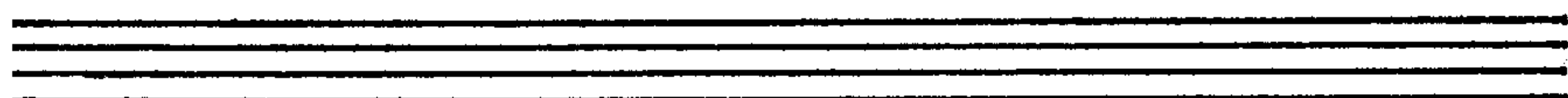


HÍRADÁS- TECHNIKA

11. 12. 1975



**A HÍRADÁS-
TECHNIKAI
TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET
LAPJA**

1

HÍRADÁS- TECHNIKA

1975. január, XXVI. évfolyam 1. szám

A HÍRADÁSTECHNIKAITUDOMÁNYOSEGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

DR. BOLGÁRFALVY KÁROLY: Irracionális távvezeték-hálózatok. I. rész: Analízis	1
Szemle	6, 18
100 éves a magyar híradástechnikai ipar. A HTE ünnepi ülése	7
Egyesületi hírek	8
Üzemi csoportok szervezése a HTE-ben	9
DR. PÁSZTORNICKY LAJOS—FAZEKAS KÁLMÁN—VÁRY ALBERT: Képinformáció redundancia- csökkentő kódolása kis sáv szélességű rádiócsatornán történő átvitel céljára	10
BÁRSONY ISTVÁN—DR. HAHN EMIL—PÁSZTOR GYULA: Fényelemek konstrukciós kérdései ...	19
Távközlő rendszerek megbízhatósága szakkifejezés-gyűjtemény	21
DALLOS GYÖRGY: Nagypontosságú koherens detektálás alkalmazása középhullámú térerősségmérő célműszerben	22
VÉGH ENDRE: A TPA/i kisszámítógép távadatfeldolgozó rendszere	25
Tartalmi összefoglalások	30
Обобщения	30
Zusammenfassungen	31
Summaries	31
Résumés	32

Operatív szerkesztő bizottság: BOGLÁR GYULA szerkesztő, BALOGH PÁL,
DR. FLESCHE ISTVÁN, MAY PÉTER, DR. RUPPENTHAL PÉTER, DR. SÁRKÖZY
GÉZA. — Szerkesztőségi és kéziratokkal kapcsolatos ügyekben felvilágosítást ad:
SZÖLLŐSI GYÖRGYÉNÉ, telefon: 495-098

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: 1055 Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. Telefon: 113-027. Kiadja:
a Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin krt. 9—11., telefon: 221-285. Levélcím: 1906 Budapest, Pf. 223. Felelős kiadó: Siklósi
Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Köz-
ponti Hírlapirodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI
215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 36 Ft, egész évre 72 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. Megjelenik havonta.
A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest. Postafiók 149
74.2809 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Janka Gyula igazgató

Index: 25 375

DR. BOLGÁRFALVI KÁROLY

Távközlési Kutató Intézet

Irracionális távvezeték-hálózatok I. rész: Analízis

ETO 621.372.5

Hálózaton általában n -kapu áramkört értünk. Irracionálisnak azokat a hálózatokat nevezzük, melyek hálózatmátrixában irracionális elemek is előfordulnak [1]. Ezen dolgozat keretein belül az irracionális hálózatok közül az összemérhető hosszúságú távvezeték-hálózatoknál fellépő irracionális hálózatokkal fogunk foglalkozni.

Ismeretes, hogy a koncentrált paraméterű, lineáris, passzív és reciprok hálózatok esetén a hálózatmátrix minden esetben racionális. Az immittancia- (impedancia- vagy admittancia-) mátrix ezenkívül még pozitív, reális is. Az ilyen hálózatot a későbbiekben racionális hálózatnak fogjuk nevezni.

A következőkben a távvezeték-hálózatoknál fellépő irracionális hálózatok analízisével fogunk foglalkozni. Ennek keretein belül először a távvezeték-hálózatok alapvető fogalmait ismertetjük. Ezt követi az irracionális hálózatelemek ismertetése. Végül megadjuk azon topológiai szabályokat, melyek segítségével megállapíthatjuk, hogy az irracionális elemet tartalmazó hálózat racionális lesz-e vagy pedig irracionális.

1. Távvezeték-hálózatok

Richards [2] volt az, aki megadta a

$$\lambda = \text{th } \gamma l \quad (1)$$

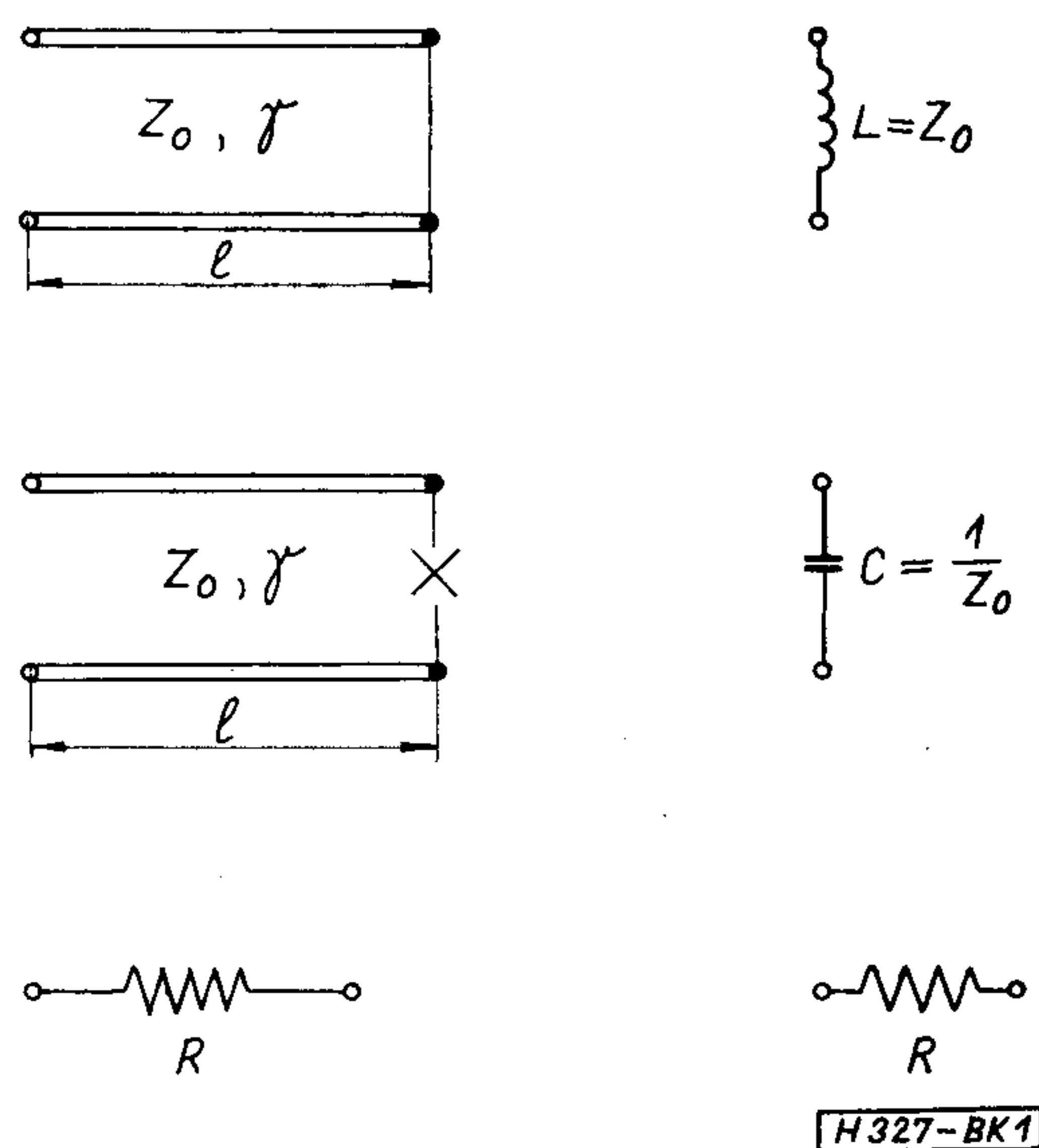
frekvenciáttranszformációt, melynek segítségével az ellenállásból és az összemérhető hosszúságú tápvonalakból álló hálózat racionálissá transzformálható, ha a hálózat a folyamatosan veszteségmentes összekapcsoló hálózaton kívül csak az 1. ábrán feltüntetett három alapvető hálózatelemet tartalmazza. Ezen racionális hálózatmátrixnak megfelel egy ekvivalens koncentrált paraméterű hálózat. Az (1) transzformáció előnye, hogy a távvezeték-hálózat keskeny frekvenciasávban, ahol a hálózatfüggvény transz-

cendens jellege még nem dominál, úgy viselkedik, mint az ekvivalens koncentrált paraméterű hálózat. Innen következik, hogy a koncentrált paraméterű, lineáris, passzív hálózatok szintézismódszereit bizonyos korlátozások mellett a távvezeték-hálózatokra alkalmazhatjuk.

Vizsgáljuk most a megengedhető hálózatelemeket. Tekintsünk egy l hosszúságú tápvonalszakaszt, melynek egyik vége rövidre van zárva vagy szakadással van lezárva. A másik kapunál benézve, a bemeneti impedancia lesz:

$$Z_{r\ddot{o}v} = Z_0 \text{th } \gamma l \quad Z_{\ddot{u}r} = \frac{Z_0}{\text{th } \gamma l}, \quad (2)$$

ahol Z_0 veszteségmentes tápvonal esetén valós állandó, a tápvonal hullámellenállása, γ pedig a



1. ábra. a) Három alapvető hálózatelem; b) a $\lambda = \text{th } \gamma l$ transzformáció után az ekvivalens koncentrált paraméterű hálózat

tápvonal terjedési állandója. Behelyettesítve az (1) transzformációt, lesz

$$Z_{r\delta v} = Z_0 \lambda \quad Z_{ür} = Z_0 / \lambda. \quad (3)$$

Ez azt mutatja, hogy ha λ -t független frekvencia-változónak tekintjük, akkor $Z_{r\delta v}$ egy $L = Z_0$ induktivitás, $Z_{ür}$ pedig egy $C = 1/Z_0$ kapacitás impedanciája. Az ellenállás frekvencia független és ezért invariáns az (1) transzformációval szemben. Ezen három alapvető hálózatelemen kívül megengedhetünk még ideális transzformátort, mely szintén invariáns az (1) transzformációval szemben. Továbbá megengedhetők még két irracionális hálózatelem, melyet később részletesen fogunk vizsgálni.

2. A $\lambda = \text{th } \gamma l$ transzformáció

Az előzőekben említettük az (1) transzformáció keskenysávú tulajdonságát, most teljes frekvenciasávban vizsgáljuk a viselkedését. Mindenekelőtt megemlítjük, hogy az (1) transzformációt így is felírhatjuk:

$$\lambda = \text{th } \gamma l = \text{th } \frac{pl}{v} = \text{th } pT \quad (4)$$

ahol v a TEM- hullám fázissebessége a vonalon, T a tápvonalszakasz késleltetési ideje, p pedig a szokásos komplex frekvenciaváltozó. Mind a T , mind a v valós, pozitív állandó.

Könnyű belátni, hogy az (1) transzformáció azzal a tulajdonsággal rendelkezik, hogy a p valós tengelyét a λ valós tengelyére, a p képzetes tengelyét pedig a λ képzetes tengelyére és a p jobb oldali félsíkját a λ jobb oldali félsíkjába képezi le. Ha bevezetjük a

$$\left. \begin{aligned} p &= \delta + j\omega \\ \lambda &= \Sigma + j\Omega \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

jelöléseket, akkor a fent említett transzformációs tulajdonság így írható fel:

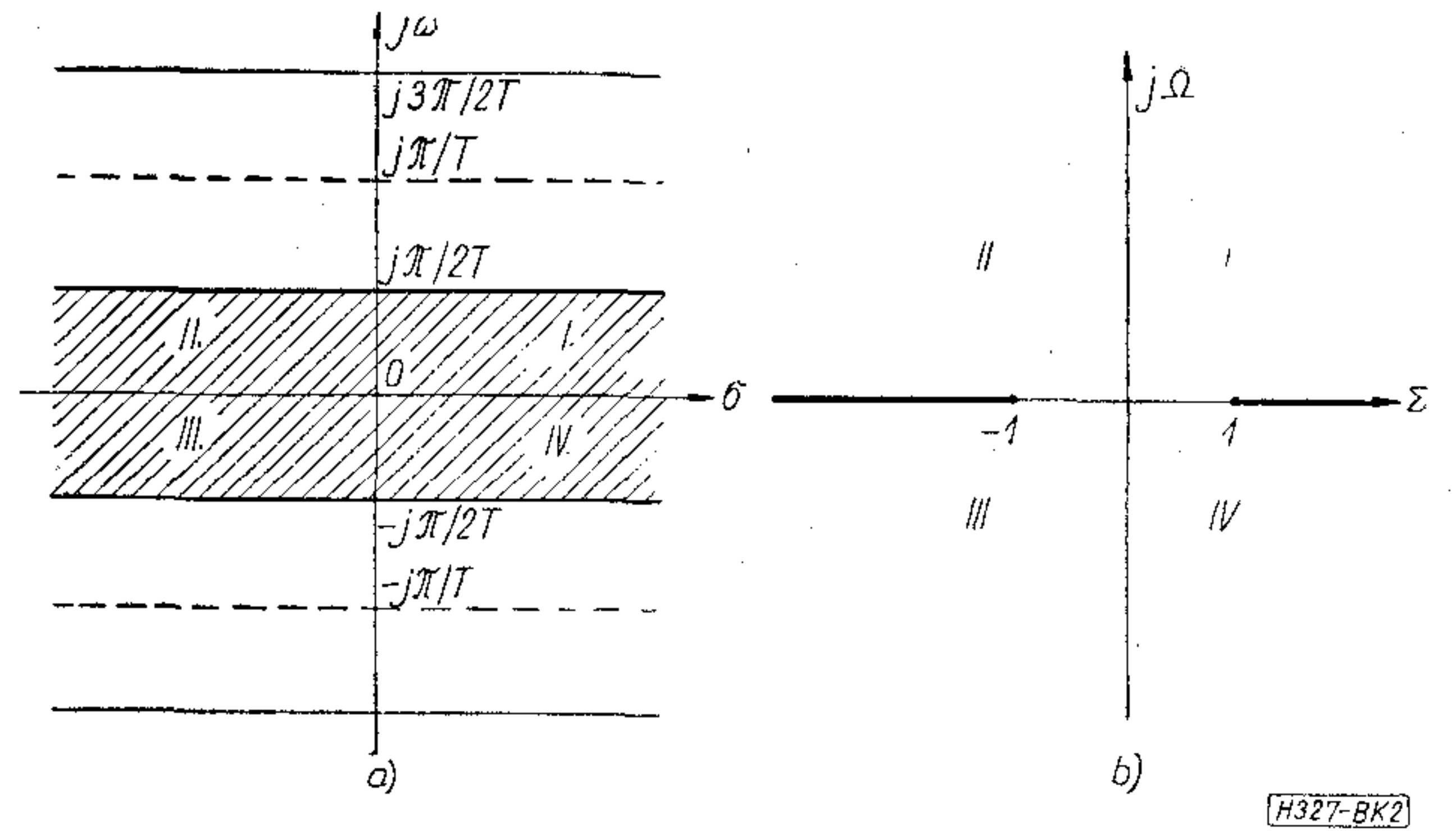
$$\left. \begin{aligned} 1. \text{ ha } p=j\omega, \text{ akkor } \lambda=j\Omega=j \operatorname{tg} \frac{\omega l}{v} \\ 2. \text{ ha } p=\delta, \text{ akkor } \lambda=\Sigma \\ 3. \text{ ha } \delta \geq 0, \text{ akkor } \Sigma \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Az (1) $\lambda \rightarrow p$ leképezés néhány jellegzetes vonását a 2. ábra tünteti fel. A λ a p $j\pi/T$ periódusú periodikus függvénye, mivel

$$\text{th}(pT + j\pi) = \text{th } pT \quad (7)$$

tehát a két $p = \sigma \pm j\pi/2T$ egyenes vonal között fekvő bevonalkázott terület megadja a leképezésre vonatkozó összes információt. A valós és képzetes tengely által képzett és római számokkal ellátott négy tartomány leképeződik a λ sík négy negyedére. A σ valós tengely leképeződik a λ valós tengelyének $|\lambda| < 1$ szegmensére és a két határegyenes leképeződik a λ valós tengelyének $|\lambda| > 1$ szegmensére.

Jelölje ω_0 azon frekvenciát, melyen a távvezeték-szakasz hossza a hullámhossz negyedrésszel egyenlő. Ha ω befutja a $(-\omega_0, \omega_0)$ intervallumot,

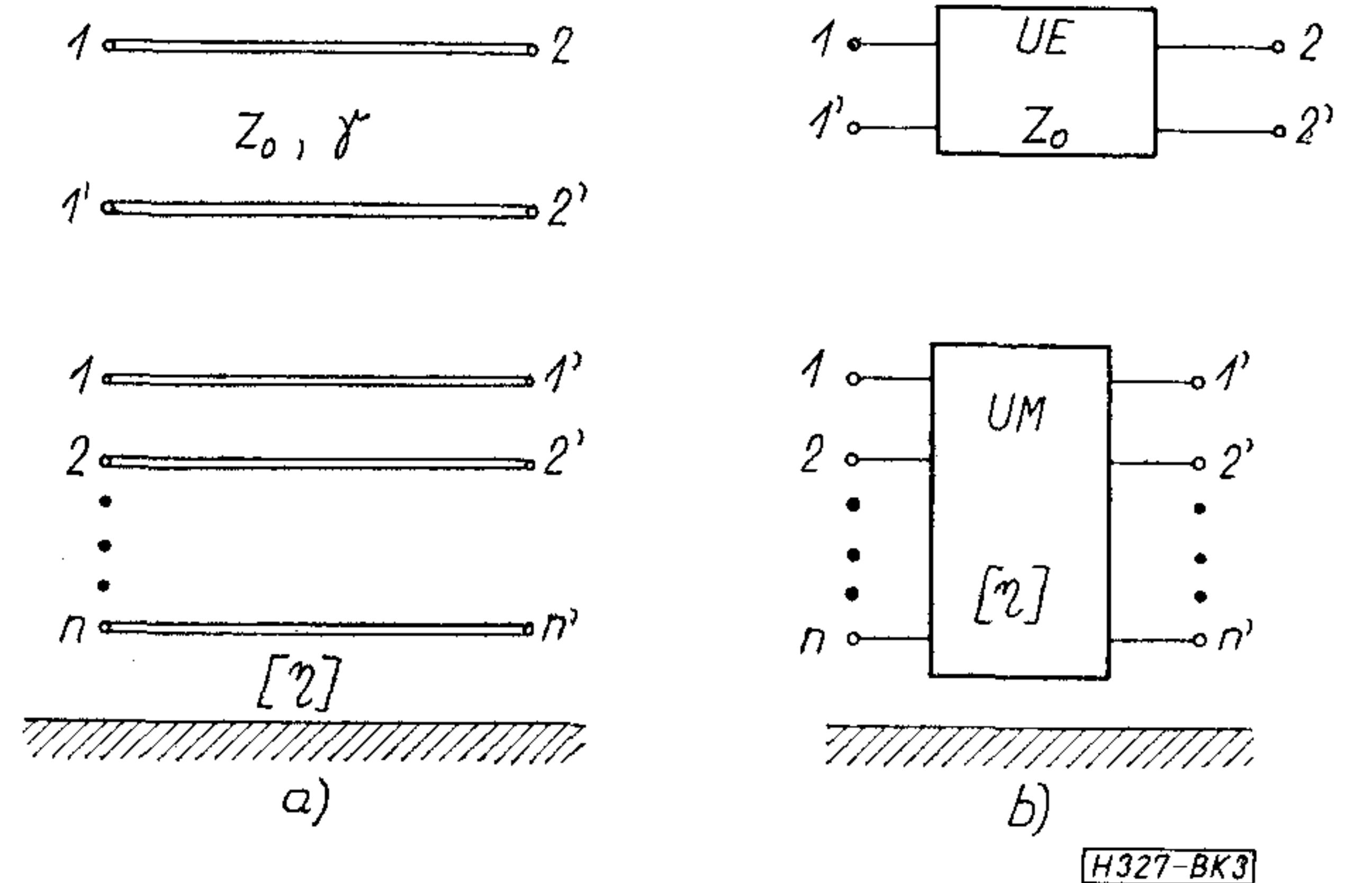


2. ábra. A $\lambda = \text{th } pT$ leképezés. a) p -sík, b) λ -sík

akkor Ω befutja a $(-\infty, +\infty)$ intervallumot, vagyis Ω teljes értékkészletét. Mivel a leképezés a (7) alapján periodikus függvény az argumentum képzetes részére vonatkozólag, ezért a távvezeték-hálózat a $(-\omega_0, \omega_0)$ intervallumban mutatott tulajdonságát periodikusan ismétli minden $2\omega_0$ intervallumban.

3. Irracionális hálózatelemek

A távvezeték-hálózatok jellegzetessége, hogy az 1. ábrán feltüntetett hálózatelemeken kívül tartalmazhat még λ -ban irracionális hálózatelemeket is.



3. ábra. a) Irracionális hálózatelemek és b) az ekvivalens hálózatbeli jelöléseik

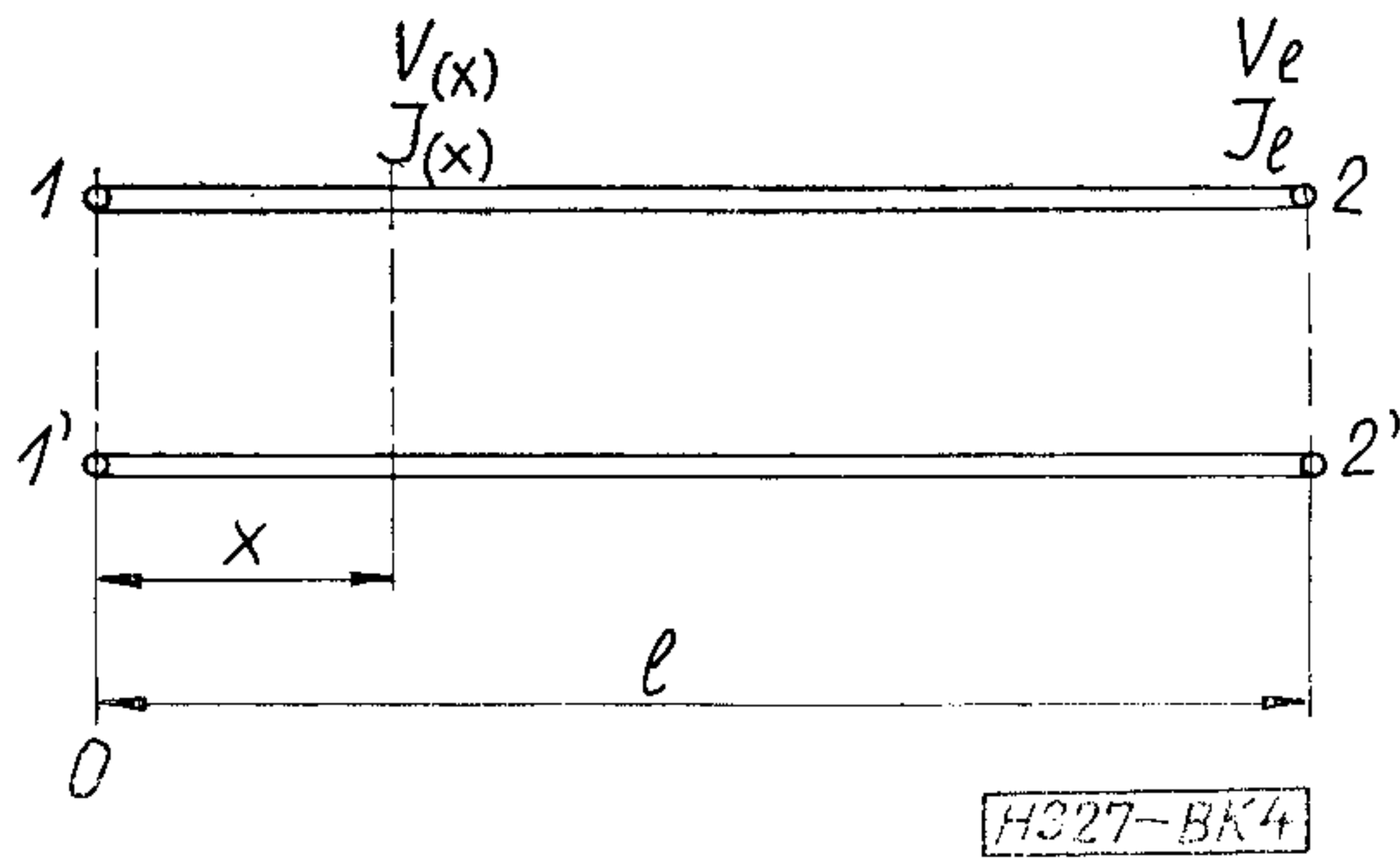
Ezeket tünteti fel a 3. ábra. Látható, hogy két irracionális hálózatelem létezik:

1. UE egységelem,
2. UM n -vezetékes tápvonalszakasz.

Az irracionális hálózatelemeknek a többi alapvető hálózatelemmel való megengedhető összekapcsolása vagy racionális, vagy irracionális hálózatra vezet. Ezzel a kérdéssel a következő pontban fogunk foglalkozni. Most az irracionális hálózatelemeket fogjuk részletesen vizsgálni.

3.1. UE egységelem

Vizsgáljunk egy l hosszúságú veszteségmentes tápvonalszakaszt, melyet kétkapú-áramkörnek tekinthetünk (ld. 4. ábra). Ha a vonalon az x távolságban


 4. ábra. l hosszúságú veszteségmentes távvezeték szakasz

a feszültség $V(x, t)$, az áram pedig $I(x, t)$, akkor írható:

$$\left. \begin{aligned} -\frac{\partial V(x, t)}{\partial x} &= L \frac{\partial I(x, t)}{\partial t} \\ -\frac{\partial I(x, t)}{\partial x} &= C \frac{\partial V(x, t)}{\partial t} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

ahol L a vonal hosszegységenkénti soros induktivitása, C pedig a párhuzamos kapacitása. Ha az áram és feszültség időfüggése harmonikus, vagyis $I(x, t) = I(x)e^{j\omega t}$ és $V(x, t) = V(x)e^{j\omega t}$, akkor a Laplace-transzformáció segítségével lesz

$$\left. \begin{aligned} -\frac{dV(x)}{dx} &= pLI(x) = ZI(x) \\ -\frac{dI(x)}{dx} &= pCV(x) = YV(x) \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Itt Z a távvezeték hosszegységenkénti soros impedanciája, Y pedig a párhuzamos admittanciája.

A differenciálegyenletnek az $x=0$ helyre vonatkozó megoldása:

$$\left. \begin{aligned} V_0 &= V_l \operatorname{ch} \gamma l + I_l Z_0 \operatorname{sh} \gamma l \\ I_0 &= \frac{V_l}{Z_0} \operatorname{sh} \gamma l + I_l \operatorname{ch} \gamma l \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

ahol $Z_0 = \sqrt{ZY} = p\sqrt{LC}$ a hullámellenállás és $\gamma = \sqrt{ZY} = p\sqrt{LC}$ a terjedési tényező, V_l és I_l pedig a távvezeték végén a feszültség és az áram. A (10) egyenlet alapján a láncmátrix lesz:

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \operatorname{ch} \gamma l & Z_0 \operatorname{sh} \gamma l \\ \frac{1}{Z_0} \operatorname{sh} \gamma l & \operatorname{ch} \gamma l \end{bmatrix} \quad (11)$$

Az (1) transzformáció segítségével a láncmátrixot ilyen alakban lehet felírni:

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = (1 - \lambda^2)^{-\frac{1}{2}} \begin{bmatrix} 1 & \lambda Z_0 \\ \lambda Z_0 & 1 \end{bmatrix} \quad (12)$$

Látható, hogy az UE egységelem láncmátrixának valamennyi eleme irracionális.

A láncmátrix ismeretében könnyen meghatározható az impedancia- és az admittanciamátrix is:

$$\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{12} & Z_{22} \end{bmatrix} = \frac{Z_0}{\lambda} \begin{bmatrix} 1 & (1 - \lambda^2)^{1/2} \\ (1 - \lambda^2)^{1/2} & 1 \end{bmatrix} \quad (13)$$

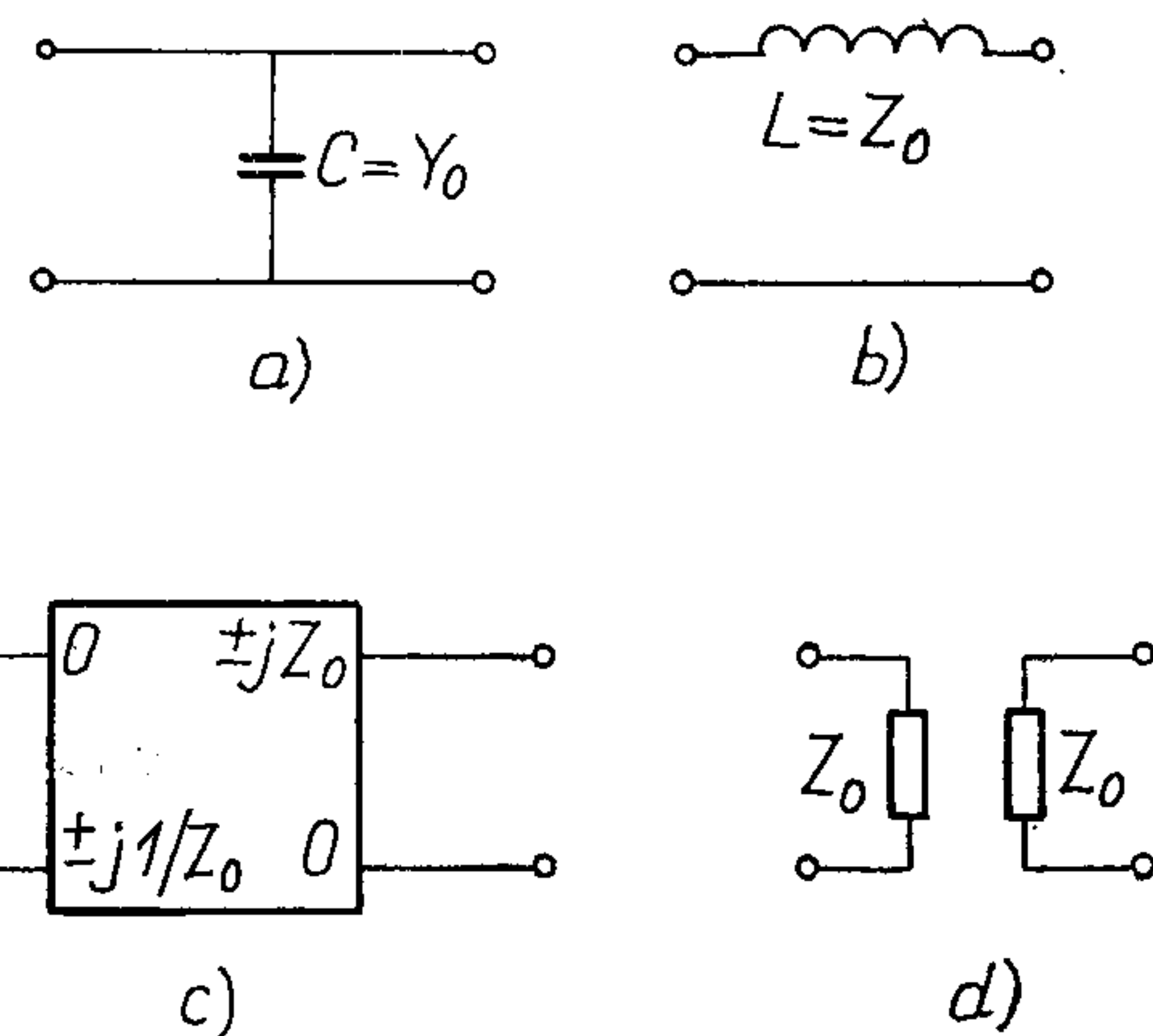
$$\begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{12} & Y_{22} \end{bmatrix} = \frac{Y_0}{\lambda} \begin{bmatrix} 1 & -(1 - \lambda^2)^{1/2} \\ -(1 - \lambda^2)^{1/2} & 1 \end{bmatrix} \quad (14)$$

Látható, hogy a Z_{12} transzferimpedancia és Y_{12} transzferadmittancia λ -ban irracionális.

Most vizsgáljuk az egységelem viselkedését partikuláris frekvenciákon. $\lambda=0$ esetén az UE párhuzamos kapacitás vagy soros induktivitás lesz, amint azt az 5/a és b ábra mutatja. A $\lambda=\infty$ -nél az UE láncmátrixának elemei ezek lesznek:

$$A=D=0, \quad B=\pm jZ_0, \quad C=\pm j/Y_0. \quad (15)$$

Az ilyen láncmátrixszal rendelkező kétkaput Kawakami nyomán imaginárius gyrátornak lehet nevezni. Ez látható az 5/c ábrán. Végül $\lambda=1$ esetén a Z mátrix két csatolatlan egykaput szolgáltat, melyet az 5/d ábra mutat.


 5. ábra. Az egységelem partikuláris frekvenciákra vonatkozó néhány ekvivalense. a) Z -mátrix $\lambda=0$ esetén; b) Y -mátrix $\lambda=0$ esetén c) imaginárius gyrátor ($\lambda=0$), d) két csatolatlan egykapu $\lambda=1$ esetén

Az eddig tárgyaltakból megállapítható, hogy nem mindegyik UE -t tartalmazó hálózat lesz a λ racionális függvénye.

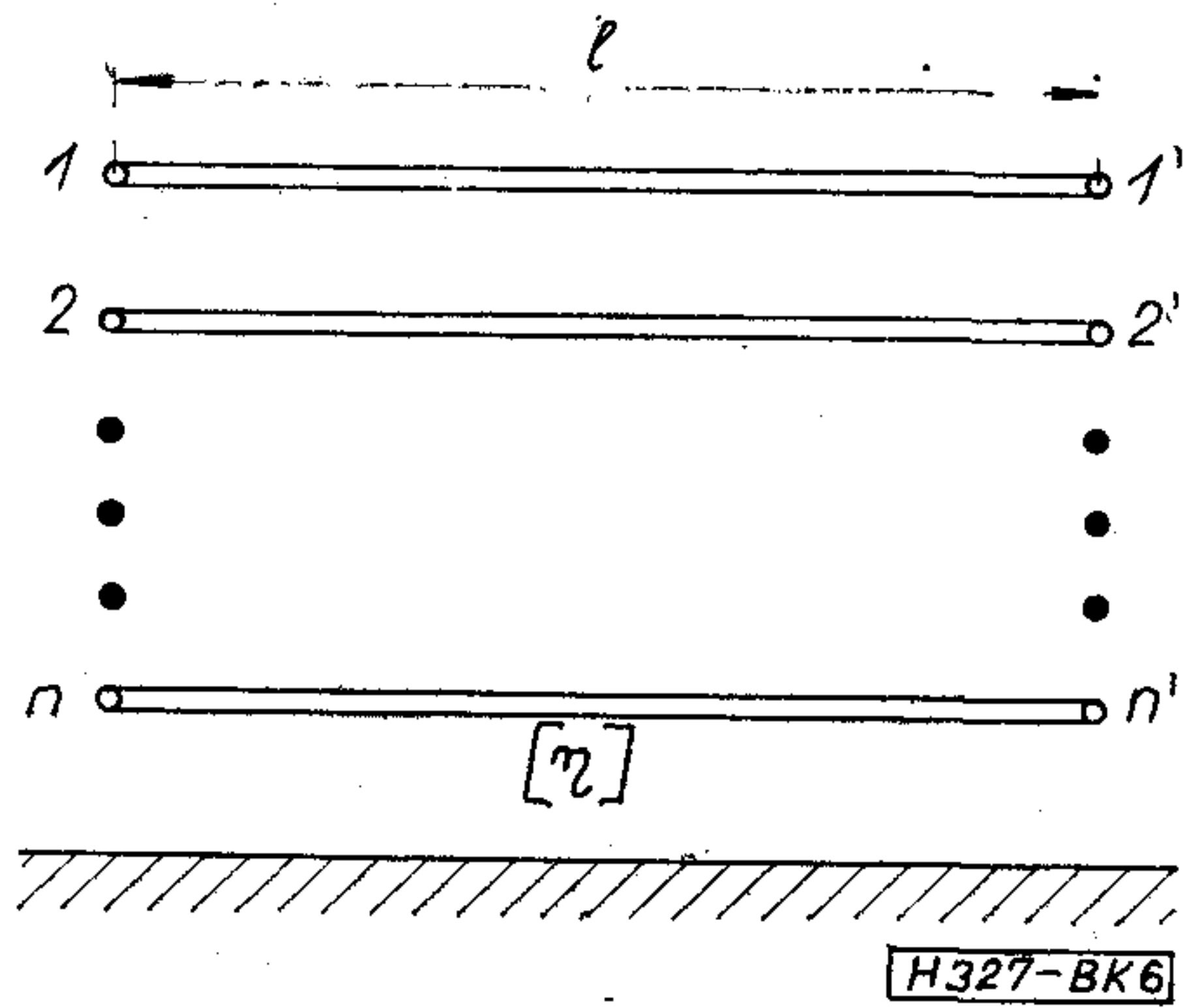
3.2. UM többvezetékes távvezeték szakasz módus analízise

A több vezetékes távvezeték szakasz analízise egyszerűbb, ha feltételezzük, hogy

- (i) csak TEM módus terjed a több vezetékes távvezeték szakaszon;
- (ii) az energiadisszipáció a vonal mentén elhanyagolható;
- (iii) az összes távvezeték elektromos hossza azonos.

