



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXII. évfolyam
BUDAPEST

1981

11

HÍRADÁSTECHNIKA

XXXII. ÉVFOLYAM 1981. 11. SZÁM

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

TARTALOM

Dr. HENK TAMÁS—
FÖLDVÁRINÉ OROSZ
JULIANNA:

- Algoritmus előírt fázisú polinomok előállítására 401
Pályázati felhívás 405

Dr. GÉHER KÁROLY:

- Számítógép programok katalógusa, 1980 406
A külföldi szakfolyóiratokból 408

BHG—ORION—TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

HOLÉCZY GYULA:

- A híradásipar mérő automatáiról III. rész.
Vezérlési rendszerek, programozás 421

MÓDER ISTVÁN:

- Mikrohullámú rádiórelé berendezések nagyfrekvenciás zavarótér elleni védelme 428

- Gál István nekrológja 431

MŰSZAKI SZEMLE

MALCSINER FERENC:

- Ahol a jéghegyeket megjelölik. Látogatás Izlandon 432
Hírek üzemünkéből 436
Tartalmi ismertető 436

A SZÁM SZERZŐI:

Dr. HENK TAMÁS okl. villamosmérnök, a TKI tud. m.társa, FÖLDVÁRINÉ OROSZ JULIANNA okl. vill. mérnök, a TKI tud. munkatársa, Dr. GÉHER KÁROLY egyetemi tanár BME, HOLÉCZY GYULA okl. vill. mérnök, a KKVMF tanára, MODER ISTVÁN okl. vill. mérnök, az ORION Mikrohullámú fejlesztés mérnöke, MALCSINER FERENC vill. üzemmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztő mérnöke.

Felelős szerkesztő: BOGLÁR GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai:

Angyal László, Balogh Pál, Bánsághi Pál, Boglár Gyula, dr. Flesch István, Forintos György, Hermann Ákos, Horváth Imre, Jakubik Béla, Laczkó Endre, May Péter Mérey Imréné, Nagygyörgy Gábor, Tóthmátyás István.

Szerkesztőségi ügyekben és kéziratokkal kapcsolatban felvilágosítást ad: Szöllősi Györgyné, telefon: 495-098.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest, Lenin krt. 9—11. 1073. Telefon: 221-285. Levélcím: Budapest, Pf. 223. 1900. Felelős kiadó: Siklósi Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj: fél évre 114,— Ft, egész évre 228,— Ft. Egyes szám ára 19,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1839 Budapest, Postafiók 149.



HU ISSN 0018—2028

Egyetemi Nyomda — 81.7280 Budapest, 1981. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375

HÍRADÁSTECHNIKA

Algoritmus előírt fázisú polinomok előállítására*

DR. HENK TAMÁS
FÖLDVÁRINÉ
OROSZ JULIANNA
Távközlési Kutató Intézet

1. Bevezetés

Mint korábbi publikációkban megmutatták [1], előírt fáziskarakterisztikával rendelkező polinomokból bizonyos mindentáteresztő, aluláteresztő és sáv-szűrő átviteli függvények állíthatók elő zárt formában, akár koncentrált paraméterű, akár elosztott paraméterű vagy digitális szűrők számára.

A fázisapproximáció problémáját speciális esetekre már kidolgozták. A maximális lapos aluláteresztő approximációt lánc törtek [2, 3], illetve egy rekurziós eljárás [4] segítségével oldották meg. Előírt fáziskarakterisztika maximális lapos sáv-szűrő értelemben vett közelítését lineáris problémára vezették vissza, míg a futásidő közelítése a sávközépi fázistolás optimalizálását igényli [5]. Végezetül, tetszőleges frekvenciasorozaton előírt fázisértékek interpolációjára rekurziós formulákat dolgoztak ki [6, 7, 8], illetve lineáris egyenletrendszer állítottak fel [9]. A fenti speciális esetekre számos konkrét fáziskarakterisztika approximációját végezték el [10–24].

A jelen cikkben kidolgozott rekurziós eljárás általánosabb, mint az irodalomban kidolgozott módszerek, mivel mind fázisértékek, mind magasabb deriváltak egyidejűleg előírhatók tetszőleges frekvenciasorozaton. Az eljárás az irodalomban már kidolgozott speciális esetekre is új és hatékony formulákra vezet. Az eljárást példákon mutatjuk be. A cikk anyaga megtalálható a [25]-ben is, a bizonyítások és a további részletek a [26] publikációban jelennek meg.

2. A feladat megfogalmazása

Feladatunk olyan $P_n(p)$ polinom előállítása, amelynek fáziskarakterisztikája kielégíti az adott frekvenciasorozaton előírt értékeket és deriváltakat. Jelöljük az $r+1$ elemű frekvenciasorozatot ω_i -vel úgy, hogy $0 \leq i \leq r$ és $\omega_0 = 0$, azzal a kikötéssel, hogy a zérus frekvencián csak zérus fázisérték írható elő. Legyen továbbá m_i az ω_i frekvencián előírt deriváltak száma. Így az origóban előírt zérus fázis-

követelményt leszámítva összesen $n = r + \sum_{i=0}^r m_i$ számú követelményt írtunk elő. A deriváltakra vonatkozó követelmények egyszerűbb kezelésének érdekében bevezetjük a v_i frekvenciasorozatot, amely minden ω_i frekvenciát $(1+m_i)$ -szer tartalmaz és így $0 \leq l \leq n$. A v_i képzésekor az ω_i frekvenciák sorrendje tetszőleges, kivéve a $v_0 = 0$ értéket.

A specifikáció tömör kezelésének érdekében bevezetjük a páratlan $\varphi(\omega)$ függvényt, amely rendelkezik specifikált fázisértékekkel és deriváltakkal, egyébként tetszőleges függvény. Áttérünk a p komplex frekvenciatartományra úgy, hogy a $\Phi(j\omega) = j\varphi(\omega)$ definícióval bevezetjük a $\Phi(p)$ komplex fázisfüggvényt. A számítások során a páratlan $A(p)$ és páros $B(p)$ függvényekkel fogjuk a fáziselőírást reprezentálni, amelyek kielégítik a $\tanh \Phi(p) = A(p)/B(p)$ egyenletet úgy, hogy $A(p)$ és $B(p)$ nem rendelkeznek pólusokkal és közös zérusokkal az előírt ω_i frekvenciákon. Ez a definíció nem határozza meg teljesen az $A(p)$ és $B(p)$ függvényeket, pl. az $A(p) = \tanh \Phi(p)$, $B(p) = 1$ vagy $A(p) = p$, $B(p) = p/\tanh \Phi(p)$ vagy $A(p) = \sinh \Phi(p)$, $B(p) = \cosh \Phi(p)$ függvénypárok egyformán megengedettek a számítások elvégzéséhez. A későbbiekben mindig azt a függvénypárt választjuk, amely a legkezelhetőbb kifejezésekre vezet.

A fenti fázisapproximációs probléma az

$$\frac{Od[P_n(p)]}{\mathcal{L}o[P_n(p)]} = \frac{A(p)}{B(p)} + \frac{(-1)^{n+1}X_n(p)}{B(p)\mathcal{L}o[P_n(p)]} p \prod_{i=1}^n (p^2 + v_i^2), \quad n \geq 0 \quad (1)$$

egyenlettel írható le, ahol $Od[\]$ és $\mathcal{L}o[\]$ a páratlan és a páros rész operátorok és $X_n(p)$ egy tetszőleges páros függvény, amely az $A(p)/B(p)$ közelítésének hibáját hordozza. A hibatag kifejezéséből adódik, hogy $X_n(p)$ nem rendelkezhet pólusokkal az előírt frekvenciákon. A közös nevezővel szorozva a következő lineáris egyenletre jutunk:

$$B(p)Od[P_n(p)] - A(p)\mathcal{L}o[P_n(p)] = (-1)^{n+1}X_n(p)p \prod_{i=1}^n (p^2 + v_i^2), \quad n \geq 0. \quad (2)$$

Előfordulhat, hogy patológikus esetekben a (2) megoldása nem elégíti ki az (1)-t, ezért a következőkben a $P_n(p)$ -t a (2) megoldásaként definiáljuk és külön

*A szerzőknek 1980 novemberében az Ifjúsági Konferencián megtartott előadása alapján.

meg fogjuk vizsgálni, hogy $P_n(p)$ megoldása-e (1)-nek is. A feladat tehát olyan $P_n(p)$ polinom előállítás, amely a (2) egyenletet egységnyi vezető együtthatóval és minimális fokszámmal elégíti ki úgy, hogy $X_n(p)$ -nek ne legyenek pólusai az előírt ω_i frekvenciákon. A $P_n(p)$ együtthatóinak kiszámításához a (2)-ből lineáris egyenletrendszer származtatható a $p = j\omega_i$ helyettesítéssel, azonban a továbbiakban inkább rekurziós eljárást dolgozunk ki a $P_n(p)$ előállítására, amely numerikusan hatékonyabb és a megoldás tulajdonságait jobban megvilágítja. A $P_n(p)$ fokszámát δ_n -nel jelölve a következő alaptétel mondható ki.

1. Tétel

A $P_n(p)$ mindig létezik és egyértelmű, $\delta_n \leq n$ és $P_n(p)$ rekurziós formulákkal állítható elő, amelynek együtthatóit egy további rekurziós eljárás adja. Ha $P_n(p)$ nem tartalmaz $(p^2 + \omega_i^2)$ tényezőt, akkor megoldása (1)-nek is, különben a szóban forgó n fázisspecifikáció nem elégíthető ki.

A rekurziós eljárás során n -t mindig eggyel növeljük. A rekurziós formulák alakja az $n - \delta_n$ különbségtől függ és a jelen cikkben csak a szabályos $n = \delta_n$ esetet fogjuk tárgyalni.

