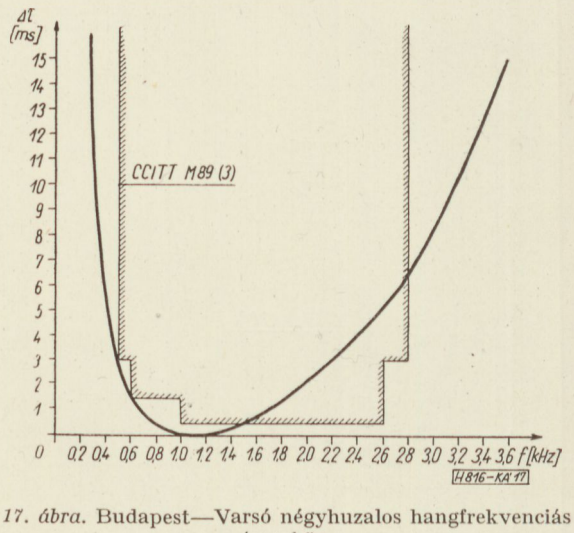
A 15. ábra a) görbéje 0,9 mm érátmérőjű, 22 mH terhelésű, 132 km hosszú törzs- és 1,3 mm érátmérőjű, 63 mH terhelésű, 99 km hosszú fantomáramkörre vonatkozik. A b) görbét 0,9 mm érátmérőjű, 22 mH terhelésű, 132 km hosszú és 1,3 mm átmérőjű, 88 mH terhelésű, 105 km hosszú törzsáramkörön mértük. Mindkét áramkör 4—4 db BHG erősítővel üzemel.

A 15. ábra c) görbéje 112 km hosszú L rendszerű modulálatlan csatornaszakaszból és 1 db BHG erősítővel ellátott 99 km hosszú, 1,3 mm érátmérőjű, 177 mH terhelésű törzsáramkörből kialakított áramkör mérésének eredménye.

A 15. ábra d) görbéjét L rendszer modulált csatornájából 112 km hosszban, 1 db BHG erősítőn és a CF-1-A rendszer 3 csatornáján üzemelő 31 km-es áramkörszakaszból és 2 db BHG erősítővel ellátott, 0,9 mm érátmérőjű, 25 mH terhelésű, 68 km hosszú fantomáramkörből kialakított összeköttetésen mértük.



16. ábra. Kéthuzalos távkábel érpár



17. ábra. Budapest—Varsó négyhuzalos hangfrekvenciás áramkör

A 16. ábrán 0,9 mm érátmérőjű, 88 mH terhelésű, 104 km hosszú kéthuzalos távkábel-érpár idealizált futási idő torzítás jelleggörbéje látható a) 1 db BHG kéthuzalos erősítővel, b) erősítő nélkül.

A 17. ábra Budapest—Varsó négyhuzalos, hangfrekvenciás áramkör jelleggörbéjét ismerteti. Az áramkör felépítése ismeretlen.

A mérés sorozatból hiányoznak a légvezetékes BO-család és egyéb 3 csatornás léges vivősrendszerek jellemzői. Ennek okául a különfrekvenciás rendszerek (pl. VK-12-R) mérésével kapcsolatos nehézségeket kell megemlítenünk.

Összefoglalás

Az alkalmazott mérési módszer vázolt nehézségei miatt a mérési eredményeket csak tájékoztató jellegűnek szabad tekintenünk. Ezideig a távbeszélő-áramkörök csoportfutási idő torzítására sem hazai, sem külföldi forrásokból semmi ismeretünk nem volt, így a csak tájékoztatást nyújtó jelleggörbéket is hasznosnak tekinthetjük. Az adott keretek között több lehetőségünk nem volt.

A szerzett tapasztalatok alapján megállapítottuk, hogy a csoportfutási idő torzítás mérése csak megfelelő, e célra kialakított célműszerek birtokában tehető rendszeres üzemi méréssé. A CCITT az M89 sz. ajánlásában speciális adatösszeköttetésekre előírja a csoportfutási idő torzítás évenkénti mérését. Az OSzSz 311463 témában, valamint az OSzSz 150164 sz. téma prágai 1965. októberi értekezletén specifikált műszer kielégíti a követelményeket. A műszer tervezőinek azonban figyelembe kell venniük az átvitel során fellépő frekvenciaeltolódás hatását is.

IRODALOM

Dr. Tarnay K.: Elektronikus mérések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1962.

A HTE 1967. október havi rendezvényei

Összeállította: VALKÓ PÉTERNÉ

Az előadások helye: TECHNIKA HÁZA Budapest, V., Szabadság tér 17., III. 376.

R. TV.:	Rádió és TV Szakosztály	Elnök: MAKÓ ZOLTÁN
Iparg.:	Ipargazdasági Szakosztály	Elnök: POGÁNY KÁROLY
Klíma.:	Klimatizációs Csoport	Elnök: SCHMIDT JÁNOS
Konst.:	Konstrukció Szakosztály	Elnök: DR. ALMÁSSY GYÖRGY
Félvez.:	Félvezető Szakosztály	Titkár: KOCSIS MIKLÓS
Távb.:	Távbeszélő Szakosztály	Elnök: BUDAI LAJOS