Ezen feltételezések mellett vizsgáljunk egy $n+1$ konduktort tartalmazó l hosszúságú n vezetékes tápvonalszakaszt, melynél az n vezetéken kívül a közös föld az $n+1$ -edik konduktor (ld. 6. ábra). Az UE egységelemhez hasonlóan a feszültségek és áramok harmonikus időfüggése esetén írható:

$$\left. \begin{aligned} -\frac{dV}{dx} &= [Z] I \\ -\frac{dI}{dx} &= [Y] V \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

6. ábra. n vezetékes távvezeték szakasz

ahol V és I egy-egy oszlopvektor, melynek komponensei $V_1, V_2, \dots, V_n$ és $I_1, I_2, \dots, I_n$; $[z]$ és $[y]$ az n vezetékes távvezeték hosszegységre vonatkozó $n \times n$ méretű impedancia- és admittanciamátrixa, melyre írható:

$$[z] = p[L] \quad \text{és} \quad [y] = p[C] \quad (17)$$

ahol

$$[L] = \begin{bmatrix} L_{11} & L_{12} & \dots & L_{1n} \\ L_{21} & L_{22} & \dots & L_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ L_{n1} & L_{n2} & \dots & L_{nn} \end{bmatrix} \quad [C] = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1n} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{n1} & C_{n2} & \dots & C_{nn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

Az $[L]$ összes elemének pozitívnak kell lennie és a $[C]$ -nek hiperdominánsnak kell lennie. TEM hullám esetén írható

$$[z][y] = [y][z] = \gamma^2 [1_n] \quad (19)$$

és

$$[L][C] = [C][L] = \epsilon\mu [1_n] / v^2 \quad (20)$$

ahol v a terjedési sebesség, $\gamma = j\beta$ a terjedési állandó és $[1_n]$ az $n \times n$ idemmátrix. A fent felsorolt mennyiségek így függnek össze egymással:

$$v = \frac{j\omega}{\gamma} = \frac{\omega}{\beta} = \frac{1}{(\epsilon\mu)^{1/2}} \quad \beta = \frac{\omega}{v} = \omega(\epsilon\mu)^{1/2} \quad (21)$$

Az n -vezetékes távvezeték-hálózat (n, n) kapunak tekinthető. A (16) egyenlet megoldása így írható fel:

$$V = V^+ e^{-j\beta x} + V^- e^{j\beta x} \quad (22)$$

$$I = [\eta](V^+ e^{-j\beta x} - V^- e^{j\beta x}) \quad (23)$$

$$[\eta] = [C] / (\epsilon\mu)^{1/2} \quad (24)$$

ahol V^+ és V^- a beeső és visszavert feszültségvektor, $[\eta]$ pedig a rendszer hullámadmittancia-mátrixa, mely egy állandó mátrix. A $[C]$ a hosszegységre eső konduktorok közötti elektrosztatikus kapacitásmátrix.

Ha az n -vezetékes távvezeték végtelen hosszú vagy az $[\eta]$ hullámadmittancia-mátrixszal van lezárva, akkor $V^- = 0$ és a (22) és (23) egyenlet $I = [\eta]V$ alakra egyszerűsödik. Az $[\eta]$ mátrix η_{ii} és $-\eta_{ij}$ elemei kielégítik a következő feltételeket:

$$\left. \begin{aligned} \eta_{ij} &= \eta_{ji} & \eta_{ij} &\geq 0 \\ \det [\eta] &\neq 0 \\ \eta_{i0} &= 2\eta_{ii} - \sum_{j=1}^n \eta_{ij} \geq 0 & (i=1, 2, \dots, n) \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

Az ezen feltételeknek eleget tevő mátrixot „nem szinguláris hiperdominánsnak” nevezik. Egyben a (25) feltétel a több vezetékes távvezeték szakasz fizikai realizálhatóságának feltétele is.

Hogy a több vezetékes távvezeték szakaszon levő módusokat szeparáljuk, egy ortogonális $[T]$ mátrixszal és annak $[T']$ transzponáltjával való transzformációhoz folyamodunk:

$$\left. \begin{aligned} [T]V &= \hat{V} \\ [T']I &= \hat{I} \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

A $[T]$ ortogonális mátrixot oly módon választjuk meg, hogy a

$$\left. \begin{aligned} [\hat{t}] &= [T][t][T'] \\ [\hat{y}] &= [T][y][T'] \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

mátrixok diagonálisak legyenek, akkor a $(\hat{V}, \hat{I})$ egy fizikai terjedési módus, melyre írható:

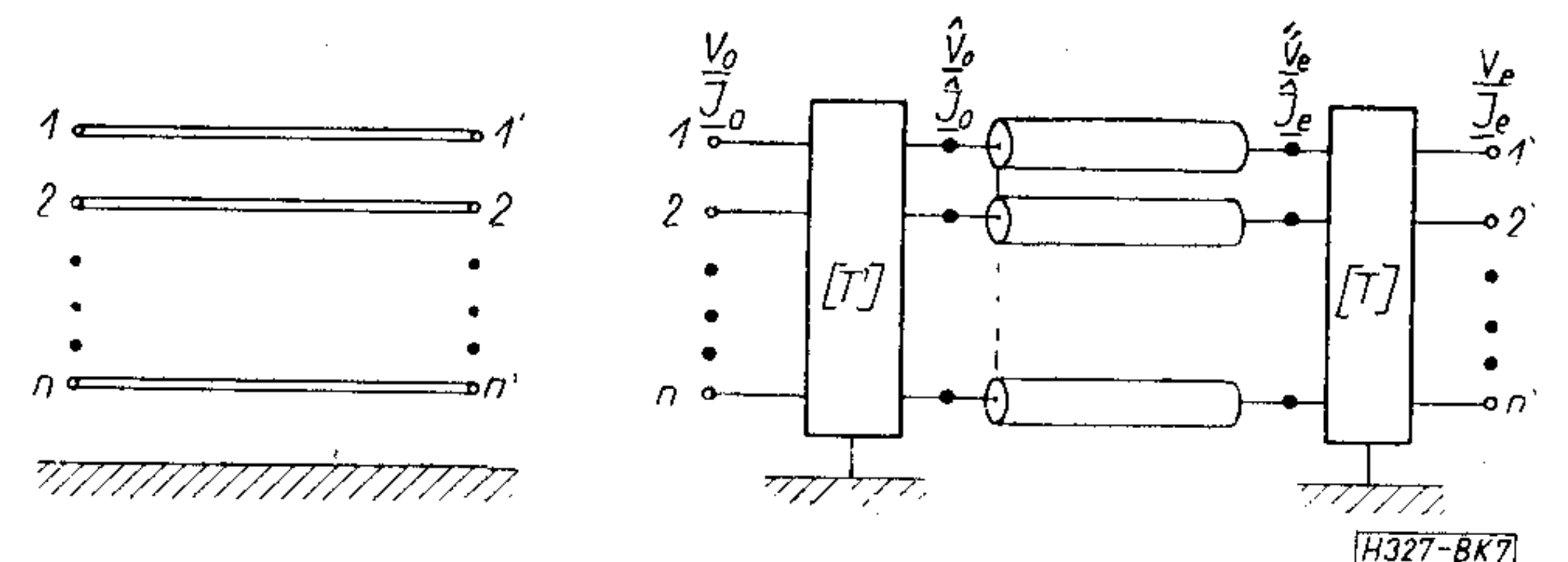
$$\left. \begin{aligned} -\frac{d\hat{V}}{dx} &= [\hat{t}]\hat{I} \\ -\frac{d\hat{I}}{dx} &= [\hat{y}]\hat{V} \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

A (28) differenciálegyenlet megoldása:

$$\left. \begin{aligned} \hat{V}_0 &= \hat{V}_l \operatorname{ch} \gamma l + \gamma^{-1} [\hat{t}] \hat{I}_l \operatorname{sh} \gamma l \\ \hat{I}_0 &= \hat{I}_l \operatorname{ch} \gamma l + \gamma^{-1} [\hat{y}] \hat{V}_l \operatorname{sh} \gamma l \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

ami fizikailag n számú csatolatlan távvezeték szakasszal reprezentálható.

Tehát végeredményünk a következő: az n vezetékes távvezeték szakasz fizikailag reprezentálható egy n csatolatlan távvezeték tartalmazó hálózattal, mivel az ortogonális $[T]$ és $[T']$ mátrixok fizikailag mindig reprezentálhatók egy ún. bikonjugált konnektorral (7. ábra).

7. ábra. Az n vezetékes távvezeték szakasz fizikai reprezentációja n csatolatlan távvezeték tartalmazó hálózattal

A (29) megoldás az n bemeneti kapu feszültségét és áramát fejezi ki az n számú kimeneti kapu feszültségével és áramával. Ilyen szempontból ez egy $2n \times 2n$ méretű láncmátrix. Az (1) transzformáció bevezetésével könnyen belátható, hogy ezen mátrix zérustól különböző valamennyi eleme irracionális.

4. Az irracionális hálózatokra vonatkozó topológiai megfontolások

Az előző pontban láttuk, hogy az irracionális hálózatelem kétkapú vagy (n, n) -kapú és nem létezik elemi irracionális egykapú. Először is az irracionális

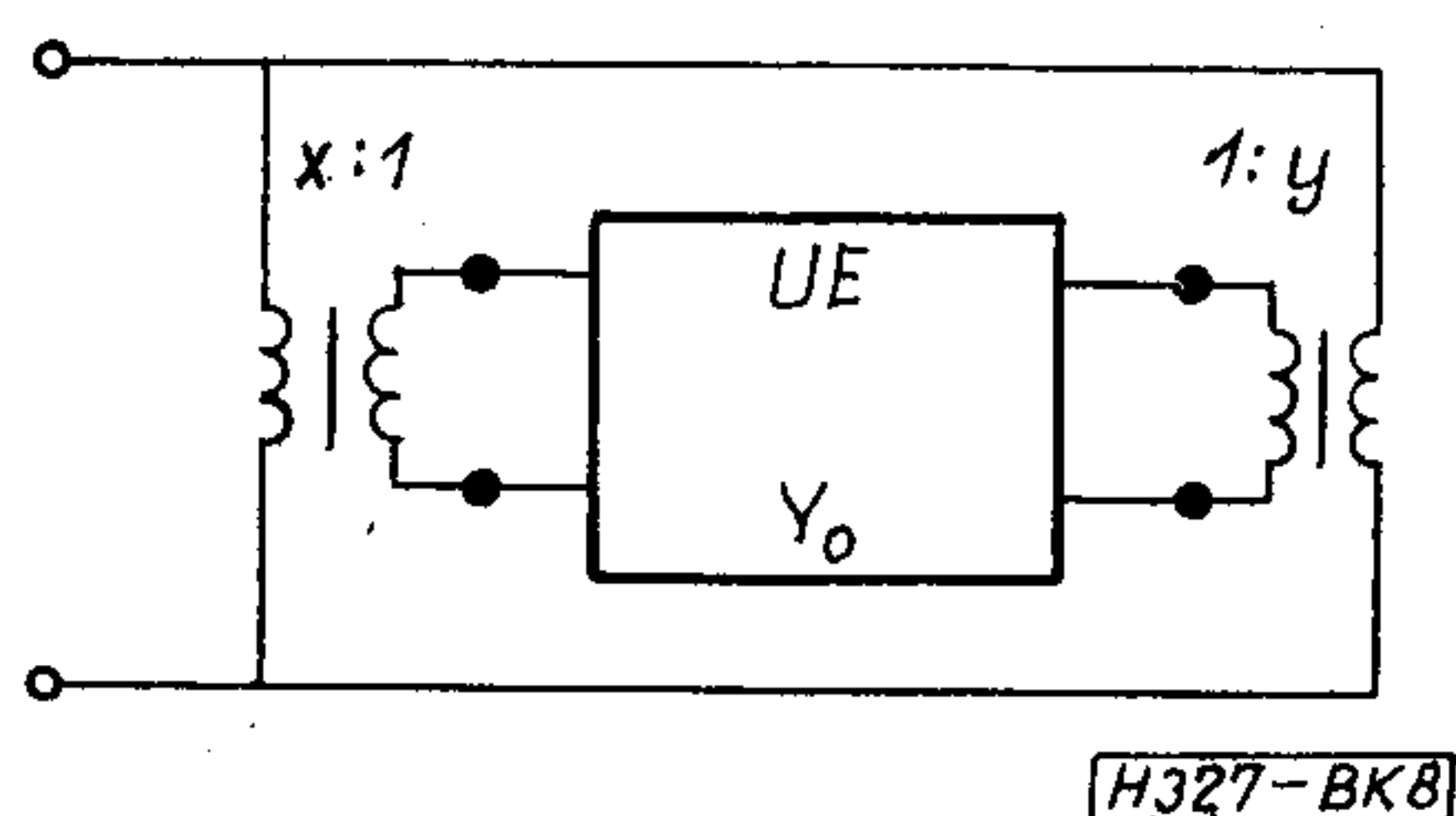
egykapuk előállításával foglalkozunk. Azután ismertetjük azon topológiai szabályokat, mellyel megállapítható, hogy az irracionális elemet tartalmazó hálózat racionális lesz-e, vagy pedig irracionális.

4.1. Irracionális egykapuk

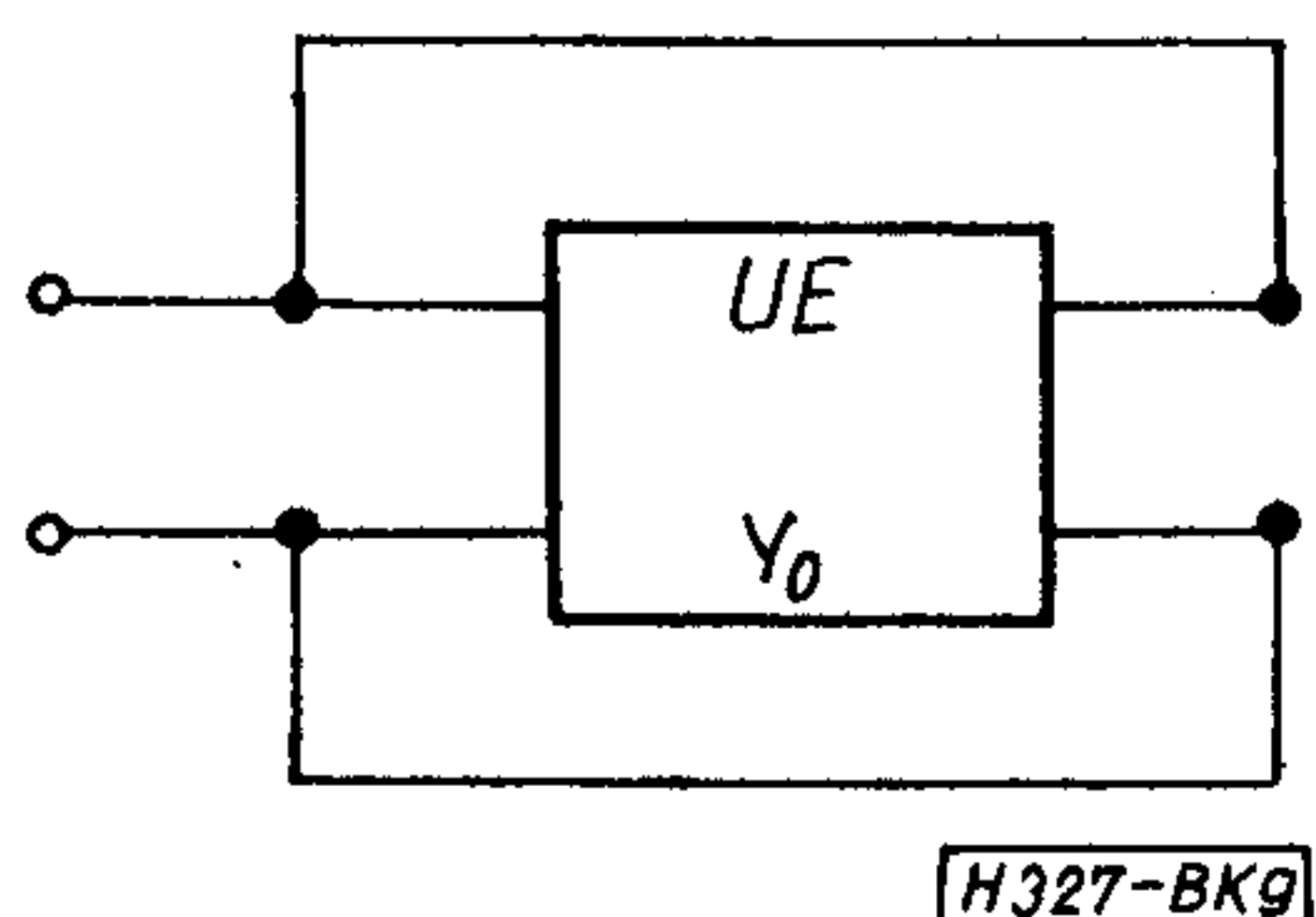
Vizsgáljuk az egységelem (14) admittanciamátrixából képzett kvadratikus alakot:

$$Q(x, y) = \lambda^{-1} Y_0 [x^2 - 2xy(1 - \lambda^2)^{1/2} + y^2] \quad (30)$$

A $Q(x, y)$ nem más, mint az $1:x$ és $1:y$ áttételű ideális transzformátorból és az egységelemből képzett egykapu (ld. 8. ábra) bemeneti admittanciája. A (30) egyenletből látható, hogy ez egy irracionális függvény, ha sem x , sem pedig y nem egyenlő zérussal. Tehát ilyen módon irracionális egykapuhoz jutunk.



8. ábra. Egységelemből és két ideális transzformátorból képzett egykapu



9. ábra. Egységelemhurok

A legegyszerűbb az $x=y=1$ speciális eset, amikor is az egységelemhurokot kapjuk, mely a 9. ábrán van feltüntetve. Az egységelemhurok bemeneti admittanciája a (30) egyenletből könnyen meghatározható:

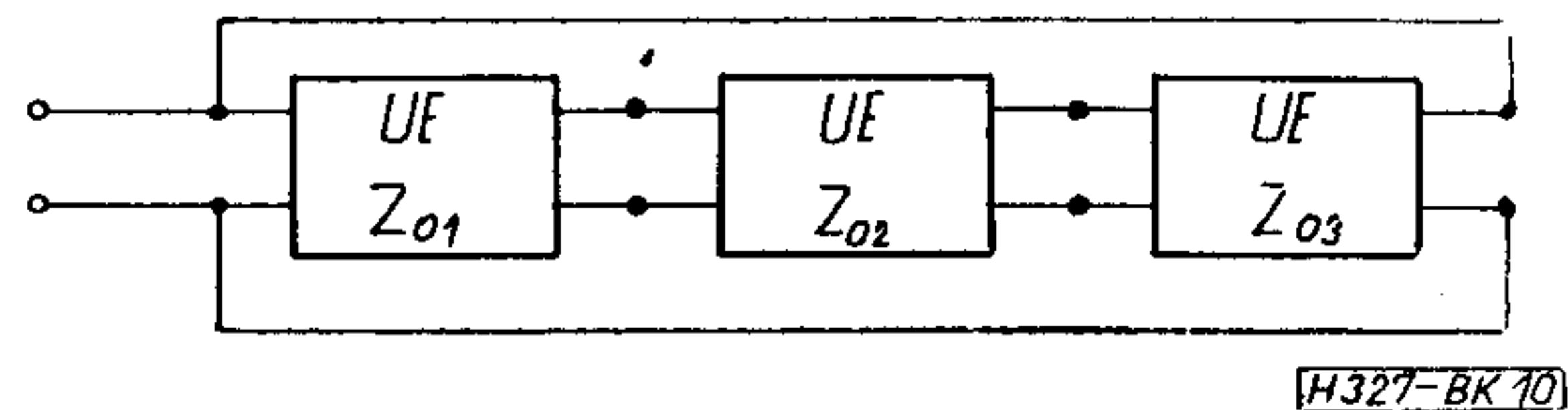
$$Y = 2Y_0(1 - \sqrt{1 - \lambda^2})/\lambda \quad (31)$$

Az egységelemhurokot a legegyszerűbb irracionális egykapunak tekinthetjük.

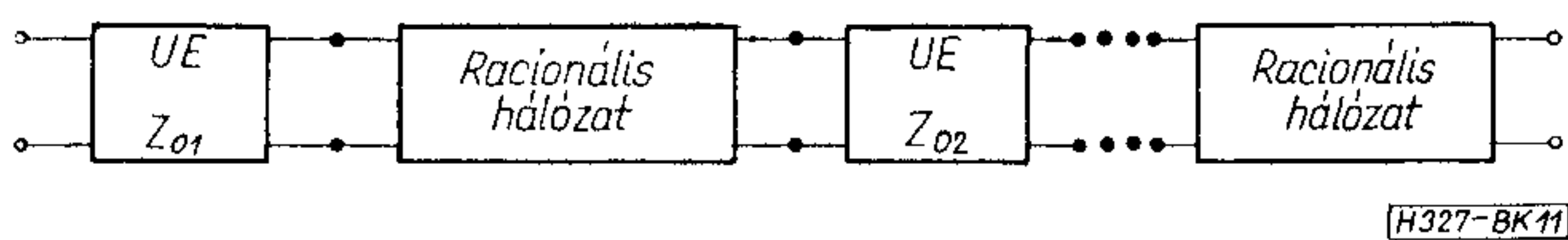
4.2. A hurokra és a láncra vonatkozó elemi megfontolások

Először is vizsgáljuk az egységelemből képzett hurokokat. Ikeno [3], valamint Welsh és Kuh [4] kimutatták, hogy mindazon hurok, mely páratlan számú egységelemet tartalmaz, irracionális hálózat lesz (10. ábra), míg a páros egységelemet tartalmazó hurok a racionális hálózatokhoz tartozik. A racionális hálózat természetesen pozitív reális immittanciamátrixsal rendelkezik.

Vizsgáljuk azon kétkaput, mely láncba kapcsolt egységelemet és racionális kétkapukat tartalmaz,



10. ábra. Három egységelemből képzett hurok, mely irracionális hálózatot eredményez



11. ábra. Láncba kapcsolt elemeket tartalmazó kétkapu

amint azt a 11. ábra mutatja. Az ilyen hálózat láncmátrixa a következő alakú lesz:

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \frac{1}{(1 - \lambda^2)^{1/2} f(\lambda)} \begin{bmatrix} a(\lambda) & b(\lambda) \\ c(\lambda) & d(\lambda) \end{bmatrix} \quad (32)$$

Itt ν a láncba kapcsolt egységelemek száma. Az $f(\lambda)$, $a(\lambda)$, $b(\lambda)$, $c(\lambda)$ és $d(\lambda)$ a λ valós polinomja.

A $\det \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = 1$ lánckötésből következik:

$$a(\lambda)d(\lambda) - b(\lambda)c(\lambda) = (1 - \lambda^2)^{\nu} f^2(\lambda) \quad (33)$$

Az immittanciamátrix elemei a következők:

$$Z_{11} = a(\lambda)/c(\lambda); \quad Z_{22} = d(\lambda)/c(\lambda); \quad Z_{12} = (1 - \lambda^2)^{1/2} f(\lambda)/c(\lambda) \quad (34)$$

$$Y_{11} = d(\lambda)/b(\lambda); \quad Y_{22} = a(\lambda)/b(\lambda); \quad Y_{12} = (1 - \lambda^2)^{1/2} f(\lambda)/b(\lambda) \quad (35)$$

Innen következik, hogy az $a(\lambda)$, $b(\lambda)$, $c(\lambda)$ és $d(\lambda)$ a λ -nak nemcsak valós, hanem stabilis polinomja is.

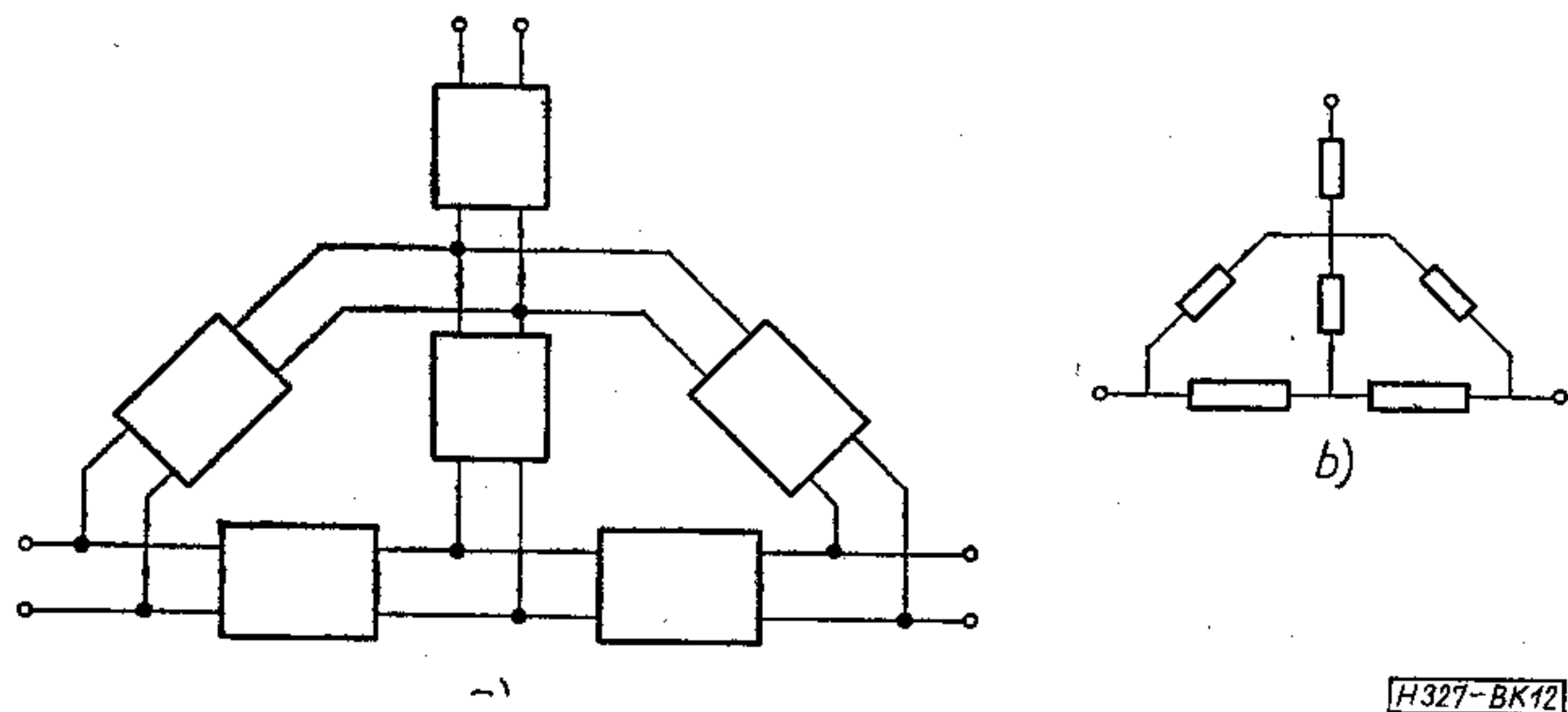
A (32) egyenletből könnyen kiolvashatjuk a következő szabályt: páratlan számú egységelemet tartalmazó láncból irracionális hálózat lesz, a páros számú egységelemet tartalmazó hálózat pedig racionális hálózat.

4.3. A több vezetékes távvezeték szakaszra vonatkozó megfontolás

Mint korábban említettük az n vezetékes távvezeték szakasz egy (n, n) kapu hálózatot eredményez. Ha ezen hálózaton az n számú kimeneti kaput egy folyamatosan veszteségmentes hálózattal lezárjuk és az n számú bemeneti kapun benézünk, akkor egy n kapuhálózatot nyerünk. Az ily módon nyert n kapu $[Z]$ - és $[Y]$ -mátrixa a következő alakú:

$$\left. \begin{aligned} [Z] &= \lambda^{-1}[a] + \lambda[b] \\ [Y] &= \lambda^{-1}[c] + \lambda[d] \end{aligned} \right\} \quad (36)$$

A (36) egyenletből látható, hogy az ily módon nyert hálózat racionális. Általános topológiai szabályként a következőt rögzíthetjük le. Ha az n vezetékes tápvonalszakaszt tartalmazó hálózat $m \leq n$ kapuja a távvezeték szakasz ugyanazon oldalán van, akkor az ily módon nyert m kapu racionális lesz. Ellenben, ha az $m \leq 2n$ kapu nem lesz a távvezeték szakasz ugyanazon oldalán, akkor a hálózat irracionális.



12. ábra. Kétkapujú építőelemeket tartalmazó hálózat.
a) hálózati elrendezés és b) ekvivalens előállítás

4.4. Kétkapujú építőelemet tartalmazó hálózatokra vonatkozó topológiai szabály

Vizsgáljuk azon hálózatosztályt, mely kétkapuk párhuzamos és lánckapcsolásával állítható elő. Egy ilyen hálózat van feltüntetve a 12a ábrán. A kétkapuk komponenseket egykapukkal helyettesítve a b ábrán feltüntetett ekvivalens előállításhoz jutunk. Ez az ekvivalens előállítás a koncentrált paraméterű hálózatokra hasonlít és ezért ilyen esetben definiálhatunk lineáris gráfot, csomópontot, hurkot, utat stb...

Az egyes hurkokban, illetőleg utakon található egységelemek száma nem más, mint a hurokban, illetőleg utakon levő kétkapukban található egységelemek összege.

Ilyen hálózat esetén a topológiai szabály a következő: ha a hálózat valamennyi hurkában az egységelemek száma páros, akkor maga a hálózat racionális.

Tételezzük fel, hogy ha a két csomópontot összekötő egyik út páros vagy páratlan számú egységelemet tartalmaz, akkor bármelyik másik ezen két csomópontot összekötő út is páros vagy páratlan

elemet tartalmaz. Ekkor választva egy tetszőleges referenciacsomópontot, bármely csomópontot osztályozhatunk, mint páros vagy páratlan típusút. A referenciacsomópontot párosnak vesszük. Ekkor bármely út, mely két páros vagy két páratlan csomópontot köt össze, páros számú egységelemet tartalmaz, ellenben azon utak, melyek egy páros és egy páratlan csomópontot kötnek össze, páratlan számú UE-t tartalmaznak. Átszámozva a csomópontokat úgy, hogy az első m számozású csomópont páros legyen és a maradék $n-m$ számozású pedig páratlan, egy olyan n kapuáramkörre jutunk, melynek admittanciamátrixa ilyen alakú:

$$[Y_n] = \left[\begin{array}{c|c} \overbrace{[Y_{11}]}^n & \overbrace{q[Y_{12}]}^{n-m} \\ \hline \overbrace{q[Y_{12}]}^m & \overbrace{[Y_{22}]}^{n-m} \end{array} \right] \begin{matrix} m \\ n-m \end{matrix} \quad (37)$$

ahol valamennyi $[y_{ij}]$ racionális mátrix és $q = (1 - \lambda^2)^{1/2}$. Tehát ily módon általában irracionális hálózathoz jutunk.

Ellenben, ha valamennyi csomópont páros típusú, akkor innen azonnal következik, hogy az összes hurokban levő egységelemek száma páros és az admittanciamátrix racionális lesz. Tehát ebben az esetben racionális hálózatra jutunk.

I R O D A L O M

- [1] *Bolgárfalvi Károly*: Irracionális hálózatok; TKI Közlemények XIX. évf. 2. szám 13–42. old., (1974).
- [2] *Richards P. I.*: Resistor-transmission-line circuits; Proc. IRE 36, 217–220 (1948).
- [3] *Ikeno N.*: Fundamental principles of designing filters with distributed elements; Elec. Comm. Lab. Tech. Rept. no. 3, 379–417 (1955).
- [4] *Welsh N. R., and Kuh E. S.*: Synthesis of resistor-transmission-line networks; Inst. Eng. Res. Ser. Univ. of Calif. no. 60 Issue no. 209, July 1958.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

Svédországban a parlament elé terjesztették a francia Plan Calcul-höz hasonló, de annál jóval kisebb szabású számítástechnikai programot. Az ún. Plan Pengar 100 millió dollárt irányoz elő a következő öt évre kutatásfejlesztésre, speciális tervek kivitelezésére és az értékesítési tevékenységre. A tervezetet összeállító bizottság azt ajánlotta, hogy a svéd állam ezenfelül 75 millió dollárt fektessen be a számítástechnikai képzésbe.

Az ajánlást kidolgozó bizottság nem titkolta, hogy a kutatás-fejlesztés, valamint az oktatás jelentős állami támogatása elengedhetetlenül szükséges a versenyképes hazai komputeripar megteremtéséhez, a felhasználók feltétlen szakértelmének biztosításához.

A bizottság által beterjesztett 11 pontos javaslat egy kis ország önálló számítástechnikai iparának fenntartásához szükséges intézkedéseket körvonalazza. A javaslat lényege:

- az oktatás továbbfejlesztése, különös tekintettel a számítógép-felhasználók képzésére,
- a kutatásfejlesztés támogatása (az öt évre előirányzott kutatásfejlesztési alap 50 millió dollár),
- új számítógépesítési programok bevezetése. Teljes számítógépesítés az oktatás, az egészségügy, a közleke-

dés és áru fuvarozás, a bank- és adórendszer, valamint a statisztikai adatszolgáltatás területén,

- a számítástechnikai program jelenlegi szakaszában a hazai fejlesztésű adatfeldolgozó berendezések előnyben részesítése állami beszerzések esetén,
- az országos adatátviteli rendszer kiépítése,
- a számítástechnikai berendezéseket gyártó, illetve kutatásfejlesztéssel foglalkozó vállalatok közötti együttműködés és a fúziók elősegítése,
- komputertanács felállítása a svéd számítógépipar expanziójának koordinálása és előmozdítása céljából.

A megtett intézkedések nem protekcionista jellegűek, az állami támogatásban a svéd és külföldi tulajdonban levő vállalatok egyaránt részesülnek.

A legnagyobb svéd számítógépgyártó cégek: SAAB-Scania, FACIT, LM Ericsson, ASEA—LME Automation, Ellemtel.

A vezető, külföldi tulajdonban levő vállalatok: IBM, Svenska Philips.

Az 1971. évi svéd számítógép-forgalom (belföldi termelés + import) 140 millió dollár volt, a későbbi évek adatait még nem publikálták. (*Electronics*, 1973. május 26. [42])

100 éves a magyar híradástechnikai ipar

A HTE ünnepi ülése

Magyarországon a villamos hírközlés múltját 1847-ig, az első távírvonal üzembe helyezéséig vezethetjük vissza. A távírvonalak és távíróüzemek hazai fejlesztése — különösen az 1867. évi „kiegyezés” után — felgyorsult és lehetővé vált a hazai hírközlési berendezéseket gyártó ipar kialakulása. Kezdetben osztrák műszerészek alapítottak kis üzemeket, majd 1874-ben Eggert Béla magyar mérnök hozott létre távírókészülékeket gyártó üzemet. E cég bejegyzését tekinthetjük a magyar híradástechnikai ipar megszületése időpontjának, mert az Eggert-cég — más kb. azonos időpontokban alapított magyar cégekkel szemben — konkurrenciállónak és fejlődőképesnek bizonyult. Később széles termelési profillal — ezek között távíró- és távbeszélő-technikai készülékek és berendezések gyártásával — részvénytársasággá alakult és ebből nőtt ki számos profil- és névváltozáson keresztül a mai Beloiannis Híradástechnikai Gyár is, a távbeszélő-kapcsolástechnikai berendezések gyártásának hazai fellegvára, amely így híradástechnikai iparunkkal együtt születésének 100. évfordulóját ünnepli.