3. Rekurziós eljárás

2. Tétel

A $P_n(p)$ polinomsorozat előállítható a

$$P_0(p) = 1, \quad P_1(p) = \alpha_0 + p, \quad (3)$$

$$P_{n+1}(p) = \alpha_n P_n(p) + (p^2 + \omega_n^2) P_{n-1}(p), \quad n \geq 1 \quad (4)$$

rekurziós formulákkal és $\delta_{n+1} = n+1$, ha $\delta_{n-1} = n-1$, $\delta_n = n$ és $1/\alpha_n \neq 0$, ahol α_n az $X_n(p)$ hibafüggvényekkel együtt a következő rekurziós algoritmussal számítható:

$$\alpha_n = \frac{X_{n-1}(j\omega_{n+1})}{X_n(j\omega_n)}, \quad n \geq 0 \quad (5)$$

$$X_n(p) = \frac{-\alpha_{n-1} X_{n-1}(p) + X_{n-2}(p)}{p^2 + \omega_n^2} \quad \text{ha } p \neq \pm j\omega_n, \quad (6)$$

$$X_n(\pm j\omega_n) = \lim_{p \rightarrow \pm j\omega_n} X_n(p), \quad (7)$$

és a kezdeti függvények a következőképpen írhatók:

$$X_{-1}(p) = B(p), \quad X_0(p) = A(p)/p. \quad (8)$$

A tétel értelmében úgy járunk el, hogy az adott $\Phi(p)$ függvényből alkalmas $A(p)$ és $B(p)$ választással megkapjuk a kezdeti $X_{-1}(p)$ és $X_0(p)$ hibafüggvényeket, majd α_0 , $X_1(p)$, α_1 , $X_2(p)$, α_2 stb. számítható. Figyeljük meg, hogy az eljárás során tulajdonképpen $X_n(p)$ hordozza a fázisspecifikációt, és az (5) biztosítja, hogy az $X_n(p)$ nem rendelkezik pólussal a $p = \pm j\omega_n$ helyen. A (7) szerinti határérték-

számítás lapos közelítések esetén szükséges és az $X_n(p)$ magasabb deriváltjainak számítását igényli. A numerikus algoritmus megfogalmazásához bevezetjük a páros $X_n(p)$ függvény p^2 szerinti csonkított Taylor sorát minden előírt ω_i frekvencián, $0 \leq i \leq r$:

$$X_n(p) \approx \sum_{k=0}^{m_i} x_{n,k}(\omega_i) (p^2 + \omega_i^2)^k, \quad x_{n,k}(\omega_i) = 0 \quad \text{ha } k < 0, \quad (9)$$

és hasonlóan:

$$A(p) \approx \sum_{k=0}^{m_i} a_k(\omega_i) p (p^2 + \omega_i^2)^k, \\ B(p) \approx \sum_{k=0}^{m_i} b_k(\omega_i) (p^2 + \omega_i^2)^k. \quad (10)$$

Az adott fázisspecifikációt az $a_k(\omega_i)$ és $b_k(\omega_i)$ sorozatok hordozzák, ahol $0 \leq i \leq r$ és $0 \leq k \leq m_i$. A numerikus rekurziós algoritmus szerint ezen fáziskövetelményeket egymás után valósítjuk meg úgy, hogy az $x_{n,k}(\omega_i)$ háromdimenziós mátrixon végzünk műveleteket. Jelölje $m_{i,n}$ azon fáziskövetelmények számát, amelyeket a további rekurziós ciklusok során fogunk realizálni az ω_i frekvencián. Így az $n=0$ esetén $m_{i,0} = m_i$ írható, ha $1 \leq i \leq r$, míg $m_{0,0} = m_0 - 1$, mivel az origóbeli zérus fázisérték automatikusan létrejön. Amikor egy fáziskövetelményt megvalósítunk, a követelmény frekvenciájához tartozó $m_{i,n}$ szám eggyel csökken. A numerikus algoritmust a következő tételben fogalmazzuk meg.

3. Tétel

Ha $1/\alpha_i \neq 0$ miközben $i = n-2, n-1, n$, akkor az α_n , $x_{n,k}(\omega_i)$ és $m_{i,n}$ sorozatok a következő numerikus algoritmussal számíthatók:

$$m_{0,0} = m_0 - 1, \quad m_{i,0} = m_i, \quad 1 \leq i \leq r, \quad (11)$$

$$x_{-1,k}(\omega_i) = b_k(\omega_i), \quad x_{0,k}(\omega_i) = a_k(\omega_i), \\ 0 \leq k \leq m_{i,0}, \quad 0 \leq i \leq r, \quad (12)$$

$$\alpha_n = \frac{x_{n-1,0}(\omega_{n+1})}{x_{n,0}(\omega_{n+1})}, \quad n \geq 0, \quad (13)$$

ahol az $x_{n,k}(\omega_i)$ sorozatot az $m_{i,n}$ sorozattal együtt számítjuk $n > 1$ -re:

$$m_{i,n} = m_{i,n-1} \quad \text{ha } \omega_i \neq \omega_n, \quad 0 \leq i \leq r, \\ m_{i,n} = m_{i,n-1} - 1 \quad \text{ha } \omega_i = \omega_n, \quad (14)$$

$$X_{n,k}(\omega_i) = \frac{-\alpha_{n-1} X_{n-1,k}(\omega_i)}{\omega_n^2 - \omega_i^2} + \\ + \frac{X_{n-2,k}(\omega_i) - X_{n,k-1}(\omega_i)}{\omega_n^2 - \omega_i^2} \quad (15)$$

$$\text{ha } \omega_i \neq \omega_n, \quad 0 \leq k \leq m_{i,n}, \quad 0 \leq i \leq r,$$

$$X_{n,k}(\omega_i) = -\alpha_{n-1} X_{n-1,k+1}(\omega_i) + X_{n-2,k+1}(\omega_i), \quad (20)$$

$$\text{ha } \omega_i = \omega_n, \quad 0 \leq k \leq m_{i,n}, \quad 0 \leq i \leq r.$$

A fenti numerikus algoritmusnak az a lényege, hogy minden rekurzív ciklusban a hibafüggvény

deriváltjait is kiszámítjuk. Először tehát betöltjük az $x_{-1,k}(\omega_i)$ és $x_{0,k}(\omega_i)$ sorozatokat minden k -ra és minden ω_i -re, aztán a ν_1 frekvenciás fáziskövetelményből α_0 -t számítjuk, majd $x_{1,k}(\omega_i)$ következik minden k -ra, ahol $0 \leq k \leq m_{i,1}$ és minden i -re feltéve, hogy $0 \leq m_{i,1}$, aztán α_1 következik stb.

Ha a fázis deriváltjait nem írjuk elő, hanem csak fázisértékeket specifikálunk, akkor az algoritmus egy rekurziós lánc tört formájában is megfogalmazható. Megjegyezzük, hogy ez az approximációs eset jól használható az egyenletes ingadozást biztosító Remez algoritmus [27] által igényelt interpoláció megvalósítására.

4. Tétel

Ha a ν_i előírt frekvenciák különbözőek miközben $0 \leq l \leq n+1$ és $1/\alpha_i = 0$, ahol $0 \leq i \leq m-1$, akkor az α_n rekurzív algoritmus a következő rekurzív lánc törtre egyszerűsödik:

$$\alpha_n = \frac{\omega_{n+1}^2 - \omega_n^2}{\alpha_{n-1} - \frac{\omega_{n+1}^2 - \omega_{n-1}^2}{\alpha_{n-2} - \frac{\omega_{n+1}^2 - \omega_{n-2}^2}{\vdots}}}, \quad n \geq 0. \quad (21)$$

$$\alpha_1 = \frac{\omega_{n+1}^2 - \omega_1^2}{\alpha_0 - \frac{\omega_{n+1}^2 - \omega_0^2}{\tan \varphi(\omega_{n+1})}}$$

4. Összetett fázisfüggvények magasabb deriváltjainak számítása

Az eddigiek során feltételeztük, hogy az $a_k(\omega_i)$ és $b_k(\omega_i)$ sorozatok ismertek. Ha a fázis deriváltjait is approximáljuk, akkor a szóban forgó sorozatok számítása nem magától értetődő, mivel a számítás összetett fázisfüggvények magasabb deriváltjainak ismeretét igényli. A következőkben az $a_k(\omega_i)$ és $b_k(\omega_i)$ számítását ismertetjük.

A fázis specifikálása a

$$\varphi_k(\omega_i) = \frac{1}{k!} \frac{d^k \varphi(\omega)}{d\omega^k} \Big|_{\omega=\omega_i}$$

deriváltak megadását jelenti, miközben $0 \leq k \leq h_i$ és $0 \leq i \leq r$, ahol $h_i = m_i$, ha $\omega_i \neq 0$ és $h_i = 2m_i + 1$, ha $\omega_i = 0$. Jól kezelhető formulákra jutunk, ha az $A(p)$ és $B(p)$ függvényeket a következők szerint választjuk és fejtjük sorba:

$$A(p) = \sinh \Phi(p) \approx \sum_{k=0}^{h_i} (-1)^k j^{k+1} \sigma_k(\omega_i) (p - j\omega_i)^k, \quad (22)$$

$$B(p) = \cosh \Phi(p) \approx \sum_{k=0}^{h_i} (-1)^k j^k \gamma_k(\omega_i) (p - j\omega_i)^k.$$

Így a $\sigma_k(\omega_i)$ és $\gamma_k(\omega_i)$ sorozatok a $\sin \varphi(\omega)$ és $\cos \varphi(\omega)$ függvények Taylor sorának együtthatói és a $\varphi_k(\omega_i)$ -ből rekurzíven számíthatók [5] minden ω_i frekvenciára ($0 \leq i \leq r$):

$$\sigma_0(\omega_i) = \sin \varphi_0(\omega_i), \quad \gamma_0(\omega_i) = \cos \varphi_0(\omega_i) \quad (23)$$

$$\sigma_k(\omega_i) = \frac{1}{k} \sum_{l=1}^k l \varphi_l(\omega_i) \gamma_{k-l}(\omega_i),$$

$$\gamma_k(\omega_i) = -\frac{1}{k} \sum_{l=1}^k l \varphi_l(\omega_i) \sigma_{k-l}(\omega_i), \quad 1 \leq k \leq h_i. \quad (24)$$

Végül a p^2 szerinti (10) sorfejtés és a p szerinti (22) sorfejtés együtthatói között a következő lineáris transzformáció teremt kapcsolatot.

5. Tétel

Ha a páratlan $A(p)$ és páros $B(p)$ függvények Taylor sorai léteznek, akkor a következő összefüggések állnak fenn:

$$a_k(\omega_i) = (-1)^k \sigma_{2k+1}(\omega_i), \quad 0 \leq k \leq m_i, \quad \text{ha } \omega_i = 0, \quad (25)$$

$$a_k(\omega_i) = \sum_{l=0}^k (-1)^l 2 \binom{2k-l}{k-l} (2\omega_i)^{-(2k-l+1)} \sigma_l(\omega_i), \quad 0 \leq k \leq m_i, \quad \text{ha } \omega_i \neq 0, \quad (26)$$

továbbá $b_0(\omega_i) = \gamma_0(\omega_i)$ és

$$b_k(\omega_i) = (-1)^k \gamma_{2k}(\omega_i), \quad 0 \leq k \leq m_i, \quad \text{ha } \omega_i = 0, \quad (27)$$

$$b_k(\omega_i) = \sum_{l=0}^k (-1)^l \frac{l}{2k-l} \binom{2k-l}{k-l} (2\omega_i)^{-(2k-l)} \gamma_l(\omega_i), \quad 0 < k \leq m_i, \quad \text{ha } \omega_i \neq 0. \quad (28)$$

Osztott paraméterű szűrők tervezése esetén még az $\omega = \arctg \Omega$ transzformációt is be kell vezetni, és a magasabb deriváltak előállítása egy további rekurziós eljárást igényel [26].

5. Az eredmények értékelése

A fenti eredmények értékelésére egy elméleti és egy gyakorlati példát mutatunk be.

1. Példa

Tekintsük a maximális lapos aluláteresztő közelítés esetét, amikor $\nu_i = 0$. Így a 3. Tétel algoritmus a következő formában írható:

$$x_{-1,k}(0) = b_k(0), \quad x_{0,k}(0) = a_k(0), \quad (29)$$

$$x_{n+1,k}(0) = (x_{n,0} x_{n-1,k} - x_{n-1,0} x_{n,k}) / x_{n,0} \Big|_{p=0}, \quad 1 \leq k \leq m_0 - n - 1, \quad n \geq 0. \quad (30)$$

Ezzel lényegében a Routh algoritmusra [28] jutottunk, ha $A(p)$, ill. $B(p)$ egy adott polinom páratlan, ill. páros része. Más szóval, polinomok Hurwitz-vizsgálata elvégezhető a vizsgálandó polinom fázisának maximális lapos aluláteresztő közelítésével. Ez a megfigyelés általánosabb közelítésekre is kiterjeszthető, és így a Hurwitz-tulajdonság vizsgálatára új kritériumok származtathatók. Ezen eredményekről egy későbbi publikációban számolunk be.