1967 október	Szakosztály	ELŐADÁS
4. szerda, 16 ó.	R. TV.	*Szokolay Mihály* (BME) Analóg kodmodulált híradástechnikai átviteli rendszerek összehasonlítása
6. péntek, 6 30 ó.	Klíma.	*Somfai Ferenc* (BRG) Gyorsulásimpulzussal végzett vizsgálatok új módszerei a híradástechnikában. Az előadás az ütés (shock), ejtegetés (bump), valamint a fellökés és leejtés vizsgálat új eljárásaival foglalkozik a nemzetközi ajánlások alapján.
12. csütörtök, 14 ó.	Konstr.	ELŐADÁS ÉS BEMUTATÓ A MŰANYAGIPARI KUTATÓ INTÉZETBEN (Budapest, XIV., Hungária krt. 114.) *Kálmán Iván* (MÜKI), *Dr. Dobó János* (MÜKI) Besugárzással előállított térhálós polietilén híradástechnikai és műszeripari alkalmazása. A 2-MeV VAN DE GRAFF gyorsító megtekintése.
17. kedd, 16 ó.	Félvez.	*Gál Imre* (TKI) Donor és akceptor anyagok diffúziója szilárd fázisból szilíciumba. A diffúziós eljárások áttekintése. Zománcdiffúzió alkalmazási területe. A technológia ismertetése. Elektromos és strukturális tulajdonságok. Zománcdiffúzióval készített félvezető eszközök.
20. péntek, 17 ó.	Távb.	*Vadóc Erzsébet* (BHG), *Gőgös Kálmán* (BHG) Külföldi és magyar gyártmányú reed jelfogók ismertetése és bemutatása.
27. péntek, 16 30 ó.	Klíma.	*Juhász Koppány* (BHG) Műanyagok hidegfolyásának vizsgálata Tartós erőhatásnak kitett híradástechnikai szerelvények műanyagelemeinek hidegfolyási problémái, vizsgálati módszerei és ezek újabb tapasztalatai.

EGYESÜLETI HÍREK

A **MTESZ AIOT** *(Automatizálási, Információfeldolgozási és Operációkutatási Tanács)*

1968 őszén, Esztergomban

SZÁMÍTÓGÉPTECHNIKAI KONFERENCIA 1968

megrendezését tervezi. A Konferencia megszervezését az teszi szükségessé, hogy a számítógépek műszaki kérdéseivel, üzemeltetésével foglalkozó szakemberek az e téren bekövetkezett és folyamatban levő nagy fejlődésre való tekintettel, a sajátságos hazai problémák megvitatására fórumot kapjanak. Ismeretes, hogy a világszerte gyors fejlődést mutató számítógép-fejlesztés és felhasználás — eddigi hazai lemaradásunk miatt — nálunk különösen gyorsan növekedik. Hazai fejlődésünkre sajátos körülményeink jelentős befolyást gyakorolnak és emiatt sok olyan problémával kerülünk szembe, amelynek megoldásában célszerű a szakemberek nézetét egyeztetni.

A Konferencia a számítógépekkel kapcsolatos, *elsősorban műszaki kérdések megvitatását* hivatott lehetővé tenni. Előzetes tervek szerint csak magyar résztvevők kerülnének meghívásra. A hozzánk hasonló körülmények között, de a mienknél magasabb szinten működő, más szocialista országok intézményeinek szakembereitől előadásokat kérünk azért, hogy a viszonylag könnyebben elérhető társintézményekkel kapcsolatot építhessünk ki.

A Konferencia témaköreit az alábbiakban körvonalazzuk:

Digitális áramköri technikai és technológiai eljárások; Számítógépek periferiális berendezései: lyukszalag és lyukkártyaolvasó, lyukasztó berendezések, külső memóriák (mágnesszalag, mágnesdob, lemezmemória stb.), vizuális megjelentetők (display-k), adatátvivő berendezések.

Számítógépek továbbfejlesztése, különös tekintettel azokra az eljárásokra, amelyeket meglevő berendezések hatékonyságának növelésére, gépek korszerűsítésére folytatnak.

Számítógépek fenntartásának és üzemeltetésének műszaki kérdései, beleértve a hibamegállapítási, feltárási módszereket, diagnosztikus eljárásokat, a karbantartás, felújítás műszaki feltételeit, berendezések megbízhatóságának és üzemének értékelését. Számítóközpontok műszaki munkájának szervezése, gazdaságosság kiértékelése.

Számítógépekkel foglalkozó szakemberek képzése, a szakterület közös nyelvének, terminológiájának kialakítása.

A Konferencia Esztergomban, 1968 őszén kerül megtartásra, a későbbiekben meghírdetésre kerülő időpont és feltételek alapján. A konferencia időtartama előreláthatólag 3—4 nap. A később közlendő részvételi díj magában foglalja majd az esztergomi elszállásolás és a konferencia egyéb költségeit is. Az előadások rövid összefoglalások formájában kerülnek megtartásra, amelyeket vita követ. Az előadások anyaga nyomtatott formában is megjelenik. A Konferenciával egyidőben a hazai eredményeket bemutató kiállítás is lesz.

Felkérjük mindazokat a szakembereket, akik az előbbiekben körvonalazott témakörök valamelyikében előadást kívánnak tartani, szándékukat — előadásuk címének és legfeljebb egy gépelt oldalas rövid kivonatának kíséretében — jelentsék be a MTESZ AIOT címén (Bp., V., Szabadság tér 17.).

Az előadások bejelentésének határideje: 1967. október 15. A beérkező előadások elfogadásáról bíráló bizottság dönt.