E kettős centenárium alkalmából a Híradástechnikai Tudományos Egyesület, az iparági vállalatok, elsősorban a BHG közreműködésével, 1974. december 13-án és 14-én a Fővárosi Művelődési Házban 2 napos ünnepi ülést rendezett, amelyen részt vett dr. Horgos Gyula kohó- és gépipari miniszter, továbbá a Magyar Szocialista Munkáspártnak, a Szakszervezetek Országos Tanácsának, a Vas-, Fém- és Villamosenergiaipari Dolgozók Szakszervezetének, a Magyar Tudományos Akademiának, a tárca, a társtárca és a felsőoktatási intézmények magas beosztású képviselői, valamint a Szovjetunió postaügyi miniszterének, a CCITT genfi igazgatójának, a szovjet Maspriborintorg Külkereskedelmi vállalatnak és más külföldi, szocialista és tőkés országbeli nagyvállalatnak a képviselője.

Az ünnepi ülést *Komporday Aurél*, a HTE elnöke nyitotta meg. A megjelentek üdvözlése után a magyar híradástechnikai ipar kialakulását a nemzet egykorú történelmi viszonyai közé helyezve elemezte és méltatta. Ezt követően dr. Horgos Gyula ünnepi köszöntőjében megemlékezett azokról, akiknek küzdelmes életútja, kimagasló egyénisége a híradástechnikát művelő mai nemzedék és a jövőt építő generációk számára is példakép. Ilyen nagy egyéniségek a Puskás testvérek, majd Pollák Antal és Virág Ferenc, a későbbi időszakokban Bródi Imre és Selényi Pál, Winter Ernő és mások. Méltatta a magyar híradástechnikai és vákuumipari ágazat népgazdasági jelentőségét, a Magyar Posta jelentős szerepét a hazai ipar fejlesztésében. Elismeréssel szólt a kutatók és fejlesztők munkájáról, távlati terveket megalapozó tevékenységükről, valamint a kutatás, a tudomány és az ipar szoros kapcsolatairól, majd tolmácsolta a párt és a kormány elismerését a híradástechnikai ipar dolgozóinak, kiemelkedő eredményeikért és nem utolsósorban a Híradástechnikai Tudományos Egyesületnek gazdag, sokoldalú és eredményes társadalmi-műszaki tudományos munkásságáért.

Kas Oszkár, a HTE elnökségének tagja történelmi visszapillantásában átfogó képet adott a hazai híradástechnikai ipar történetéről 1874-től napjainkig.*

Az elmúlt 100 év áttekintése után *Asztalos Lajos*, a HTE elnökségének tagja, kohó- és gépipari miniszterhelyettes, a hazai híradástechnikai ipar jelenét és jövő feladatait vázolta fel.

Előljáróban rámutatott arra, hogy a gépipar helyzetéről és további feladatairól szóló 1962. évi MSZMP központi bizottsági határozatot követő intézkedések nyomán híradástechnikai iparunk fejlődése minden korábbinál expanzívabban alakult. Az iparág szervezete is megváltozott. A kis gyárakból, alaposan átgondolt profilrendezéssel kevés számú, jól jövedelmező nagyüzem, nagyvállalat lett.

Az iparág jelenlegi súlyát a népgazdaságban az jellemzi, hogy a gépipar termelésének mintegy 12–13%-át produkáló ágazat lett, melynek szocialista exportja a gépipar szocialista exportjának 19%-a, dollár relációjú exportja pedig a gépipar tőkés exportjának 25–30%-a. A foglalkoztatottak száma meghaladja a 80 000 főt.

Szelektív iparpolitikánk, a gazdaságos termékstruktúra kialakítása és szüntelen továbbfejlesztése nyomán a professzionális híradástechnikai berendezések hányada iparági szinten ma a teljes termelés $\frac{3}{4}$ -e körül mozog. A professzionális híradástechnikán belül az orientáció jelenlegi középpontja a különféle információkat átvivő komplex hálózatok berendezéseinek gyártása. Ezzel a hazai hírhálózat és adatátviteli hálózat mennyiségi és minőségi igényének magasabb szintű kielégítését, valamint a KGST Komplex Programjának végrehajtásában vállalt kötelezettségeink teljesítését biztosítjuk.

Ismertette a KGST Rádiótechnikai és Elektronikai Ipari Állandó Bizottságában megszervezett sokoldalú együttműködést, másrészt az egyes szocialista országok közötti kétoldalú együttműködések rendszerét, az előadó kiemelte a Szovjetunió Hírközlési és Rádióipari Minisztériumaival, az egyes szovjet kutatóintézetekkel és ipari nagyvállalatokkal kialakult kétoldalú együttműködések jelentőségét, melyek olyan ipari berendezésekben és nagy volumenű szállításokban nyilvánultak meg, mint pl. a „Druzsba” mikrohullámú gerinchálózati rádiórelé-rendszerek, az ATSZK telefonközpontok stb.

A jelen időszak lezárásaként ismertette a IV. 5-éves terv várható eredményeit, amelyek előreláthatóan meghaladják a tervelőirányzatokat. Hangsúlyozta a hazai termelési kooperációk fokozásának, a gyártástechnológiák korszerűsítésének fontosságát, a nagy termelékenységű gépek, vagy technológiai célrendszerek optimális kihasználásának szükségességét, ami csak közösen érhető el.

A jövőbe tekintve azokra a nagy feladatokra utalt, amelyeket ennek az ágazatnak mindenképpen végre kell hajtania ahhoz, hogy a tőle megszokott és elvárt dinamizmussal fejlődjen tovább és erősítse hazánk gazdasági erejét és műszaki tekintélyét a világban. Legfontosabb feladat lépést tartani a hírközlés és számítástechnika világméretű robbanásszerű fejlődési folyamatával.

A hírközlési technika fejlődésének iránya az integrált digitális hírközlő rendszerek felé mutat. Ezeknek a fokozatos megvalósulásáig terjedő időszakban üzembe kerülő új berendezéseknek és rendszereknek kompatibiliseknek kell lenniük a jelenlegi hagyományos és az említett perspektivikus rendszerekkel egyaránt. Ennek szem előtt tartásával mielőbb el kell végezni a jelenleg legkorszerűbb kapcsolástechnikai rendszerek, közöttük a kvázielektronikus telefonközpontok kifejlesztését. Az átviteltechnikában át kell térni a kis és normál koaxiális, illetve a PCM-technikára. A mikrohullámú technikában a közvetlen feladat a 2. generációról a harmadik generációra való áttérés, a 10 GHz és e feletti frekvencia-tartományokban működő berendezések kifejlesztése; távlatban az együttthaladás és a megvalósításra való állandó készenlét a lézersugaras, száloptikás technika területén.

Ezek felül a számítástechnikában, az elektroakusztikában, a mágneses jelrögzítés technikában és más professzionális, valamint közszükségleti cikkekénél is számottevően előrelépünk. Erőteljesen fejlesztjük elektronikai alkatrészgyártásunkat, különösképpen az IC-k és a kontaktlemek területén.

A vázolt feladatokat a baráti országokkal együttműködve oldjuk meg és együttműködünk nem szocialista országbeli vállalatokkal is, ha a kapcsolat kölcsönös gazdasági és műszaki előnyökkel jár.

A feladatok nagyok és összetettek, amelyek teljesítéséhez mint eddig, a jövőben is a vállalati kollektívák, a gazdasági vezetés, a párt, a szakszervezet és a KISZ-szervezetek, s nem utolsósorban a társadalmi aktívák, a Híradástechnikai Tudományos Egyesület összehangolt együttműködésére van szükség. És ha mindezt sikerül megvalósítani, éppoly reménytelje-

* Előadása és az abban rendszerezett dokumentumok nagyrészt műszaki tudománytörténeti értéket képeznek, melynek kiemelését a HTE kezdeményezi. (Szerk.)

sen tekinthetünk a híradástechnikai ipar jövője felé, mint amilyen tisztelettel és büszkén tekintünk vissza 100 éves múltjára — fejezte be előadását a miniszterhelyettes.

Ezután *Bognár Géza* akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia, *Horn Dezső* miniszterhelyettes, postavezérigazgató, a közlekedés- és postaügyi tárca, *Sárdy Tibor* vezérőrnagy, a honvédelmi tárca és a fegyveres testületek, *dr. Tuschák Róbert*, a BME villamoskari dékánja, a felsőoktatási intézmények, *E. V. Micsurin* a SZU postaügyi miniszterének, *V. I. Korunov* a SZU olaj- és gázipari miniszterének, *R. Chapuis* a CCITT genfi igazgatójának és a *F. A. Klimov* a „Maspriborintorg” szovjet külkereskedelmi vállalat igazgatójának üdvözlését tolmácsolta, a Magyar Rádió elnöksége üdvözlését dísztvíratban küldötte el.

Az üdvözlések után *dr. Horgos Gyula* miniszter átadta a BHG dolgozóinak a jubileum alkalmával adományozott kormánykitüntéseket:

A Munka Érdemrend arany fokozatát kapta *Wirth József*, a BHG fejlesztő mérnöke. A BHG 3 további dolgozója az ezüst fokozatot, 5 dolgozója a bronz fokozatot kapta.

A Szakszervezetek Országos Tanácsa a SZOT arany fokozatú kitüntetésben részesítette *Békési Györgyné*, BHG raktári anyagkiadót, a BHG 2 dolgozója az ezüst fokozatot kapta, további 12 dolgozó SZOT-oklevelet kapott.

A „Gépipari Kiváló Dolgozó” kitüntéseket és a „Miniszeri Elismerő Oklevél”-eket *Asztalos Lajos* miniszterhelyettes nyújtotta át a kitüntetetteknek.

A „Gépipar Kiváló Dolgozója” kitüntetésben 59 fő részesült, közöttük Egyesületünk tagjai: *dr. Kormány Teréz*, a HTE titkára, *Mérey Imréné*, a HTE főtitkárhelyettese, *Mikulovszky Vladimir* és *Zotter Ferenc*, a HTE elnökségi tagja.

„Miniszeri Elismerő Oklevél”-ben részesült 34 fő, közöttük Egyesületünk tagjai: *Boglár Gyula*, a HTE elnökségi tagja, a HÍRADÁSTECHNIKA főszerkesztője, *dr. Tomashek Zoltán*, a HTE elnökségének tiszteletbeli tagja.

A „Posta Kiváló Dolgozója” kitüntetésben részesült 5 fő, közöttük Egyesületünk tagjai: *Garai László*, *Koczka László* és *Molnár János*, a HTE elnökségének tiszteletbeli tagjai.

A közlekedés- és postaügyi miniszter „Miniszeri Elismerő Oklevél”-ben részesítette *dr. Tófalvi Gyulát*, a HTE elnökségi tagját.

A KPM-kitüntéseket és az elismerést *Horn Dezső* közlekedés- és postaügyi miniszterhelyettes, a Magyar Posta vezérigazgatója nyújtotta át a kitüntetetteknek.

Ezután került sor a társadalmi díjak kiosztására. A MTESZ taggyűlései által a magyar híradástechnikai ipar centenáriuma alkalmával adományozott díjakat *dr. Valkó Endre*, a MTESZ főtitkára nyújtotta át a következők szerint:

A Gépipari Tudományos Egyesület

a Bánki Donát-díj arany fokozatát adományozta
Komporday Aurél, a HTE elnöke részére;

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület
a Bláthy Ottó-díjat adományozta

dr. Váradi Imre, a HTE alelnöke részére;

Az Optikai, Akusztikai és Filmtechnikai Egyesület
a Petzval József Emlékérmét adományozta
dr. Szita Jánosné, a HTE alelnöke részére;

A Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület
a Kruspér István Emlékérmét adományozta
dr. Almássy György, a HTE főtitkára részére;

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület
a Puskás Tivadar-díjat adományozta

Balogh Pál, a HTE tiszteletbeli elnökségi tagja, *dr. Barta István*, a HTE tiszteletbeli elnöke, *dr. Bognár Géza*, a HTE elnökségi tagja, *Demeter Béla*, a HTE alelnöke, *Dienes Béla*, a HTE alelnöke, *Iklódy Gábor*, a HTE elnökségi tagja, *dr. Izsák Miklós*, a HTE tiszteletbeli elnökségi tagja, *Kincses István*, a HTE alelnöke, *Köteles Zoltán*, a HTE elnökségi tagja, *Makó Zoltán*, a HTE tiszteletbeli elnökségi tagja, *Novák István*, a HTE tiszteletbeli elnökségi tagja, *Papp István*, a HTE elnökségi tagja, *Pogány Károly*, a HTE titkára, *dr. Sárközy Géza*, a HTE tiszteletbeli elnökségi tagja és *Susánszky László*, a HTE alelnöke részére.

A kitüntetések és díjak átadásával az első napi ülés véget ért. Az esti órákban *dr. Horgos Gyula* miniszter az ünnepi ülés résztvevői részére fogadást adott a Gellért Szállóban.

Az ülés második napjának napirendje a BHG centenáriuma-ról való megemlékezésre összpontosult.

Iklódy Gábor, a BHG vezérigazgatója rövid történelmi visszapillantásban ismertette a gyár múltját. A múlt történetéből kiemelte, hogy 1949. december 28-án került sor az akkor még tőkés tulajdonban levő gyár államosítására. Tehát ma egyúttal az államosítás, a népi tulajdonba vétel 25. évfordulójára is emlékezünk. Az államosítást akkor egy felejthetetlen, lelkes hangulatú nagygyűlésen vették tudomásul a gyár dolgozói és ezzel a gyár életében új korszak vette kezdetét.

Az ezt követő időszakban a gyár kollektívája nagy erőfeszítések árán — mivel a korábbi fejlesztési és dokumentációs forrásoktól elszakadt — létrehozta saját fejlesztési apparátusát.

A 60-as években történt profilrendezés után a gyár széles körű híradástechnikai profiljából csak a távbeszélő-kapcsolástechnikai berendezések fejlesztése és gyártása maradt meg, így a vállalat dolgozói erre koncentrálnak, eredményes fejlesztőmunkával, szabadalmakkal és újításokkal megalapozták a hazai cross-bar technikát.

A gyár a saját erőből kifejlesztett berendezések mellett a korszerű nagyvárosi és távhívó központok gyártása céljából együttműködési megállapodást kötött a svéd Ericsson vállalattal. E megállapodás célja nem csak az új termékek bevezetése, hanem a világszinten álló Ericsson-technológia meghonosítása is volt.

A jövő — a gyárnak már kivívott tekintélye és a telefontechnikai termékek iránt megmutatkozó rendkívül nagy igények — köteleznek a fejlesztés szüntelen továbbfolytatására, a gyártmányok folytonos korszerűsítésére, a minőség állandó javítására, a termelési volumen növelésére. E feladatok teljesítésében nagy segítséget ad a nemzetközi együttműködés, amely két- és sokoldalú formában egyre hatékonyabbá válik, elsősorban a szocialista országok fejlesztő és ipari intézményeivel.

A továbbiakban a vállalat soronlevő feladatainak ismertetésével fejezte be beszédét a vezérigazgató.

Ezután került sor a tudományos előadásokra, melyek között *Szilágyi Sándor* a BHG részvételéről a KGST-együttműködésben, *dr. Gosztony Géza* „A telefonteknika időszerű kérdései a CCITT-ben és a BHG részvétele a szervezet munkájában” címmel, *dr. Molnár Pál* a BHG kapcsolástechnikai fejlesztésének távlati terveiről, *Schmidt János* a BHG-gyártmányok megbízhatósága vizsgálatainak korszerű módszereiről tartott nagy érdeklődéssel kísért, értékes előadást.

A program keretében sor került a „100 éves a BHG” c. film bemutatására is.

Az ünnepi ülés *Varga Károlynak*, a BHG műszaki igazgatójának felszólalásával ért véget. Zárószavaiban rámutatott arra, hogy a föld kerekén ma kb. 300 millió telefon-beszélőhely működik. Ez a szám — szakértők becslése szerint — a következő 25 év alatt 1 milliárdra emelkedik majd. A 2000-ig üzembe helyezésre kerülő mintegy 700 milliárdnyi kapacitású telefonközpont legyártásából — a maga keretei között — a BHG-nak is ki kell vennie a részét.

* * *

1974. novemberben került sor Heves megyében a Műszaki Hónap rendezvényeire. Ennek keretében a HTE Gyöngyösi Csoportja a HTE Clubjában a következő előadásokat rendezte:

November 11-én: A Brüsszeli Mikroelektronikai Konferencia és Kiállítás.

Színes filmvetítéssel egybekötött útibeszámoló.

Előadó: Várallyay Iván gyáregységi főmérnök.

November 18-án: Planár tranzisztorgyártás Gyöngyösre telepítése.

Előadó: Várallyay Iván

November 25-én: NDK-tanulmányút tapasztalatai. Filmvetítéssel egybekötött útibeszámoló.

Előadó: Dévai Huba gyáregységvezető,
Buzásy László üzemvezető,
dr. Mátrai Géza MEO-vezető

Üzemi csoportok szervezése a Híradástechnikai Tudományos Egyesületben

A MTESZ Országos Elnökségének legutóbbi ülése kiemelt fontosságot tulajdonított annak, hogy a MTESZ és tagegyesületei hatékonyabban támogassák a vállalatokat egyes konkrét műszaki-tudományos és gazdasági feladataik megoldásában, minél több üzemi szakembert vonva be ebbe a munkába.

A Szakszervezeti Szemle is rámutatott arra (1974/3), hogy nagy fontossága van a társadalmi erők bekapcsolásának a vezető, irányító és ellenőrző feladatok megoldásába, a műszaki és gazdasági döntések magasabb szintű előkészítésébe, elbírálásába.

A társadalmi műszaki-tudományos és gazdasági tevékenységben rejlő szellemi erőforrások ebben az irányban való mozgósításának lehetőségeit vizsgálta legutóbbi ülésén a HTE Végrehajtó Bizottsága is.

Arra a következtetésre jutott, hogy az Egyesület érintett Szakosztályaira támaszkodó *üzemi helyi csoportok* szervezésével megfelelő kereteket lehet biztosítani ahhoz, hogy a szakemberek — vállalati beosztástól elvonatkoztatva — társadalmi műszaki-tudományos és gazdasági munkájukkal számos konkrét vállalati probléma optimális megoldásához értékes segítséget nyújthassanak.

Az üzemi csoportok feladatai létrehozásuk indítékaiból, társadalmi jellegükből és felkészültségükből kell, hogy következzenek. A szokásos egyesületi feladatokon — mint előadások, viták, filmvetítések, tapasztalatcserék és tanulmányutak szervezésén — túlmenően kiterjednének olyan tevékenységekre is, mint

- aktív közreműködés a szakmunkásképzésben és a mérnöki továbbképzésben, különös tekintettel a műszaki fejlődés által megkívánt rendszeres, felfrissítő továbbképzésre;
- a műszaki értelmiségi munka hatékonyságának vizsgálata és fokozását célzó javaslatok kidolgozása;
- társadalmi munkacsoportok szervezése
 - távlati műszaki fejlesztési és beruházási tervek, valamint egyéb tervezési és hasonló feladatok elvégzésére;
 - új technológiák bevezetésére irányuló javaslatok kidolgozására;
 - az üzem- és munkaszervezés javításával, az anyagmozgatás korszerűsítésével, a termékek minőségének javításával kapcsolatos különböző feladatokra;
 - szakmunkások bevonásával újítási ésszerűsítési javaslatok kidolgozására, újítók számára tanácsadás nyújtására stb.
- aktív bekapcsolódás szocialista brigádok szer-

vezésébe, a DH-mozgalom sikerének előmozdításába.

A felsorolt tevékenységi területek csak általánosságban jelzik az üzemi csoportok lehetséges feladatait. A konkrét feladatterveket az érintett vállalat és üzemi csoport adottságainak figyelembevételével kell kidolgozni.

A társadalmi munka szervezett bekapcsolása a vállalat egyes konkrét problémáinak megoldásába, az üzemi demokrácia kiszélesedését szolgálja. Ahhoz, hogy céljainak megfelelően hatékonyan segítse az érintett vállalat kinevezett vezetőit, az üzemi helyi csoportok szervezését gondos körültekintéssel kell elvégezni. A fentebb példászerűen felsorolt feladatkörök jelzik, hogy az Egyesület üzemi helyi csoportjának létrehozásánál, szervezetének és tevékenységi körének meghatározásánál az érintett vállalat vezetőivel, Párt- és Szakszervezetével, KISZ Bizottságával teljes egyetértésben kell eljárni. Különösen fontos, hogy szoros együttműködés és összhang alakuljon ki az Egyesület üzemi csoportjai és az érintett Szakszervezeti Műszaki Gazdasági Bizottságok között.

Bár a Híradástechnikai Tudományos Egyesület egyes szakosztályai és vidéki szervezetei már ma is üzemi csoportok jellegével működnek, tevékenységük eddig nem terjedt túl a konvencionális egyesületi munka keretein, így az újszerű koncepció szerint működő üzemi helyi csoportokat illetően nem rendelkezik tapasztalatokkal. Ezért a Végrehajtó Bizottság úgy határozott, hogy első lépésként

- a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetnél
- az Egyesült Izzó és Villamossági Rt-nél
- a Beloiannis Híradástechnikai Gyárnál és
- a VIDEOTON Rádió és Televízió Gyárnál

szervezi meg az üzemi helyi csoportokat, az említett vállalatok vezetőinek Párt- és tömegszervezeteinek egyetértésével.

Felkérte e vállalatok vezérigazgatóit, hogy vállalati és egyesületi tevékenységüket összekapcsolva, mint az Egyesület Végrehajtó Bizottságának tagjai, bizonyos idő után számoljanak be az üzemi helyi csoportok működésének tapasztalatairól.

Az iparág többi vállalatánál — amelyek egyben az Egyesület jogi tagjai — a szerzett és értékelt tapasztalatok felhasználásával történjék az üzemi csoportok megszervezése.

Egyidejűleg az Egyesület Gazdasági Bizottsága tanulmányozza az üzemi helyi csoportok működésének gazdasági kérdéseit és kialakítja a konkrét üzemi feladatok megoldása során igénybevehető anyagi eszközök felhasználási feltételeit.

Képinformáció redundanciacsökkentő kódolása kis sáv szélességű rádiócsatornán történő átvitel céljára

ETO 621..376.5:621.391.837

Az orbitális pályán keringő műholdak igen nagy mennyiségű információt szolgáltatnak, melyeknek a földre való juttatása szükségessé teszi redundancia-csökkentő eljárások alkalmazását és azok továbbfejlesztését. Az információ jelentős részét képezik a digitalizált videojelből származó képadatok, amelyeknek egyre nagyobb szerepük van a természeti kincsek feltárásában. E kutatások szükségessé teszik a normál tv-képeknél nagyobb felbontású képek átvitelét. A videotelefon minőségű képek átvitele és feldolgozása ugyancsak aktuális híradástechnikai feladat. Mindkét területen jelentős kutatás folyik világszerte. Ezeknek a munkáknak a különféle részeredményeit számos publikáció közli, melyek az utóbbi néhány évben jelentek meg. A gyakorlati eredmények ipari alkalmazása ma már jelentős (képtelefon-rendszerek, rádiócsatornán történő adatátvitel stb.).

A Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék egyik tématerülete a digitális képátvitel kis sáv szélességű rádiócsatornán, amely az előzőekben vázolt kutatási irányhoz kapcsolódik. E cikk a hírredukció módszereinek áttekintése után az általunk vizsgált redundancia-csökkentő eljárásokat foglalja össze.

A látás korlátai

A szem a képek továbbítása során hírfelfogónak, vevőnek tekinthető. A látás funkcionálisan egy sor komplikált, és részben felderítetlen folyamatból áll.

A környezet struktúrája kétdimenziós projekció útján a renehártyára képződik le: az itt kiváltott ingereket idegpályák továbbítják az agyba. Az idegvezetékek határfrekvenciája viszonylag kicsi, kb. 15...20 Hz. A látási folyamat e modellje durva, figyelmen kívül hagyja a színérzékelést és a sztereoszkópiát.

A természetben a fényesség a térbeli koordináták folytonos függvénye. A látási folyamat során ez a síkkoordináták és az idő diszkrét függvényévé alakul át. A síkbeli kvantálást a renehártya receptorainak mérete és száma, az időkvantálást az idegpályák sajátosságai determinálják. Mivel a renehártya mozaikstruktúrája korlátozza a geometriai felbontást (optimális esetben kb. $4 \cdot 10^5$ képpont), beszélhetünk a szem térbeli frekvenciamenetről is. A fényesség időbeli változásával szemben mutatott határfrekvencia abban jelentkezik, hogy a még éppen villódzásmentesnek érzett változás amplitúdója növekvő frekvencia mellett nő (mozgófilm).

A szem világosságérzete és a tényleges világosságérték között logaritmikus összefüggés áll fenn (Weber

—Fechner törvény). A megkülönböztethető szintek száma 64...128.

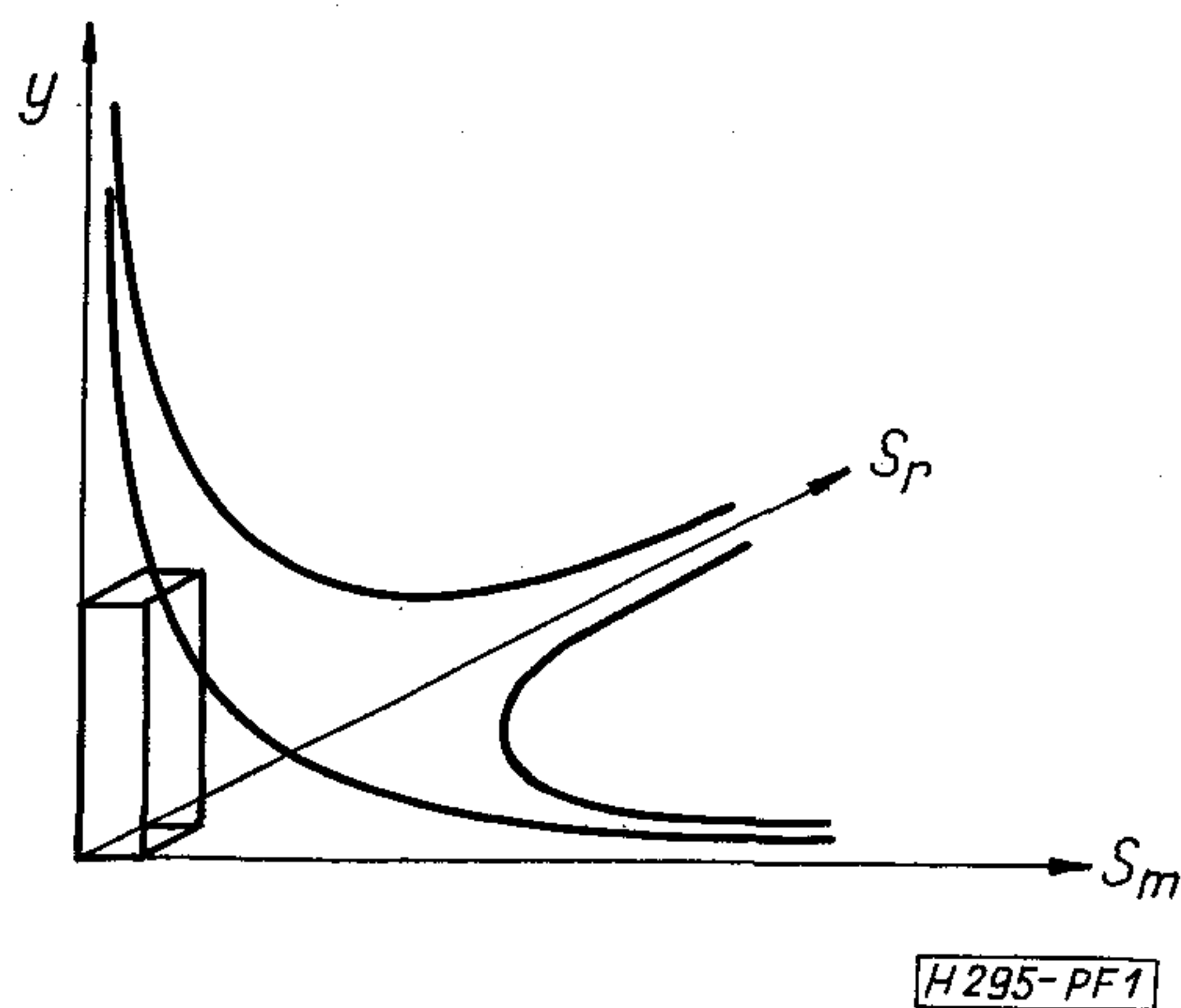
Az egyszerűsített látási modell alapján, a fenti számértékek behelyettesítésével megbecsülhető a feldolgozható hírfolyam, értéke kb. $2,4 \cdot 10^6$ bit/kép, illetve $5 \cdot 10^7$ bit/sec.

A látás pontosabb analizálása megmutatja, hogy a képfelület, mozgási folyamat és világosságérték felbontásának konstans voltáról tett feltételezésünk, és ezzel együtt a szám adatok az agy által feldolgozható információ mennyiségről helytelenek. Az időegység alatt feldolgozható információvolumen, mint az 1. ábra mutatja, egy olyan egyenes hasáb térfogata, mely a pozitív koordinátatengelyek, és az

$$S_r \cdot y \cdot S_m = \text{konstans} \quad (1)$$

egyenlettel adott hiperbolafelület között helyezkedik el. S_r a részletfelbontás, vagyis a megkülönböztethető képpontok száma; S_m a mozgásfelbontás, tehát a másodpercenkénti képek száma, y pedig a szem által megkülönböztethető fényességi szintek száma.

A szorzat dimenziója bit/sec.



1. ábra

A hasáb térfogata nyilvánvalóan sokkal kisebb, mint a három maximális felbontásból számított érték. Ebből következik, hogy a napjainkban használt televíziós átviteli rendszerek csatornakapacitása sokkal nagyobb, mint amennyit a szem — ha az átviteli csatorna végén ez helyezkedik el mint vevő — fel képes dolgozni. A fiziológiai látás szempontjából az átviteli rendszerek nagyon rosszul használják ki a csatornakapacitást, ezért alapvetően gazdaságtalanok.

A hírredukció témakörében átfogó elméleti és gyakorlati munkákhoz vezetett az a törekvés, hogy a televízió csatornakapacitását a szemhez igazítsák, ezzel jelentős költséget takarítsanak meg.

A videojel tulajdonságai, leírása

A televíziós videojel spektrumát a színes rendszerek kialakítása során kezdték el vizsgálni. A cél a színinformációnak a spektrum üres részeibe való elhelyezése volt.

A hírelmélet a képet kétdimenziós jelnek tekinti, bár a továbbítás során az esetek döntő többségében egydimenziós időfüggvényként áll rendelkezésre. A videojel — eltekintve a szinkronjelektől — emlékeztet a szimbólum-sorozatának tekinthető. A statisztikus függés mind a három dimenzióban egyenletesen oszlik el: különösen erős a függés az egymás mellett levő képpontok, az egymást követő sorok, valamint az egymást követő képek megfelelő pontjai között. Nyilvánvaló, hogy a redundanciacsökkentésnél ezt a tényt kell hatásosan kihasználni.

A videojelek vizsgálata során három leírásmód jöhet szóba:

- valószínűségi változók és sűrűségfüggvényeik,
- autokorrelációs függvény,
- energia-, teljesítménysűrűség spektrum.

A számítások ellenőrzésére, sőt sok alkalommal helyettesítésére megfelelő pontosságú mérőberendezéseket és mérési módszereket lehet találni — de az analitikus tárgyalás az általános vizsgálatok során elengedhetetlen.

E célra kifejezetten alkalmas a korrelációanalízis [20]. Segítségével a kép statisztikusan megfogható tulajdonságaiból meghatározható az autokorrelációs függvény, ez viszont a Wiener—Hincsin-tétel segítségével a teljesítménysűrűség-spektrumot szolgáltatja.

Véletlen változójú folyamatoknál — így a televíziós videojeleknél is — az autokorrelációs függvény közelítésére lineáris, exponenciális és Gauss-görbe alakú függvényeket használnak;

a) lineáris közelítés:

$$R(\tau) = \begin{cases} R(0) \cdot (1 - \alpha|\tau|) & \text{ha } 0 < |\tau| < 1, \\ 0 & \text{mindenütt másutt} \end{cases} \quad \alpha = 1/2\tau_0 \quad (2)$$

τ_0 — azon érték, amelynél $R(\tau)$ gyakorlatilag zérussá válik.

b) exponenciális közelítés:

$$R(\tau) = R(0)e^{-\beta|\tau|}, \quad \text{ahol } \beta = 2/\tau_0 \quad (3)$$

c) Gauss-görbe közelítés:

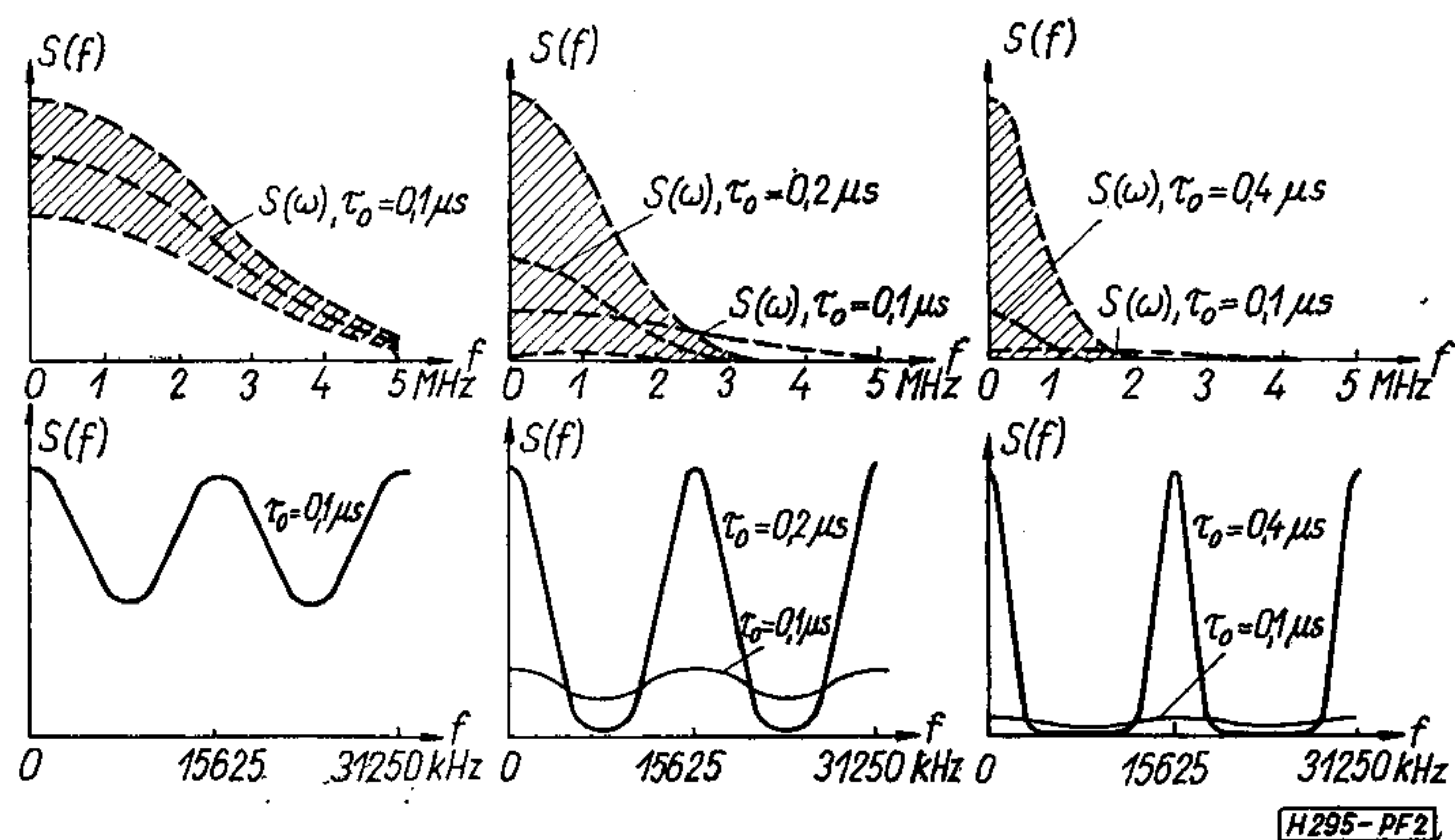
$$R(\tau) = R(0)e^{-\gamma\tau^2}, \quad \text{ahol } \gamma = \pi/(2 \cdot \tau_0)^2 \quad (4)$$

Az adott autokorrelációs függvényhez tartozó teljesítménysűrűség-spektrumok:

$$a) S(\omega) = 2\tau_0 R(0) \left[\frac{\sin \omega\tau_0}{\omega\tau_0} \right] \quad (5)$$

$$b) S(\omega) = 2 \cdot \tau_0 \cdot R(0) \frac{1}{1 + (\omega\tau_0)^2} \quad (6)$$

$$c) S(\omega) = 2\tau_0 R(0) \exp \frac{(\omega\tau_0)^2}{\pi} \quad (7)$$



2. ábra

A megfelelő görbék a 2. ábra mutatja.