2. Példa

A jelen cikk algoritmusainak felhasználásával számítógépprogram készült [29], amely előírt fázishoz előállítja a megfelelő polinomot és elvégzi az előírt fázisú polinomokból egyszerűen konstruálható $S_{1,2}(p)$ átviteli függvények analízisét. A következőkben bemutatunk egy ilyen átviteli függvényt.

6. Tétel

Ha a $P_n(p)$, illetve $Q_n(p)$ polinomok azonos módon interpolálják a $\varphi(\omega)$, illetve a $\varphi(\omega) + \frac{\pi}{2} \text{sign } \omega$ fáziskarakteristikák értékeit és deriváltjait az ω_i frekvenciasorozaton, akkor az

$$S_{1,2}(p) = \frac{P_n(-p)Q_n(p) - P_n(p)Q_n(-p)}{2P_n(p)Q_n(p)} \quad (31)$$

olyan nem minimálfázisú sávszűrő-típusú átviteli függvény, amely áthidalt létrakapcsolással vagy nemreciprok áramkörökkel (pl. aktív RC) realizálható, 1-1 átviteli zérussal rendelkezik az origóban és a végtelenben, fázisa, illetve amplitúdója a $-2\varphi(\omega)$, illetve az 1 konstans interpolálja úgy, hogy az amplitúdó közelítésének rendje minden ω_i frekvencián kétszer akkora, mint a fázis közelítésének rendje.

7. Tétel

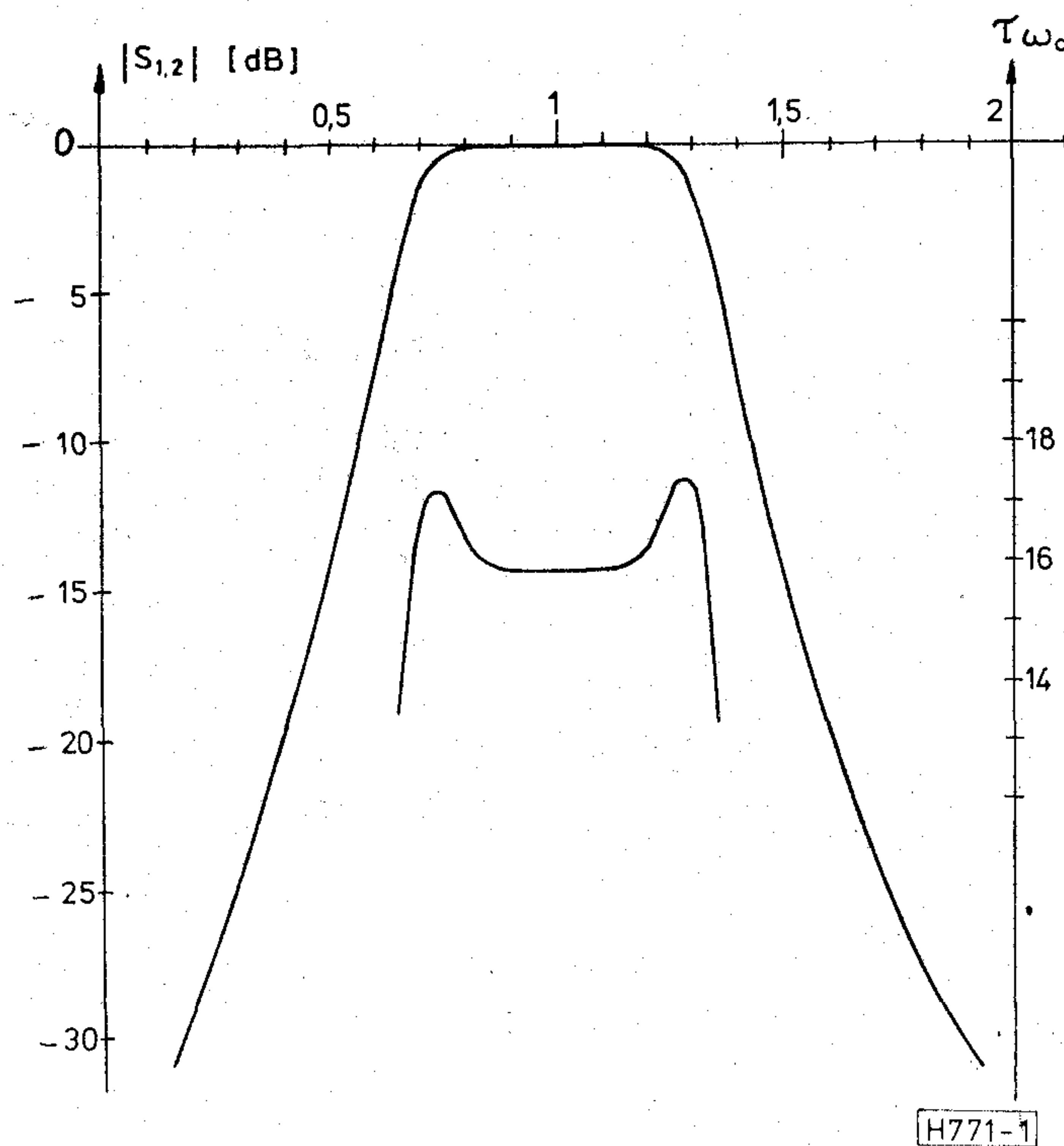
Ha az ω_c sávközépi frekvenciával, φ_c sávközépi fáziseltolással és T késleltetéssel jellemzett lineáris $\varphi(\omega) = \omega T + (\varphi_c - \omega_c T) \cdot \text{sign } \omega$ fázist maximális lapos értelemben közelítjük az ω_c frekvencián és az $\omega_c T \gg \max(|\tan \varphi_c|, 1/|\tan \varphi_c|)$, illetve $\omega_c T \approx \varphi_c + k\pi/2$ feltételek valamelyike teljesül, akkor a (31) nevezője, a $P_n(p) \cdot Q_n(p)$ polinom Hurwitz páros n -re és nem Hurwitz páratlan n -re.

A lineáris fázis közelítése során a φ_c és T szabad paraméterek az approximáció számára. A φ_c megfelelő választásával a (31) közelcsillapításának szimmetriája biztosítható. A φ_c egyébként úgy is választható, hogy a (31) számlálójában essen ki a $(2n-1)$ rendű tag, vagyis hogy a végtelenben háromszoros zérus keletkezzék. Megjegyezzük, hogy e kétféle φ_c érték csaknem azonos. A T értékével ugyanakkor a megfelelő sáv szélesség állítható be. A 6. tételből következik, hogy az amplitúdó-karakterisztika sáv szélessége nagyobb, mint a futásidő-karakterisztika sáv szélessége.

Az 1. ábrán egy konkrét példa karakterisztikái láthatók, ahol az $n=6$, $\varphi_c=3.627$, $T=7.92/\omega_c$ választással éltünk.

6. Összefoglalás

Kitűztük az általánosított fázisinterpoláció feladatát és rekurzív numerikus algoritmusokat származtatunk a feladat megoldására. A fő algoritmus a Routh algoritmus általánosításának is tekinthető.



1. ábra. Szimmetrikus, maximális lapos sávszűrő karakterisztikák

Egy példa kapcsán megmutattuk, hogy a fázis-approximáció jól használható egyidejű amplitúdó és fáziskövetelményeket kielégítő szimmetrikus sávszűrő átviteli függvényének előállítására.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti S. O. Scanlan professzort (University College, Dublin), J. D. Rhodes professzort (University of Leeds) és Dr. H. Bahert (University College, Dublin) a Henk Tamás két éves írországi tanulmányútján folytatott megbeszélésekért.

IRODALOM

- [1] J. D. Rhodes: Theory of Electrical Filters, Wiley, 1976.
- [2] S. Darlington: Network Synthesis Using Tchebycheff Polynomial Series, BSTJ, Vol. 31, pp. 613—665, 1952.
- [3] G. Szentirmai: The problem of phase equalization, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—6, pp. 272—277, 1959.
- [4] B. D. Rakovich and D. M. Rabrenovich: Method of Synthesis of Phase-Correcting Networks, Proc. IEE, Vol. 115, pp. 57—67, 1968.
- [5] H. J. Orchard and G. C. Temes: Maximally Flat Approximation Techniques, Proc. IEEE, Vol. 56, pp 65—66, 1968.
- [6] J. D. Rhodes: Filters Approximating Ideal Amplitude and Arbitrary Phase Characteristics, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—20, pp 120—124, 1973.
- [7] M. F. Fahmy: Transfer Functions with Arbitrary Phase Characteristics, Int. J. Cir. Theor. Appl., Vol. 7, pp 21—29, 1979.
- [8] L. F. Lind—S. A. Mohammed: Arbitrary Phase Polynomials, Electronics Letters, 16, pp 78—80, 1980.
- [9] J. Gregorian and G. C. Temes: Design Techniques for Digital and Analog All-Pass Circuits, IEEE Trans. Circuits and Systems, CAS—25, pp 981—988, 1978.
- [10] Kiyasu—Zen'iti: On the Design Method of Delay Networks, J. Inst. Elect. Commun. Eng., Japan, Vol. 26, p 598, (1943, japán nyelven)
- [11] W. E. Thomson: Delay Networks Having Maximally