*

A *Szilikátipari Tudományos Egyesület* f. évi november hó 21—25. között rendezi meg a **IX. Szilikátipari Konferenciát.** A konferencia kétévenként kerül megrendezésre és ismerteti az újabb kutatási eredményeket, tapasztalatokat, a bevezetett új eljárásokat neves bel- és külföldi szakemberek tolmácsolásában. A most megrendezésre kerülő Konferencián 75 előadás ad számot az iparág fejlődésének új eredményeiről. Ezekhez kapcsolódnak 5 perces korreferátumok, amelyeket az előadások elnökénél előzetesen kell bejelenteni.

Jelentkezni a Konferenciára a Szilikátipari Tudományos Egyesület Titkárságánál, Technika Háza (Budapest, V., Szabadság tér 17.) alatt lehet. Részvételi díj nem egyesületi tagoknak 200,— Ft. Ezen összeg befizetésére csekket küld a jelentkezés beérkezte után az Egyesület.

Jelentkezési határidő: 1967. október hó 20.

Az „Adalékanyagok és szennyezések hatása az elektronika kerámiai anyagaira" témakörben bejelentett előadások a következők:

Dr. Schwarz, F. (NDK): Ba-Porcelán

Momcilovic—Cerovic—Kiss (Jugoszlávia): A NiO–ZnO Fe_2O_3 rendszer színterelési folyamatának és reakciótermékeinek egyes jelemzői

Zombory Etelka (Budapest): Ni-Mn spinellek termikus tulajdonságainak vizsgálata

Schwarzbach J. (CSSR): Két elemmel heterovalens módon helyettesített félvezető kerámiai bárium-titanát

Szimeonov K.—Dimitrov J. (Bulgária): Félvezető bárium-titanát-kerámia előállítása

Gesemann, H. J. (NDK): A különböző alapanyagok és szennyeződéseik befolyása az ólom-titanátcirkonát-kerámiák tulajdonságaira

Pataki Emil (Budapest): A kerámiai dielektrikumok dielektromos állandója hőmérséklet együtthatójának módosítása adalékanyagokkal, illetve az alapanyagok szennyezéseivel.

MŰSZAKI KÖNYVNAPOK 1967.

DR. SZILAS A. PÁL és társai
A földgáz termelése, előkészítése és szállítása

DR. DOMONY ANDRÁS főszerk.
Alumínium kézikönyv

BÁRÁNY JÁNOS
Fogaskerékszámítás a TMK-ban
Szakmunkás zsebkönyvek

SCHRÖCK, J.
Szerelés, illesztés, mérés

SUROVIAK, N.
Új gépkonstrukciók

KARABIN, A. I.
Légkompresszorok

HÖFLER, W.
Fogaskerékellenőrzés új módszerei
Új Technika

TÓTH ISTVÁN
Kötések a műszeriparban
Ipari szakkönyvtár

VERMES MIKLÓS
A poláros fény
Új Technika

PRUSZENKO, V. Sz.
Pneumatikus távadók és jelátalakítók
Automatizálás

ZEMLIN, E.
A frekvenciafüggvény-módszer
Automatizálás

KETTINGER ISTVÁN
Modern építkezés — korszerű villanyszerelés
Technológia

SZÜCS ERVIN
A hasonlóságelmélet alapjai
Új Technika

FISCHER, H. J.
Tranzisztorkapcsolások

SVECKIJ, B. I.
Elektronikus digitális mérőműszerek

Telefunken
Tranzisztor II.

VISTRICKA, Z.
Elektronikai kapcsolások
Ipari szakkönyvtár

FEJES GÁBOR
Centrifugálás

DR. VARGA PÁLNÉ
Tabletta- és drazsékészítés
Technológia

VÁMOSNÉ, VIGYÁZÓ LILLY DR.
Papírelektroforézis
Kémiai Analitika

BALLAY JÁNOS—DÖTSCH KÁROLY szerk.
Épületgépészeti berendezések üzeme és karbantartása

BODÓ LÁSZLÓ
Betonacélok és feszítőhuzalok feldolgozása

DR. SEBESTYÉN GYULA
Nagypanelos építés (2. kiadás)

RAMASZÉDER KÁROLY
Az írezés technológiája

PROHÁSZKA LÁSZLÓ—DARU JÓZSEF
Autószerelő
Szakmunkás zsebkönyvek

LŐCS GYULA
Az Algol 60 programozási nyelv
Új Technika

NÁRAY—SZABÓ ISTVÁN DR.
Kémia
t. 67. 2. szám

KNOLL IMRE DR.
Anyagmozgatás a gépiparban
Ipari szakkönyvtár

PREZENSZKY JÓZSEF szerk.
Targoncák üzemeltetése és karbantartása
Ipari szakkönyvtár

KÓSA ZOLTÁN
A világítás művészete

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

Tartalmi összefoglalások

ETO 621.372.542.2:621.372.543.2

Herendi M.:

A T2 típusú szűrők karakterisztikus és átviteli függvényei

HÍRADÁSTECHNIKA XVIII. (1967) 9. sz.

A cikk a T1 típusú aluláteresztő polinomszűrő karakterisztikus függvényéből kiindulva kialakítja a T2 típusú aluláteresztők karakterisztikus függvényét, majd megadja mind a karakterisztikus függvény, mind az átviteli függvény explicit kifejezéseit. Ezután a páros fokszámú eset módosítását tárgyalja. Ennek eredménye olyan antimetrikus aluláteresztő, amely csatolt tekercsek nélkül is megvalósítható és minimális számú önindukciót tartalmazó sávszűrővé transzformálható. Ezt a módszert egy numerikus példával illusztrálja és közli a szükséges fokszám meghatározására szolgáló diagramot is.