Az autokorrelációs függvény eltűnése $\tau > \tau_0$ esetén azt jelenti, hogy a jel τ távolságra levő pontjai közt nincs statisztikus függés, így τ_0 a jel koherenciataralmának is tekinthető.

A képhez tartozó autokorrelációs függvény menetéből következtetéseket vonhatunk le a kép jellemzőire vonatkozóan:

- ha $R(\tau)$ gyorsan csökken, vagyis τ_0 nagy, akkor a kép struktúrája finom, ellenkező esetben durva,
- nagy $R(0)$ -hoz erős kontraszt tartozik, és viszont.

Amennyiben egyetlen (statikus) képet vizsgálunk, az autokorrelációs függvényt két térbeli változójú függvénynek is tekinthetjük. $R(\tau)$ ekkor értelemszerűen a következő felületi integrállal definiálható:

$$R(\xi, \eta) = c \cdot \int_{x=0}^{x_0} \int_{y=0}^{y_0} f(x, y) \cdot f[(x + \xi), (y + \eta)] dx dy, \quad (8)$$

ahol x_0 — a kép szélessége,
 y_0 — a kép magassága,
 ξ, η — a futó paraméterek,
 c — konstans.

A felületi integrál eredményeként adódó függvényt szintén exponenciális alakkal közelíthetjük:

$$R(\xi, \eta) = e^{-k_1|\Delta x| - k_2|\Delta y|}, \quad (9)$$

ahol $|\Delta x| = |\xi - x|$,
 $|\Delta y| = |\eta - y|$,

A televíziós rendszereknél használt váltottsoros letapogatás következtében a videojel periodikus (sorok, félképek). Az autokorrelációs függvény így három tényező szorzatára bontható:

$R_x(\tau)$ — a soron belüli képpontkorreláció,
 $R_y(\tau)$ — a félképen belüli sorok közti korreláció,
 $R_z(\tau)$ — a félképek közötti korreláció.

Feltételezve, hogy a három tényező egymástól független:

$$R(\tau) = R_x(\tau) \cdot R_y(\tau) \cdot R_z(\tau). \quad (10)$$

$R_x(\tau)$ tulajdonképpen a (2)...(4) egyenletek valamelyikével megadott autokorrelációs függvény, $R_y(\tau)$ a sorváltás, $R_z(\tau)$ a félkép-váltás periodicitását veszi

figyelembe. R_y és R_z periodikusan ismétli a $\tau=0$ helyen felvett értékét:

$$\left. \begin{aligned} R_y(0) &= R_y(mT_y) \\ R_z(0) &= R_z(nT_z) \end{aligned} \right\} m, n = 0, 1, 2, \dots$$

$$R_y(\tau) = \begin{cases} e^{\frac{(\tau - mT_y)}{\tau_y}}, & \text{ha } mT_y < \tau < \left(m + \frac{1}{2}\right)T_y, \\ e^{\frac{\tau - (m+1)T_y}{\tau_y}}, & \text{ha } \left(m + \frac{1}{2}\right)T_y < \tau < (m+1)T_y. \end{cases} \quad (11)$$

$$R_z(\tau) = \begin{cases} e^{\frac{(\tau - nT_z)}{\tau_z}}, & \text{ha } nT_z < \tau < \left(n + \frac{1}{2}\right)T_z, \\ e^{\frac{\tau - (n+1)T_z}{\tau_z}}, & \text{ha } \left(n + \frac{1}{2}\right)T_z < \tau < (n+1)T_z. \end{cases} \quad (12)$$

A (11) és (12) tényezők Fourier-sorba fejthetők:

$$R_y(\tau) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} Y_m \cdot e^{jm\omega_y \tau}; \quad \omega_y = 2\pi/T_y; \quad T_y \text{ a soridő,}$$

(13)

$$R_z(\tau) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} Z_n \cdot e^{jn\omega_z \tau}; \quad \omega_z = 2\pi/T_z; \quad T_z \text{ a félképidő.} \quad (14)$$

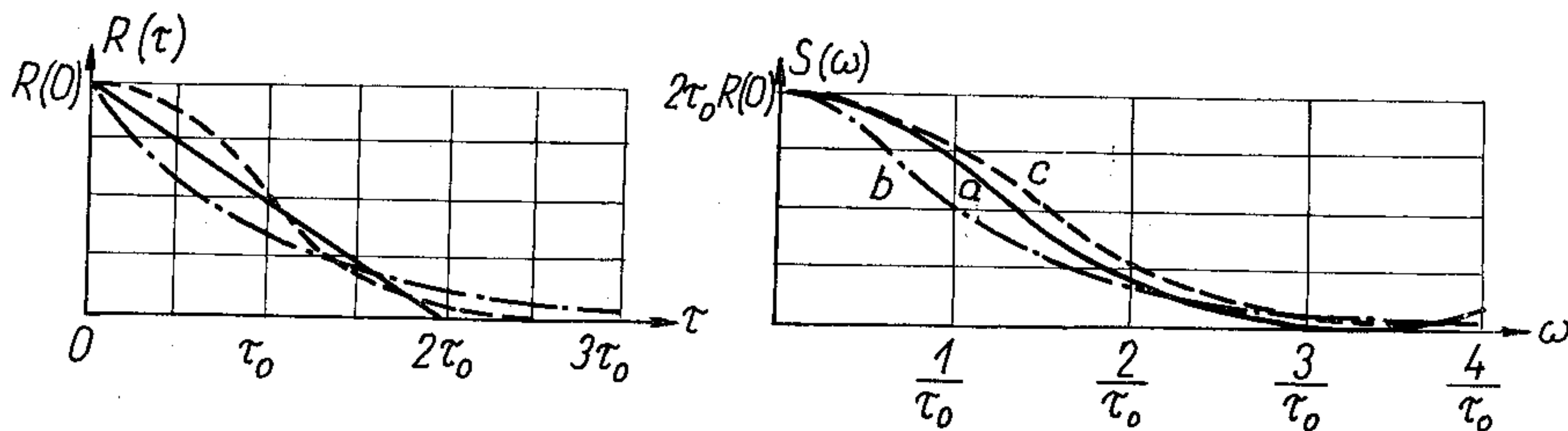
Y_m, Z_n tulajdonképpen $R(\tau)$ periodikus részének Fourier-együtthatói. Amennyiben $R_x(\tau)$ -t exponenciális függvényekkel közelítjük meg, a videojel teljesítménysűrűség-spektruma:

$$S(\omega) \cong \frac{8\tau_x}{\alpha_z \cdot \alpha_y} \sum_{m=-\infty}^{+\infty} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\left(\frac{1+4\pi^2 n^2}{\alpha_z^2}\right) \left(\frac{1+4\pi^2 m^2}{\alpha_y^2}\right) \tau_x^2 [1 + (n\omega_z + m\omega_y + \omega)^2]}, \quad (15)$$

ahol $\alpha_z = -T_z/\tau_z$, $\alpha_y = T_y/\tau_y$, és feltételezzük, hogy $e^{-\alpha_z^2/2} \ll 1$.

$R_x(\tau)$ közelíthető Gauss-görbével is. Az európai

szabványú videojelre számított spektrumot a 3. ábra szemlélteti [19]. A sraffozott terület a periodicitás következtében létrejött oszcilláció tartománya.



3. ábra

A hírredukeiós módszerek összefoglalása

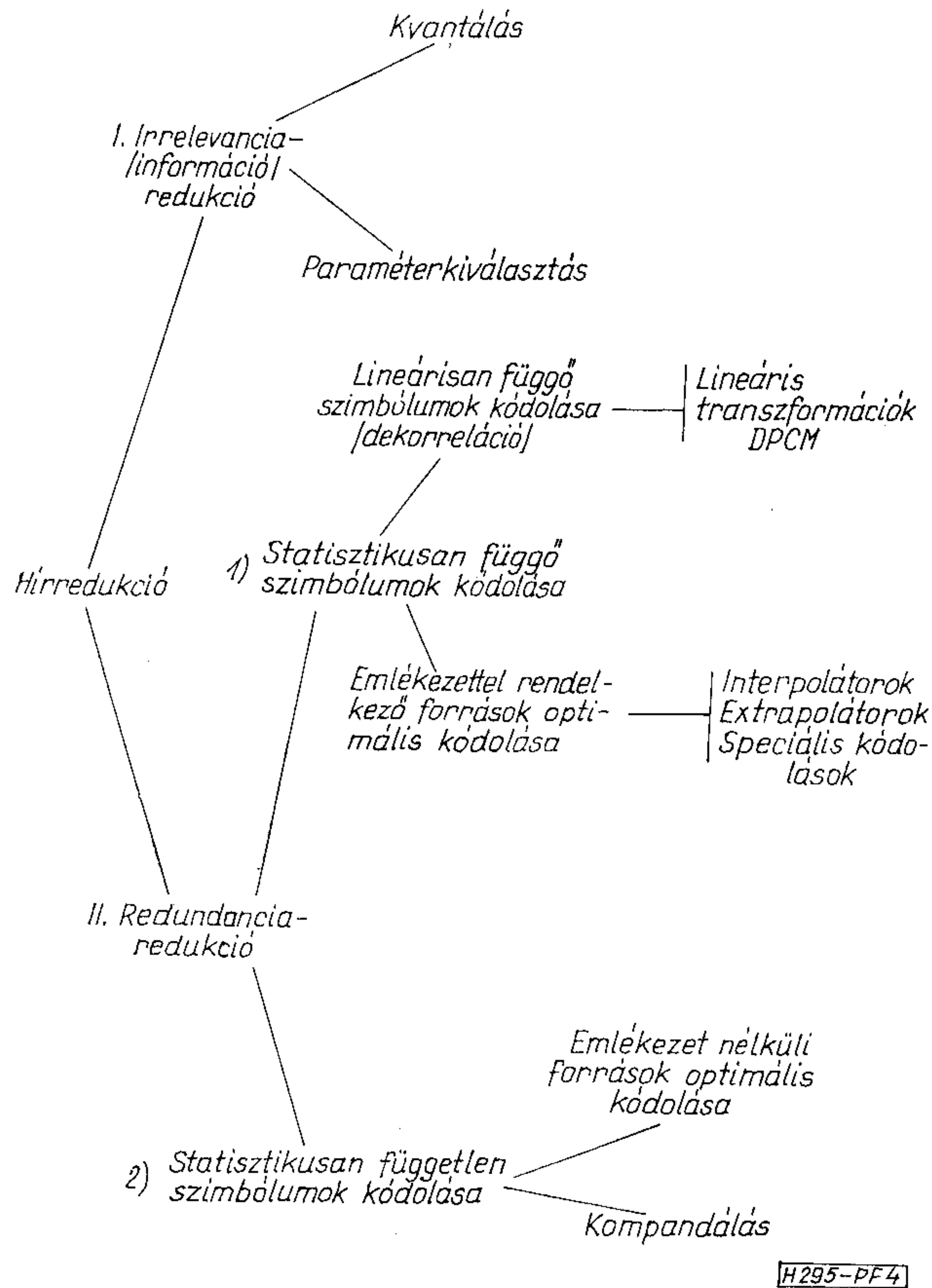
Adott H_{01} diszkrét vagy folytonos hírfolyam két részből áll, a H_1 átlagos információból és az R_1 redundanciából:

$$H_{01} = H_1 + R_1 \quad (16)$$

A hírredukeiós (adatkompressziós) módszerek ennek megfelelően két fő csoportba sorolhatók [9] (4. ábra). Az első csoport lényegében információredukeciót eredményez és a forrás H_1 átlagos információtartalmát (entrópiáját) korlátozza. Ezeket a módszereket gyakran nevezik irrelevanciaredukeciónak. (Irrelevánsnak az információ azon részét tekintjük, mely a hírátvitel mindenkor célját és a hírvevő felvevőképességét figyelembe véve lényegtelen és az átvitel

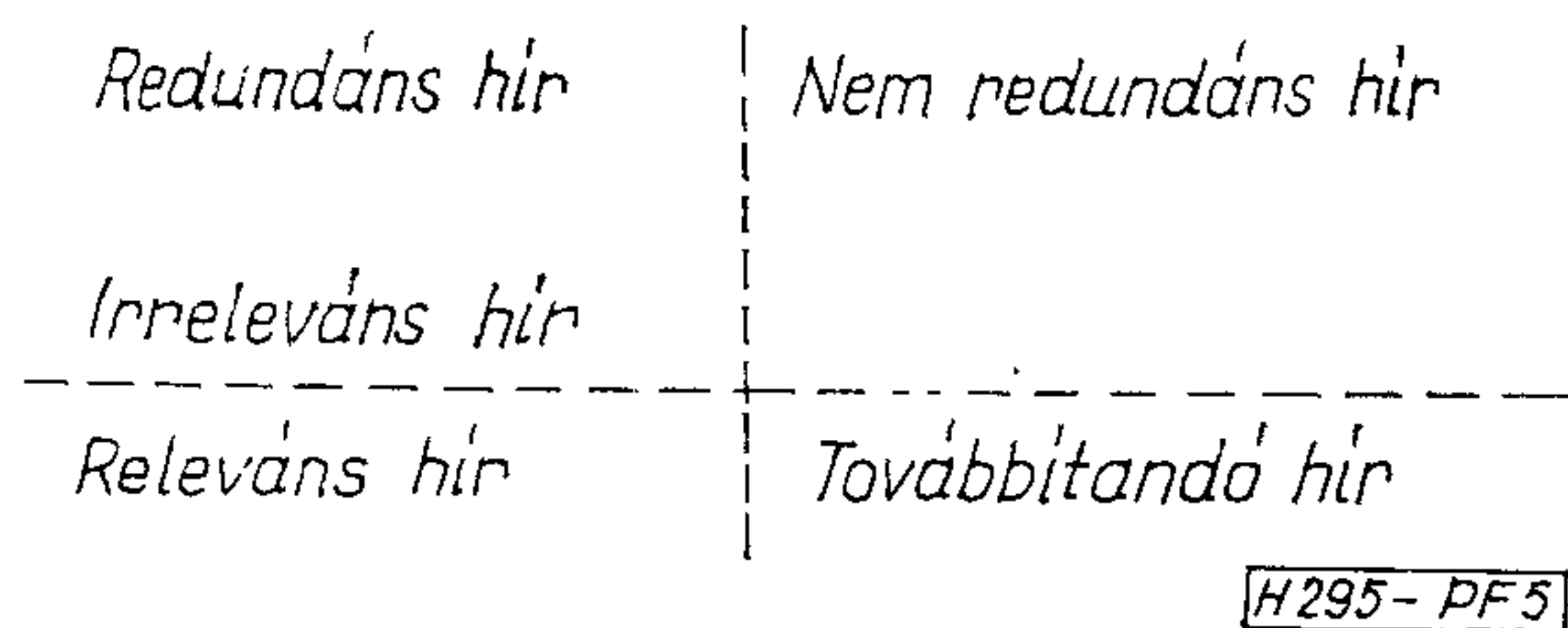
során elhanyagolható.) A vizuális események televíziós átvitel során történő, félképekre és ezen belül sorokra bontása önmagában is irrelevanciaredukeciónak tekinthető. Ha a folytonos videojelet a PCM-átvitelhez időben és amplitúdóban kvantált diszkrét jelsorozattá alakítjuk, további hírredukeciót követünk el. Az említett két beavatkozást a szemlélő mindaddig nem veszi észre, míg a képminőség romlása a szem felbontóképessége által determinált észlelési küszöb alatt marad. Az irrelevancia-redukeció (információredukeció) irreverzibilis folyamat.

A másik fő csoportba a redundanciaredukeció tartozik. Ez nem okoz információvesztést, pusztán az R_1 redundáns részt csökkenti. Mivel az eliminált redundancia bármikor rekonstruálható, a redundanciaredukeciót reverzibilis hírredukeciónak is nevezik.



4. ábra

Az elmondottak alapján a „hír-sík” az 5. ábra szerint négy síknegyedre osztható. A hírredukció feladata tehát annak biztosítása, hogy a hírvolumennek csak az egyidőben releváns és nem redundáns része kerüljön továbbításra, mivel a vevő számára csak ez érdekes.



5. ábra

Információredukció

A közelítőleg ismert teljesítménysűrűség-spektrumú, folytonos időfüggvényeket lehetőleg kis hibával, előre adott C kapacitású csatornán kell továbbítani. Amennyiben az időfüggvény nem tökéletesen sávhatárolt, az idő- és amplitúdó-kvantált jel előállításánál a mintavételi törvényt megsértve átviteli hibát okozunk, mely növekvő mintavételi frekvenciával csökken. A véges kvantálási lépcsőszám következtében újabb hiba keletkezik.

Mivel teljesülnie kell a

$$C = f_{mv} \cdot \log_2 z \quad (17)$$

egyenletnek, ahol

- C — a csatornkapacitás,
- f_{mv} — a mintavételi frekvencia,
- z — a kvantálási lépcsők száma,

C konstans volta miatt, növekvő z lépcsőszám mellett csökkenteni kell a mintavételi frekvenciát. A fenti két hiba összege a frekvencia függvényében minimumot ad. Ezt a minimális hibához tartozó mintavételi frekvenciát optimálisnak tekinthetjük.

Fix csatornkapacitás mellett lényegesen hatásosabb lenne egy olyan rendszer, mely a mindenkori képtartalomtól függően, a képváltási frekvencia, a a részletfelbontás, a szűrkeségi fokozat paramétereiből a legfontosabbat emelné ki. Ha pl. a gyors mozgási folyamatot kell továbbítani, a rendszer önállóan a leggyorsabb képváltási frekvenciát választaná, miközben az egyes képek részletfelbontása és gradációja háttérbe szorulna.

Ilyen változó paraméterkiválasztású rendszer költségei nagyok lennének, bár a 10:1 becsült redukciós tényező indokolná a befektetést. A fő realizálási probléma a legalább egy, a legjobb minőségű képet tárolni képes gyors memória biztosítása, melynek kapacitása 5...10 Mbit. A technológiai fejlődés néhány éven belül segíteni tud ezen a problémán.

Átkapcsolható, állandó paraméterkiválasztású képtelefont 1968-ban mutatott be a Bell-cég. Az „ábramód”-ba kapcsolt berendezés lényegesen megnövelt sorszámmal dolgozik, miközben a konstans átviteli kapacitást csökkentett képfrekvenciával biztosítja.

Redundanciaredukció

A redundanciaredukció során a továbbítandó jelek statisztikai tulajdonságait használjuk ki. Két módon járhatunk el:

- megmérjük a reprezentáns képek statisztikus tulajdonságait, ennek ismeretében megtervezük a redundancia-csökkentő berendezést,
- olyan áramkört tervezünk, mely alkalmazkodik a mindenkori képanyag statisztikus tulajdonságaihoz.

Televíziós jelforrás szimbólumaként a képpont fényességét, illetve a neki megfelelő amplitúdójú feszültségimpulzust tekintjük. Ilyen, időben diszkrét jel autokorrelációs függvényénél az eltolás a képpont-távolság egész számú többszöröse lehet.

A statisztikus tulajdonságokat illetően megkülönböztethetők:

1. emlékezzel rendelkező források:

Minden szimbólum többé vagy kevésbé függ a forrás által előzőleg kisugárzott szimbólumtól. A statisztikus tulajdonságok leírására a valószínűségi sűrűségfüggvények (egyszerű, feltételes) szolgálnak.

Külön osztályt alkotnak a lineárisan függő szimbólumú források: autokorrelációs függvényüknek — mely a szimbólumok lineáris függésének mérőszáma — véges eltolásra nincs zérushelye (nem tűnik el). Ebből a csoportba tartoznak a televíziós videojelek is.

2. emlékezet nélküli források:

Az új szimbólum nem függ az előzőktől. A forrás a szimbólumok valószínűségi sűrűségfüggvényével írható le.

A redundanciaredukció két lépésben történik:

a) A statisztikus függést kell mindenekelőtt a lehető legnagyobb mértékben eltávolítani. A lineáris függés megszüntetése lineáris transzformációkkal történik. A kódolásnak ez a fajtája matematikai eszközökkel egzaktul leírható, realizálása — amennyiben a jel tulajdonságai kellő mértékben ismertek — optimalizálható. Ide tartoznak a „dekorrelátorok” címszó alá gyűjthető eljárások: a Karhunen-Loève, a Fourier, a Walsh (Hadamard) transzformációk és a lineáris prediktorok.

Általános emlékezettel rendelkező források matematikai leírása csak különleges esetekben lehetséges, ezért az általános statisztikai függés eltávolítására szolgáló berendezések nagy részét empirikus úton tervezték. Ide tartozó módszer az általános predikció, az interpoláció, extrapoláció, valamint a speciális optimális kódolások.

b) A forrásszimbólumok statisztikai függésének feloldása után mindig marad redundancia. Ez annak következménye, hogy nem egyenlő az egyes szimbólumok megjelenési valószínűsége. A forrásszimbólumokat ilyenkor új, azonos valószínűséggel fellépő kódszókészletbe kódoljuk át. A fenti célt szolgálják az „emlékezet nélküli források optimális kódolása”-nak módszerei.

Az űrkutatásban használt néhány hírreredukciós módszer

Az alapvető feladat egy földközeli orbitális pályán keringő berendezésből szélessávú video-információk földi állomásra való átvitele. Az átviteli lánc végén a képinformáció kiértékelése a legtöbb esetben nem emberi szemmel történik — ebben különbözik a földi tv-átviteltől. — A képinformáció egészére szükség van tudományos adatok nyerése céljából, ezért főként a redundanciacsökkentés az eszköze a jobb csatornapacitás kihasználásának. Űrobjektum esetében rendszerint fix sáv szélességű és adóteljesítményű rendszerről van szó, ahol a hírreredukció célja az időegység alatt átvitt több információ. A rendszerek kialakításában korlátot jelent a zsugorított információ címezése és a csatornazaj hatása [3]. A fedélzeti kódolóban általában az alábbi kódolási eljárások kerülnek alkalmazásra:

- Shannon — Fano,
- Futamhossz,
- DPCM,
- Hadamard.

A megfelelő kódolási eljárás kiválasztása sok feltételtől függ, közöttük az adatforrás jellemzőitől, pontossági igényektől és az egyszerű realizálhatóság szempontjától is (fedélzeti követelmények).

Shannon — Fano kódolás

Ezt az eljárást alkalmazva a forrás minden kimenőjelét, melyet általában forrásszimbólumnak neveznek, bináris digitek formájában kódolják. A leg-rövidebb bit-sorozatot a forrás azon kimenőjéhez rendelik hozzá, amely a leggyakrabban fordul elő. A forrás kimenő szimbólumait reprezentáló bináris digitek átlagos száma minimálisra csökkenthető és így adatszugorítás érhető el [18].

A Shannon — Fano kódolási eljárás a következő lépésekből áll:

1. Rendezzük a forrásszimbólumokat a valószínűségek szerint növekvő sorrendbe.
2. Osszuk két csoportba a forrásszimbólumokat. Az egyik csoportba lehetőség szerint a közel egyforma valószínűségű elemek kerüljenek, és a nagyobbik csoport minden szimbólumához rendeljünk bináris zérust, a kisebb csoport szimbólumaihoz pedig bináris egyest.
3. Ismételjük meg a 2. lépést. Mindkét csoportot két alcsoportra osztjuk úgy, hogy lehetőség szerint a közel egyforma valószínűségű elemek kerüljenek azonos alcsoportba. Rendeljünk hozzá a nagyobbik alcsoport minden egyes eleméhez egy bináris zérust, a kisebbik elemeihez pedig bináris egyest.
4. Ismételjük a fenti lépéseket mindaddig, amíg minden alcsoport csak egy elemet tartalmaz.

Az eljárás alkalmazásához meg kell határozni az egyes lehetséges x_i kimenőamplitúdókhoz tartozó $P(x_i)$ valószínűségeket és a zérus-rendű entrópiát:

$$H = - \sum_{i=1}^n P(x_i) \log P(x_i).$$

A műholdról vett egymásutáni adatminták statisztikailag nem függetlenek és a forrás tényleges entrópiája kisebb, mint a zérus-rendű entrópia.

A Shannon — Fano kódolási séma módosított változatában az eljárást két szomszédos adat-minta különbségére alkalmazzuk. Ez a módosítás figyelembe veszi, hogy a gyorsan változó jeltartományok kivételével a szomszédos minták közötti különbség kicsi (a DPCM egy változata). A különbségekre alkalmazott Shannon — Fano kódolási eljárással nagyobb fokú zsugorítás érhető el, mint a forrásszimbólumokra közvetlenül alkalmazott kódolással, továbbá az eljárás sokkal kevésbé érzékeny a csatornák statisztikus paramétereinek változásaira.

Futamhossz-kódolás

Televíziós jelek átviteléhez szükséges sáv szélesség csökkentésére sikeresen alkalmazható a futamhossz-kódolási eljárás is. Ennek az eljárásnak az alapgon-dolata a következő: ha adott számú egymás után következő adatminta amplitúdója megegyezik, vagy azok amplitúdója közötti eltérés megadott határon belül van, akkor ezt a jelsorozatot futamnak nevezzük. A továbbiakban elegendő csak az első minta amplitúdóját és a futam hosszát megadni. Teljesen

egyező minták esetén az eljárást zérus-apertúrával történő futamhossz-kódolásnak, míg adott toleranciával megegyező minták esetén pedig véges apertúrával végzett futamhossz-kódolásnak nevezzük.

A vázolt elvnek számos realizálása van (változó hosszúságú kódszó, fix hosszúságú kódszó stb.). Az általános elvek mellett egy lehetséges eljárás adatait mutatjuk be.

A vizsgált adatforrás statisztikus paraméterei legyenek olyanok, hogy valahányszor egy hosszú kimenő szimbólumsorozatot állít elő, a sorozat $l_1, l_2, \dots, l_n$ hosszúságú futamokra osztható fel. Az egyes futamokhoz tartozó valószínűségek rendre $P_1, P_2, \dots, P_n$. Amikor a forrás a kimenő szimbólumok egy hosszú sorozatát állítja elő, a teljes sorozat maximálisan N számú különböző $l_1, l_2, \dots, l_n$ hosszúságú futamot tartalmaz. Feltéve, hogy a forrás által előállított sorozat elegendően hosszú, azaz N elegendően nagy, akkor a sorozat NP_i számú l_i hosszúságú futamot fog tartalmazni ($i=1, 2, \dots, n$). Így a forrás által előállított sorozatban a szimbólumok száma

$$S = \sum_{i=1}^n N \cdot P_i \cdot l_i = N \sum_{i=1}^n P_i \cdot l_i = N l_{\text{atl}} \quad (18)$$

ahol l_{atl} az átlagos futamhossz.

Ha a forrás egy szimbóluma K bites szónak felel meg, akkor az adathalmazban levő bináris digitek száma

$$Q = KN \sum_{i=1}^n P_i l_i \quad (19)$$

Ez az a szám, amelyet — zsugorítás nélkül — figyelembe kell venni az átvitel meghatározásakor.

Ha a forrás által előállított egymásutáni futamok statisztikailag függetlenek egymástól, akkor lehetséges a futamhossz-kódolás alkalmazásával a maximális zsugorítás meghatározása.

A futamonként alkalmazott bináris digitek legkisebb átlagos számát az entrópiafüggvény adja meg:

$$H = - \sum_{i=1}^{i_{\max}} P_i \log_2 P_i \quad (20)$$

Ebből következik, hogy a forrás által előállított adatsorozat átviteléhez legalább

$$NK - N \sum_{i=1}^{i_{\max}} P_i \log_2 P_i \quad (21)$$

számú bináris digitet kell alkalmazni. A zsugorítás értéke tehát

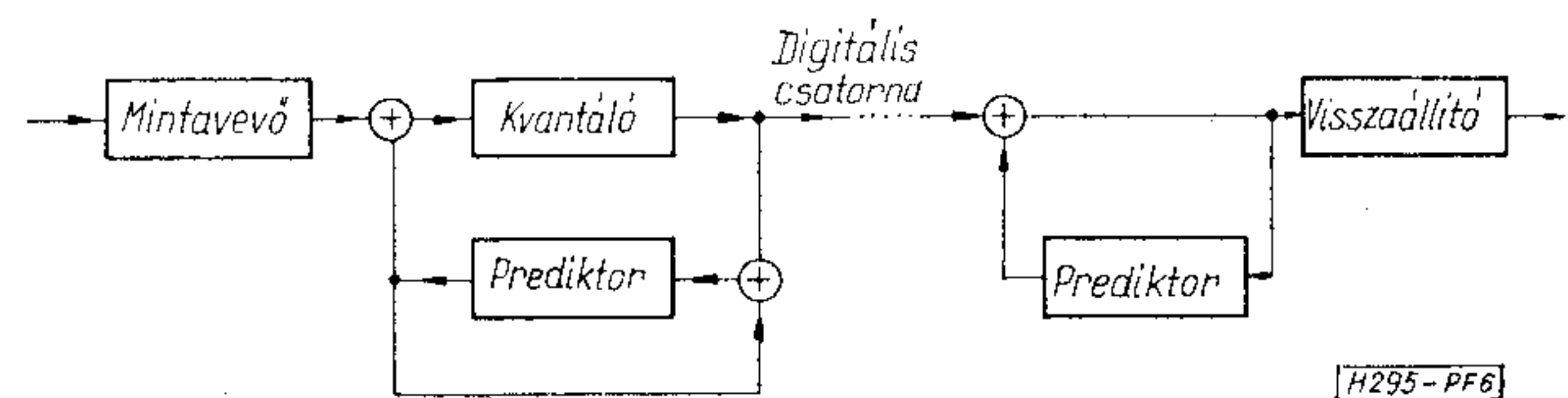
$$K = \frac{KN \sum_{i=1}^{i_{\max}} P_i l_i}{KN - N \sum_{i=1}^{i_{\max}} P_i \log_2 P_i} \quad (22)$$

Megjegyezzük továbbá, hogy a véges apertúra alkalmazása a hosszabb futamok megjelenésének valószínűségét növeli. A hosszabb futamok azok, amelyek hatékonyabb zsugorításhoz vezetnek. A realizálás szempontjából a fix hosszúságú kódolás vezet egyszerűbb felépítéshez.

DPCM-rendszer

Analóg jelek digitális átvitelének konvencionális módja a PCM, ahol minden adatminta független átvitele van feltételezve. A megjelenő kvantálási zaj és sávszélesség-növekedés a hátránya a digitális zajvédelességnek.

Korábban már utaltunk rá, hogy a legtöbb videojelben nagy korreláció van a minták, a sorok és a képek között. A differenciál rendszerek, mint a delta-moduláció (DM) és a sokkal általánosabb DPCM olyanok, amelyek rendelkeznek a zajsávszélesség levágásának és a jelben levő minták közötti korreláció kihasználásának képességével. Így a DPCM-rendszer alkalmazása az egyik legegyszerűbb módja az adat zsugorításának [6], [12], [14] (6. ábra).



6. ábra

A DPCM-rendszerek vagy a redundancia lineáris részét csökkentik fix predikció alkalmazásával, vagy a redundancia nemlineáris részét időben változó predikció alkalmazásával. A lineáris redundancia definiálható, mint a jel autokorrelációja következményeként jelenlevő redundancia. A nemlineáris redundancia a jelben levő magasabb függések következménye. A szekvenciálisan letapogatott video adatok elsőrendű Markov-folyamatként modellezhetők. A nemlineáris kódolás módszere a Markov-kódolás elvén alapul, amelynél az optimális kvantáló transzfer karakterisztikája folytonosan változik az előző állapottól függően.

Az egymásutáni mintákra épülő predikciós rendszereknél az „előző” értékek szükséges tárolását egy súlyozott leágazásos késleltető vonallal lehet realizálni.

A 7. ábra alapján

$$U_p(nT) = \sum_{i=1}^l a_i \{y_q[(n-i)T] + U_p[(n-i)T]\} \quad (23)$$

ahol az a_i együtthatókra az alábbi összefüggés érvényes:

$$R_{0i} = a_1 R_{1i} + a_2 R_{2i} + \dots + a_k R_{ki}, \quad (24)$$

ahol $i=1, 2, \dots, k$.

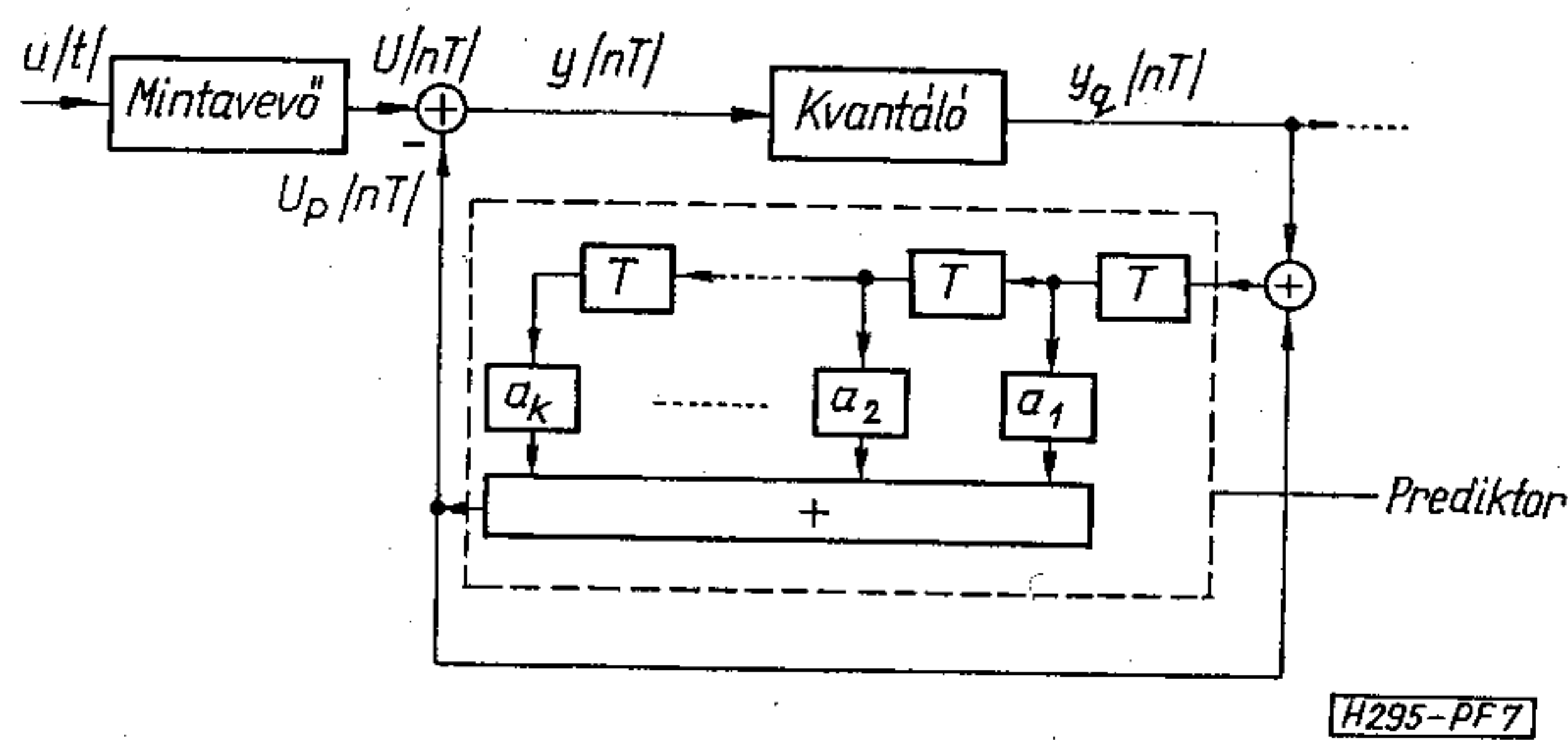
Az R_{ij} a korrelációs függvény:

$$R_{ij} = E\{U[(n-i)T]U[(n-j)T]\}. \quad (25)$$

Televíziós videojelek autokorrelációs függvénye azonos sorból származó minták esetén végzett mérések alapján jó közelítéssel

$$R_u(\tau) \cong e^{-\alpha|\tau|}. \quad (26)$$

Az ilyen típusú forrás esetén optimális megoldás nyerhető a bejövő és kimenő (prediktált) jel közötti ms (a négyzetes hiba átlaga) hiba minimalizálásával,



7. ábra

amikor is az a_i együtthatók a_1 kivételével nullák. Ennek értelmében csak az előző minta hatásos a jel dekorrelációban.