- Flat Frequency Characteristics, Proc. IEE, Vol. 96, Pt. III, pp 487—490, 1949.
- [12] L. Storch: Synthesis of Constant-Time-Delay Ladder Networks Using Bessel Polynomials, Proc. IRE, Vol. 42, pp 1666—1675, 1954.
- [13] T. A. Abele: Transmission Line Filters Approximating a Constant Delay in a Maximally Flat Sense, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—14, pp 298—306, 1967.
- [14] J. D. Rhodes: The Design and Synthesis of a Class of Microwave Bandpass Linear Phase Filters, IEEE Trans. Microwave Theory and Techniques, MTT—17, pp 189—204, 1969.
- [15] V. Garault, P. Jarry and M. Clapeau: Microwave Filters with Flat Time Delay Both in Passband and Stopband, IEEE Trans. Circuits and Systems, CAS—22, pp 424—427, 1975.
- [16] J. D. Rhodes: Matched-Filter Theory for Doppler-Invariant Pulse Compression, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—19, pp 53—59, 1972.
- [17] W. F. McGee: Band-Pass Bessel Polynomial Filters and Delay Approximation, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—12, pp 622—623, 1965.
- [18] P. H. Halpern: Solution of Flat Time Delay at Finite Frequencies, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—18, pp 241—246, 1971.
- [19] J. D. Rhodes and M. Z. Ismail: Cascade Synthesis of Selective Linear-Phase Filters, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—19, pp 183—189, 1972.
- [20] M. F. Fahmy: Generalized Bessel Polynomials with Application to the Design of Bandpass Filters with Approximately Flat Group Delay Response, Int. J. Cir. Theor. Appl., Vol. 5 pp 337—342, 1977.
- [21] G. Gordos: Chebyshev Approximation of a Constant with Prescribed Nonuniform Error, Proc. of the Int. Symp. on Network Theory, Belgrade, Sept 1968, pp 330—342.
- [22] J. D. Rhodes: A Low-Pass Prototype Network for Microwave Linear Phase Filters, IEEE Trans. Microwave Theory and Techniques, MTT—18, pp 290—301, 1970.
- [23] M. F. Fahmy and J. D. Rhodes: The Equidistant Linear Phase Polynomial for Distributed and Digital Networks, Int. J. Cir. Theor. Appl., Vol. 2, pp 341—351, 1974.
- [24] J. D. Rhodes and M. J. F. Fahmy: Proof of the Recurrence Formula for the Distributed Equidistant Linear Phase Polynomial, Int. J. Cir. Theor. Appl., Vol. 2, pp 405—406, 1974.
- [25] T. Henk: General Algorithm for Phase-Interpolation, European Conference on Circuit Theory and Design, Warsaw, Sept 2—5, 1980, Vol. 1, pp 271—276.
- [26] T. Henk: The Generation of Arbitrary-Phase Polynomials by Recurrence Formulas, submitted to the Int. J. Cir. Theor. Appl.
- [27] G. C. Temes and J. A. Bingham: Iterative Chebyshev Approximation Techniques for Network Synthesis, IEEE Trans. Circuit Theory, CT—14, pp 31—37, 1967.
- [28] F. R. Gantmacher: The Theory of Matrices, Chelsea, New York, 1959.
- [29] Földváriné Orosz Julianna: Felhasználói dokumentáció a polinomok fázisapproximációjára készült program-csomaghoz, TKI, 1980.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület diplomaterv- és szakdolgozatpályázatot hirdet

- a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán
- a Győri Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán
- a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Gyenge-áramú Karának Híradásipari,

Alkatrészgyártó és
Számítástechnikai Szakán,

valamint

- a Zrínyi Miklós Akadémián

végző hallgatók részére.

A pályázaton mindazon hallgató résztvehet, aki államvizsgáját legkésőbb a tárgyév október 31-ig jeles vagy jó eredménnyel leteszi és diplomatervét, illetve szakdolgozatát az Állami Vizsgáztató Bizottság a pályázatra alkalmasnak tartja.

A pályázat célja a jó tanulmányi eredményt és a legjobb diplomatervet, illetve szakdolgozatot kidolgozó végzős szakemberek megbecsülése és munkájuk külön jutalmazása.

A pályázatra az Állami Vizsgáztató Bizottság közvetítésével lehet jelentkezni.

Pályadíjak: a diplomaterv-pályázaton:

I. díj	1500,— Ft
II. díj	1200,— Ft
III. díj	1000,— Ft

a szakdolgozat-pályázaton:

I. díj	1200,— Ft
II. díj	1000,— Ft
III. díj	800,— Ft

A díjak odaítéléséről bíráló bizottság dönt, amelynek elnökét és két tagját a HTE, további két tagját az iskola jelöli ki. A díjakat az Egyesület ünnepélyes ülésén nyújtják át a nyerteseknek.

A díjnyertesek a HTE rendezvényei keretében munkájukról előadást tarthatnak és tanulmányt jelentethetnek meg az egyesület tudományos lapjában, a Híradástechnikában.

Dr. Pap László

a HTE Oktatási Bizottságának vezetője

Számítógép programok katalógusa 1980.

DR. GÉHER KÁROLY
BME Híradástechnikai
Elektronika Intézet

Az alábbi összeállítás az elektronikára vonatkozó, 1980-ban elkészült számítógép programok katalógusát tartalmazza. A programok adatait az intézmények illetékes vezetői küldték be a BME Híradástechnikai Elektronika Intézet felkérésére.

A kialakult szokásoknak megfelelően az elektronikus eszközökre, elektronikus áramkörökre, híradástechnikai berendezésekre és híradástechnikai

rendszerekre vonatkozó programokat állítottunk össze. A program katalógus a programokat a beérkezés sorrendjében közli.

A „Számítógép programok katalógusa 1981” összeállításba azokat a programokat fogjuk felvenni, amelyeket 1982. január 31-ig a BME Híradástechnikai Elektronika Intézetnek (1111 Budapest, Stoczek u. 2.) beküldenek.

Név	Tartalom	Programozási nyelv	Programozó	Tulajdonos intézmény Szakértő	Ismertetés elkészülésének dátuma
DDIG—2 digitális szűrő tervező programrendszer	P, P1, P2 és C standard approximációkon alapuló LP, HP, BP, BS rekurzív szűrők tervezése; analízis az idő és a frekvencia-tartományban; a statisztikai szóhosszúság számítása.	FORTTRAN	Dr. Herendi Miklós Dr. Horváth Judit MIKI	MIKI Dr. Herendi Miklós Dr. Horváth Judit	Kutatási jelentés 1980. november
NVAR	Az utánzóprogram több veszteséges és ezekkel sorbakapcsolt egyetlen közös várakozásos vonalnyalábot tartalmazó rendszer fogalmi viszonyait vizsgálja. A megismételt hívásokat hibaktól függően 3 kitartásfüggvénnyel és 3 szünetidő eloszlással veszi vigyelembe.	CDC 3300 SIMULA 67	Szentirmai Ferencné Konkoly Lászlóné BHG-FI	BHG-FI Dr. Gosztony Géza	Belső vizsgálat jelentés 90110-215
LIFT	N kiszolgálóval, a hozzájuk rendelt egyenként k db várakozási hellyel és közös sorral rendelkező tömegkiszolgálási rendszer jellemzőinek számítása arra az esetre, amikor a közös sorból a legrövidebb egyéni sorba lépnek át a várakozók, Poisson bemeneti folyamatot és exponenciális eloszlású kiszolgálási időt feltételezve.	CDC 3300 SIMULA 67	Császár Gyula Szádeczky K. Tamás BHG-FI	BHG-FI Dr. Gosztony Géza	Belső vizsgálati jelentés 90110-251
MATCRA	A MAT—512 assembly nyelvén írt programok lefordításaira szolgáló cross-assembler.	ESzR Assembler	Hasenauer Miklós BHG-FI	BHG-FI Hasenauer Miklós	Felhasználói leírás 1980.
MATLINK	A MATCRA cross-assemblerrel lefordított programok szerkesztésére szolgáló program.	ESzR Assembler	Hasenauer Miklós BHG-FI	BHG-FI Hasenauer Miklós	—

Beérkezett: 1981. március 27.

Név	Tartalom	Programozási nyelv	Programozó	Tulajdonos intézmény Szakértő	Ismertetés elkészülésének dátuma
DATAGEN	A QA 96/MRK alközpontok helyszínfüggő adatmezejének elkészítése a megrendelő által kitöltött adatlap alapján.	FORTTRAN IV ESzR Assembler	Győri Erzsébet BHG-FI	BHG-FI Rét Andrásné	Felhasználói leírás 1980.
MICAD—I	A programrendszer nagyintegráltsági fokú mikroelektronikai (LSI/VLSI) eszközök számítógéppel segített tervezésére (CAD) szolgál és biztosítja a tervezés valamennyi fázisát. A LOBSTER elnevezésű alrendszer biztosítja a digitális logikai szimulációs vizsgálatok elvégzését. A DOLPHIN alrendszer a maszk lay-out tervezést, míg a (BME EET által kidolgozott) TRANZTRAN rendszer a tranzistor szintű áramkör analízist végzi. A rendszer mind a szimulációhoz mind pedig a lay-out tervezéshez rendelkezik interaktív grafikus alrendszerrel.	FORTTRAN IV	KFKI Számítógépes Tervező Osztály és BME Elektronikus Eszközök Tan-széke	MTA-KFKI	Felhasználói kézikönyvek
MERAN	Szuboptimális átrendezési stratégia meghatározása nagyvárosi trunkhálózat PCM és/vagy hangfrekvenciás vonalszakaszainak kiesése esetére a csillapítás korlátok figyelembevételével.	OS/8 BASIC (PDP 8e)	Kolláth Gábor PKI	PKI Dr. Sallai Gyula Kolláth Gábor	Nagyvárosi hálózat átrendezési stratégiája átviteli vonalszakaszok kiesése esetén, PKI. tan. 1981.
A csak ortogonális alakzatokat kezelő program neve: HKIPATGEN Ferde alakzatokat is kezelő program neve: HKIFERE 1.	A program az integrált áramköri maszkok ortogonális és 45°-os ferde egyenest tartalmazó alakzatait téglalapokká bontja fel pattern generátor vezérléséhez.	FORTTRAN IV	Feketéné Losonczy Sarolta	HIKI	
SHADE/CARS	Digitális berendezések többszintű, időhelyes szimulációját megvalósító programrendszer, alkotórészei: — fordítóprogram; — futtatórendszer; — bemeneti/kimeneti; programok.	CDL2 ASSEMBLER PL/1	Csopaki Gyula Énekes Gábor Filp András Gruber Gábor Maeskássy Péter Dr. Pongor György Dr. Tagányi György Temesi Tibor Simon György Dr. Varga András BME-HEI	SZKI-TAL Hinsenkamp Alfréd BME-HEI Bohus Miklós	Alkalmazási kézikönyv, 1980.
RESAS	A programcsomag összetett struktúrájú, javított rendszerek megbízhatóságának analízisére és szimulálására alkalmas batch és interaktív üzemmódban.	PL/1 ALGOL	Jereb László Dr. Pongor György Szabó Imre	BME-HEI Jereb László Dr. Pongor György	Felhasználói leírás 1980.
MINIMALI	A program olyan tervezési feladat megoldására alkalmas, ahol a feladat az áramköri paraméterektől függő skalár függvény minimumhelyének meghatározására vezethető vissza. Az áramköri paraméterekre korlátozó feltételek adhatók meg.	IBM—370 FORTTRAN	Molnár Tamás Tóth László BME Villamosmérnöki Kar	BME-HEI Dr. Halász Edit	Használati utasítás 1980. november

Név	Tartalom	Programozási nyelv	Programozó	Tulajdonos intézmény Szakértő	Ismertetés elkészülésének dátuma
VISOA	Az ISOA2 program váltószűrőket is kezelő változata. Az áramkörök gyártásának szimulálása, behangolhatóságuk statisztikus ellenőrzése, a gyártás várható selejtarányának meghatározása. Mágnes szalagról való újra futtatási lehetőség, többszörös statisztikák készítése.	ICL 4-70 FORTRAN, USERCODE	Énekes Gábor Dr. Gaál József Dr. Gefferth László Dr. Halász Edit Dr. Pongor György Dr. Trón Tibor BME-HEI	Telefongyár Radvány Jenő Szente László	Használati utasítás 1980.
TOLOPT	A program LC szűrő vagy váltószűrő elemeinek optimális névleges értékét és toleranciáját, valamint hangolási specifikációját határozza meg. A program által tervezett szűrő minimális selejtet biztosít mind gyártáskor, mind pedig hőhatás, ill. öregedés után.	ICL 4-70 FORTRAN USERCODE	Énekes Gábor Dr. Gaál József Dr. Gefferth László Dr. Halász Edit Dr. Pongor György Dr. Trón Tibor BME-HEI	Telefongyár Radvány Jenő Szente László	TOLOPT program algoritmus 1980, TOLOPT program használati utasítás 1980 december
RMC	A program LC szűrő vagy váltószűrő elemeinek optimális névleges értékét és toleranciáját, valamint hangolási specifikációját határozza meg. A program által tervezett szűrő minimális selejtet biztosít mind gyártáskor, mind pedig hőhatás, ill. öregedés után.	ICL 4-70 FORTRAN USERCODE	Énekes Gábor Dr. Gaál József Dr. Gefferth László Dr. Halász Edit Dr. Pongor György Dr. Trón Tibor BME-HEI	Telefongyár Radvány Jenő Szente László	RMC program algoritmus 1980, RMC program használati utasítás 1980 december

A külföldi szakfolyóiratokból

Egy 3200 km hosszú optikai hálózat kiépítését jelentette be a Saskatchewan Telecommunications. Ez lesz a világ leghosszabb optikai adatátviteli rendszere. A terv megvalósítása előreláthatólag mintegy 56 millió dollárt emészt majd fel. Ezt az 1984-ig felépíteni kívánt rendszert egy kiterjedt adatátviteli hálózat gerincének szánják.