ETO 621.391.883:621.397.62

Dr. Ferenczy P.:

Televízió vevőkészülékek zajjal korlátozott érzékenységének néhány problémája

HÍRADÁSTECHNIKA XVIII. (1967) 9. sz.

Televízió vevőkészülékek zajtényezője és zajjal korlátozott érzékenysége között pontosan megadható összefüggés van, ez azonban készülékenként változik. Az összefüggést befolyásolja az antenna bemenet impedanciája, a középfrekvenciás és video erősítő amplitúdó-frekvencia karakterisztikájának kialakítása, valamint a környezeti hőmérséklet. A szokásos adatokkal számolva az elméleti számításokat jól igazolják a gyakorlati mérési eredmények. A tapasztalt eltérések legfőbb oka az, hogy a készüléket az adóra hangolva, optimális kép esetében a képvivő nem az átviteli görbe 6 dB-es pontjára kerül.

ETO 621.39.002.2:65.011.44:65.011.54/.56

Pogány K.:

Gépesítés, automatizálás gazdaságossága a híradástechnikai iparban. II. rész

HÍRADÁSTECHNIKA XVIII. (1967) 9. sz.

A tanulmány rendszerezi a gépesítés és automatizálás gazdaságossági vizsgálatánál figyelembe veendő tényezőket. Számítási módszert ismertet, aminek az a célja, hogy a gépek és gépi berendezések gazdálkodásában rejlő tartalékokat maximálisan ki lehessen használni. A szerző megállapítja, hogy a gépesítés, automatizálás gazdaságosságát, gazdasági kérdéseit a közép- és a hosszútávú tervidőszak elképzeléseivel összefüggésben célszerű vizsgálni, mert az állóeszközfejlesztés távlati jellegű tevékenység. Az ismertetett számítási módszer kiindulási alapja egy-egy termék előállításához felhasznált kézi és gépi óra aránya, vagyis a gépesítettségi fok. A gépesítettségi fok változásának és a többi gazdasági tényezők összefüggéseinek törvényszerűségeire, érzékenységi vizsgálat alapján, következtetéseket von le a tanulmány.

ETO 621.317.342:621.396.38

Kádár Á.:

Tájékoztató adatok egyes távbeszélő-áramkörtípusok csoportfutási idő torzításáról

HÍRADÁSTECHNIKA XVIII. (1967) 9. sz.

Az adatátviteli szolgáltatás bevezetése során szükségessé vált a távbeszélő áramkörök csoportfutási idő torzításának megismerése. A cikk a csoportfutási idő torzítás mérésénél alkalmazott módszert és a nyert eredményeket ismerteti.

Обобщения

ДК 621.372.542.2:621.372.543.2

М. Херенди:

Характерные и передающие функции фильтров типа Т2

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVIII. (1967) № 9.

Исходя из характерной функции полиномного фильтра нижних частот типа Т1 развывается характерная функция фильтров нижних частот типа Т2, ф также даются выражения и передающей и характерной функции. Потом излагается видоизменение случая четного числа степней. Результатом этого является фнтимерический фильтр нижних частот, осуществленный без связанных катушек и трансформированный в полосовой фильтр с минимальным числом индуктивностей. Метод иллюстрирован числовым примером и дан график для определения необходимого числа степней.

ДК 621.391.883.3:621.397.62

Д-р. П. Ференци:

Некоторые проблемы чувствительности ограниченной шумом телевизоров

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVIII. (1967) № 9.

Между коэффициентом шума и чувствительности ограниченной шумом находится точно определямое соотношение, но это различно для каждого типа. Соотношение зависит от импеданса входа антенны, формы амплитудно-частотной характеристики трактов промежуточной и видеочастоты, а окружащей температуры. Практические результаты измерений хорошо оправдывают теоретические расчёта проведенные с обычными параметрами. Самой важной причиной отклонений является, что при настройке телевизора на передатчик, в случае оптимального изображения, несущая изображение не лежит на точке 6 дб кривой передачи.

ДК 621.39.002.2:65.011,44:65.011.54/56

К. Погянь:

Экономия механизацин и автоматизации в промышленности связи II. уастъ

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVIII. (1967 № 9.

Статья дает систематическое обозрение условий принимаемых во внимание при проверке экономии и автоматизации. Дан метод расчёта с целью возможности максимального использования резервей в экономии машин и оборудований. Автор установляет что проверять экономию и экономные вопросы целесообразно в зависимости соображений среднего и длинного сроков планирования, потому что развитие средств производства является перспективной деятельности. Выходной базой описанного метода расчета является отношение ручных и машинных рабочих часов, т. е. уровень механизация. Даны выводы по экономерностям соотношений изменений уровня механизации и других экономных параметров, на основе испытаний чувствительности.

ДК 621.317.342:621.395.38

А. Кадар:

Ориентировочные данные по искажениям времени группового прохождения некоторых типов телефонных цепей

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVIII. (1967) № 9.

Перед введением службы передачи данных необходимо познание искажений времени группового прохождения телефонных цепей. Изложен метод измерения искажений времени группового прохождения и даны полученные результаты.

Zusammenfassungen

DK 621.372.542.2:621.372.543.2

M. Herendi:

Charakteristische und Übertragungsfunktionen von Filtern Typ T2

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) Nr. 9.