A redundancia-csökkentés mértékét megkaphatjuk a mintastatisztika alapján számított egymás utáni minta korrelációs együttható és a DPCM-kódolóra vonatkozó egymás utáni mintakorreláció együttható összehasonlításából. A gyakorlati eredmények alapján ismert, hogy tetemes redundancia távolítható el, de a minták között egy bizonyos korreláció megmarad.

A teljes ms-hiba meghatározható olyan jól definiált rendszer paraméterek segítségével, mint a kvantálási szintek, a jel-zaj viszony, a mintavételi sebesség.

A DPCM-rendszer előnyeit legjobban kihasználni optimális predikció esetén lehet. Megjegyezzük, hogy az optimális predikció a csatorna-zaj függvénye is.

Hadamard transzformáció

A lineáris transzformáció során a diszkrét pontokból álló képet $n \times n$ méretű, $f(x, y)$, $(x, y = 1, 2, \dots, n)$ képszegmensekre bontjuk. Az $f(x, y)$ függvényt a $\varphi_{ij}(x, y)$ ortonormált, diszkrét bázisképek ($n \times n$ méretű mátrixok) lineáris kombinációjaként adjuk meg: [7]

$$f(x, y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n F_{ij} \varphi_{ij}(x, y), \quad (27)$$

ahol a bázisképek együtthatói:

$$F_{ij} = \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n f(x, y) \cdot \varphi_{ij}(x, y) \quad (28)$$

Amennyiben $f(x, y)$ az n^2 képpontból álló világosságmintákat reprezentálja, akkor $f(x, y)$ kétdimenziós Hadamard-transzformáltját a következő mátrixszorzat írja le:

$$F(u, v) = H(u, v) \cdot f(x, y) \cdot H(u, v),$$

ahol $H(u, v)$ az n -ed rendű szimmetrikus Hadamard-mátrix, amelynek sorait a Walsh-függvények alkotják.

A Hadamard-transzformációnak a képkódolás szempontjából legfontosabb tulajdonságai: a dinamika határok, az energia és az entrópia megőrzése. A zérus szekvenciához tartozó

$$F(0, 0) = \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n f(x, y) \quad (29)$$

mátrixelem a képszegmens átlagos fényességét szolgáltatja. Ha $f(x, y)$ pozitív valós függvény, és maximuma A , akkor $F(0, 0)$ lehetséges maximális értéke $n^2 A$. Az energiamegőrzést kimondó Parseval-egyenlőség most is igaz:

$$\sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n |f(x, y)|^2 = \frac{1}{n^2} \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n |F(u, v)|^2 \quad (30)$$

A fenti egyenlőség a képkódolás során azt jelenti, hogy ha néhány szekvenciatartománybeli minta értéke nagy, akkor a többi minta kicsi lehet. A kis értékű minták elhanyagolhatók, így az eredeti tartománybeli képtovábbításhoz képest hírredukciót érhetünk el.

Az $f(x, y)$ függvényt tekinthetjük valószínűségi változónak is. Belátható, hogy ekkor — bizonyos feltételek teljesülése esetén — $F(u, v)$ és $f(x, y)$ entrópiája megegyezik.

Képiértékelés

A képátviteli láncok realizálása során az egyik probléma az átvitt kép minőségének megadásában rejlik. Az átvitt kép minőségének meghatározására két módszer használatos:

- szubjektív kiértékelés,
- a videojel időtartománybeli vizsgálata.

A szubjektív kiértékelés során gyakorlott megfigyelők normál látótávolságból (az adott képernyő átlójának ötszöröse) szemlélik a képet és megfelelően választott kritériumok alapján döntenek. A képminőség jellemzésére alkalmas kritériumokkal kapcsolatban az alábbi három lehetőséget célszerű megadni [16]:

1. A gyakorlott megfigyelő az eredeti és a feldolgozott kép között nem érzékel különbséget.
2. Az átvitel során keletkezett hibák éppen észrevehetők gyakorlott megfigyelőnél, ha az eredeti képet ismeri.
3. Az átvitel során keletkezett hibák éppen észrevehetők, ha a megfigyelő nem ismeri az eredeti képet.

Az 1. kritérium vizuális kommunikáció esetén szükségtelenül szigorú követelményt jelent. A gyakorlat számára általában elegendő a 2. illetve a 3. kritérium.

A három kritérium természetesen nem ad határozott számszerű értéket, inkább csak egy lehetséges tartományt jelöl ki. Gyakorlott megfigyelők döntései közötti szórás aránylag elég kicsi. Így a szubjektív kiértékelés — jóllehet csak közelítő módszer — alkalmas adott célnak megfelelő kódolási stratégia kiválasztására.

A szubjektív megfontolások figyelembe vehetők a DPCM-rendszer esetén és a zaj-spektrum határolása ez alapján elvégezhető. Graham szerint [6] „a prediktív kvantálás olyan érzékeny kódolási technika, amelyben az elsődleges cél nem a szükségszerűen pontos predikció a teljes vagy majdnem a teljes időben — ami csaknem lehetetlen —, hanem csak azokban a jeltartományokban szükséges pontos predikció, ahol a megfigyelő érzékenysége nagy.” A szem a

fehér-fekete átmeneteknél jelentkező zajra nagyobb tűrésű, mint a kép egyenletes tartományaiban jelentkezőnél. Az átmenetekhez a különbségi jel nagy értékei, az egyenletes tartományokhoz pedig kicsi értékei rendelkezhetők hozzá. Ezek alapján realizálható a nemlineáris kvantálási karakterisztika.

A képminőség szubjektív becslése miatt a jel-zaj viszony (S/N) nem elégséges mérőszáma egy adott rendszernek, azonban a különféle rendszerek elméleti összehasonlítására alkalmas érték. E cikkben csak a PCM- és DPCM-rendszerek S/N értékét adjuk meg.

Az n -bit-es kvantálásnál a hiba szekvencia mindegyik tagja megfelel az $N=2^n$ különböző szint egyikeknek [11]. Az m s kvantálási hiba minimuma

$$\sigma_q^2 = \frac{2}{3N^2} \left[\int_0^u [P(y)^{1/3} dy]^3, \quad (31)$$

ahol $P(y)$ a bemenet valószínűségi sűrűségfüggvénye és $(-\bar{U}, \bar{U})$ a bemenőjel csúcstól csúcsig vett tartománya. A $P(y)$ függvény jól közelíthető Laplace sűrűségfüggvényével:

$$P(y) = \frac{1}{\sqrt{2}\sigma_y} e^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma_y}|y|} \quad (32)$$

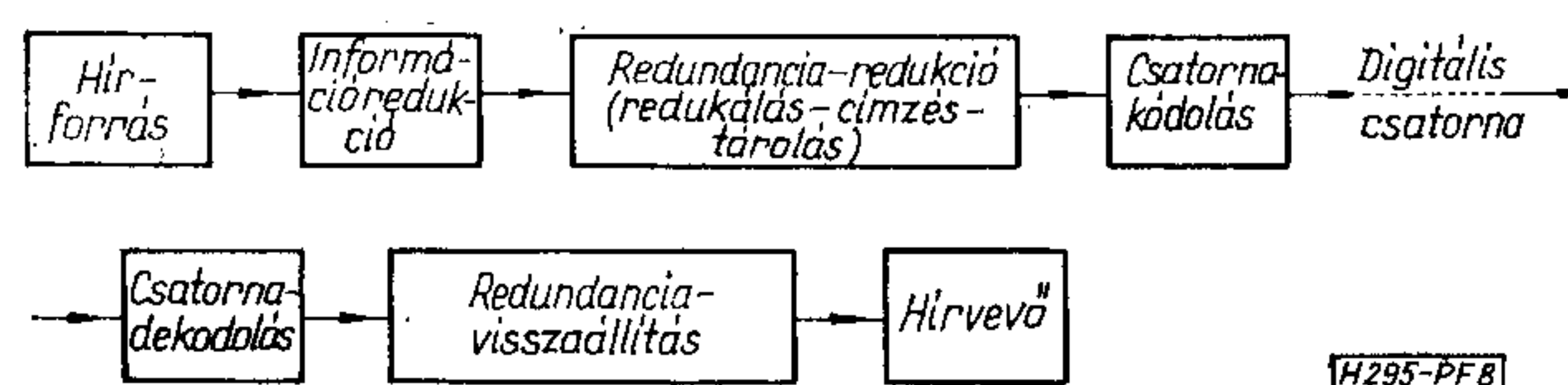
ahol σ_y a kvantáló bemenőjelenek rms ($=\sqrt{m_s}$) értéke. A gyakorlatban minden átvitt képre különböző amplitúdó-sűrűségfüggvény adódik, amihez optimális esetben a kvantálót illeszteni kell. Azonban ha N nem elég nagy (>4), akkor a fenti közelítés a gyakorlati követelményeknek megfelel. A fentiek alapján véve a PCM- és az egy leágazásos DPCM-rendszer S/N értékeit, azok összehasonlítása az alábbi eredményt adja:

$$S/N_{javulás} = 10 \lg \left[\frac{1}{1-R_u^2(\tau)} \right] \quad (33)$$

A javulás a jel mintái közötti korreláció eredménye.

Az átviteli lánc paraméterei

A 8. ábra adja a teljes átviteli rendszer modelljét, amelyben csak egyirányú — forrástól a vevőig — átvitel van feltételezve.



8. ábra

Az egyirányú átvitelnél a kívánt pontosság vagy adekvát (csatorna) jel/zaj viszonytal vagy hibajavító kódolással biztosítható. A fenti esetben az átviteli hibát egyedül a kód redundanciája által eliminálhatjuk a vevőoldalon [8], [13], [17].

Ha a csatorna zaj gaussi amplitúdó eloszlású, a kiindulást a Shannon-határ képezi:

$$C = B \log \left[1 + \frac{S}{N} \right] = B \log \left[1 + \frac{E_b}{n_0} \frac{C}{B} \right] \text{ [bit/sec]} \quad (34)$$

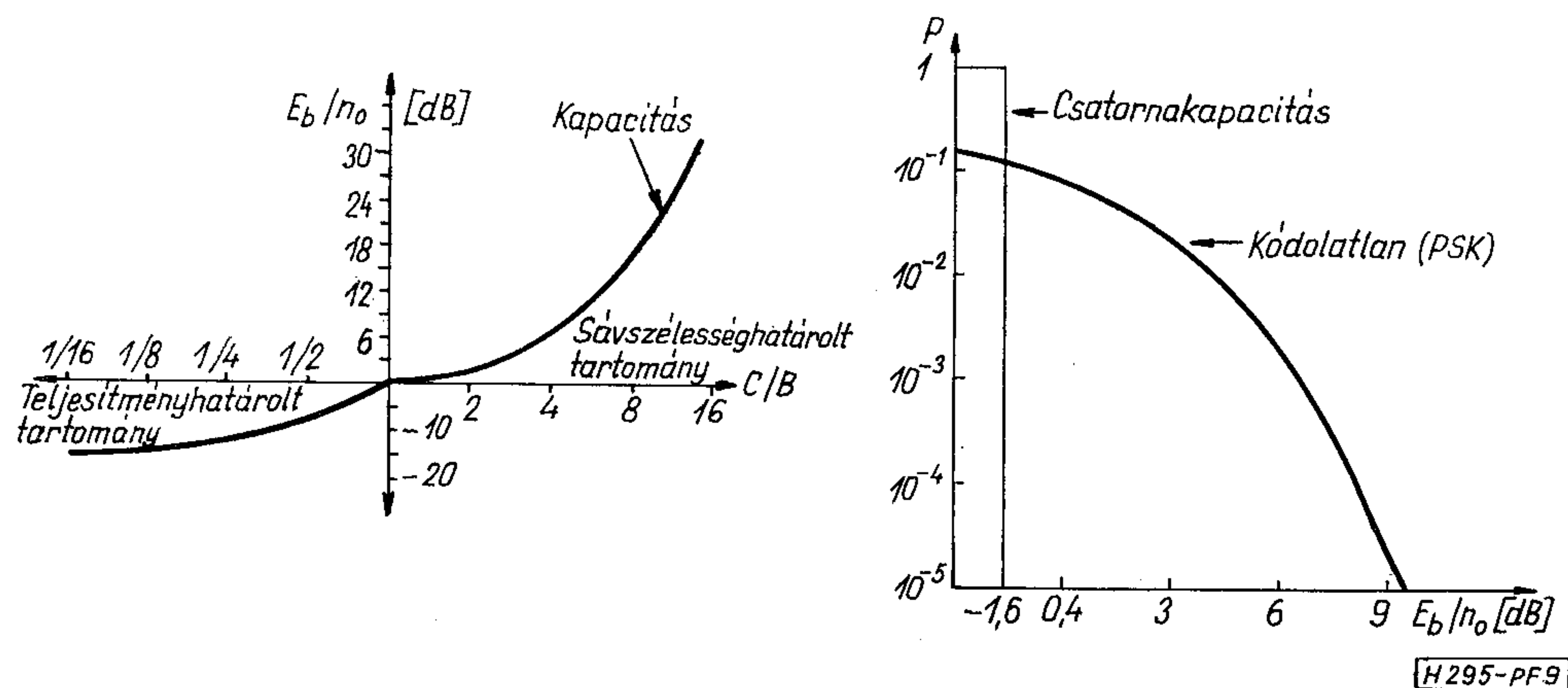
ahol B a csatorna-sávszélesség, E_b a vett jel energia-információs bitenként és n_0 az egységnyi sávszélességre jutó csatorna zajteljesítmény. Az összefüggés szerint fehér zaj által zavart csatornán S közepes jelteljesítménnyel, N zajteljesítmény mellett legfeljebb C bit/sec információ továbbítható hiba nélkül.

Kódolatlan esetben optimális jelfelismerés mellett a lehető legkisebb p bináris hibavalószínűség az E_b/n_0 aránytól függ

$$p = \frac{1}{2} \left[1 - \Phi \left(\sqrt{\frac{E_b}{n_0}} \right) \right] = f \left(\frac{E_b}{n_0} \right) \quad (35)$$

ahol Φ a Gauss hibaintegrál. Ezt a függvényt mutatja a 9. ábra. A (34) kifejezés alapján E_b/n_0 minimuma $\left(B \rightarrow \infty; \frac{C}{B} \rightarrow 0 \right)$, $-1,6$ dB, azaz optimális kódolásnál a hibamentes átvitelhez szükséges jel/zaj viszony legalább $-1,6$ dB. A bináris információátvitel követelményei az űrkutatásban középértékként $p \leq 10^{-5}$ hibavalószínűséget engednek meg.

Kódolás segítségével adott hibavalószínűség mellett adóteljesítményt kívánunk megtakarítani, vagy adott adóteljesítmény mellett hatótávolságot kívánunk növelni (pl. műhold-összeköttetés). A csatornakódolás arra alkalmas, hogy adott adóteljesítménynél, csatornasávszélességnél és konstans átviteli sebességnél a hibavalószínűséget csökkentsük. Ez nyilvánvalóan



9. ábra

az adóteljesítmény közvetlen növelésével is lehetséges lenne. A kódolás által szállított nyereség a hibavalószínűség csökkenésében van. Ez jelteljesítmény-nyereséggé számítható át, amennyiben azzal a jelteljesítménnyel hasonlítjuk össze, amely kódolatlan esetben azonos hibavalószínűség eléréséhez lenne szükséges.

Egy tetszőleges bináris forrást optimálisan kódolva a csatornára úgy, hogy legfeljebb e egyeshiba (statisztikusan független hibájú csatorna; pl. műhold-összeköttetés) legyen, R redundancia szükséges. Ez megegyezik, vagy valamivel nagyobb a Hamming-határból számított értéknel:

$$R \geq (1 - C_b) = R_{\text{határ}} \quad (36)$$

ahol C_b a Shannon szerinti bináris csatorna kapacitása:

$$C_b = 1 - p \log_2 \left(\frac{1}{p} \right) - (1 - p) \log_2 \left(\frac{1}{1 - p} \right) \quad (37)$$

A (36) egyenlet megfelel a Shannon-i tételnek, miszerint hibamentes átvitelhez a forrás entrópiájának állandóan kisebbnek, vagy határesetben egyenlőnek kell lennie a csatornakapacitással, ha a bináris forrás bináris jelenkénti entrópiája 1 bit.

A blokk-maradék hibavalószínűség, mely szerint egy n bináris jelből álló kódszót hibásan detektálunk statisztikusan független hibáknál, az ismert összefüggés szerint

$$P_{b \text{ maradék}} = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i} \quad (38)$$

Tény, hogy a hibacsökkentés érdekében sok esetben szükség van redundáns kódolásra. Azonban minden egyes berendezésnél eldöntendő kérdés marad, hogy a hibajavítás eredményessége arányban áll-e a berendezés bonyolultabb felépítésével és a velejáró többlet költséggel.

IRODALOM

- [1] E. R. Kretzmer: Statistics of Television Signals. B. S. T. J., Vol. 31, No. 4, July 1952, pp. 751—763,

- [2] C. W. Harrison: Experiments with Linear Prediction in Television. B. S. T. J., Vol. 31, No. 4, July 1952, pp. 764—783.
 [3] G. L. Raga: Wideband Video Data Transmission. IEEE Trans. on Com. Techn., Vol. COM—15, No. 1. February 1967. pp. 124—129.
 [4] H. C. Andrew: Entropy considerations in the frequency domain. Proc IEEE (Letters) Vol. 46, 1968. January pp. 113—114.
 [5] H. G. Mussmann: Angewandte Verfahren der Nachrichtenreduktion. NTZ, 21. Heft 9. Sept. 1968. s. 521—527.
 [6] J. B. O'Neal: Predictive Quantizing Systems (Differential Pulse Code Modulation) for the Transmission of Television Signals. B. S. T. J., Vol. 45, No. 5. May—June 1966, pp. 689—721.
 [7] W. K. Pratt, J. Kane, H. C. Andrew: Hadamard Transform Image Coding. Proc. IEEE Vol. 57, 1969. January pp. 58—68.
 [8] G. D. Forney: Coding and its application in space communications. IEEE Spectrum, June 1970, pp. 47—58.
 [9] F. Jaeschke, J. Ost: Nachrichtenreduktion beim Fernsehen. Der Fernmelde-Ingenieur (1971), Heft. 4. S. 1—20.
 [10] S. Narayanan and L. E. Fanks: The Spectra of Digitally Encoded Video Signals. IEEE Trans. on Com. Techn., Vol. COM—19, No. 4, August 1971, pp. 459—466.
 [11] J. B. O'Neal: Signal-to-Quantizing-Noise Ratios for Differential PCM. IEEE Trans. on Com. Techn., August 1971.
 [12] J. B. Millard and H. I. Maunsell: Digital Encoding of the Video Signal. B. S. T. J., Vol. 50, No. 2. February 1971, pp. 459—479.
 [13] H. Ohnsorge: Redundante Codierung und wirtschaftliche Aspekte. Wiss. Ber. AEG—TELEFUNKEN 45 (1972) 1/2 s. 90—97.
 [14] F. Cohen: A Switched Quantizer for Nonlinear Coding of Video Signals, NTZ, 25. Heft 12, 1972. S. 554—559.
 [15] Lippmann und D. Preuss: Nachrichtenreduktion für Raumfahrtexperimente. NTZ, 25. Heft 4, 1972, S. 179—186.
 [16] J. C. Candy and R. H. Bosworth: Methods for Designing Differential Quantizers Based on Subjective Evaluations of Edge Busyness. B. S. T. J., Vol. 51, No. ?? Sept. 1972, p. 1495—1516.
 [17] M. P. Ristenbatt: Alternatives in Digital Communications. Proc. of the IEEE, Vol. 61, No. 6, June 1973. pp. 703—721.
 [18] L. F. Turner: Data compression techniques as a means of reducing the storage requirements for satellite data: a quantitative comparison. The Radio and Electronic Engineer, Vol. 43, No. 10. October 1973. pp. 599—608.
 [19] Jan van der Plaats: The Power Spectrum of a Video Signal. NTZ, 22, Heft 5. Mai 1969. S 292—296.
 [20] Lange, F. H.: Korrelationselektronik. VEB Verlag Technik Berlin 1959.

SZEMLE

A Motorola Semiconductors Ltd. új, MLED 455 típusú, dugaszolható fényemittáló diódája nagy fényintenzitásával és nagy „szemléltetési szögével” (90°) tűnik ki. 20 mA-es nyitóirányú áram esetén a tengelyirányú fényintenzitása 6600 A-ös hullámhossz mellett 1,2 mCd. Az elem nyitófeszültsége típustól függően 1,6 V körüli érték. (Motorola adatlap, 1974. [43])

*

A Ferranti cég Gem Mill (Oldham) gyáregységében gyártják az egy inch (2,5 cm) átmérőjű precíziós katódsugárcsőveket. Eddig kb. 25 db-ot állítottak elő évente. 1974-ben a termelést 200 db-ra akarják emelni. A csövek főként hadi célokra, fegyverellenőrző rendszerekben és harcokosokban kerülnek felhasználásra. Ugyancsak ez a cég gyárt egy olcsóbb kivitelű is ipari display egységekhez. (Electronics Weekly, 1973. dec. [44])

Az Amerikai Egyesült Államokban olyan elektronikai eszköz fejlesztési munkáinak utolsó stádiumában vannak, amely helyettesítheti a csöveket és a középteljesítményű rádióadókban alkalmazott tranzisztorok végső fejlődési stádiumát képezi.

Az új elektronbombázású félvezetőnek nevezett eszköz teljesítménye 300 MHz-en 100 W, 1...2 GHz-en pedig néhány W.

Az új eszközt a Watkins-Johnson, a Signetics és az US Army Electronics Command's Evenas Laboratory kutatói mutatták be először a Washingtonban megrendezett Nemzetközi Elektronikai Eszköz Szimpóziumon (International Electron Devices Meeting), majd ezt követően a Hannoveri Vásáron a Signetics állította ki a terméket. (Electronics Weekly, 1974. jan. 23. [45])

Fényelemek konstrukciós kérdései

ETO 621.383.51

A félvezető optoelektronikus elemek és az ezekből felépülő eszközök fejlesztésének és gyártásának növekedési üteme ma már világszerte meghaladja a félvezető integrált áramkörök hasonló növekedési ütemét. Ezt a híradástechnikai és műszeripar, valamint egyre nagyobb mértékben a fogyasztói elektronikai ipar alkatrész- és eszközszükségei magyarázzák.

A hazai kutatás és fejlesztés súlypontja elsősorban a szilícium alapú fotodetektorok területe. A következőkben ennek egyik fontos típusáról, a szilícium fényelemekről kívánunk beszélni, amelyek számítógéperifériákban, optikai kapcsolókban, a fénymérés és a folyamatszabályozás számos területén alkalmazhatók.

1. A konstrukció

A megvilágított $p-n$ átmenet egyenleteiből indulunk ki. Mivel a megvilágítás stacionárius, a töltéshordozók kontinuitási egyenlete a következő:

$$g - \frac{n_{pp}}{\tau_n} + \frac{1}{q} \frac{dj_n}{dx} = 0,$$

$$g - \frac{p_{nn}}{\tau_p} - \frac{1}{q} \cdot \frac{dj_p}{dx} = 0,$$

ahol az index megkettőzésével az egyensúlyon felüli töltéshordozók koncentrációját jelöltük.

A generálást a fényelnyelésből számíthatjuk. Minden olyan foton, amelynek energiája nagyobb a tilos sáv szélességénél, töltéshordozó pár generálásával nyelődik el. Ebben a szemléletben van bizonyos egyszerűsítés, amennyiben elhanyagoltuk a csapdák-ból való fotongenerálás esetét, azonban ez szilíciumban, térfogati generálás esetén valóban elhanyagolható.

Így

$$g = -\frac{\partial F(\lambda, x)}{\partial x},$$

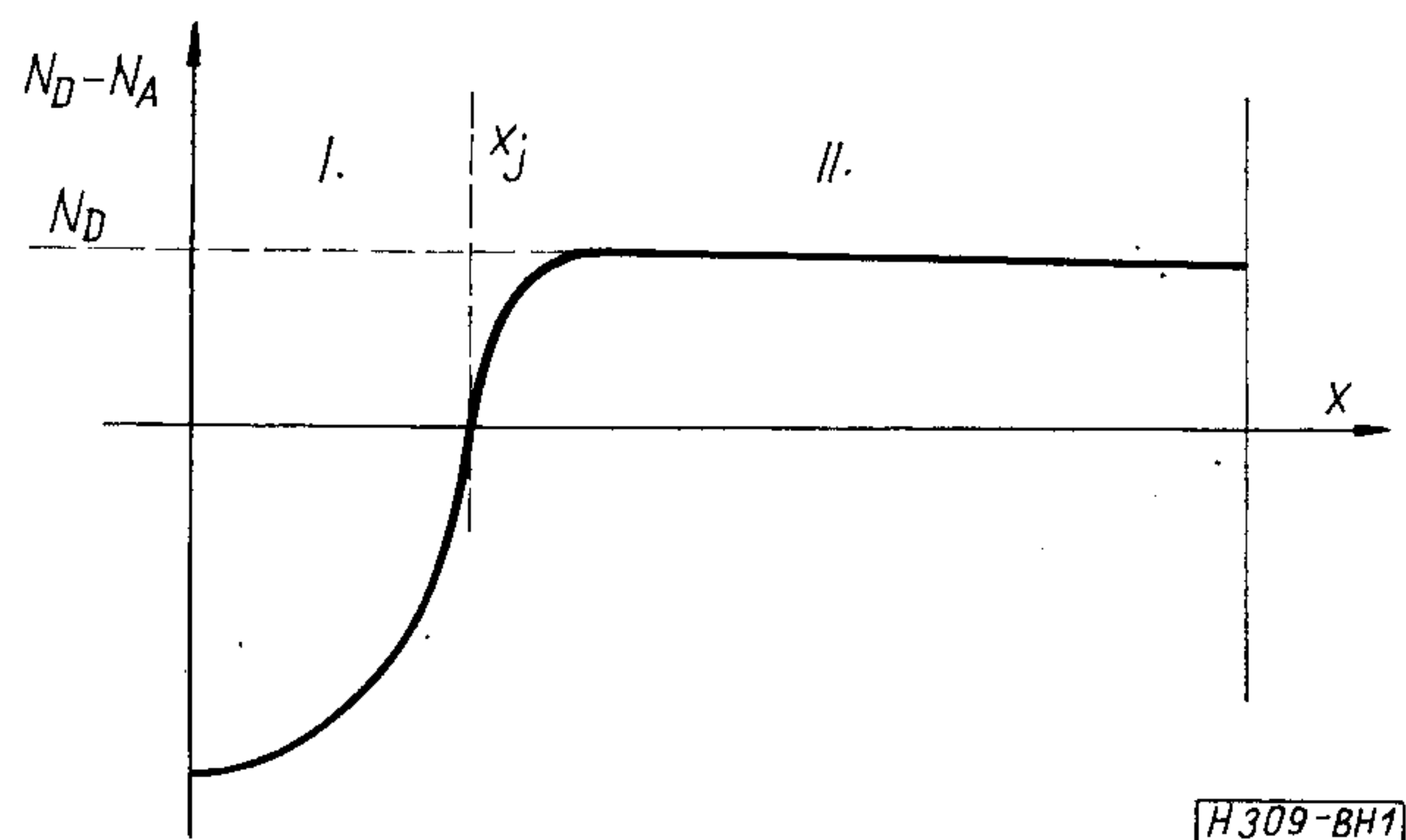
ahol $F(\lambda, x)$ a fényintenzitást adja a félvezető belsejében a felülettől mért x távolságra. Ismert, hogy ez a függvény a következő alakú:

$$F(\lambda, x) = F_0(\lambda) \cdot e^{-\alpha(\lambda) \cdot x},$$

ahol $\alpha(\lambda)$ az abszorpciós tényező.

A tárgyalás alapjául szolgáló struktúra az 1. ábrán látható.

Az ábra az adalékkoncentráció eloszlását mutatja. Eszerint x_j mélységig p típusú diffundáltatott réteg helyezkedik el n típusú N_D koncentrációval jellemzett homogén adalékolású kristályban. A kétféle adalékolású tartományt I., ill. II.-vel jelöltük. Ha ehhez a két tartományhoz ohmos kontaktusokat készítünk és azokat rövidre zárjuk, miközben a szerkezetet megvilágítjuk, akkor rövidzárási áram folyik. Ennek az áramnak meghatározása a fényelem karakterisztikája szempontjából döntő fontosságú.



1. ábra

A rövidzárási áramot mindkét tartományban generált kisebbségi töltéshordozók áramának eredője adja. Így az I. tartományban elektronáram, míg a II.-ben lyukáram. Ezeknek kifejezései:

$$j_n = q D_n \cdot \frac{dn_{pp}}{dx} + q \mu_n \cdot n_{pp} \cdot E_p,$$

$$j_p = -q \cdot D_p \cdot \frac{dp_{nn}}{dx} + q \mu_p \cdot p_{nn} \cdot E_n,$$

E_p , ill. E_n a p , illetve n tartományban a térerősség értéke, kis megvilágításnál ez az adalékkoncentráció (N) gradiensétől függ.

$$|E| = \frac{kT}{q} \cdot \frac{1}{N} \cdot \frac{dN}{dx}.$$

A II. tartományban $\frac{dN}{dx} = 0$.

Az I. tartományban a töltéshordozók futási ideje olyan rövid a kis behatolási mélységű diffúziós réteg

következtében, hogy a rekombinációt elhanyagolhatjuk. Így az I. tartományban generált elektronáram

$$j_{n1} = q(F_0 - F_j),$$

ahol F_j a fény intenzitása az x_j helyen. A második tartományra felírva a kontinuitási egyenletet és behelyettesítve az áramvezetés egyenletét, a következő differenciálegyenletet kapjuk:

$$\frac{d^2 p_{nn}}{dx^2} - \frac{p_{nn}}{L_p^2} = -\frac{\alpha F_0}{D_p} e^{-\alpha x}.$$

A rövidzárás miatt $p_{nn}=0$, ha $x=x_j$.

Ha a kristály eléggé vastag, akkor $p_{nn}=0$, ha $x=\infty$.

A kapott $p_{nn}(x)$ függvényt behelyettesítve az áram-egyenletbe, az x_j -nél folyó áram (amely az áram kontinuitása miatt egyenlő a kapcsokon folyó árammal):

$$j = j_n(x_j) + j_p(x_j) = -q \cdot F_0 \cdot \left[1 - e^{-\alpha(\lambda) \cdot x_j} \cdot \frac{1}{1 + \alpha(\lambda) \cdot L_p} \right].$$

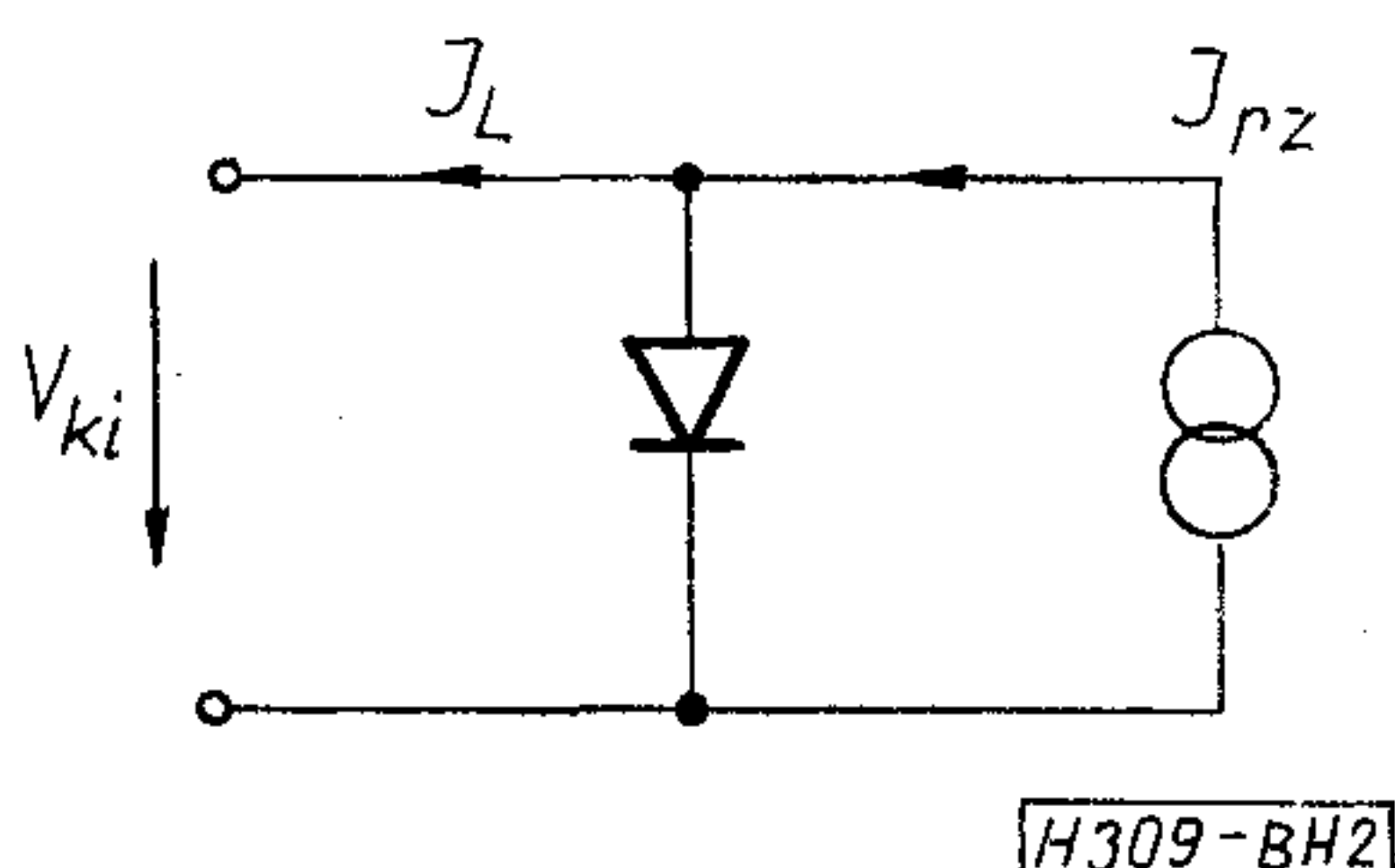
A rövidrezárási áram maximális értéke — elvileg — qF_0 . Ez akkor áll elő, ha $\alpha(\lambda) \cdot L_p \ll 1$. Ez monokromatikus fénynél viszonylag könnyen teljesíthető, napfény vagy izzólámpa esetén azonban α hullámhossz-függése miatt csak bizonyos hullámhossztartományban. T_s hőmérsékletű sugárzó esetén a Planck-formulával írhatjuk le a fotonszám frekvencia szerinti eloszlását. Így a rövidrezárási áram

$$j_0 = K \cdot q \cdot \frac{2\pi}{c^2} \int_0^\infty \frac{\nu^2}{e^{\frac{h\nu}{kT_s}} - 1} \left[1 - e^{-\alpha(\nu) \cdot x_j} \cdot \frac{1}{1 + \alpha(\nu) \cdot L_p} \right] d\nu,$$

ahol a K konstansban vesszük figyelembe a megvilágítás luxban kifejezett intenzitását.

Az integrált közelítően megoldva $T=2850$ °K-os sugárzóra 1000 lux megvilágítás és $L_p=50$ μm esetén $j_0=2,7 \cdot 10^{-4}$ A/cm². Ez 32%-os kvantum hatásfoknak felel meg, ha csupán az 1 μm -nél rövidebb hullámhosszúságú fotonokat vesszük számításba, ahol $\alpha(\lambda) = \text{áll.} \approx 5 \cdot 10^3$ cm⁻¹.