Az első 200 km hosszúságú szakaszt Regina és Yorkton (Sask) között építik ki, és csak majd az ezen a szakaszon végzett eredményes kísérletek után folytatják a terv végrehajtását. E digitális adatátviteli hálózat segítségével kívánja a Sask. Tel. Co. kiterjeszteni a vezetékes televízió és egyéb kommunikációs rendszereit a tartomány területén. A vállalkozáshoz szükséges 22 millió dollár értékű optikai eszközöket a Northern Telecom Ltd. szállítja. (*Canadian Datasystems*, 1980. ápr. [819])

*

A megbízhatósági számításoknál akaratlanul fel kell, hogy merüljön az elérhető megbízhatóságok ára is. Meg kell azonban különböztetni a gyártó és a felhasználó költségeit. Az előbbi költségei a fejlesztés, a méretezés, az új gyártási módszerek kikutatása és kipróbálása, az elkészült egységek speciális ellenőrzése során lépnek fel. A gyártási költségek pl. a nagyobb megbízhatóságú, drágább elemek felhasználásából, a gyártás folyamán szükséges ellenőrzések (pl. közbelső mérések és ellenőrzések) megnövekedéséből, az elkészült egységek utókezeléséből adódnak, de a gyártási költségeket növeli a nagyobb megbízhatóságú termékek előállítása érdekében történő automatizálás is

(az ember, mint bizonytalansági tényező kikapcsolása). A felhasználó költségei egyértelműen csökkennek a megbízhatóság növekedésével. Ha egy-egy gyártmánynál az összköltségeket számolják, kiadódik egy optimális megbízhatósági tartomány, amelyben a gyártmány előállítási költségei és üzemeltetési költségei mind a gyártó cég, mind a felhasználó szempontjából elfogadhatók. (*Fernmelde-Praxis*, 1980. jún. 10. [820])

*

A vinilpadlón való járással akár 12 000 V, szőnyeges helyiségben pedig akár 35 000 V-os statikus elektromosság is keletkezhet, ami veszélyt jelent az ott tartott integrált áramkörökre. A statikus elektromosság kisülését nanoszekundumonként 2 kV körüli emelkedési idejű tranziensek jellemzik, 40 A-t is elérő csúcsárammal 20 000 V mellett. Ilyen nagy feszültségek és áramok még a műszer házán vagy a szomszédos vezetékeken keresztül csatolva is kárt okozhatnak az integrált áramkörökben. Ezért igen hasznos a General Semiconductor „Transzorb” szilícium tranzienselnomóját beépíteni a műszerekbe és egyéb készülékekbe a kényes integrált áramkörök szomszédságába. A „Zorb” sorozat tagjai 0 induktivitású, kis átvezetési ellenállású négyfázisú eszközök, amelyeknek reakcióideje 1×10^{-12} , így ki tudják küszöbölni a nanoszekundum felfutási idejű impulzus által keltett induktív lökést. Az eszköz működési hőmérséklet-tartománya $-65^\circ\text{C} \dots +150^\circ\text{C}$. Attól függően, hogy milyen üzemi feszültségű eszköz védelmére kívánják használni, 5...50 V közötti specifikációjú

eszközök közül lehet választani a termékcsaládból. A feszültségeket (védelmi értékek) a tápfeszültségre is hivatkozva adják meg. A specifikált disszipáció a ki-sülések gyakoriságától is függ. (*Canadian Controls and Instruments*, 1980. aug. [821])

*

Az IBM San Jose-i laboratóriumában mikroszkó-pikus kicsinységű kapcsolót dolgoztak ki, melyet elekt-rostatikus erővel lehet működtetni. A kapcsolót al-kotó szilícium-dioxid lemezke hossza mindössze 75 μm , vastagsága 0,35 μm ; egyik oldalára vékony arany-réteget vittek fel. A lemezkét a mikroelektronikában szokásos maratási eljárással készítik. Egyik végét szilárdan rögzítik a szilícium alapanyaghoz, a másik vége szabadon van és 60 V-os feszültség elektrosztatikus ereje nyomja egy érintkezőhöz. Ezzel a módszerrel különböző elektronikus alkatrészek köthetők össze a szilíciumlemezen. A mikrokapcsoló előnye az elektro-mágneses relével szemben, hogy működéséhez kis áramerősségre van szükség. A kapcsoló alkalmazható hőmérséklet-érzékelőként is, ugyanis a szilíciumlemez-ke a rávitt aranyréteggel rugalmas bimetal szalagként működik. Hő hatására meghajolva kontaktust hoz létre. (*Feingeräte Technik*, 1980. 29. k. 6. sz. [822])

*

Közel félmillió áramkörü elemet tartalmazó és a mai-aknál kb. százszorta nagyobb chipet fejleszt az ame-rikai Hughes cég katonai célra. A VHSIC (very high speed integrated circuit: igen nagy sebességű integrált áramkör) elnevezésű áramköröket fotolitográfiai eljá-rással készítve, a minimális mintázatelem-méret 1,25 μm . Az 1980-as évek közepén az áramköröket már elektronsugaras litográfiával fogják készíteni, így a mintázatelemet mikron alá tudják majd szorítani. A VHSIC áramköröket radarokban, elektrooptikai rendszerekben, célkövetőkben stb. kívánják alkalmaz-ni. Egyik célkitűzésük, hogy megszüntessék a sok-féle különleges chipet, és helyettük tipizált, általá-nosan alkalmazható chipet állítsanak be. (*Electro-nics International*, 1980. szept. 25. [823])

*

Az SGA-Ates cég „ μX ” elnevezéssel egy módosított tokozást fejlesztett ki mikrohullámú tranzistorokhoz, melyek megbízhatóságát az új eljárás jelentősen meg-növeli. Az új eljárás lényege a kerámia alapú hordozó közbefektetett aranyvezetékekkel, melyet külső arany-fémezéssel kötnek össze. A cég mikrohullámú tran-zistorainak titán—platina—arany fémezése jobb re-produkálhatóságot eredményez és a kötés minősége is javult az aranyvezeték alkalmazásával. Ezen alkat-részek hermetikus szigetelése néhány millió órás MTBF idő elérését teszi lehetővé. Az új tokozással három al-kalmazási tartományra állítanak elő tranzistorokat. (*Elektronik*, 1980. jan. 26. [824])

*

Új elektronikus távolságmérő készülékkel jelentke-zett a piacon a Hewlett—Packard Corp. A 3850-A típusszámú készülék egy GaAs dióda által keltett infravörös tartományú sugárnyalábot bocsát a mé-rendő testen elhelyezett, a sugárzást visszaverő cél-pontra. A műszer mérési pontossága 0,1 cm a 0...8 m-es mérési tartományban. A mérés másodpercenként 9-szer ismételtet meg. A készülék automatikusan re-gisztrálja az egyes távolságmérések között eltelt időt, így lehetővé válik a sebesség és a gyorsulás megha-tározása is.

A HP 9825-A asztali számológéppel összekapcsolva a készülék visszacsatolt szabályozási körben is működ-tethető. (*EDN*, 1980. jún. 4. [825])

*

Ez idáig mind a polikristályos, mind a monokristá-lyos szilícium előállításával kapcsolatosan a költségek csökkentésére összpontosították a kutatást. Ma ezek

a kérdések eltörpülnek amellett a gond mellett, hogy a szilícium hiányára kell számítani. Ennek fő oka a szilícium napenergia-hasznosításában várható nagy volumenű alkalmazása, ami érzékenyen érinti az elekt-ronikus ipar ellátását. A napelemek gyártásához szük-séges szilícium mennyisége évente 40%-kal nő. Ebből kiindulva, egyes becslések 1983-ra, mások még ez év végére kilátásba helyezik a polikristályos szilíciumban jelentkező hiányt. A polikristályos szilícium előállí-tása inkább vegyszeti, mint elektronikai probléma, de hiányzik a megfelelő együttműködés e két szakterület között. Jó bizonyítéka ennek pl. a Pechiney Ugine Kuhlman és a Thomson CSF francia vállalatok együtt-működési megállapodása, amely azonban csak 1984/85-től válik aktívvá. Más országokban hasonló a hely-zet. (*Inter Electronique*, 1980. máj. [826])

*

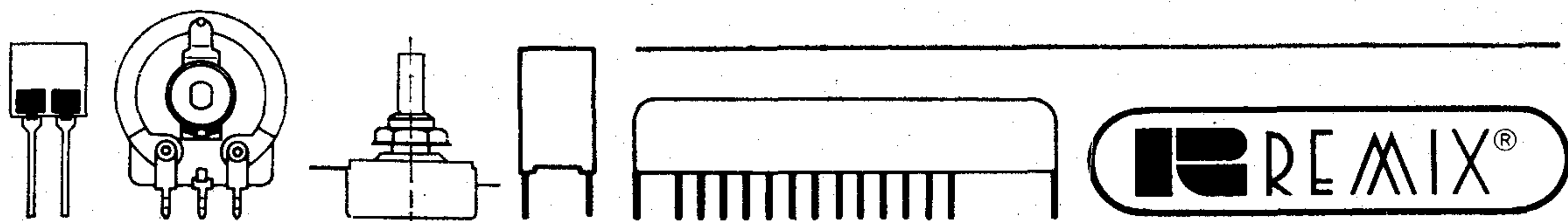
Megkezdődött az Egyesült Királyság fényvezetős kábelhálózatának kiépítése. A kiépítés 1982-re fejező-dik be; ekkorra az angliai hálózat a világ legjobban ki-épített hálózata lesz. A mintegy 450 km hosszúságú hálózatba 3500 km-nyi fényvezető kábelt építenek be. A 15 szakasz Angliát, Skóciát és Wales-et köti össze. A hálózatot idén szeptembertől kezdve folyamatosan helyezik üzembe. Az átviteli sebességek 8, 34, ill. 140 Mbit/s (szabványosított átviteli sebességek), ezek megfelelnek a 120, 480, ill. 1920 duplex telefoncsator-nához szükséges átviteli sebességeknek. A nagy át-viteli sebességű fővonalakon 8 km-enként kell jelge-nerátorokat elhelyezni (míg koaxiális kábeleknél 2 km-enként kellene a jelgenerátorok). A kis átviteli sebes-ségű oldalágakban a regenerátorok közötti távolság 12 km. A változó törésmutatójú fényvezető szálak csillapítása 4 dB/km. Az alkalmazott fény hullám-hossza 820...900 nm. A vevőkben lavina-fotodiódákat használnak. (*Telecommunication Journal*, 1980. aug. [827])