Ausgehend von der charakteristischen Funktion des Tiefpass-Polynomfilters Typ T1, bildet der Artikel die charakteristische Funktion von Tiefpassfiltern Typ T2 aus, und gibt danach die explizite Form der charakteristischen und Übertragungsfunktion an. Nachdem wird die Umformung des Falles von gerader Gradzahl behandelt. Das Ergebnis ist ein solcher antimetrischer Tiefpassfilter, welches auch ohne gekoppelte Spulen verwirklicht werden kann und zu einem, eine minimale Zahl von Induktivitäten enthaltenden Bandfilter transformierbar ist. Diese Methode ist mit einem numerischen Beispiel illustriert und ein Diagramm zur Bestimmung der Gradzahlen wird auch angegeben.

Summaries

UDC 621.372.542.2:621.372.543.2

M. Herendi:

Characteristic and Transfer Functions of Filters Type T2

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

Starting from the characteristic function of a low-pass polynomial filter type T1, the characteristic function of lowpass filter type T2 is developed, thereafter the explicit expressions of both its characteristic and transfer functions are given. Following this the modification of the case having an even number of stages is discussed. This results in an antimetric low-pass filter to be realized even without coupled coils, with the possibility of transformation into a bandpass filter comprising a minimum number of inductances. This method is illustrated by a numerical example and also a diagram for determining the required number of stages is given.

DK 621.391.883.3:621.397.62

Dr. P. Ferenczy:

Einige Probleme der geräuschbegrenzten Empfindlichkeit von Fernsehempfängern

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) Nr. 9.

Es ist ein Zusammenhang zwischen dem Geräuschfaktor des Fernsehempfängers und dessen geräuschbegrenzter Empfindlichkeit. Dieser Zusammenhang kann genau gegeben werden aber er ändert sich bei einzelnen Empfängern. Dieser Zusammenhang wird von der Eingangsimpedanz der Antenne, von der Form der Amplituden-Frequenzcharakteristik des Zwischenfrequenz- und Videoverstärkers und von der Umgebungstemperatur beeinflusst. Die praktische Messergebnisse beweisen wohl die theoretische Berechnungen, die mit den gewöhnlichen Angaben berechnet wärden. Der Hauptgrund der erfahrenen Abweichungen ist, dass der Empfänger auf den Sender abstimmend, im Falle optimalen Bildes der Bildträger nicht auf dem 6 dB Punkt der Übertragungskurve fällt.

UDC 621.391.883.3:621.397.62

Dr. P. Ferenczy:

Certain Problems of the Sensitivity of Television Receivers Limited by Noise

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

There is a relation between the noise factor of the television receiver and its sensitivity limited by noise. This relation, however is different for individual receivers. The relation is influenced by the input impedance of the aerial, the shape of the amplitude-frequency characteristic of the intermediate and video frequency amplifier and the ambient temperature. The theoretical calculations computed with the usual data are in good accordance with the practical measurement results. The main reason of the experienced difference is that if the receiver is tuned to the transmitter the picture carrier does not fall on the 6 dB point of the transmission curve in case of an optimum picture.

DK 621.39.002.2:65.011.44:65.011.54/.56

K. Pogány:

Wirtschaftlichkeit der Automatisierung und Mechanisierung in der Fernmeldeindustrie. II. Teil

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) Nr 9.

In dem Artikel werden jene Faktoren systematisiert, welche bei der wirtschaftlichen Prüfung der Mechanisierung und Automatisierung zu betrachten sind. Es wird eine Berechnungsmethode erörtert, deren Zweck die maximale Ausnützung der in der Wirtschaft der Maschinen und mechanischen Einrichtungen befindlichen Reserven ist. Es wird behauptet, dass die Wirtschaftlichkeit der Mechanisierung und Automatisierung und die Wirtschaftsfragen derselben, sollen in Zusammenhang mit den Vorstellungen der Planungsperiode für mittlere und lange Sicht geprüft werden, da die Entwicklung der Investitionsgüter eine Tätigkeit perspektivischen Characters ist. Der Ausgangspunkt der erörterten Berechnungsmethode ist das Verhältnis der zur Herstellung einzelner Produkte notwendige Handarbeit- und Maschinenarbeitstunde, das heisst der Grad der Mechanisierung. In dem Aufsatz werden Schlussfolgerungen auf die Gesetzlichkeiten von Zusammenhängen der Anderungen des Mechanisierungsgrades und der übrigen Wirtschaftsfaktoren gezogen.

UDC 621.39.002.2:65.011.44:65.011.54/.56

K. Pogány:

Economy of the Automation and Mechanization in the Telecommunication Industry. Part II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

The factors to be taken into account when examining the economy or the mechanization and automation are investigated in the paper. A method of calculation is presented the purpose of which is to make maximum use of the reserves in the economy of machines and equipments. It is stated by the author that the economy of the mechanization and automation and their economical problems are practical to be examined in connection with the comceptions of the medium and long range planning periods, because the development of the installation is a perspective activity. The basis of the presented method of calculation is the ratio of the manual- and mechanical working hours used for the production of certain products, namely the rate of the mechanization. On the basis of the sensitivity test conclusions are drawn concerning the laws as to the relations of the change of the rate of mechanization and of the other economical factors.

DK 621.317.342:621.395.38.

Á. Kádár:

Informationsangaben der Gruppenlaufzeitverzerrung einzelner Fernsprechstromkreistypen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) Nr 9.

Mit der Einführung der Datenübertragung wurde die Erkenntnis der Verzerrung der Gruppenlaufzeit der Fernsprechstromkreise notwendig. In dem Artikel werden die, bei der Messung der Verzerrung der Gruppenlaufzeit angewandten Methoden und die erreichten Ergebnisse erörtert.