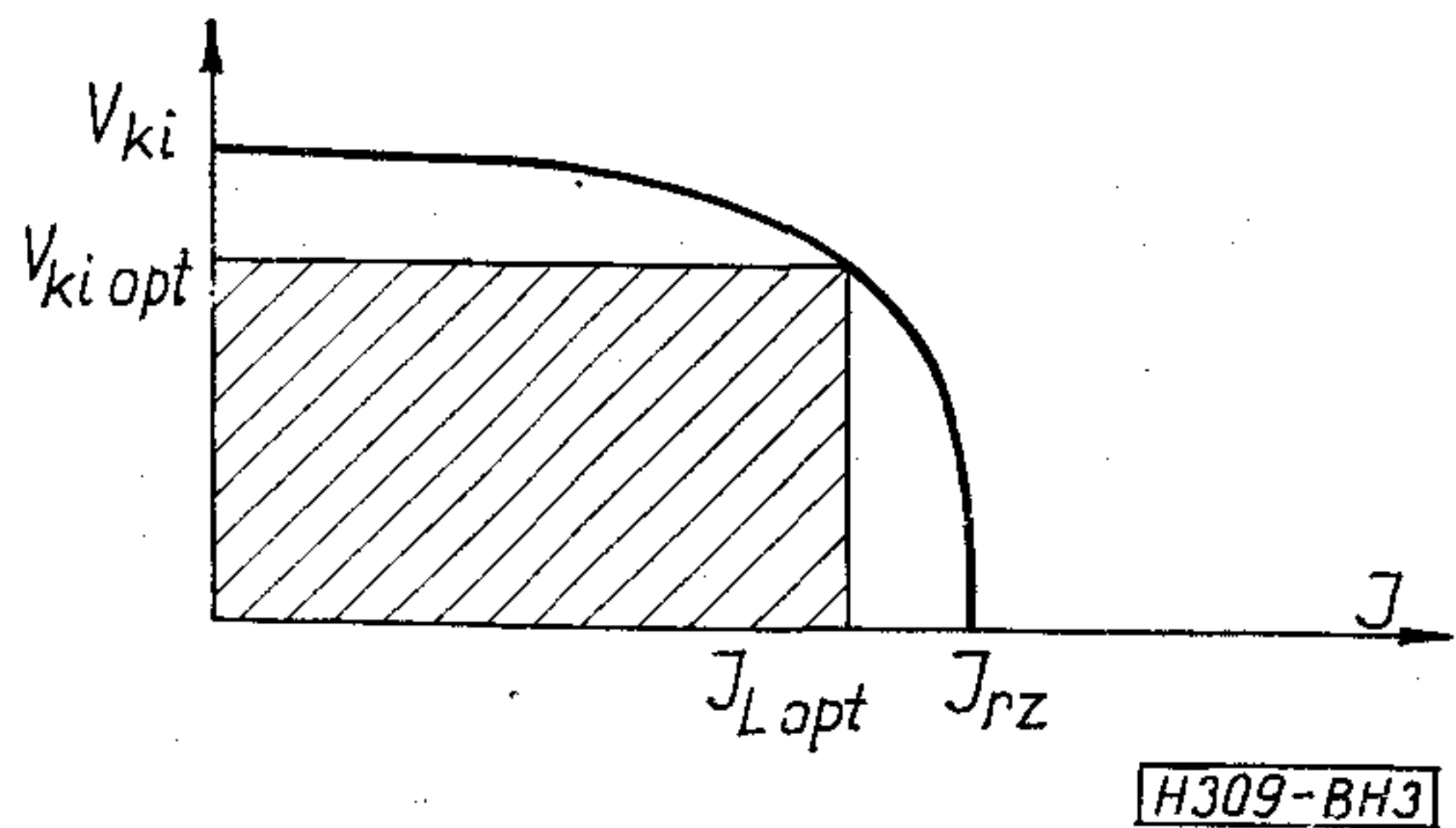
Megszüntetve a rövidzárt, a diódán nyitóirányú feszültség keletkezik. Üresjárásban akkora ez a nyitóirányú feszültség, hogy a rövidzárasi árammal egyenlő nyitóáramú áramot hajt át a diódán. A dióda elméleti helyettesítő képe a 2. ábrán látható.



2. ábra

Az ebből számított kimenő karakterisztika:

$$I_L = I_{Rz} - I_s \cdot \left(e^{\frac{qV_{ki}}{kT}} - 1 \right).$$



3. ábra

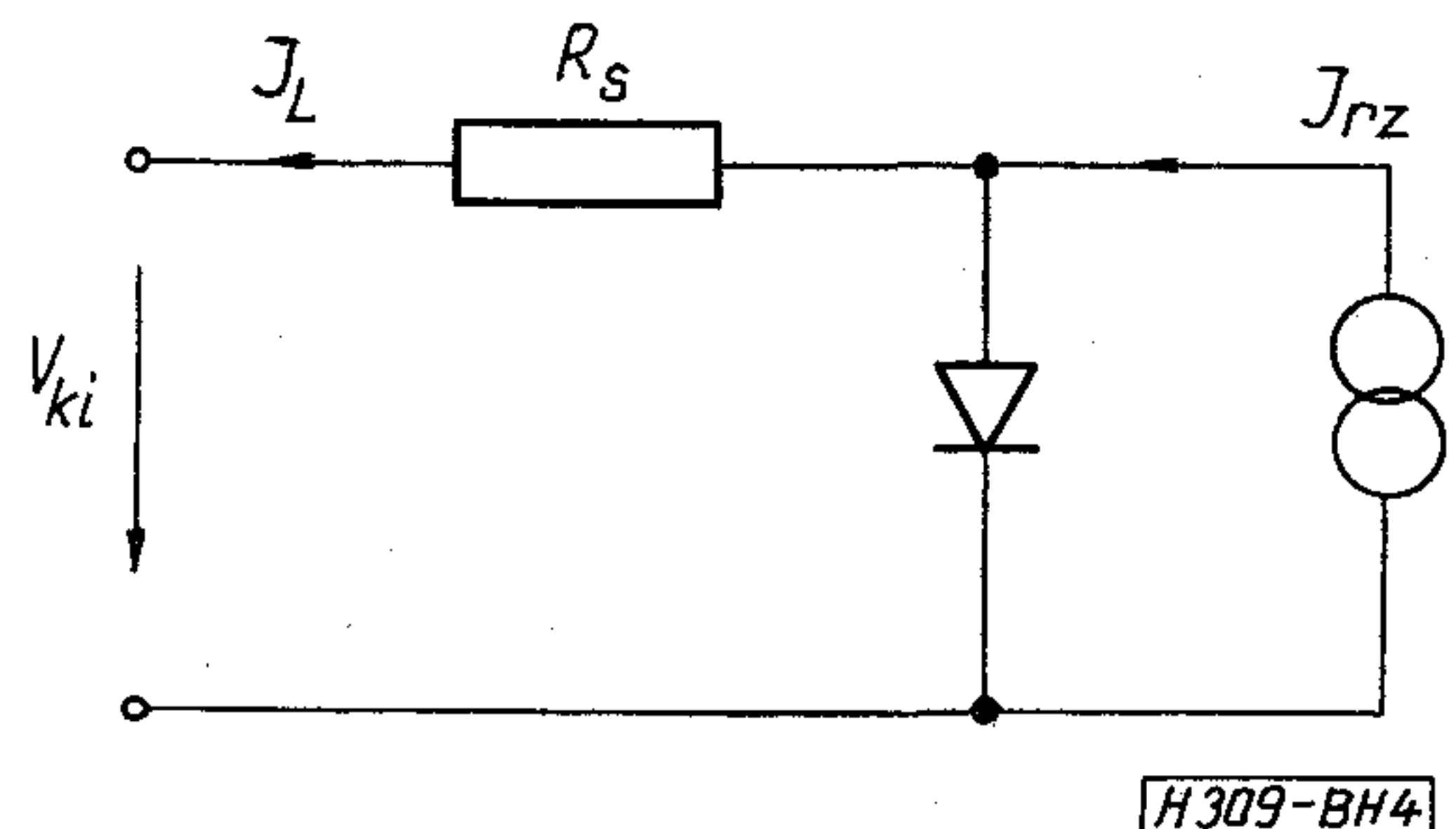
Grafikusan ábrázolva ezt a karakterisztikát, a 3. ábrát kapjuk

A leadott villamos teljesítmény akkor maximális, ha a vonalkázott terület maximális. Ennek feltétele a következő egyenlet teljesítése:

$$\ln \frac{I_{Rz} - I_{L \text{ opt}}}{I_s} = \frac{I_{L \text{ opt}}}{I_{Rz} - I_{L \text{ opt}}}.$$

$$V_{\text{opt}} = \frac{kT}{q} \frac{I_{L \text{ opt}}}{I_{Rz} - I_{L \text{ opt}}}.$$

A fényelem által leadott teljesítményt jelentősen csökkenti a belső áramutakból adódó soros ellenállás. Így a gyakorlati fényelem helyettesítő képét ki kell egészíteni ezzel az R_s soros ellenállással (4. ábra).



4. ábra

2. A kísérletek

A konstrukcióról szóló fejezetben ismertetett elvi megfontolások realizálása a következő technológiai kísérletekkel történt:

Gyakorlati követelményeknek megfelelően nagy felületű, 1,8 mm × 3,4 mm aktív területű fényelemet készítettünk, mely alkalmas a $p-n$ átmenet homogenitásának vizsgálatára is.

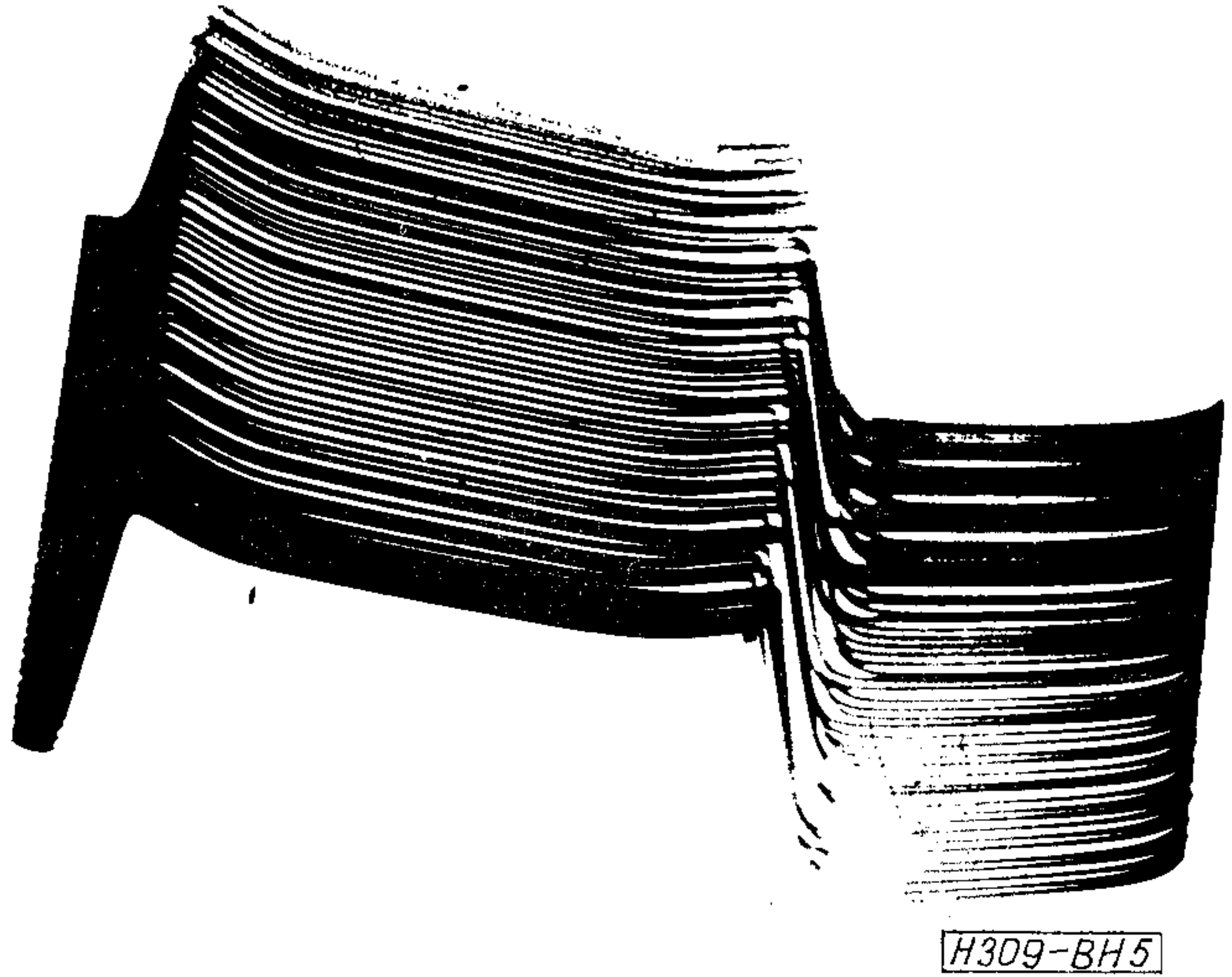
A $p-n$ átmenetet kb. 5 ohmcm fajlagos ellenállású, n -típusú alapanyagban állítottuk elő bór diffúziójával, a szokásos planártechnika segítségével. Az említett soros ellenállás csökkentése érdekében a diffúziós réteg ellenállását 10–15 ohm értékre választottuk. Hogy az átmenetbe a fény minimális abszorpciós veszteséggel érekezzék, a $p-n$ átmenet mélységét (x_j) 1 és 1,5 μm közé állítottuk be.

Tekintve, hogy izzólámpás berendezésekben kívánjuk a fényelemeket hasznosítani, melyek sugárzási karakterisztikája zömmel a közeli infravörös tartományban van, hasznosítanunk kell az 1 μm fe-

letti hullámhosszúságú fényt is (a Si tiltott sáv szélessége 1,1 eV). E tartományban az abszorpciós tényező erősen lecsökken (kb. 10^2 cm^{-1} értékre), az abszorpciós úthossznak 300–400 μm -nek kell lennie. Az alapkristállyal szemben tehát még egy követelmény lép fel, mégpedig az, hogy a kisebbségi töltéshordozók diffúziós úthossza is legalább a fenti érték legyen. Ennek biztosításával a fényelem vastagságát 300 μm -re választhatjuk.

Az elkészült mintapéldányok jellemző tulajdonságaiként mértük a fényelemek üresjárási feszültségét ($U_{\text{ü}} \geq 250 \text{ mV}$), és rövidzárási áramát ($I_{\text{r}} \geq 40 \mu\text{A}$) 1000 lux megvilágítás erősség hatására.

A spektrális érzékenység maximuma 0,9 μm -nél volt (a mérést 2850 °K-os színhőmérsékletű normál izzóval végeztük). A p — n átmenet behatolási mélységének laterálisan igen egyenletesnek kell lennie, ugyanis erre a kvantumhatásfok igen érzékeny, hiszen az α_j mélységérték az exponensben szerepel. Az egyenletességet foto-letapogató mikroszkóp segítségével vizsgáltuk. A bemutatott ábra szerint — amelyen a görbesereg lényegében a rövidzárási



5. ábra

áramnak felel meg — az átmenet elhelyezkedésének megoszlása megfelelőnek tekinthető (5. ábra).

Távközlő rendszerek megbízhatósága szakkifejezés-gyűjtemény

Az utóbbi néhány évtizedben egyre jobban előtérbe került a műszaki megbízhatóság kérdése. Tulajdonképpen ez a problémakör a II. világháborúval kapcsolatos haditechnika születte. A repülés és a hozzáfűződő elektronika vetette fel. A repülés biztonságának szavatolása volt a cél és ennek érdekében kezdték meg a hibaokok módszeres analizálását.

Ezek voltak az első megbízhatósági elemzések, amelyek során a vizsgálati eredményeket a valószínűségszámítás — és a matematikai statisztika módszereivel dolgozták fel. Így lehetővé vált egyes elektronikus és mechanikus készülékek, berendezések, rendszerek meghibásodási módjainak rendszerezése, és a javítás lehetőségeinek vizsgálata.

Meglevő rendszerek vizsgálatán túl, egyszerű és bonyolult rendszerek tervezése is megköveteli a felhasznált alkatrészek, elemek megbízhatósági adatainak ismeretét. A megbízhatóság mennyiségi jellemző, jól definiált és mérhető mutatószámokkal.

A fentiek alapján a távközlő rendszereket sem elég most már csak átviteli- és forgalmi paraméterekkel megadni. A primer paraméterek körébe a megbízhatósági jellemzőket is fel kell venni.

A megbízhatóság fogalmának napirendre kerülése egy megfelelő terminológia kialakulásával is jár.

A megbízhatósági elmélet fejlődése és az egységes megbízhatósági követelmények iránti igény növekedése szükségessé tette az új fogalmak, illetve új kifejezések megalkotásán túl a meglevő szavak egységes értelmezését is. Különböző országokban, illetve különböző szakterületeken egyes megbízhatóságelméleti szavakat különböző értelemben használtak, vagy azonos fogalmakra eltérő kifejezéseket alkalmaztak. Nemzetközi szinten az IEC 56. Bizottsága, ill. a CCITT Spec. C és XV. Tanulmányi Bizottsága régóta törekszik az egységes megbízhatósági definíciógyűjtemény megalkotására.

Magyarországon is folytak ilyen irányú szabványosítási munkák. Mindezen túl igény merült fel a távközlés területén használatos megbízhatóság- és használhatósági fogalmak magyar nyelvű definíciójának megadására, és a külföldi irodalomból ismert szakkifejezések és a magyar kifejezések egyértelmű összerendelésére. Ezt az igényt akarta kielégíteni a Közlekedéstudományi Egyesület, és a Híradástechnikai Egyesület, amikor 1972-ben egy munkabizottságot hozott

létre a távközlő rendszerek megbízhatóságával kapcsolatos kifejezések összegyűjtésére, és egységes értelmezésére. Ennek eredményeként 1974-ben megjelent egy definíciós gyűjtemény, amely tartalmazza a távközlő rendszerek megbízhatóságával és használhatóságával kapcsolatos fogalmak magyar nyelvű meghatározását, és a megfelelő angol kifejezéseket. Valamint számos kifejezés német, orosz, francia és spanyol megfelelőjét. Ennek megfelelően a definíciós gyűjtemény egy értelmező részből és hatnyelvű szótár részből áll. Az indexrendszer olyan, hogy a kifejezések a fenti hat nyelven azonosíthatók legyenek. A munka IEC, CCITT, KGST- és Magyar szabványok köréhez tartozó anyagokra támaszkodik.

A szótár definíciós része az alábbi fejezeteket tartalmazza:

1. A hírközlés fogalmai
 - 1.1 A hírközlés felosztása
 - 1.2 Hálózatok, hálózati formák
 - 1.3 A hálózat elemei
 - 1.4 Átviteli jellemzők
 - 1.5 Forgalmi jellemzők
 - 1.6 Szolgáltatások
2. A megbízhatóság fogalmai
3. Használhatósági fogalmak
 - 3.1 A használhatóság minőségi jellemzői
 - 3.2 A használhatóság mennyiségi jellemzői
 - 3.3 Tartalékolás
 - 3.4 A szolgáltatás használhatósága
4. Matematikai fogalmak
 - 4.1 Valószínűségszámítási alapfogalmak
 - 4.2 Matematikai statisztikai fogalmak

Az Egyesületek keretén belül most már ez a második (a hétnyelvű PCM szótár után) olyan munka, amely a meglevő szerény keretek között is az egységes magyar műszaki nyelv kialakítását segíti elő.

A két év munkája nyomán kialakult hatnyelvű megbízhatósági szógyűjtemény egyúttal egy újabb bizonyítéka a KTE és HTE gyümölcsöző együttműködésének.

Nándorfi Gyuláné

Nagypontosságú koherens detektálás alkalmazása középhullámú térerősségmérő célműszerben

ETO 621.317.729

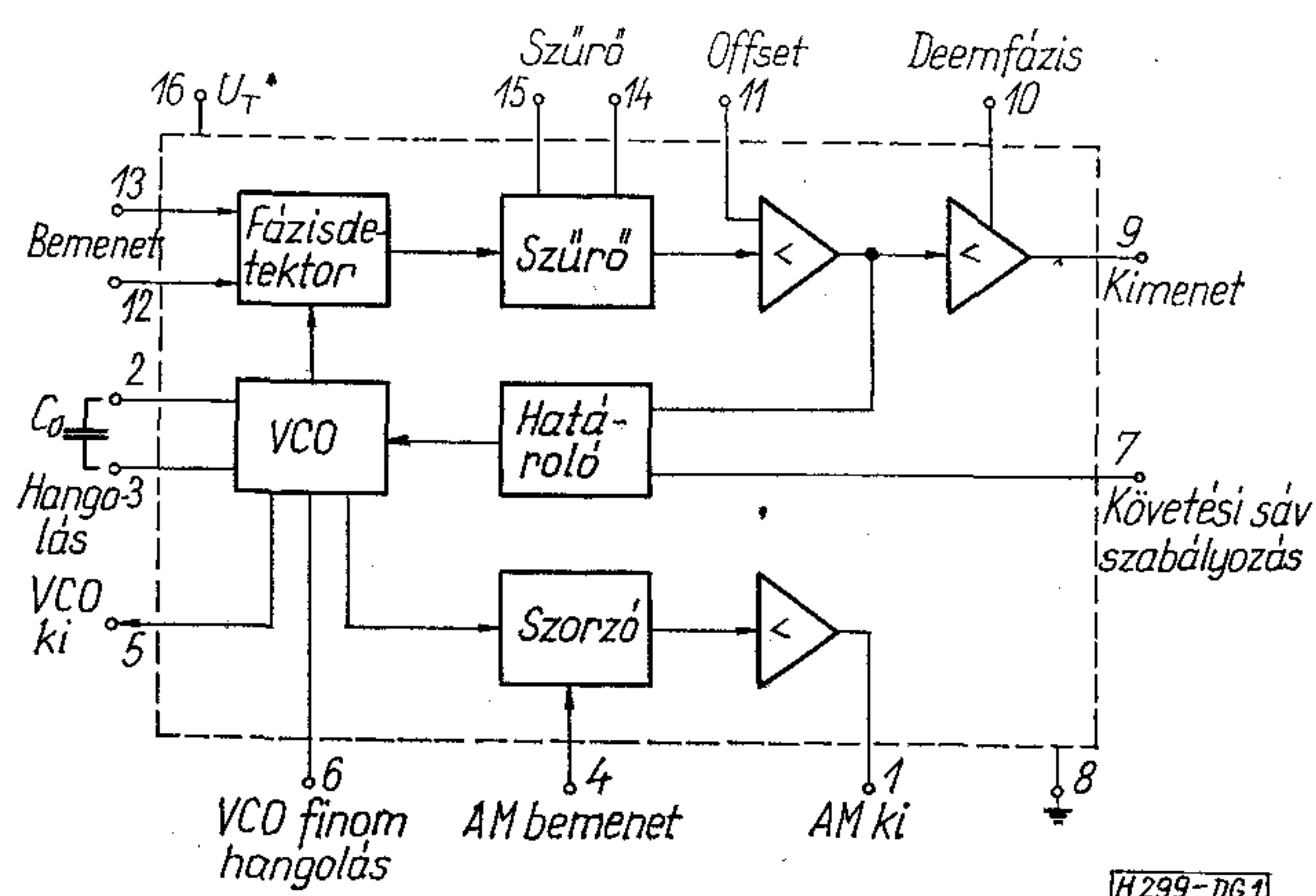
A tervezendő célműszer feladata a középhullámú rádióműsor-szóró sávban (520—1610 kHz) egyidejűleg négy különböző frekvencián működő adóállomás által keltett térerősség megmérése. Mivel a műszer a rádióműsor-ellátottság állapotának felmérésére szolgál, ezért nem szükséges extrém kis és nagy feszültségértékek mérése, inkább az olcsóság, az igen egyszerű kezelhetőség a fontos. Választásunk az ún. monodyn elvre esett, mivel az ebben alkalmazott szorzódemodulátor képes viszonylag egyszerűen feldolgozni azt a minimum 40 dB-nyi feszültségtartományt, amit a készülék elé követelményként állíthatunk. A felhasználás miatt fontos követelmény a minél nagyobb feszültségtartományban való működés, mert a mérési eredmények gépi feldolgozása miatt célszerűtlen osztót alkalmazni, ami mind a négy csatornának állandó és figyelmes felügyeletét kívánná meg. A mérés során fellépő kedvezőtlen körülmények (nagy hőmérséklet-ingadozás, rázkódás) miatt a mérési frekvenciákat kvarcoszcillátorok felhasználásával állítjuk be.

A kvarcoszcillátorok frekvenciáját és fázisát fázisszabályozott hurok segítségével állítjuk a szorzódemoduláció követelményeinek megfelelő értékre. Kényelmi célból egy folyamatosan hangolható csatornát is készítettünk, amely bármelyik kvarcstabilizált csatorna helyébe váltható, és így bár kedvezőtlenebb kezelési körülmények között, de a mérés a sáv tettség szerinti frekvenciáján elvégezhető.

Rendszertechnikai megfontolások

Egy AM—DSB jel vivőjének megmérése céljából a burkolódetektort vagy a szorzódemodulátort lehet alkalmazni. A jelenlegi alkalmazás szempontjából alapvetően két különbség van a két demodulátor között. Egyrészt a demodulátorokkal feldolgozható feszültségtartomány, másrészt a szelektáló képességük. A burkolódetektor működéséhez jó néhány tized volt, minimálisan 1 V feszültségre van szükség, és így 40 dB-nyi feszültségtartomány egy lépésben való feldolgozásakor a maximális feszültségérték 100 V lenne. Talán nem kell külön hangsúlyozni, hogy mekkora nehézséget jelentene ennek teljesítése. Egy szorzó demodulátor integrált áramköri kivitelben néhány voltnyi maximális feszültségfeldolgozására alkalmas, és jól működik a 40 dB-lel kisebb, néhányszor 10 mV-os értékeken is. A szorzódemodulátor másik előnye, hogy a bemenetére jutó idegen frekvenciájú zavaró jelek a demodulálás után aluláteresztő szűrővel eltá-

volíthatók a demodulált jelből. A szorzódemodulációhoz azonban szükség van a frekvencia- és fázishelyes vivőre. Ennek előállítására fázisszabályozott hurkot (PLL=Phase Locked Loop) alkalmaztunk. Tekintettel arra, hogy egy PLL ma már integrált áramköri megvalósításban egyetlen tokban is megkapható, gazdaságossá vált az alkalmazása.



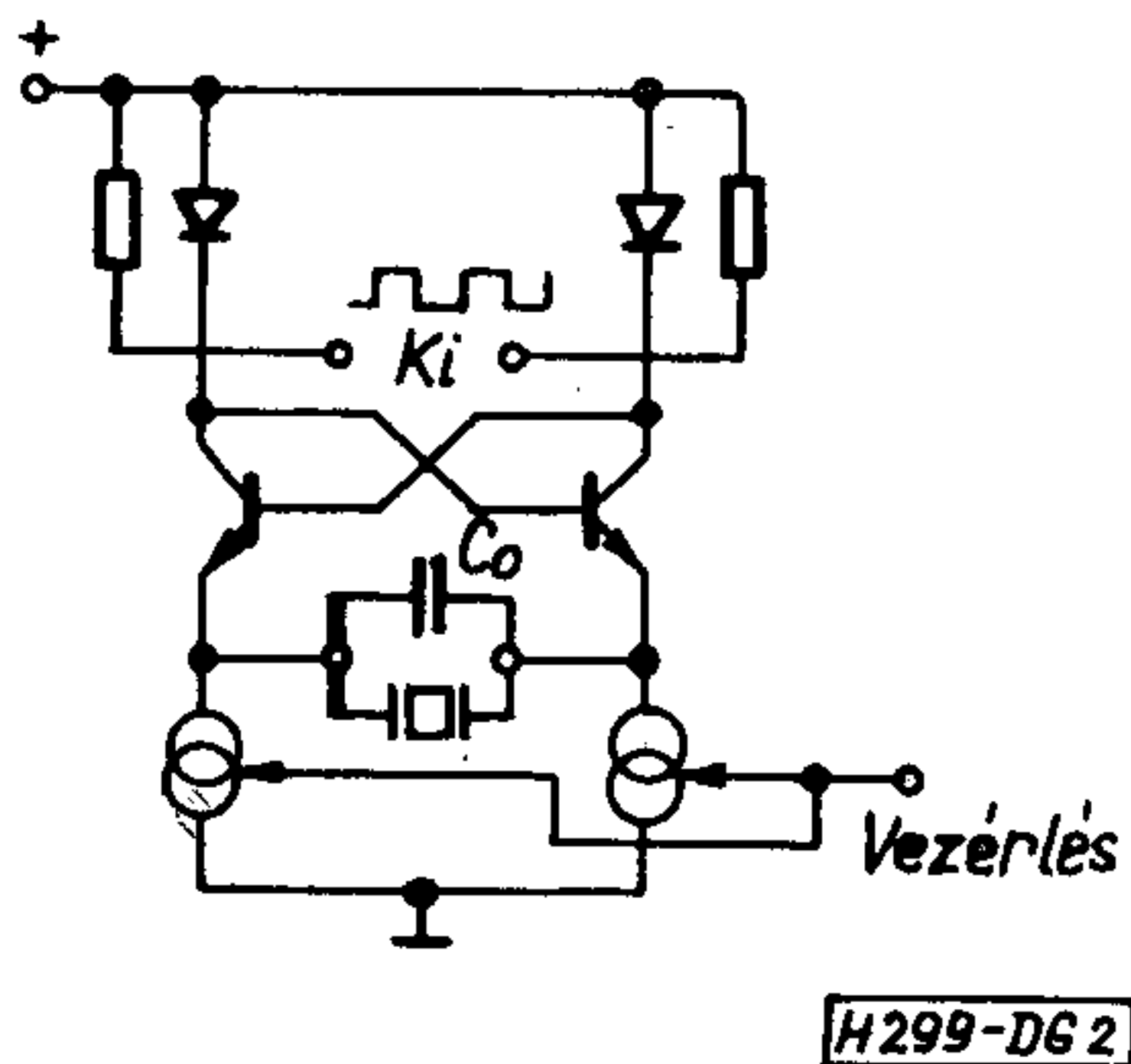
1. ábra

A fix hangolású csatornáknál a Signetics NE561B jelű PLL áramköreit használtuk a szorzáshoz szükséges vivőhelyreállításra. Az NE561B tömbvázlatát mutatja az 1. ábra, amelyből látható, hogy az áramkör tartalmaz egy külön szorzóáramkört is. Ezt a szorzóáramkört igen jól fel lehet használni, amire röviden rámutatunk. A fázisszabályozott huroknak ugyanis több jellemzője igen érzékenyen változik a bemenetére jutó jel nagyságával. Ezért szükséges volt egy önműködő szintszabályozó kört létrehozni, amivel biztosítható volt, hogy a hurokra közel állandó értékű jel jusson a bemenő jel változásakor. Ezt az AGC-t azonban ún. koherens módon kell megvalósítani, azaz a hurok által kiválasztandó vivő értékét kell állandó értéken tartani, függetlenül az esetlegesen jelen levő zavaró jelek értékétől. Tehát a szabályozókörben szorzódemodulátorral kell a jel nagyságát mérni, illetőleg a szabályzó jelet előállítani. Ezt a szorzódemodulátort valósítottuk meg az NE561B áramkörben levő külön szorzóval.

Mint a bevezetőben már említettük, a fix csatornák frekvenciabeállítását kvarcoszcillátorral, illetőleg a vivőkiválasztást — két hangolt körrel történő szelektálás után — kvarcstabilizált PLL-lel végezzük. Maga az elv, a fázisszinkronizált hurok feszültségvezérelt oszcillátorának (VCO) kvarcoszcillátorként való kialakítása, általánosan alkalmazott. A 2. ábrán

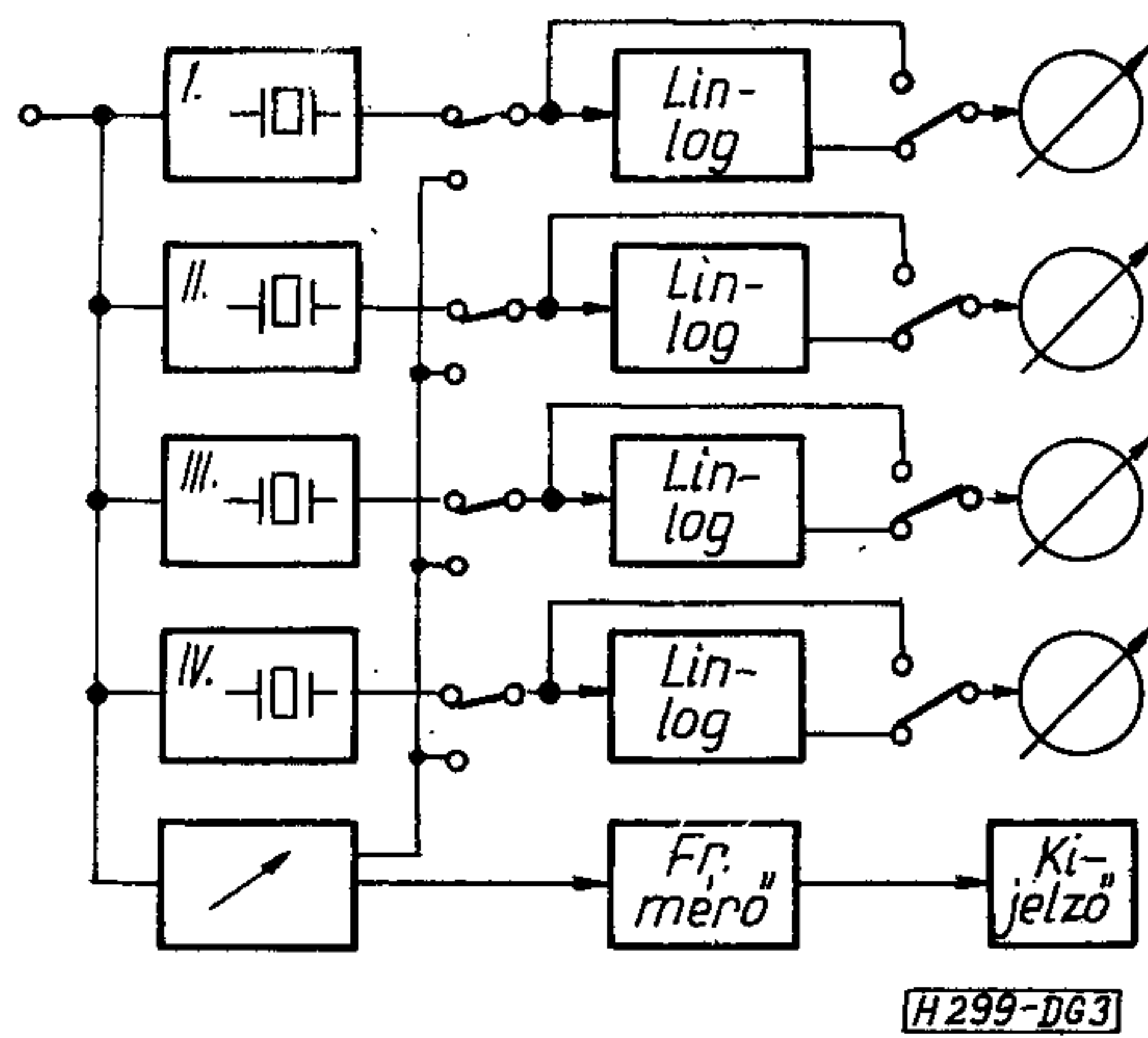
tüntettük fel az NE561B-nek egy áramköri részletét, ami az emittercsatolású multivibrátorként megvalósított VCO-t mutatja. Amennyiben az emitterek közötti csatolást egy rezgőkvarccal oldjuk meg, úgy az oszcillátor a kvarc soros rezonanciáján stabilan rezeg. Ahhoz, hogy az oszcillátor frekvenciája — ha kismértékben is — megváltozzék a vezérlő feszültség hatására, a visszacsatolásba — párhuzamosan a kvarccal — megfelelő értékű kondenzátort is el kell helyezni. Így módon egy kellően kis sávszélességű vivőhelyreállító megoldáshoz jutunk. Erre azért van szükség, hogy minél kevesebb, a szorzódemodulátort és a PLL-t megelőző szelektálás is kielégítő elválasztást biztosítson a legközelebbi, 9 kHz-re levő szomszéd adókra.