*

A svájci posta távközlő üze me a 60-as évek végén egyetértésben mindhárom központoszolgáltatójával (Has-ler, Siemens-Albis, Standard) munkaközösséget alapí-tott egy elektronikus, integrált távközlő rendszer ki-fejlesztésére, amely leváltaná a sokféle hagyományos központot és a mai telefon, telex, adat és zene háló-zatokat egy univerzálisan alkalmazható hálózatban integrálná. Ennek keretében 1970—76 között kidol-gozták a műszaki alapokat és egy modellberendezés segítségével kipróbálták az elképzelések helyességét, ill. működőképességét. Második fázisban egy gyártás-ra érett mintaberendezést fejlesztettek ki. Ez 1980. április óta üzemel Bernben. Az IFS (Integrierten Fernmeldesystem) koncepció átfogja a teljes telefon-hálózatot és egyes kiegészítő szolgáltatásokat (adat-és fakszimile). Ez egy olyan központilag vezérelt rend-szer, ahol a kapcsolás legfontosabb vezérlő funkcióit egy főközpontba koncentrálnak. A kapcsolás teljesen elektronikus, digitális hálózaton történik. A központi vezérlést 100 000 előfizetőre tervezték. A hálózat mo-duláris, kis számú különböző egységből épül fel, me-lyeket egymással digitális átviteli rendszer kapcsol össze. (*Technische Rundschau*, 1980. aug. 22. [828])

*

A Lapp cég Hytran L fényvezetőkábele az adatok szerint olyan különleges, új kivitelű olajflex vezeték, amely hozzáférhetetlen helyek, kijelzők, skálák stb. hideg fénnel való problémamentes megvilágítását teszi lehetővé. A kábel több száz hajvastagságú üveg-szálból áll, amelyeket PVC burkolattal védenek. Ez a fényvezetőkábel-típus különösen jól alkalmazható igen kis görbületi sugarak (min. 3 mm) esetén. A szálak fénycsillapítása 800 dB/km, de kis távolságok áthida-lására alkalmas jel- és adatátviteli kábelek (100 dB/km-ig) is szerepelnek a cég gyártási programjában. (*Elektro-Anzeiger*, 1980. júl. [849])



MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

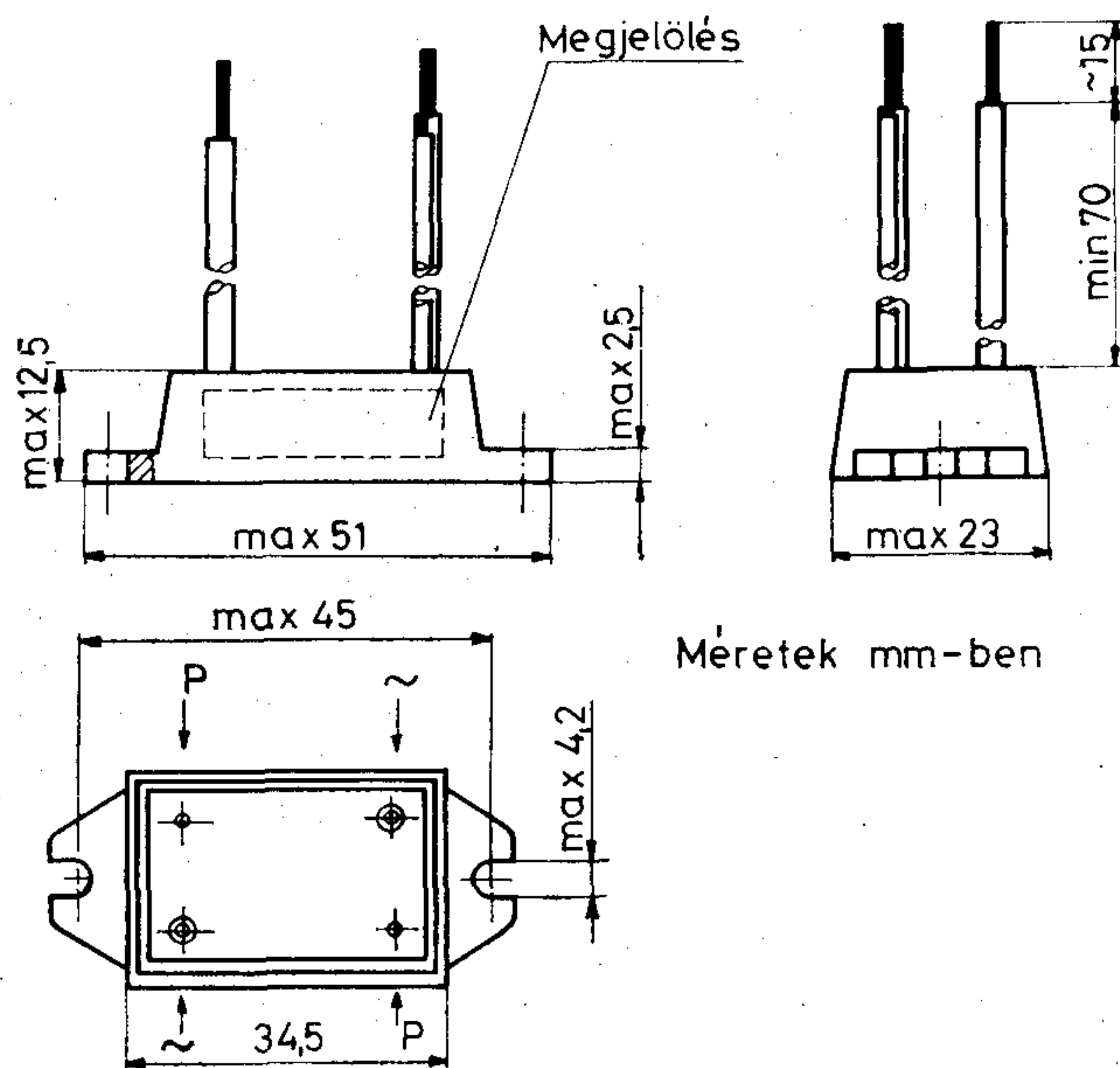
W9044

Tirisztoros teljesítményszabályozó áramkör

Ajánlott felhasználási terület

A tirisztoros teljesítményszabályozó alkalmas izzólámpák veszteségmentes folyamatos fényerő szabályozására, feszültség szabályozó toroid transzformátorok helyettesítésére, fűrógépek, motorok (pl. centrifuga) fordulatszámának fokozatmentes szabályozására, fűtőtestek hőmérsékletének szabályozására, akkumulátortöltőknél feszültség-szabályozásra és általában váltakozóáramú áramkörök effektív feszültség, illetve teljesítmény szabályozására az adatlapon megadott teljesítményen belül.

A terhelés jellegétől függően figyelemmel kell lenni a vonatkozó érintésvédelmi és zavarcsökkentési előírások betartására!



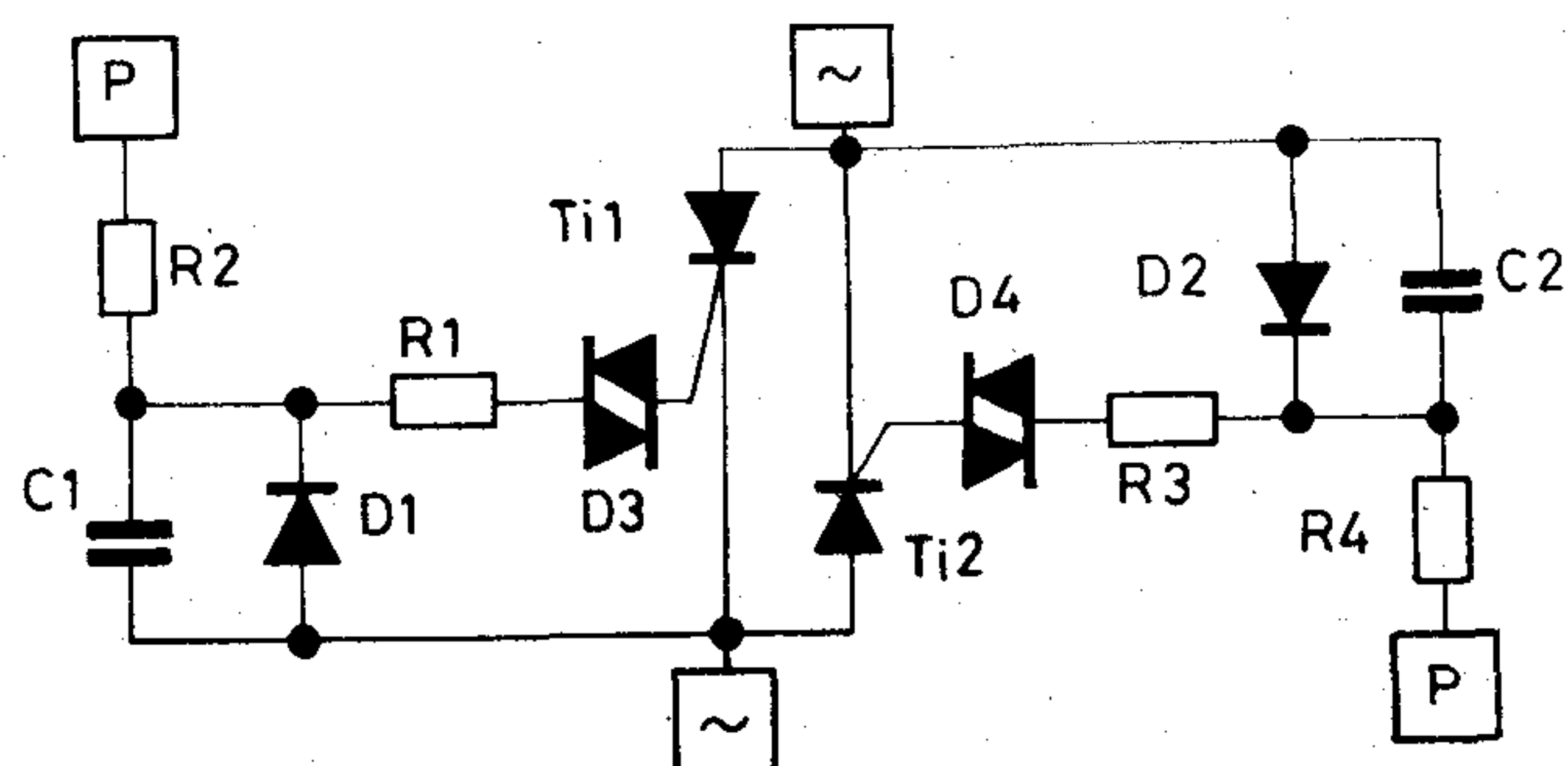
1. ábra. A tirisztoros teljesítményszabályozó külrajza

(A hálózati csatlakoztatásra szolgáló — átlósan elhelyezett — kivezetések szigetelt átmérője nagyobb a potencióméter csatlakoztatására szolgáló kivezetések szigetelt átmérőjénél.)