UDC 621.317.342:621.395.38

Á. Kádár:

Information Data of the Group-Delay-Distortion of Some Telephone Circuit Types

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

During the introduction of the datel service the knowlidge of the group delay distortion of the telephone network became necessary. The method used for the measurement of the group-delay-distortion and the results are presented.

Résumés

CDU 621.372.542.2:621.372.543.2

M. Herendi:

Fonctions caractéristiques et de transmission des filtres du type T2

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

Sortant de la fonction caractéristique du filtre polynomial passe-bas du type T1, la fonction caractéristique du filtre passe-bas du type T2, ainsi que les expressions explicites de sa fonction de transmission sont développées. Ensuite la modification du cas à nombre pair d'étages est traitée. Il en résulte un filtre antimétrique passe-bas lequel peut être réalisé aussi sans bobines couplées et transformée en un filtre passe-bande comprenant un minimum nombres des selfs. Cette méthode est illustrée par un exemple numérique et le diagramme puor determiner le nombre nécessaire des étages est donné.

CDU 621.391.883.3:621.397.62

Dr. P. Ferenczy:

Quelques problèmes de la sensibilité limitée par les bruits des récepteurs de télévision

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

Il y a une rélation exactement définie entre le facteur de bruit et la sensibilité limitée par les bruits des récepteurs de télévision, mais cette rélation dépend du type de récepteur.La rélation est influencée par l'impédance d'entrée de l'antenne, la résponse amplitude-fréquence de l'amplificateur à fréquence vidéo et intermédiaire, ainsi que la température ambiante. Calculant avec des données habituelles les résultats de mesure pratiques bien vérifient les calculs théoriques. La cause principale des différences reçues est la circonstance qu'en accordant le récepteur à l'émetteur, la porteuse image ne coïncide pas avec le point de 6 dB de la courbe de transmission, en cas d'un image optimal.

CDU 621.39.002.2:65.011.44:65.011.54/.56

K. Pogány:

L'économie de la mécanisation et de l'automatisation dans l'industrie de télécommunication. Partie II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

L'étude systématise les facteurs qui doivent être considerés en cas de l'examen économique de la mécanisation et de l'automatisation. Une méthode de calcul est donnée afin d'utilisation maximale des réserves dans l'économie des machines et des équipments mécaniques. L'auteur constate, que l'examen de l'économie et questions économiques de la mércanisation et de l'automatisation est convenable en rélation avec les conceptions des intervalles de planifications moyens et longues, parce que le dévéloppement du parc des machines est une activité perspective. La base de sortie de la méthode descrite est le rapport des heures manuelles et mécaniques pour la production des produits, c'est-a-dire le coefficient de mécanisation. L'étude tire des conclusions en ce qui concerne les régularités des rélations de la variation du coefficient de mécanisation et des autres facteurs économiques, basées sur examens de sensibillté.

CDU 621.317.342:621.395.38

Á. Kádár:

Données informatives sur les distorsions du temps de retard de groupe de quelques types des circuits téléphoniques

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVIII. (1967) N° 9.

Avant l'introduction du service de transmission des données la connaissance des distorsions du temps de retard de groupe des circuits téléphoniques devenait nécessaire. L'article expose la méthode appliquée pour mesurer les distorsions du temps de retard et ses résultats.

HÍRADÁSTECHNIKAI ANYAGOK GYÁRA

VÁC, ZRÍNYI UTCA 1

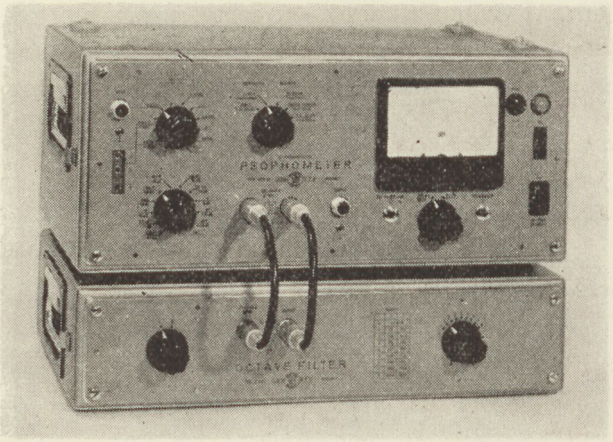
Ferrit lágymágneses alkatrészek: fazékmagok, árnyékoló serlegek, E-magok, U-magok, eltérítő gyűrűk, antennarudak, menetes magok, ferrit rudak

Transzformátor alkatrészek, lemezmaglapok, köpeny transzformátorokhoz és fojtótekercsekhez: tekercselt vágott vasmagok, csévetestek, hálózati, valamint hangfrekvenciás transzformátorok és fojtótekercsek

Fénycsőfojtók

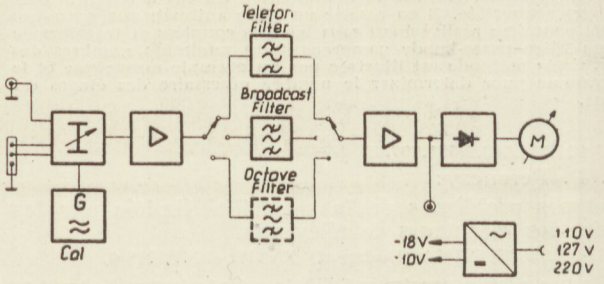
Nyomtatott áramköri huzalozású lemezek

Töltött és töltet nélküli forrasztóónok



Tranzisztoros
PSOPHOMETER

Zajfeszültségek mérésére és analízisére szolgáló műszer, mely kielégíti a CCITT legújabb ajánlásait (1960. Róma). Ennek megfelelően kiválóan alkalmas műsortovábbító és telefonberendezések vizsgálatára.