Visszatérve még egyszer a feldolgozandó feszültség-tartomány problémájára, egy-két érdekes kérdés vetődik fel ezzel kapcsolatban. Az általunk készített műszer, kétféle módon szolgáltatja a mérési eredményeket. Egyrészt mutatós műszer segítségével kijelzi azokat, másrészt pedig analóg-digitál átalakítás céljára egyenfeszültségek formájában szolgáltatja. A műszeres kijelzésnél kb. a végkiterés tizedrészéig



2. ábra

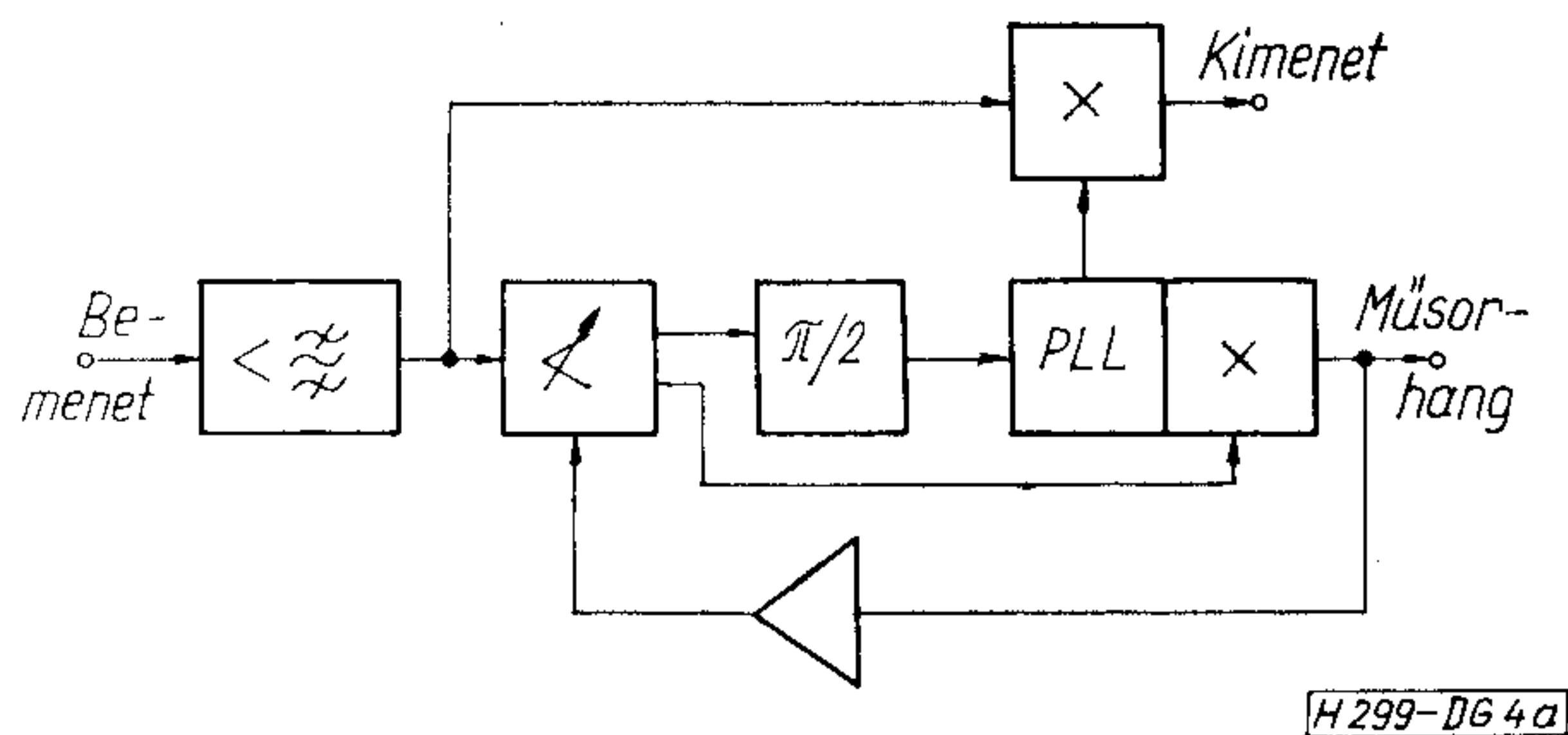
lehet elfogadni a leolvasott értékeket, ami azt jelenti, hogy csak kb. 20 dB-es tartományban lehet a megméréndő feszültségeket a mutatós műszerrel kiértékelni, amennyiben a kiterés arányos a megméréndő jellel. Részben ezen a problémán segítünk azáltal, hogy a mért értékekkel logaritmikusan változó feszültséget is létrehozunk a lin-log átalakítóval. Ennek eredményeként a lineáris feszültségérték 100-szoros változásához csak mintegy 3-szoros változás tartozik a logaritmikus léptékben. A pontos érték a logaritmus alapszámától függ, amelyet — mivel analóg áramkörökről van szó — bizonyos határok között folyamatosan lehet beállítani. Ez a módszer általánosan alkalmazott mérővevőkben, csupán a lin-log átalakító helye különbözik. Ugyanis a lin-log átalakításnak a demodulátor elé történő elhelyezésével a burkoló detektor igen jól használhatóvá válik, mivel így a demodulálandó jel több 10 dB-nyi változásakor is a minimálisan szükséges 1 V-nak csak néhány-szorososa fog a detektorra jutni. Természetesen a lin-log átalakítónak a detektor elé történő elhelyezésével együtt jár az a követelmény, hogy a mérendő jelet a készülék megelőző fokozatában már „tökéletesen” szelektáljuk, ellenkező esetben ugyanis az átalakító, mint nemlineáris elem mérési hibát fog okozni. Mivel az általunk alkalmazott megoldásban a szelektálási



3. ábra

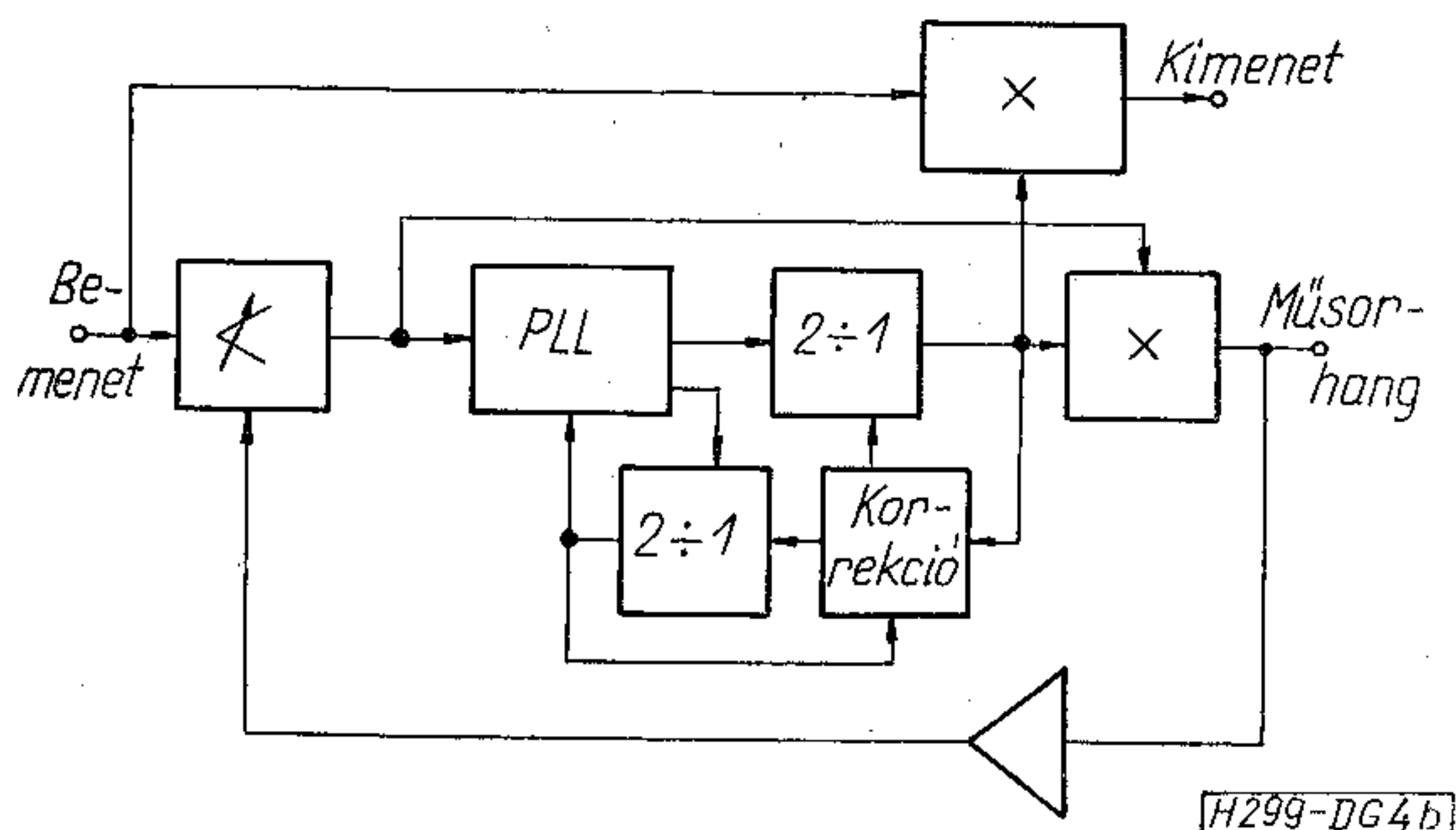
feladat jelentős részét a PLL-re bíztuk, így a lin-log átalakító a demodulátort követően nyert elhelyezést (3. ábra).

Tekintettel arra, hogy a vételi frekvencia változtatása egy-egy dugaszolható kártya cseréjével történhet (persze ezt csak akkor tudjuk megtenni, ha rendelkezünk a mérni kívánt jel frekvenciájának megfelelő kvarccal), szükségesnek látszott készíteni egy folyamatosan hangolható csatornát is. Ennek segítségével pl. előzetes tájékozódó jellegű méréseket lehet végezni a sáv bármely frekvenciáján, de a fix csatornához képest kedvezőtlenebb kezelési körülmények között. A folyamatos csatorna elvi megoldása meg egyezik a fix hangolásúval, azonban a viszonylag széles frekvenciasávban való működés némileg eltérő részleteket kíván. A 4a ábrán láthatjuk egy fix hangolású csatorna részletes tömbvázlatát, amelyben a bemeneten egy szelektív erősítő található, amit a vivőhelyreállító PLL kör követ egy koherens AGC hurokba építve, és végül a mérő szorzódemodulátort és a műsorhang figyelését szolgáló erősítőt láthatjuk. A tömbvázlatból kitűnik, hogy a PLL-re jutó jel $\pi/2$ -es fázistolást szenved a szorzókra jutó jelhez képest — ami korrigálja a PLL elvi fázistolást —, és ennek megvalósítása egyetlen frekvencián nem is okoz gondot. Probléma akkor jelentkezik, ha folyamatos hangolás esetén az egész sávban (520 kHz —

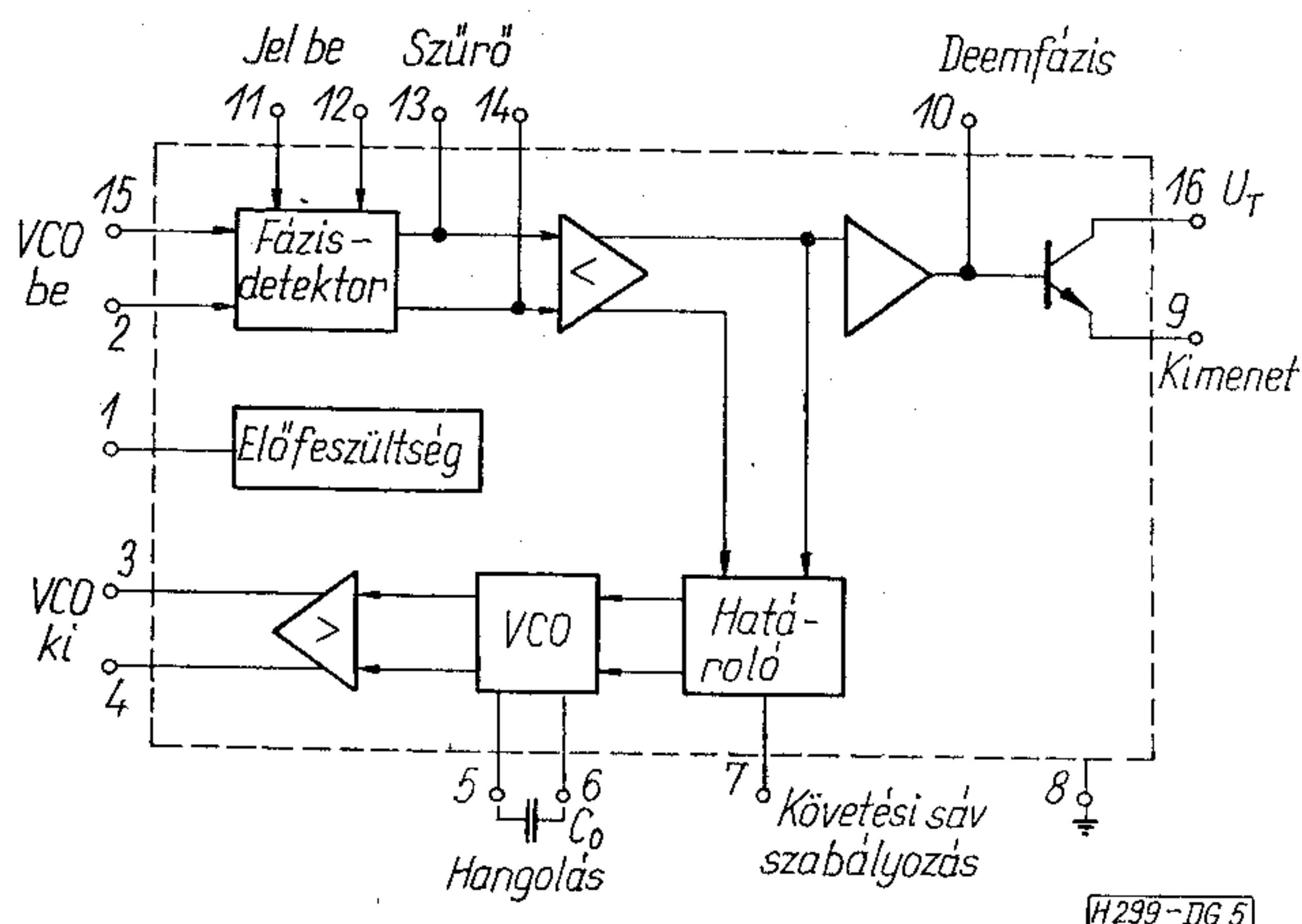


4a. ábra

1610 kHz) lehetőleg pontosan meg kell valósítani a $\pi/2$ -es tolást, a jel-zaj viszony romlása nélkül. A választott megoldást a 4b ábrán mutatjuk be. A lényege az, hogy ha két ellenfázisú jelet frekvenciában 2:1 arányban osztunk, akkor az eredmény két egymással 90° -ot bezáró jel lesz. Ennek érdekében a vivőhelyre-



4b. ábra



5. ábra

állítást végző fázisszinkronizált hurokban egy olyan áramkört (Signetics NE562B) alkalmaztunk, amely-

nél a hurok felhasított a fázisdetektor és a VCO között. Az áramkör tömbvázlatát az 5. ábrán láthatjuk. Az ily módon felhasított hurkot a digitális 2:1-es frekvenciaosztón keresztül zárjuk. A másik frekvenciaosztó a szorzóáramkörök kapcsolójelét szolgáltatja. Tekintettel arra, hogy a két frekvenciaosztó (bistabil multivibrátor) kezdeti állapota a bekapcsolás után véletlenszerű, ezért gondoskodni kellett az összehangolt működésükről. Ellenkező esetben ugyanis a demodulált jelek polaritása megfordul, és nem működik az AGC áramkör sem. Az együttfutást biztosító helyesbítő jelet a frekvenciaosztók jeléből állítottuk elő.

A folyamatosan hangolható csatornával kapcsolatban említést érdemel még a frekvenciakijelzés. Mivel a hangolás varicap dióda segítségével feszültséggel történik, mechanikus skála készítéséről eleve le kellett mondani az instabilitás, pontatlanság miatt. Választásunk a számjegyes kijelzésre esett, amely ma már egy mérővevőnél nem is igényel különösebb indoklást. Az általunk választott szorzódemoduláció esetén a vételi frekvencia számjegyes kijelzése igen jól illeszkedő, mert csupán a szorzáshoz használt vivőhelyreállító PLL oszcillátorának frekvenciáját kell megmérni. A mérést 0,01 s-os kapuval végezzük, és így a legkisebb helyi értékű jegyek a 100 Hz-esek. Mivel az adók frekvenciája a középhullámú sávban kHz-re kerek, ez nagyon kényelmes frekvenciabeállítást tesz lehetővé.

Végül megemlítjük, hogy a műszerhez készített tápegység a hálózati üzemet, és a 24 V egyenfeszültségről való működést is lehetővé teszi.

SZEMLE

Közzétették a magyar—lengyel közös szervezet, az INTER-KOMPONENT alapító okmányait.

Az Egyezményt és Alapszabályt az illetékes magyar és lengyel főhatóságok jóváhagyták és az INTERKOMPONENT Tanácsa megtartotta első ülését Varsóban.

Az INTERKOMPONENT, mint közös magyar—lengyel szervezet, s annak operatív szerve az Iroda, nem helyettesíti és tevékenysége nem érinti a KGST-országok közötti két- és több oldalú együttműködés rendjét és gyakorlatát.

Az Egyezményt a lengyel fél részéről az UNITRA Elektronikai Ipari Egyesülés és az UNITRA Külkereskedelmi Vállalat, a magyar fél részéről az ELEKTROMODUL Magyar Elektrotechnikai Alkatrészkereskedelmi Vállalat és az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt. kötötték, a KGST XXV. ülésén hozott határozatokra támaszkodva, figyelembe véve az LNK gépipari minisztere és az MNK kohó- és gépipari minisztere által hozott közös határozatokat.

Az Egyezmény INTERKOMPONENT néven közös szervezetet hoz létre az elektronikai alkatrészgyártás területén a termelés, fejlesztés és az együttműködés koordinálása céljából. A szervezet székhelye Varsó.

Az INTERKOMPONENT nem jogi személy. Tevékenységének alapját az Egyezmény és az Alapszabály képezi. Célja a termelés, fejlesztés és együttműködés koordinálása az Egyezményt kötő felek között az elektronikai alkatrészgyártás területén, elsősorban a következők tekintetében:

- félvezetőelemek (diszkrét elemek, integrált és hibrid rendszerek),
- elektroncsövek,

- passzív elemek,
- elektronikai és mikroelektronikai alkatrészek,
- a mikroelektronikai-híradástechnikai alkatrészgyártás alapanyagai,
- mikroelektronikai ellenőrző- és mérőberendezések,
- a mikroelektronikában alkalmazott technológiai berendezések.

Az Egyezmény a továbbiakban részletezi a legfontosabb feladatokat. Ezek közül kiemeljük a következőket:

- gyártásszakosítási és kooperációs javaslatok kidolgozása;
- a termelési és fejlesztési tervek választékstruktúrájának koordinálására vonatkozó javaslatok kidolgozása;
- a szabványok, a szállítási műszaki követelmények stb. egységesítésére vonatkozó javaslatok kidolgozása és részvétel ezek bevezetésében;
- a termelési kapacitások hatékonyabb kihasználására vonatkozó koncepció kidolgozása;
- az elektronikai hiányalkatrészek gyártásának bevezetésére és termelésének növelésére vonatkozó koncepció kidolgozása;
- a külkereskedelmi tevékenység koordinálására vonatkozó javaslatok kidolgozása, beleértve ebbe a harmadik piacokkal kapcsolatos koordinációra vonatkozó javaslatokat is;
- közös gazdasági vállalkozásokra vonatkozó koncepció kidolgozása.

(Elektromodul Tájékoztató, 1974. 1—2. sz. [57])

A TPA/i kisszámítógép távadatfeldolgozó rendszere

ETO 681.32–181.4

A távadatfeldolgozás — a számítástechnika és híradástechnika e sajátos ötvöze — a 60-as évek második felében kezdett elterjedni és jelentősége, felhasználói köre évről évre egyre növekszik. Fontosságát aláhúzza az a tény, hogy távadatfeldolgozási eszközök segítségével a különböző számítástechnikai szolgáltatásokat ott lehet megkapni, ahol arra igény felmerül, tehát a munkagépnél, az íróasztalnál, az eladó pultjánál stb.

Kisszámítógépek ezen a területen két jelentős felhasználói körben kerülnek alkalmazásra, mégpedig mint

- átvitelt vezérlő és
- terminált vezérlő

berendezések. Átvitelt vezérlő kisszámítógépek többnyire valamilyen nagygép mellett, mint annak programozott multiplexora, illetve mint front-end processzora dolgoznak. Feladatuk az adatfeldolgozást végző processzor tehermentesítése a kommunikációval kapcsolatos teendők alól.

Terminált vezérlő kisszámítógépekkel ún. intelligens terminált lehet kialakítani, olyan, általában több perifériát használó adatállomást, amely bizonyos adatelőkészítő feladatkör ellátásában (pl. szintaktikus ellenőrzésben) tehermentesíti a számítóközpontot.

A TPA 1968 óta gyártott általános célú kisgép. Ennek integrált áramkörös változatát, a TPA/i-t, szervezése, sebessége alkalmassá teszi mindkét távadatfeldolgozási feladatkör ellátására. Ehhez azonban a kisgépet megfelelő hardver és szoftver eszközökkel ki kellett egészíteni, mivel a hírközlő vonalak kezelése, átviteli algoritmusaik realizálása olyan sajátos igényt támasztott, amely meghaladta az általános célú kisszámítógép kereteit.

1. Hardver elemek

A TPA/i távadatfeldolgozási hardver opcióit három csoportba lehet sorolni:

- központi egység kiegészítései,
- adatátviteli csatorna interfészek,
- számítógép csatoló egységek.

Mindezen kiegészítések a kisgépben semmiféle változtatást nem igényelnek, vagy a kisgép dobozába a belső periféria buszra minden további nélkül betehetők, vagy nagyobb berendezés esetén, annak külső buszához közvetlenül csatlakoztathatók.

1.1. A központi egység kiegészítései

Az adatátvitel stochasztikus jellegű folyamat, az egyes események bekövetkezése általában előre meg nem jósolható. Ez a tulajdonság a kisgép programmegszakítási rendszerének továbbfejlesztését tette szükségessé, így jött létre a *CI—05 négy szintes interrupt rendszer*. Ez az opció hardver úton teszi lehetővé a perifériák közötti prioritás kialakítását. A TPA/i-hez kapcsolódó perifériákból a rendszer négy periféria csoportot képez, ezek prioritása, valamint programmegszakítási kérelmük engedélyezése (maszkolás) programmal szabályozható. Az interruptot kiszolgáló programrész egy nála nagyobb prioritású interrupt kéréssel megszakítható, majd ennek kiszolgálása után a rendszer visszatér az előző szerviz rutinba. Alacsonyabb vagy azonos prioritású interrupt kérés várakozik mindaddig, amíg a folyamatban levő programmegszakítás kiszolgálása be nem fejeződött. Az opciót egyetlen szabvány TPA/i kártya hordozza.

A különböző hibavédelmi algoritmusok gyakran használnak igen bonyolult kódolási-dekódolási eljárásokat. A leggyakrabban valamilyen ciklikus kód (pl. CCITT V. 41. ajánlás szerinti kód), vagy hossz- és keresztparitás képzés együttesen kerül alkalmazásra. Ciklikus kód generálása igen időigényes, a TPA/i központi egysége karakterenként kb. 300–400 ciklusidő alatt tudná elvégezni [3]. Ezt a hátrányt küszöböli ki a *CI—06 redundancia képző* opció. Ez a kártya olyan célaritmetika, amely karakterenként egyetlen utasítás-idő alatt hajtja végre a ciklikus kód képzését, illetve ellenőrzését.

Az opció programozhatóan 3 különböző ciklikus kódot képes generálni, mégpedig a

- a) $X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$
- b) $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$
- c) $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$

generátor polinommal meghatározott kódokat. Ezen felül az opció alkalmas longitudinális és vertikális paritás képzésére, illetve ezek ellenőrzésére is. A generálható kódok részben a CCITT által szabványosított átviteli eljárásnak, részben pl. az IBM által használt átviteli algoritmusoknak felelnek meg. A redundancia képző opció egyetlen kártyán épült meg.

Az adatátvitel során gyakori feladat az idő mérése, amely elsősorban különböző vonali meghibásodások (pl. szakadás) kivédésére szolgál. Az időmérést teszi lehetővé a *CI—02 kvarcvezérlésű óra* opció.

Ez az óra beállíthatóan 1 sec, 0,2 sec, 20 ms, 2 ms, 0,2 ms gyakorisággal okoz programmegszakítást, így lehetővé teszi igen tág időmérési tartomány egyszerű átfogását. Az opció realizálása csupán fél kártyányi elektronikát igényelt, ezért a hálózatkimaradás figyelemét opcióval közösítettük.

1.2. Adatátviteli csatorna interfészek

A TPA/i-hez csatlakozó kommunikációs csatornák száma igen tág határok között változik az alkalmazási területnek megfelelően. Nyilvánvaló, hogy intelligens terminál esetén egy-két vonal, míg front-end processzor esetén sok átviteli vonal illesztésére van szükség. Ennek megfelelően nem lehetett univerzális, minden feladatra jó interfészt kialakítani, hanem a két nagy felhasználási terület mindegyikére külön megoldást kellett kidolgozni.

A TPA/i kisszámítógép ezért rendelkezik

- egy egycsatornás interfész készlettel,
- valamint egy multiplexor családdal.

Az egycsatornás interfészek egyetlen átviteli vonalat illesztenek a kisgép belső busz rendszerére. Három különböző interfész áll rendelkezésre, mégpedig

- soros aszinkron modem interfész,
- soros szinkron modem interfész,
- párhuzamos (ESzR—I3) interfész.

A két soros interfész a *PI—30 aszinkron* és a *PI—32 szinkron* interfész felépítésében és logikájában sok hasonlóságot mutat egymással. Mindkettő CCITT V.24. szerinti szabványos modem berendezések illesztésére alkalmas. Tartalmaznak soros-parallel, illetve parallel-soros átalakítókat az információcsere lebonyolítására, ezen felül ellátják a szabványos mode-meket programozható vezérlését is (vonagra kapcsolás, átviteli sebességváltás stb.). A vonali állapotokat az interfészek status regisztere tükrözi; az állapotok megváltozása (hívás esetén, vonalszakadásnál) interruptot generál, így lehetőség nyílik az átviteli vonalak automatikus vezérlésére.

A *PI—30 aszinkron* interfészen beállítható az összes használatos átviteli sebesség, mégpedig 50, 100, 110, 200, 600, 1200, 2400 bit/sec. Az interfészhez csatlakozó Telex csatoló lehetővé teszi távgépíró illesztését is, ehhez a kártyán mód van 5 bites kód beállítására is.

A *PI—32 szinkron* interfész 200—9600 bit/sec átviteli sebességtartományban alkalmazható. A bit szinkronizmus felépítésén kívül biztosítja az átvitel karakter szinkronizmusát is, egyaránt alkalmas ASCII és EBCDIC kódú kommunikáció fenntartására. Az interfészen keresztül illeszteni lehet CCITT V.41. algoritmus szerint üzemelő átviteli csatornákat is.

A *PI—31 párhuzamos interfész* byte szervezésű átviteli berendezések, valamint perifériák illesztésére alkalmas. Az interfész eleget tesz az ESzR—13 interfész műszaki követelményeinek. Ilyen módon pl. ESzR hibavédelmi berendezések egyszerűen illeszthetők a TPA/i-hez.

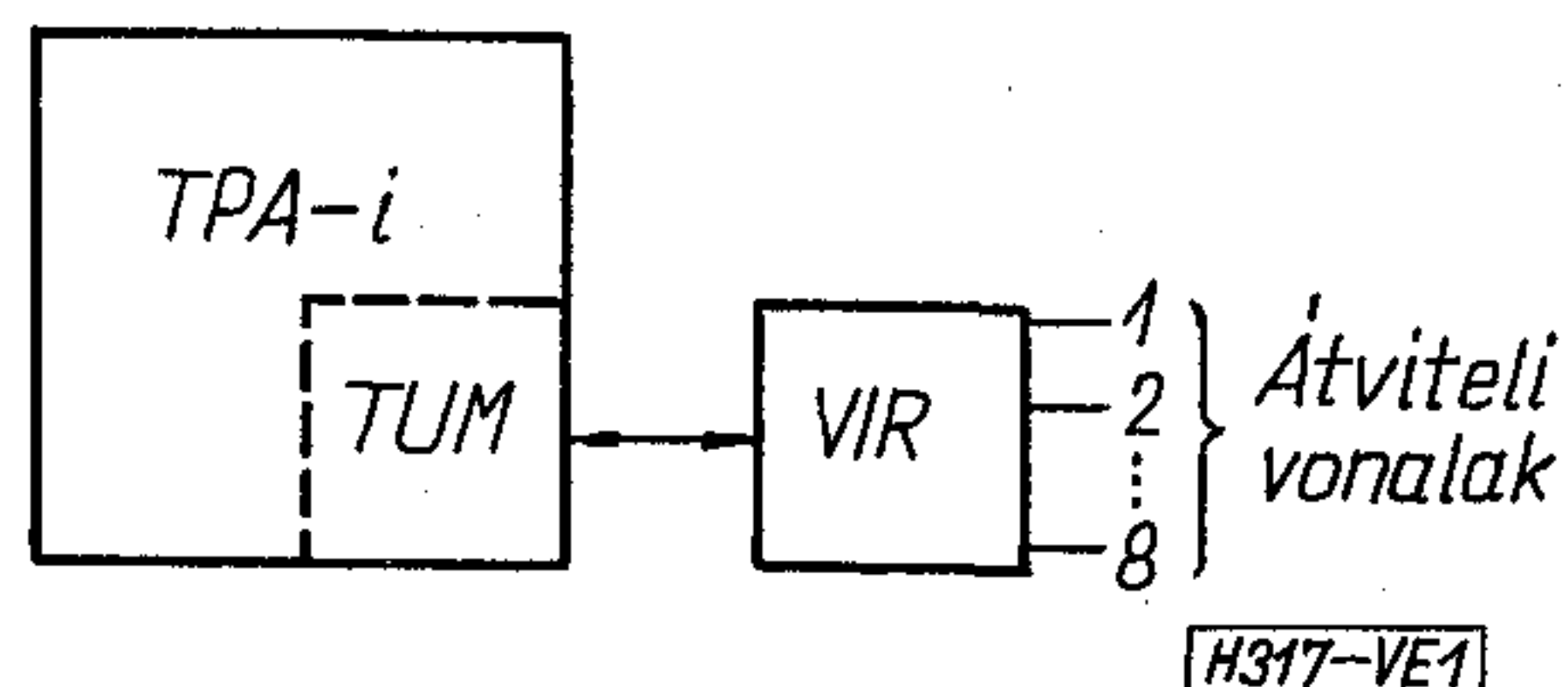
Az egycsatornás interfészek alkalmazása 2—3 vonal csatlakoztatásáig gazdaságos. Amennyiben ennél nagyobb számú csatorna illesztésére van szükség, úgy a *PE—30 multiplexor család* [2, 4] valamelyik elemét célszerű használni. Ez a multiplexor rendszer egyaránt alkalmas szinkron, illetve aszinkron átviteli csatornák csatlakoztatására. A rendszer moduláris felépítésű, az egyes csatornákat külön vonali csatoló egységek fogadják, ezek cseréjével egyszerűen lehet a kívánt konfigurációt kialakítani.

Három vonali csatoló egység típus áll rendelkezésre, mégpedig

- szinkron modem berendezések,
- aszinkron modem berendezések,
- távgépíró berendezések

illesztője. Egy adott multiplexorban a csatoló egységek szabadon variálhatók, tehát pl. lehetséges az 1. csatornát aszinkronnak, ugyanakkor a 3. csatornát szinkronnak használni.

A multiplexor család legkisebb eleme a *PE—30—0 ún. Miniplexor*. Ez a berendezés 8 full-duplex csatorna illesztésére alkalmas. Automatikus hívásválaszolat biztosít, híváskezdeményezésre manuális vezérléssel van lehetőség. A készülék két részből, ún. Tároló és Utasítás Modulból (TUM) és Vonali Interfész Rendszerből (VIR) áll (1. ábra).

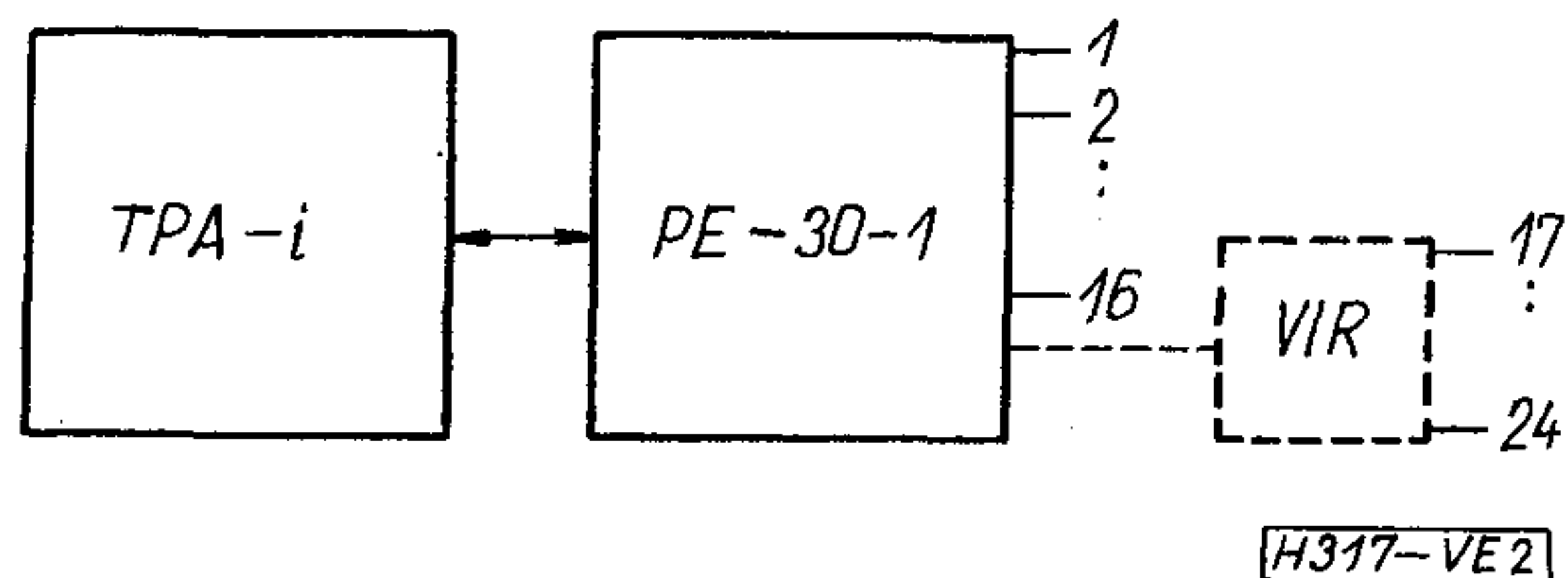


1. ábra

A TUM a TPA/i dobozában helyezhető el, 3 kártyából áll. A VIR elektronika tartalmazza a cserélhető csatoló egységeket, ide kapcsolódnak az átviteli csatornák.

A VIR elektronika a TPA/i-től viszonylag távol (20—30 m) is elhelyezhető.

A *PE—30—1 Multiplexor* 16 fél-duplex vagy full-duplex vonal csatlakoztatását teszi lehetővé. A berendezés önálló rack fiókban nyert elhelyezést a TPA/i-hez a kisgép külső busz rendszerén keresztül kapcsolható. A multiplexor automatikus hívásválaszolatot tartalmaz és opcionálisan a *PE—30—3 híváskezdeményező* is beépíthető (2. ábra).