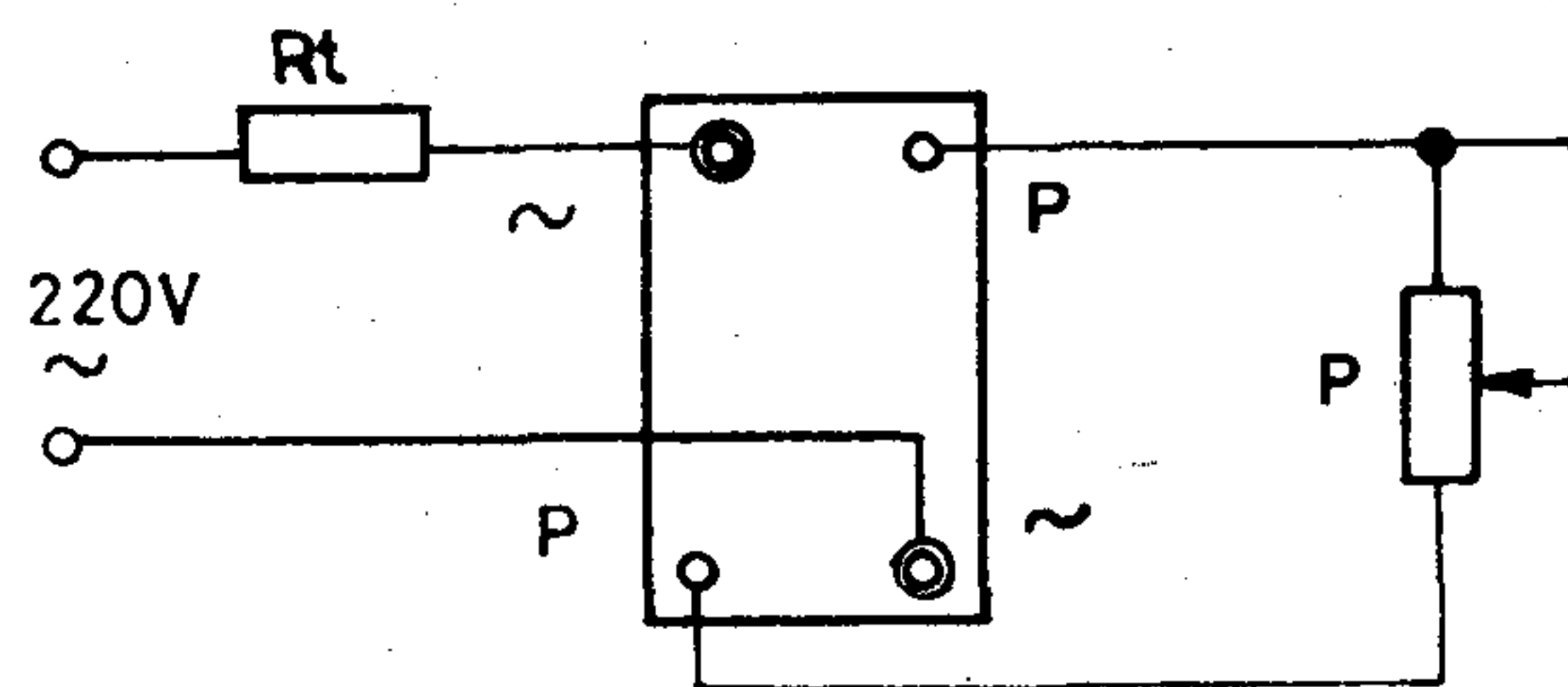
Szerkezeti felépítés

Az áramkör vezető- és ellenállás hálózata kerámia hordozón, vastagréteg integrált áramköri technológiával került kialakításra. A hibrid elemek chip, illetve szubminiatur tokozott alkatrészek, melyek lágyforrasztással kerültek beépítésre.

Az áramkör belsejében keletkező hőnek a hűtőfelület felé történő továbbítására alumíniumból kialakított ház szolgál, melyhez az áramkör rögzítése hővezető ragasztással történt. Az áramkör klimatikus és mechanikai védelmét műgyanta kiöntés biztosítja.



2. ábra. A teljesítményszabályozó áramkör elvi kapcsolási rajza



3. ábra. A teljesítményszabályozó bekötési rajza

Műszaki adatok

HÁLÓZATI FESZÜLTSG 220 V_{eff}^{+10%}_{-15%}
HÁLÓZATI FREKVENCIA 50 Hz, 60 Hz
SZABÁLYOZÁSI
TARTOMÁNY

4. és 5. ábra szerint

SZABÁLYOZOTT TELJESÍTMÉNY

$U_{eff} = 220$ V, hűtés nélkül
 $U_{eff} = 220$ V, min. 150 cm^2
hűtőfelületen

TARTÓSSÁG

KULCSSZÁM

6. ábra szerint

400 VA

1,1 kVA

1000 óra, $+40\text{ }^\circ\text{C}$

400 VA hűtés nélkül

10/070/10

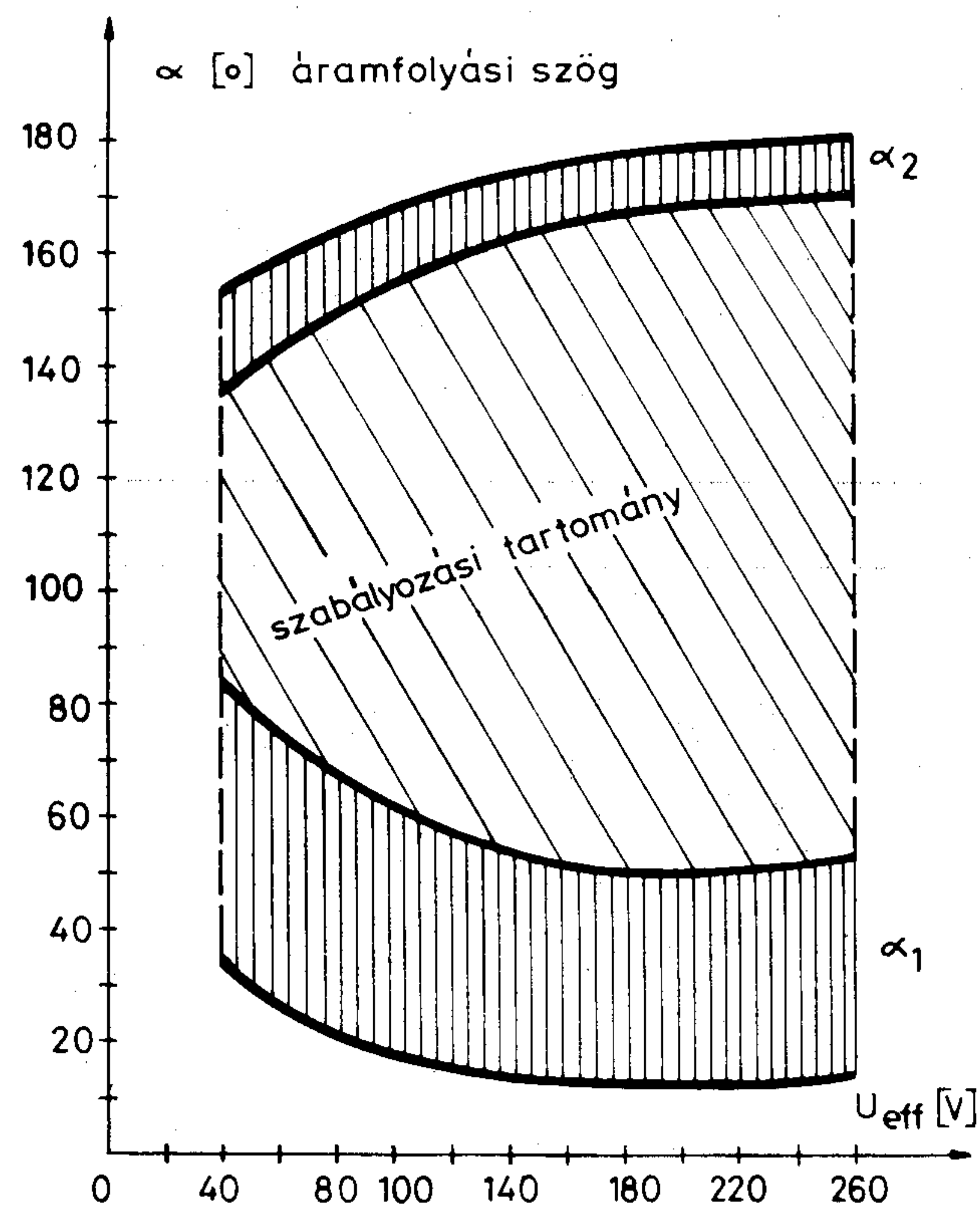
Figyelem!

A szabályozó és a hozzákapcsolt potenciométer a hálózattal közvetlen összeköttetésben van, ezért a kezelőszervek élet- és vagyonbiztonságának megfelelő elszigeteléséről gondoskodni kell. Javasolt potenciométer típus: P7011 510 Kohm, 2 W

A szabályozó a terhelésnek a hálózatról történő leválasztására nem alkalmas.