MŰSZAKI ADATOK:

Frekvencia – tartomány:	15 Hz — 20 kHz
Lineáris torzítás:	± 0.5 dB
Mérési tartomány	100 μV — 10 V
11 fokozatban:	— 80 db-től 20 dB
Legkisebb leolvasható feszültség:	20 μV

BEMENŐ IMPEDANCIÁK:

Szimmetrikus:	600 Ohm ± 2 %
	> 10 kOhm
Aszimmetrikus:	≧ 100 kOhm
Fogyasztás:	5 VA

Gyártja: ELEKTRONIKA

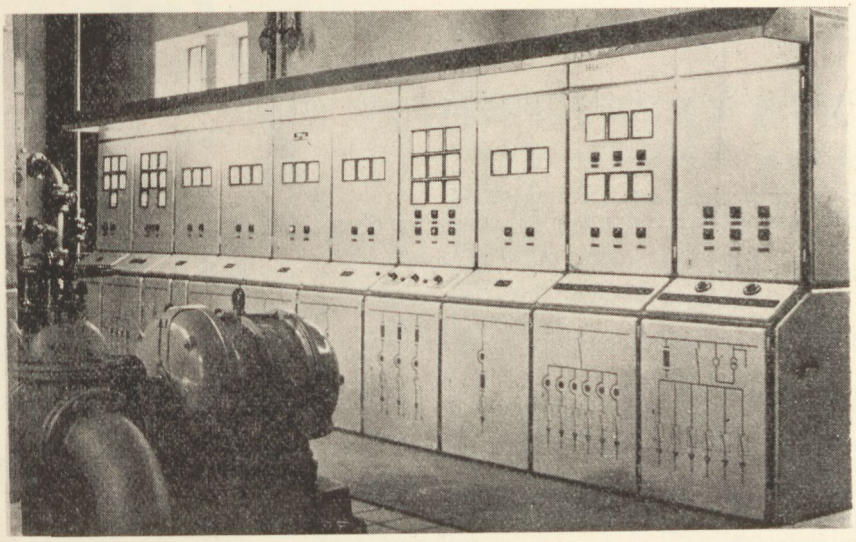
Budapest, VII., Klauzál u. 30.
Telefon: A telefonkönyv 31. oldalán

ÉVITERV

Az ÉVM Szerelőipari Tervező Vállalat tervezési tevékenysége

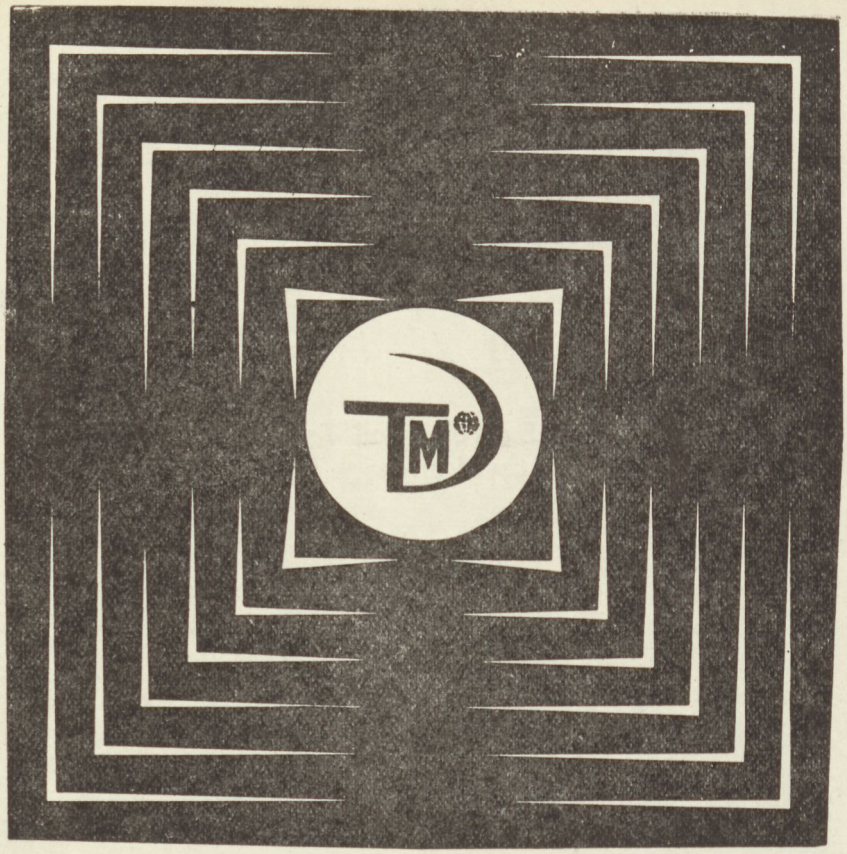
Ipartelepi villamosberendezések

villamos erőátvitel,
világítás,
köz- és díszvilágítás,
sportpályavilágítás,
eredményhirdetők,
szabadvezetékek,
mezőgazdasági villamosberendezések,
szaktanácsadás,
felülvizsgálat,
központi fűtés,
gáz, víz, csatorna,
légtechnika,
felvonó.