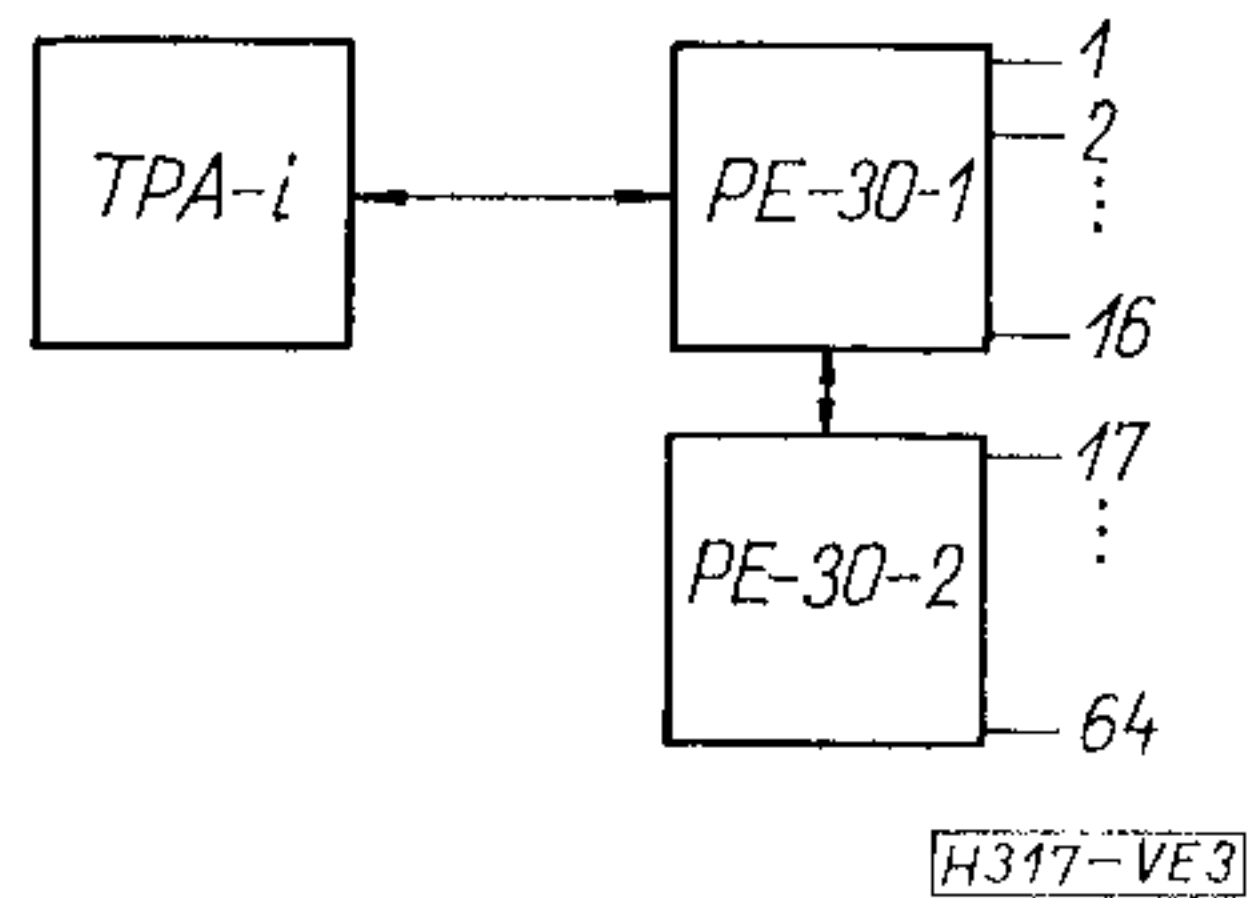
2. ábra

Amennyiben a 16-nál nem sokkal több az igényelt csatornaszám, úgy a multiplexor kiegészíthető a miniplexor VIR elektronikájával, így további nyolc csatorna illesztésére van lehetőség. Amennyiben ennél is több átviteli vonal csatlakoztatására van szükség, úgy a *PE—30—2 Multiplexor bővítés* használható. Ez a bővítő 48 további vonali csatoló egységet tartalmazhat (3. ábra).

Ezzel a kiegészítéssel a multiplexor 64 fél-duplex vagy 32 full-duplex vonal illesztésére alkalmas.

A multiplexor család egyes tagjai egymással teljesen program kompatibilisek és programozásuk na-

gyon hasonló a Konzol-írógép utasításaihoz, így használatuk igen egyszerű. A programmegszakítás kezelésének gyorsításai érdekében interrupt esetén egy ún. interrupt vektort közölnek a kisgéppel, amely segítségével közvetlenül az adott csatornát kiszolgáló szervizrutinba lehet ugrani.



3. ábra

1.3. Számítógép csatoló egységek

A számítógép csatoló egységek biztosítják a TPA/i front-end processzorként való üzemelésének lehetőségét, továbbá módot nyújtanak multiprocesszoros rendszerek kialakítására is. Ez utóbbi célt szolgálja a *PI-40 TPA-TPA interfész*.

Ezzel az opcióval egy TPA/i-hez több másik TPA/i kapcsolható, ilyen módon kisgépekből egyaránt lehet csillag, illetve gyűrűs hálózatot létesíteni. Az egyes gépek között max. 400 m távolság lehet, a gépek közötti sebesség (a távolságtól függően) 50–200 Kszó/sec. Az átvitelt 1 ciklusos autonom transzfer biztosítja, így csak az átvitel elindításáról kell program segítségével gondoskodni. Természetesen mód van — ha nincs szükség nagy sebességű átvitelre — csupán programozott úton is megszervezni az átvitelt, ebben az esetben az opció csupán egyetlen kártyát igényel, ellenkező esetben az opció két kártyán épül fel.

A nagygép interfészek lényegesen bonyolultabb elektronikát jelentek, általában önálló rack fiókot foglalnak el.

Egységes koncepciót követnek abban, hogy

- bármely gép egyenrangú, tehát a nagygép és a TPA/i egyaránt kezdeményezhet átvitelt,
- hibajelzést adnak programozási hiba esetén (pl.: ha mindkét gép egyidejűleg adni kíván),
- a nagygép felé byte átvitelt bonyolítanak le,
- kb. 100 Kbyte/sec átviteli sebességet biztosítanak (ez utóbbi alól kivétel a MINSzK illesztő, amelynek max. sebessége 50 Kbyte/sec).

Pillanatnyilag az alábbi illesztők állnak rendelkezésre:

- *PE-22 BESzM-6 illesztő*,
- *PE-23 MINSzK-32 illesztő*,
- *PE-25 SIEMENS-4004 illesztő*,
- *PE-26 R sorozat illesztő* (R-20-tól felfelé).

Fontosság szempontjából két illesztőt érdemes kiemelni. A MINSzK-32 géphez illeszkedés fontosságát a gép széles körű elterjedtsége indokolja. Talán szükségtelen az ESzR R sorozatú gépeihez való illesztés fontosságát hangsúlyozni. Az illesztő segítségével ESzR távadatfeldolgozó központokban segíthetik TPA/i-k a kommunikáció megszervezését.

Az 1. táblázatban összefoglaltuk a hardver opciók fontosabb jellemzőit.

Hardver elemek összefoglalása

1. táblázat

Típus		Név	Méret	Csatlakozás	Max. alkalm. elemszáma	Software segédlet	Megjegyzés
CPU kiegészítés	CI—02	Real-time óra 4-szintes interrupt Redundancia képző	1/2 kártya	belső busz	1	Tesztprogram	
	CI—05		1 kártya	belső busz	1	Tesztprogram	
	CI—06		1 kártya	belső busz	1	Tesztprogram	
Átviteli csatorna interfészek	PI—30	Aszinkron interfész	1 kártya	belső busz	4	Tesztprogram	multipl. opció
	PI—31	Párh. interfész	1 kártya	belső busz	2	Tesztprogram	
	PI—32	Szinkron interfész	1 kártya	belső busz	4	Tesztprogram	
	PE—30—0	Miniplexor	3 kártya	belső busz	1	{ Tesztprogram + TIP + line driver-ek	
	PE—30—1	Multiplexor	1 rack	külső busz	1		
	PE—30—2	Multiplexor bővítés	1 rack	multipl.-hez	1		
	PE—30—3	Aut. hívás- kezdeményező	3 kártya	multipl.-hez	4	Tesztprogram	
Számítógép interfészek	PI—40	TPA—TPA, interfész	2 kártya	belső busz	tetszőleges	Tesztprogram	programozott és autonom
	PE—22	BESzM—6 illesztő	5 kártya	belső busz	1	TPA és BESzM teszt	gyors csatorna
	PE—23	MINSzK—32 illesztő	1 rack	külső busz	tetszőleges	TPA és MINSzK teszt	lassú csatorna
	PE—25	SIEMENS— 4004 illesztő	1 rack	külső busz	tetszőleges	TPA teszt	selector csatorna
	PE—26	R sorozat ill.	1 rack	külső busz	2	TPA teszt	multipl. csat.

2. Szoftver elemek

Az adatátvitel sajátos algoritmusai, vonali és terminál vezérlése, hibavédelmi procedúrái jelentősen eltérnek a megszokott programozói feladatköről, ezért célszerű távadatfeldolgozó szoftver segédlettel kiegészíteni a kisgép program könyvtárát. A programozási segédlet három különböző típusba sorolható, mégpedig:

- tesztprogramok,
- fizikai input/output rendszer,
- komplett rendszer programok.

2.1. Tesztprogramok

Az előzőekben ismerttetett hardver elemek némelyike (pl. a redundancia képző opció) igen bonyolult algoritmust hajt végre, így annak ellenőrzése eléggé nehéz. Ennek megfelelően az összes hardver opció rendelkezik saját tesztprogrammal, amely az elem esetleges meghibásodása esetén a hibakeresést igen leegyszerűsíti.

Ezen túlmenően a multiplexor család rendelkezik egy sajátos tulajdonsággal, ez az ún. „autowrap” lehetőség. Ez azt jelenti, hogy bármely csatorna — üzem közben is — programozhatóan visszacsatolható az 1. csatorna bemenetére, így a csatornák a konfiguráció megbontása nélkül is ellenőrizhetők.

2.2. Fizikai I/O rendszer

Sok terminál kezelését segíti elő a TIP fizikai input/output rendszer (TPA—OC—01) [1]. A programcsomag feladata kettős:

- realizálja a különböző átviteli és terminálvezérlő algoritmusokat,
- valamint dinamikusan szervezett buffer rendszert hoz létre.

Kommunikációs szoftver létrehozásának legnehezebb problémája a rendszer nyitottságának biztosítása olyan értelemben, hogy tetszőleges új átviteli algoritmust egyszerűen lehessen realizálni. A TIP program ezt úgy éri el, hogy az egyes vonali algoritmusok önálló alrendszereket alkotnak, amelyek megfelelő szoftver interfésszel kapcsolódnak a buffer kezelő részhez. A program egyidejűleg három különböző algoritmust képes realizálni. Jelenleg a TIP programmal együtt kérhető vonali algoritmus (ún. line driver)

- Teletype,
- Telex,
- TAP—70 távadatfeldolgozó terminál,
- VT—340 alfanumerikus display

részére, de ez a választék egyszerűen tovább bővíthető.

A TIP fizikai I/O rendszert interrupt hajtja meg, ezért tartalmazza a PE—30 multiplexor családot kezelő interrupt szerviz rutinokat is. A kapcsolatot a feldolgozó rendszerrel makro utasítások biztosítják. Ezek az utasítások ún. interpretív makrók, azaz lényegében szubrutin hívások; a makrók kifejtését a TIP program tartalmazza.

2. táblázat

	TIP—8	TIP—16	TIP—32	TIP—60
Max. vonalszám	8	16	32	55
Direkt csatorna	8	16	32	55
Multidrop csatorna	1	2	2	2
Buffer terület (K)	0,5	1	2	4
Program terület (K)	1,15	1,3	1,7	2
Line driver terület (K)	0,62	0,62	0,62	0,62

A 2. táblázat a különböző TIP variánsok helyigényét, és a kezelhető csatornák max. számát tartalmazza.

A programcsomag kb. 3—5 Kbyte/sec adatfluxus feldolgozását biztosítja.

Tulajdonképpen minden konfiguráció más és más TIP programot igényel, hiszen eseténként változó az egyes átviteli csatornák, illetve a terminálok típusa. Ennek megfelelően két TIP generátor áll rendelkezésre, amelyek — a rendszertervezővel folytatott konverzáció útján — generálják az adott konfigurációt vezérlő kommunikációs szoftvert. A két generátor (TGL) az alábbi:

- TGL—1 max. 16 terminál kezelésére,
- TGL—2 max. 55 terminál kezelésére.

A TGL generátorok a konfiguráció TIP programját lyukszalagon hozzák létre közvetlenül betölthető formában.

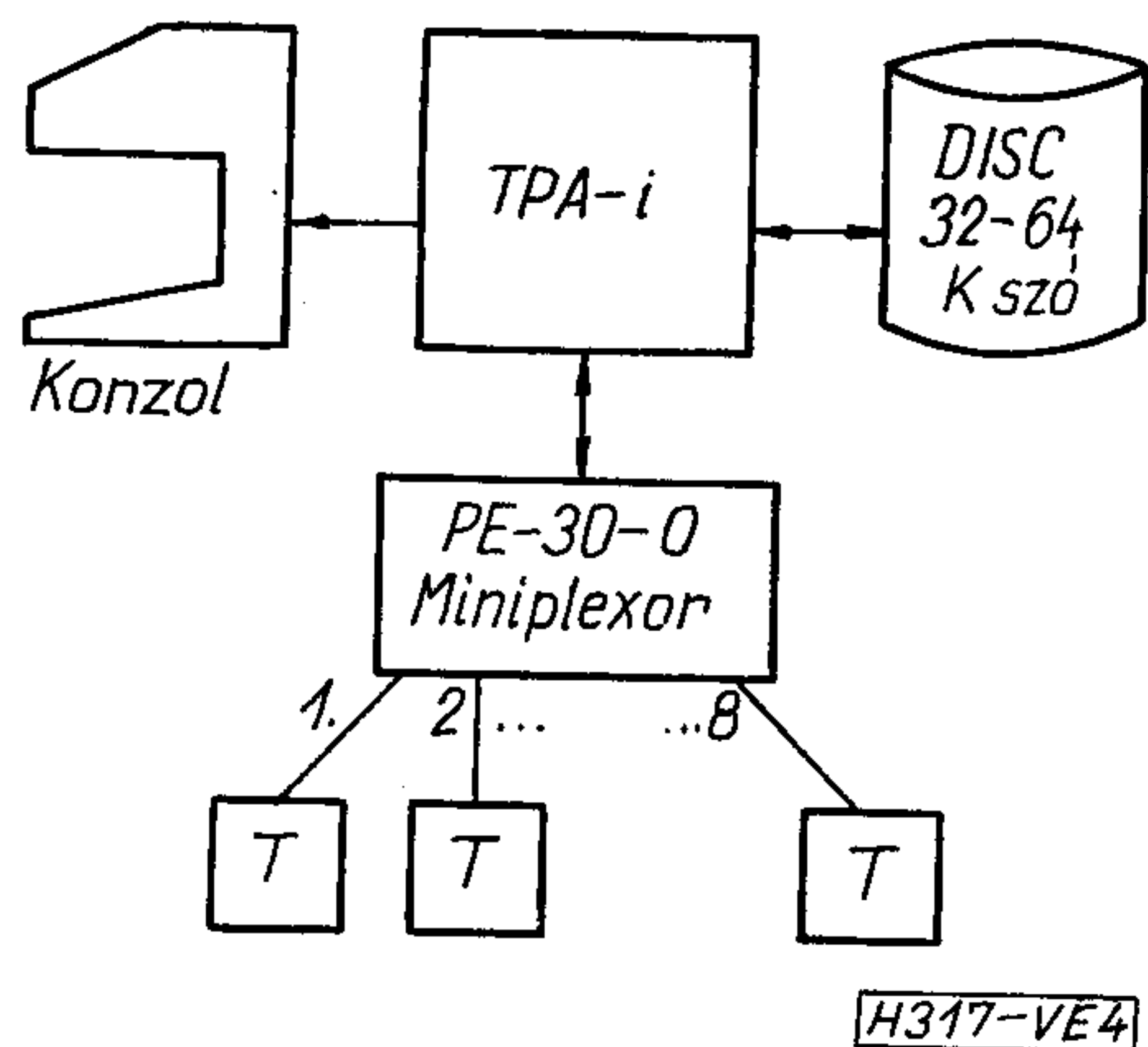
2.3. Rendszerprogramok

A kidolgozott rendszerprogramok egyrészt a TPA/i önálló time-sharing alkalmazását teszik lehetővé, másrészt különböző terminálok emulálására alkalmasak

2.3.1. TTS—8 Telekommunikációs Time-Sharing rendszer

A TTS—8 rendszer 8 felhasználó egyidejű üzemét biztosítja távadatfeldolgozó terminálokon keresztül. A terminálok írógépjellegűek lehetnek (Teletype, Telex, TAP—70 stb.).

A rendszer terminál-orientált, ami két lényeges megállapítást jelent. Egyrészt a felhasználók fizikailag nagy távolságra lehetnek a kisgéptől, a rendszer vezérlése teljesen a terminálokon keresztül történik, másrészt, ellentétben a legtöbb hasonló kisgépes time-sharing rendszerrel, a felhasználók e szolgáltatást nemcsak Teletype írógépen, hanem pl. távgépíró-készüléken keresztül is elérhetik. A TTS—8 programkönyvtára ezért olyan programokat tartalmaz, amelyeket a számítástechnikai gyakorlatban megszokottnál lényegesen szegényesebb szimbólum készletű távgépíró-készülékek is használni tudnak. Figyelembe véve a Telex berendezések viszonylag széles körű elterjedését és alacsony árát, ez a sajátosság jelentős gazdasági előnyt jelent.



4. ábra

A rendszer a 4. ábrán vázolt hardver konfigurációt igényli.

8 felhasználó esetén 64 K diszk kapacitásra van szükség, de amennyiben csak 32 K kapacitású diszk áll rendelkezésre, úgy a rendszer 4 felhasználót még el tud látni. A TTS—8 rendszer felhasználásának elsődleges területét a különböző oktatási intézmények alkotják. Ennek megfelelően a rendszer két feladatkör ellátását biztosítja, mégpedig:

- numerikus probléma megoldást, valamint
- asszembler szintű programozást.

Ennek megfelelően a TTS—8 program könyvtára az alábbi rendszerkomponenseket tartalmazza:

- | | |
|---------|---|
| FOKAL | — egyszerűen kezelhető numerikus problémamegoldó nyelv, |
| SLANG—1 | — asszembler fordító program, |
| EDITOR | — forrásnyelvű szöveget szerkesztő/javító program, |
| DEBUG | — betöltő, nyomkövető, hibakereső program. |

Természetesen bármelyik felhasználó bármely rendszerkomponenst szabadon hívhatja. A rendszer szalagorientált, ami azt jelenti, hogy a felhasználók programjaikat (pl. a fordító program outputját) saját termináljukon keresztül kapják meg. Bár a terminálok sokkal lassúbbak, mint pl. a TPA/i gyors szalaglyukasztója, ez a megoldás mégis gyorsabb megoldást biztosít, hiszen a terminál akár több száz kilométerre is lehet a TPA/i-től. A rendszer válaszideje kb. 2 sec.

A TTS—8 rendszert az alábbi programok alkotják:

- TS — Monitor (TPA—OY—19),
- TS — Programkönyvtár (TPA—SY—06),
- TS — Disc loader (TPA—LY—08).

2.3.2. Terminál emulátorok

A TPA/i felhasználóknak igen nagy gazdasági előnyt jelent, hogy a kisgépük minimális kiegészítésével módjuk van nagy távadatfeldolgozó számítóközpontok munkájába bekapcsolódni. Ehhez a TPA/i-nek az adott számítóközpontban használt valamilyen terminál működését kell utánoznia — erre szolgálnak az emulátor programok. Ezek a programok mindenben szimulálják a kívánt terminál működését, így az ellenállomáson — a számítóközpontban — nem lehet különbséget tenni az igazi terminál, illetve az emulált terminál között.

Jelenleg két terminál emulátor program áll rendelkezésre, ezek:

- a UNISCOP—100 és
- az IBM—3780

terminálokat szimulálják. Ezen a téren azonban további munkák is folyamatban vannak, így ez a választék hamarosan bővülni fog.

3. Konklúzió

A TPA/i kisszámítógép sebessége, egyszerű és hajlékony szervezése lehetővé teszi távadatfeldolgozási feladatok ellátását. Ehhez szükséges hardver és szoftver kiegészítő eszközök rendelkezésre állnak, illetve a meglévő eszközökre támaszkodva, újabb igények viszonylag könnyen kielégíthetők.

I R O D A L O M

- [1] Bürgerne—Végh: TIP — a Telecommunications Information Package for PDP—8. 9-th Seminar Proceedings of DECUS EUROPE, 1973.
- [2] Könye—Nemestóthy: Multiplexor család kisszámítógéphez. „Számítástechnika '74”, Esztergom.
- [3] M. A. Liccardo: Polynomial Error Detecting Codes and Their Implementation. Computer Desing, 1971. vol. 10. No. 9.
- [4] Rázga—Végh: A simple fast multiplexor for PDP—8. Decuscope, 1973. vol. 12. No. 3.
- [5] Sulyán: Kisgép illesztése az R gépek multiplex csatornájára. „Számítástechnika '74”, Esztergom.

Tartalmi összefoglalások

Обобщения

ETO 621.372.5

Dr. Bolgárfalvi K.:

Irracionális távvezeték-hálózatok

HÍRADÁSTECHNIKA XXVI. (1975) 1. sz.

A szerző a cikk első részében az irracionális távvezeték-hálózatok analizisét tárgyalja. Az alapfogalmak ismertetése után a hálózat-elemek, módusanalizis, topológiai megfontolások következnek. A második rész az irracionális hálózatok szintézisét foglalja magában. A realizálhatósági megfontolások kapcsán a racionális hálózat-mátrix irracionális hálózatelemekkel való megvalósítását vizsgálja. Végül a normál veszteségmentes kétkapu szintézise következik.

ETO 621.376.5:621.391.387

Dr. Pásztorniczky L.—Fazekas K.—Váry A.:

Képinformáció redundancia-csökkentő kódolása kis sáv szélességű rádiócsatornán történő átvitel céljára

HÍRADÁSTECHNIKA XXVI. (1975) 1. sz.

A szerző a cikkben viszonylag rövid áttekintést ad egy igen nagy területet felölelő kutatásról, amelynek jelentősége napjainkban egyre növekszik. Az úrkutatás eredményei egyre szélesebb körben kerülnek felhasználásra. Az áramköri technológia fejlődésének újabb eredményei a jövőben egyre több új és igen nagy gyakorlati jelentőségű digitális hírközlő berendezés megjelenését sejtetik. A Mikro-hullámú Tanszéken folyó munka keretén belül kép-statisztika vizsgálóberendezés, továbbá egy kísérleti DPCM és Hadamard-transzformációt alkalmazó berendezés építése van folyamatban.

ETO 621.383.51

Bársony I.—dr. Hahn E.—Pásztor Gy.:

Fényelemek konstrukciós kérdései

HÍRADÁSTECHNIKA XXVI. (1975) 1. sz.

A közleményben az optoelektronika egyik fontos elemének, a szilícium-fényelemnek néhány jellemzőjét vizsgálják. Konstrukciós megfontolások alapján kiszámították a fényelem rövidzárási áramát és hatásfokát. Ezek alapján technológiai kísérleteket végeztek és mintasorozatot állítottak elő. A p—n átmenet mélységének egyenletességét fotoletapogató mikroszkóppal vizsgálták.

ETO 621.317.729

Dallos Gy.:

Nagy pontosságú koherens detektálás alkalmazása középhullámú térerősségmérő célműszerben

HÍRADÁSTECHNIKA XXVI. (1975) 1. sz.

Ismerteti a szerző egy négycsatornás középhullámú térerősségmérő célműszer tervezésével és megvalósításával kapcsolatos kérdéseket. A rendszertechnikai tervezés során bemutatja a sajátos igények kielégítésére választott módszereket és ismerteti a megtervezett készülék egyes adatait.

ETO 681.32—181.4

Végh E.:

A TPA/i kisszámítógép távadat-feldolgozó rendszere

HÍRADÁSTECHNIKA XXVI. (1975) 1. sz.

A TPA/i kisszámítógép sebessége, egyszerű és hajlékony szervezése alkalmassá teszi távadatfeldolgozó feladatok ellátására. A távadatfeldolgozást hardware és software opciók teszik lehetővé. A hardware elemek egyrészt a központi egységet egészítik ki (többcsatornás interrupt rendszer, redundancia képző célaritmetika), másrészt hajlékony vonali interface rendszert alkotnak. A vonali illesztő egységek széles skáláját dolgozták ki, ami egyaránt gazdaságos kevés és sok adatátviteli vonal alkalmazásánál. A távadatfeldolgozó software rendszer tartalmaz egy terminál-orientált fizikai I/O rendszert, egy 8-felhasználós time-sharing rendszert, továbbá különböző terminál emulátorokat.

ДК 621.372.5

Д-р Болгарфалви, К.:

Иррациональные сети связи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVI. (1975) № 1

Автор в первой части статьи анализирует иррациональные сети. После изложения основных понятий следуют дискуссия элементов сети, анализ мод и топологические рассуждения. Во второй части находится синтез иррациональных схем. В ходе рассмотрений по возможности реализации излагается рациональная матрица сети с иррациональными элементами сети. Наконец следует синтез нормального четырехполюсника без потерь.

ДК 621.376.5:621.391.837

Д-р Пасторницки, Л.—Фазекаш, К.—Вари, А.:

Кодирование с уменьшением избыточности информации изображения с целью передачи в радиоканале малой ширины полосы

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVI. (1975) № 1.

Автор дает относительно краткий обзор по исследованиям включающим очень широкую область, значение которых постоянно увеличится в настоящее время. Результаты исследования космического пространства применяются во все широких областях. Новые результаты развития технологии схем обосновывают вероятность появления цифровых устройств связи высокого практического значения. На кафедре техники микроволн построены аппаратура для испытания статистики изображения, а также опытное устройство DPCM и устройство с применением трансформации Гадамарда.

ДК 621.383.51

Баршонь, И.—д-р Хан, Э.—Пастор, Г.:

Конструкционные вопросы фотоэлементов

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVI. (1975) № 1

В статье рассматриваются некоторые параметры кремниевого фотоэлемента, одного из важных элементов оптоэлектроники. По конструкционным размышлениям вычислены ток короткого замыкания и к. л. д. фотоэлемента. На основе этих выполнены технологические эксперименты и изготовлена опытная серия. Равномерность глубины p-n перехода испытана микроскопом типа развертки.

ДК 621.317.729

Даллош, Г.:

Применение когерентного детектирования высокой точности в приборе для измерения напряженности поля средних волн

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVI. (1975) № 1

Изложены вопросы проектирования и осуществления четырехканального прибора для измерения напряженности поля средних волн. В ходе проектирования схемы системы показываются методы выбранные с целью удовлетворения специальных требований и излагаются некоторые данные прибора.

ДК 681.32—181-4

Вег, Э.:

Система дистанционной обработки данных малой ЭВМ типа TPA/i

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVI. (1975) № 1

Скорость и простая и подавляющая организация малой ЭВМ типа TPA/i дает возможность выполнения задач дистанционной обработки данных. Дистанционная обработка данных выполняется различными техническими средствами и СМО. Элементы технических средств дополняют, с одной стороны, центральный блок/система прерывания с многими уровнями, специальная арифметика для изготовления избыточности, с другой стороны, составляют систему линейного соединения. Разрабатывались многие варианты линейных согласующих блоков, экономных в применении и малого и высокого количества линий передачи данных. Система СМО дистанционной обработки данных содержит физическую систему ввода-вывода терминальным соединением, систему разделением времени для 8 потребителей, дальше различные терминальные эмуляторы.

Zusammenfassungen

DK 621.372.5

Dr. Bolgárfalvi, K.:

Irrationale Fernleitungsnetzwerke

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) Nr 1

In dem ersten Teil des Aufsatzes wird die Analyse des irrationalen Fernleitungsnetzwerkes diskutiert. Nach der Erörterung der Grundbegriffe folgen die Netzwerkelemente, die Modus-Analyse und topologische Überlegungen. Der zweite Teil enthält die Synthese der irrationalen Netzwerke. In Verbindung mit den Überlegungen der Realisierbarkeit wird die Ausführung des rationalen Netzmatrixes mit irrationalen Netzelementen untersucht. Zuletzt folgt die Synthese des normalen verlustfreien Vierpoles.

DK 621.376.5:621.391.837

Dr. Pásztoriczky, L.—Fazekas, K.—Váry, A.:

Redundanz — vermindernde Kodierung der Bildinformation zur Übertragung auf einem Radiokanal mit enger Bandbreite

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) Nr 1

In dem Aufsatz gibt der Verfasser einen relativ kurzen Überblick über eine Forschung in breitem Gebiet. Die Bedeutung dieser Forschung wächst heran mehr und mehr in unseren Tagen. Die Ergebnisse der Raumforschung werden in immer weiterem Kreis benützt. Die neuen Ergebnisse der Entwicklung der Stromkreistechnologie lassen in der Zukunft die Erscheinung digitaler Fernmeldeeinrichtungen von grosser praktischer Bedeutung vorhersagen. Im Rahmen der Arbeit des Lehrstuhles für Mikrowellentechnik ist der Bau einer Bildstatistikprüfeinrichtung ferner einer Versuchs—DPCM—Einrichtung und eine Einrichtung mit Hadamard-Transformation im Gange.

DK 621.383.51

Bársony, I.—Dr. Hahn, E.—Pásztor, Gy.:

Konstruktionsfragen von Lichtelementen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) Nr 1

In dem Aufsatz werden einige Charakteristiken der Siliziumlichtelemente, ein wichtiges Element der Optoelektronik, geprüft. Auf Grund von Konstruktionsüberlegungen wurden der Kurzschlussstrom und Wirkungsgrad der Lichtelemente ausgerechnet. Auf diesem Grund wurden technologische Forschungen gemacht, und Musterreihen hergestellt. Ferner wurde die Gleichmässigkeit der Tiefe des p—n Überganges mit Photoabtastmikroskop geprüft.

DK 621.317.729

Dallos, Gy.:

Anwendung von kohärenter Detektion von hoher Genauigkeit in einem Zielgerät für Mittelwellenfeldstärkemessung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) Nr 1

Der Verfasser erörtert Probleme die mit dem Entwurf und Ausführung eines Vierkanal-Zielgerätes für Mittelwellenfeldstärkemessung in Zusammenhang sind. Im Laufe des systemtechnischen Entwurfes illustriert er jene Methoden, welche, zur Befriedigung spezieller Forderungen gewählt sind und gibt einige Angaben des erörterten Apparates an.

DK 681.32—181.4

Végh, E.:

Ferndatenverarbeitungssystem der TPA/i Rechenmaschine

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) Nr 1

Durch ihre Geschwindigkeit und einfache und biegsame Organisation ist die TPA/i Rechenmaschine geeignet zum Ausführen von Ferndatenverarbeitungsaufgaben. Das Datenverarbeiten wird durch Hardware- und Softwareoptionen ermöglicht. Die Hardwareelemente ergänzen einerseits die Zentraleinheit (Interruptsystem mit mehreren Pegeln, Redundanz-bildende Zielarithmetik), andererseits bilden sie ein biegsames Interfacesystem. Eine breite Skala der Linienanpassungseinheiten wurde ausgearbeitet, welche gleicherweise bei der Anwendung von wenigen und vielen Datenübertragungslinien ökonomisch sind. Das Ferndatenverarbeitungs-Softwaresystem enthält ein terminal-orientiertes physisches I/O System, ein System mit Zeitmultiplex für 8 Gebräucher ferner verschiedene Terminalemulatoren.

Summaries

UDC 621.372.5

Dr. Bolgárfalvi, K.:

Irrational Telecommunication Networks

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

In the first part of the paper the analysis of irrational telecommunication networks is discussed. After presenting the basic terms, network elements, mode-analysis and topological considerations follow. The second part comprises the synthesis of irrational networks. In connection with the considerations of realisability the realisation of rational network matrix with irrational network elements is examined. Finally the synthesis of normal loss-free two-ports is described.

UDC 621.376.5:621.391.837

Dr. Pásztoriczky, L.—Fazekas, K.—Váry, A.:

Encoding Reducing the Redundancy of the Picture Information for the Transmission on Radio Channel of Narrow Bandwidth

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

In the paper a relatively brief review is given of a research covering a very wide field with continuously increasing importance. The results of space research are applied to a great extent. The recent results of the development of circuit technology indicate the appearance of an increasing number of new digital communication equipments of great practical importance. Within the work going on in the Chair of Microwaves the construction of a test equipment of picture statistics and further of an experimental DPCM equipment and an equipment using Hadamard transformation is in progress.

UDC 621.383.51

Bársony, I.—Dr. Hahn, E.—Pásztor, Gy.:

Constructional Problems of Photocells

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

In the paper some characteristics of silicon photocells, one of the important elements of optoelectronics, are examined. On the basis of constructional concepts the short-circuit current and efficiency of the photocell was calculated and on the basis of this technological experiments were carried out and a series of samples was produced. The uniformity of the depth of p—n junction was examined with a photoscanning microscope.

UDC 621.317.729

Dallos, Gy.:

Application of Coherent Detection of High Accuracy in a Special Medium-Wave Field Strength Meter

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

Problems in connection with the design and realization of a special meter for measuring medium-wave field strength is presented. Methods chosen to comply with particular requirements are presented in the course of the design of systems engineering.

UDC 681.32—181.4

Végh, E.:

Remote Data-Processing System of the TPA/i Computer

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

The TPA/i computer is suitable to perform remote data processing task by its speed, simple and flexible organization. Hardware and software options enable the remote dataprocessing. Hardware elements complete partly the central unit (interrupt system with several levels, special arithmetics for redundancy computing partly they form a flexible line interface system. A wide scale of line adapter units was worked out which is economical both at low and high number of data transmitting lines. The remote data processing software system comprises a terminal oriented physical I/O system, a time sharing system for 8 users and different terminal emulators.

Résumés

CDU 621.372.5

Dr. Bolgárfalvi, K.:

Réseaux de télécommunication irrationnels

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

L'auteur, dans la première partie de l'article, analyse les réseaux de télécommunication irrationnels. Après la discussion des concepts fondamentaux suivent l'exposition des éléments de réseau, analyse des modes et considérations topologiques. La deuxième partie comprend la synthèse des réseaux irrationnels. Au cours des considérations de réalisation le cas d'une matrice de réseau rationnelle avec éléments irrationnels est examiné.

CDU 621.376.5:621.391.837

Dr. Páztorniczky, L.—Fazekas, K.—Váry, A.:

Codage de l'information d'image avec réduction de surabondance afin de réaliser une transmission par une voie radio à largeur de bande étroite

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

Les auteurs donnent une revue brève d'une recherche comprenant un domaine large, l'importance duquel augmente de plus en plus. Les résultats de la recherche de l'espace seront appliqués dans différents domaines sur une échelle croissante. Les résultats récents de la technologie des circuits laissent prévoir la réalisation de plusieurs appareils de télécommunication numérique ayant une importance pratique très considérable. Le chaire des microondes prépare un dispositif pour essayer la statistique des images, un dispositif expérimental DPCM et un dispositif appliquant la transformation de Hadamard.

CDU 621.383.51

Bársony, I.—Dr. Hahn, E.—Páztor, Gy.:

Questions de construction des photopiles

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

Dans l'article quelques caractéristiques d'un élément important de l'optoélectronique: la photopile au silicium sont examinées. On a

calculé — par considérations de construction — le courant de court-circuit et le rendement des photopiles. Basé sur ces calculs on faisait essais technologiques et séries expérimentales. L'uniformité de la profondeur de jonction p—n était essayé par un microscope de balayage.

CDU 621.317.729

Dallos, Gy.:

Application de détection cohérente à haute précision dans un instrument spécial pour mesurer l'intensité de champ des ondes moyennes

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

L'auteur expose les problèmes de projet et réalisation d'un instrument spécial à quatre voies pour mesurer l'intensité de champ des ondes moyennes. Au cours du projet de la disposition du système les méthodes choisies pour satisfaire les exigences spéciales sont présentées, ainsi que quelques caractéristiques du dispositif sont données.

CDU 681.32—181.4

Végh, E.:

Système de traitement à distance des données du petit ordinateur TPA/i

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVI. (1975) No 1

La vitesse, l'organisation simple et élastique du petit ordinateur TPA/i le rendent propre au traitement à distance des données. C'est possible par différents dispositifs (hardware) et programmations (software). Les éléments des dispositifs complètent, d'une part, le bloc central (système d'interruption à plusieurs niveaux, arithmétique spéciale pour réaliser surabondance), ils forment, d'autre part, un système élastique de ligne pour l'adaptation. Une variété large des blocs d'adaptation était réalisée, économiques pour un petit ou un grand nombre des lignes de transmission des données. Le système de traitement à distance comprend un dispositif d'entrée-sortie connecté à la terminance, ainsi qu'un système à partage de temps pour 8 utilisateurs et différents émulateurs de terminaison.