ÉVM Szerelőipari Tervező V.

Budapest, VIII, Vas u. 2/d.
Telefon: 337-960, 377-964-től 969-ig.



И 012009

A moszkvai Osztankinóban a világ legmagasabb televíziós tornyának építkezésén szovjet gázlézereket alkalmaznak.

Ezeket sikeresen használják a tudomány és a technika olyan ágaiban mint: fizika, orvostudomány, geodézia, rádióelektronika.

Ajánlunk Önöknek néhány gázlézer-típust széles mérési határokkal:

Teljesítmény 2—25 mW

Sugár széttartás szöge 1—15 szög/perc.

A műszerek jól működnek nagy por- és nedvességtartalmú körülmények között.

Minden kérdéssel forduljanak az alábbi címre:

SZOVJETUNIÓ, MOSZKVA V-330. MOSZFILM U. 35.

V/O **TECHMASHEXPORT**

TRANSZFORMÁTOR KTSZ

Budapest, VII., Nefelejts utca 39. Telefon: 428-969, 228-401

Nagyfeszültségű készülékek:
anyagvizsgáló röntgenberendezések
elektrosztatikai készülékek

Feszültség gyorsszabályozók:
váltakozó áramú stabilizátorok
generátor gyorsszabályozók

Feszültségszabályozók:
kézi, motoros és automatikus működésű mozgótekercses vagy toroidrendszerű szabályozó berendezések

Transzformátorok:
egy- és háromfázisú sorozat, különleges transzformátorok, valamint híradástechnikai transzformátorok

MAGYAR KÁBEL MŰVEK

IGAZGATÓSÁG ÉS KÖZPONTI GYÁR

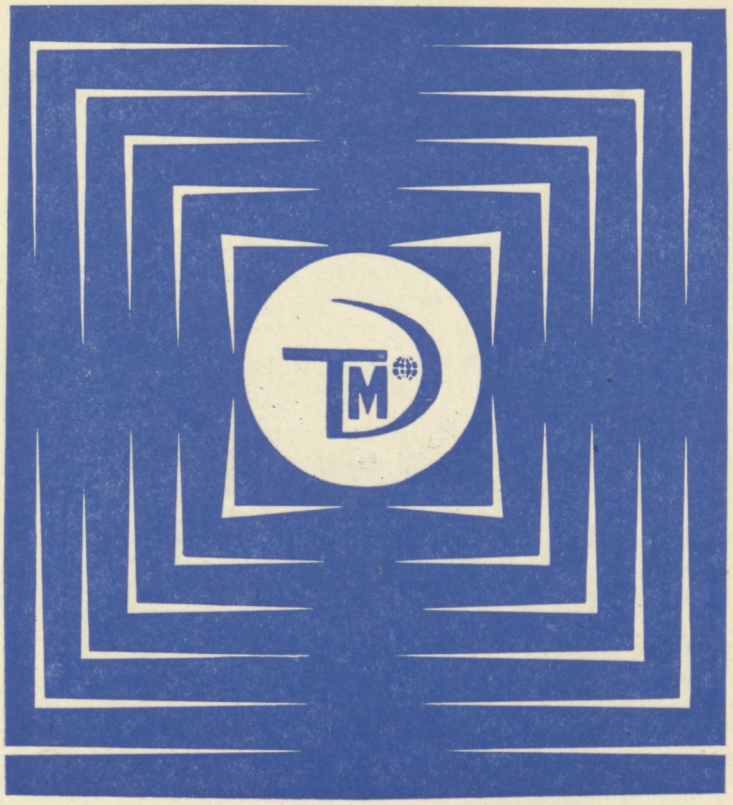
Budapest, XI., Budafoki út 60 • Telefon: 466-770, 266-670

ZOMÁNCHUZALGYÁR
Budapest, XI., Hunyadi J. út 1.
Telefon: 268-930

SZEGEDI KÁBELGYÁR
Szeged, Huszár út 1.

GYÁRTMÁNYOK:

Erősáramú szigetelt vezetékek
Jelző, mérő, működtető kábelek
Erősáramú kábelek 1—35 kV-ig
Alumínium és acél-alumínium szabadvezetékek
Tekercselő huzalok
Switch-kábelek
Gumitömlő-kábelek
Híradástechnikai vezetékek
Távkábelek
Távbeszélő kábelek
Hajókábelek
Szigetelt zománchuzalok
Mikroszeparátor lemezek
Zárt-acélkötelek
Hullámosított lemezek
Kábeldobok



ЛУЧ-1
K-3M
ЛУЧ-10

A laser-sugár megméri a távolságot a Holdig
azonban még sok a tennivalója a Földön is

A V/O „TECHMASHEXPORT" által ajánlott K-ZM és Sugár-1 üzembiztos és univerzális laserberendezésekkel elgőzölögtethetők, megmunkálhatók és meghegeszthetők a legkülönbözőbb keménységű anyagok.

A széles határok közt (0,001-től 5 joule-ig) változtatható sugárzó energia és az impulzus nagyság (0,8-tól 8 ms-ig) lehetővé teszi felhasználását az elektroiparban, biológiában és a finommechanikában.

Elegáns formájukkal kitűnően beilleszkednek a korszerű laboratóriumok és üzemi helyiségek stílusába.

Rendeléseikkel forduljanak az alábbi címre:

V/O **TECHMASHEXPORT**

Szovjetunió, Moszkva B-330
Moszfilm u. 35.