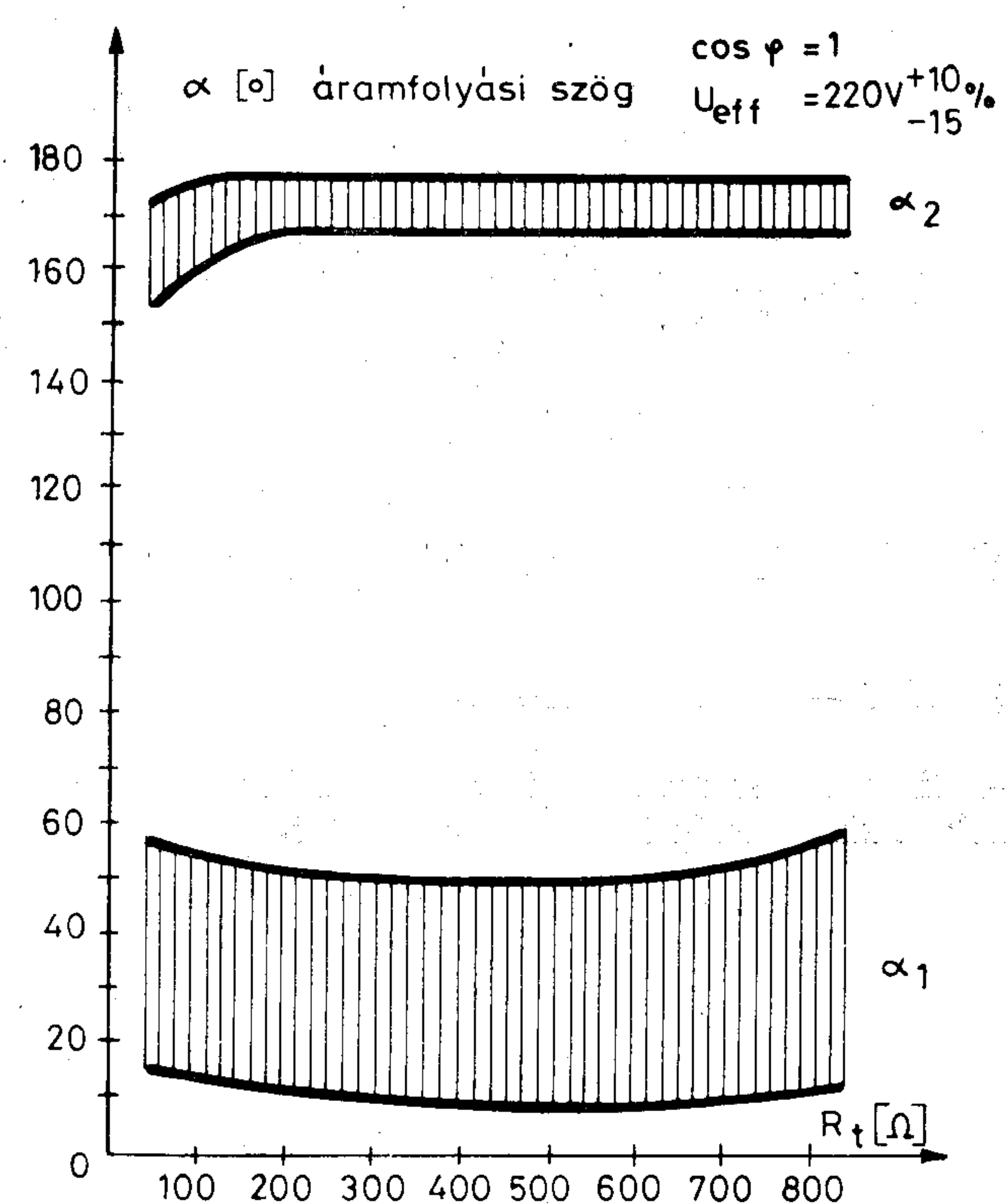
Az egység hálózati zavarsszűrése nem biztosított, (kidolgozás alatt) ezért az egyes alkalmazási módoknál erre figyelemmel kell lenni.

Szabályozási diagram



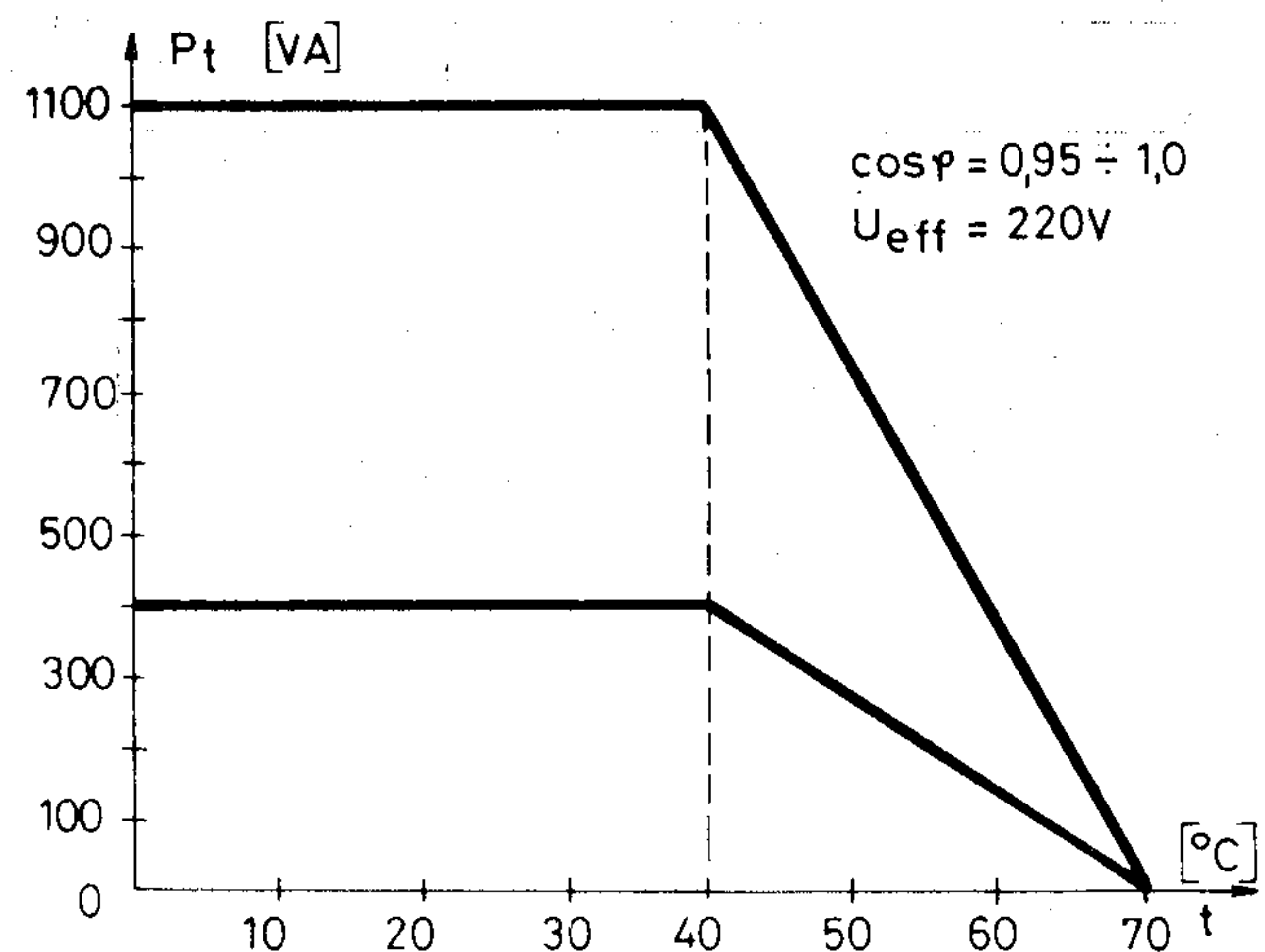
4. ábra

Terhelhetőségi diagram



5. ábra

Üzemi terhelhetőség



6. ábra

Ezen alkatrészünket az **ELEKTROMODUL** forgalmazza. Megkeresésükre küldünk katalógust. Kereskedelmi Főosztályunk (telefon: 573-033) várja érdeklődésüket és készséggel áll rendelkezésükre.



Rádiótechnikai Vállalat Budapest, X. Pataki tér 20.



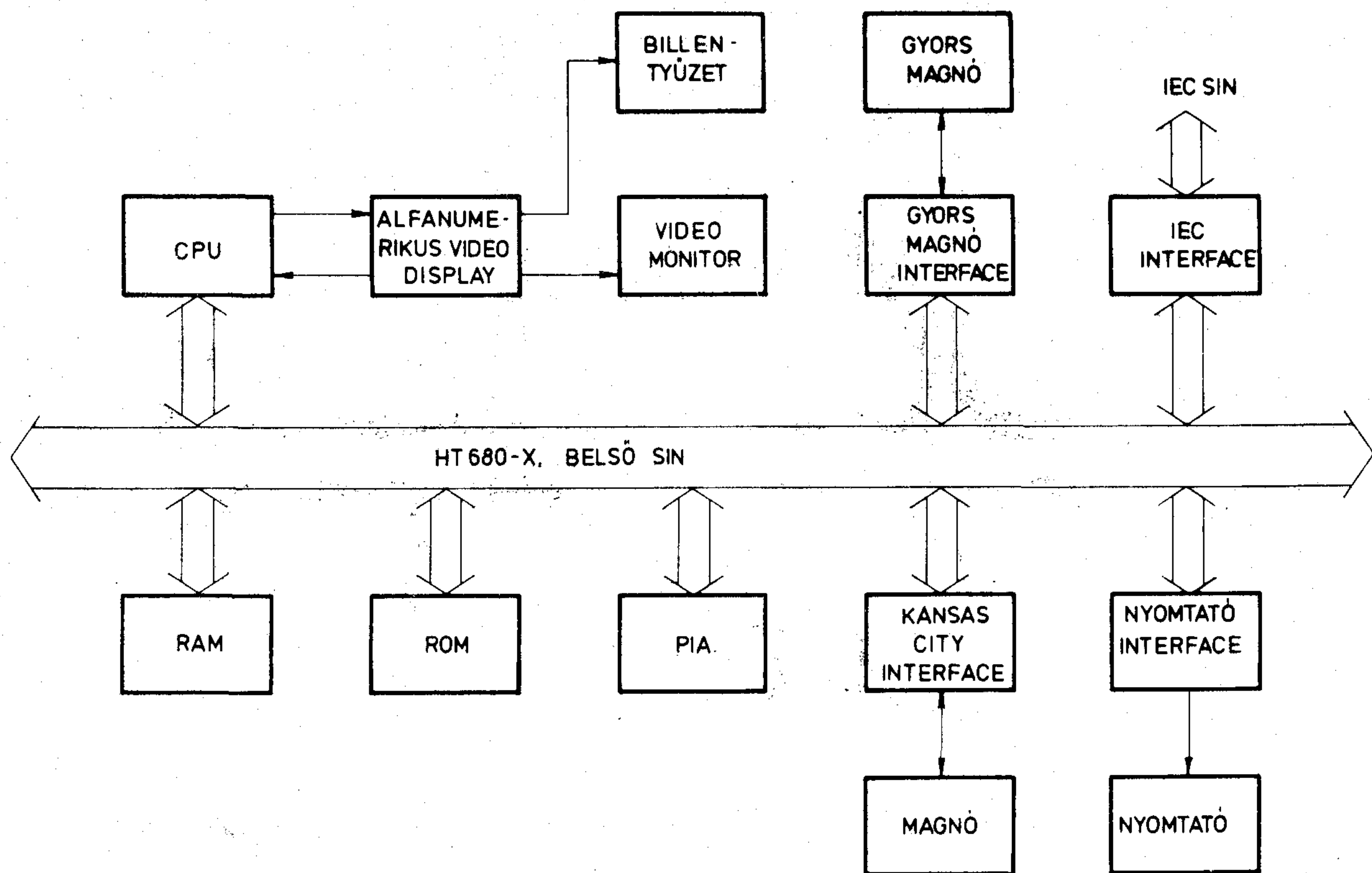
HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

1519 BUDAPEST * PF. 268. * TEL.: 869-304 * TELEX: 22-6151

HT680—X mikroszámítógép, mint IEC sínvezérlő

A HT680—X rövid ismertetése

A Híradástechnika Szövetkezet az utóbbi 2—3 évben kifejlesztette a HT680—X mikroszámítógépet, amelynek vázlatos felépítése az 1. ábrán látható.



1. ábra

A mikroszámítógép a 6800-as mikroprocesszor-családra épül. Az egyes egységek egy közös belső sínrendszerre csatlakoznak, ezért a rendszer rendkívül könnyen bővíthető.

A központi egység (CPU) egykártyás számítógép-ként is használható. Tartalmaz: egy MC6800-as típusú mikroprocesszort, 4 k byte memóriát (RAM, ROM), egy programozható soros- és egy párhuzamos interface-t és speciális regisztereket.

Egy RAM kártyán maximum 64 k byte dinamikus RAM helyezhető el, amely 16 k byte-onként csökkenthető. Összesen 8 db RAM kártya helyezhető el a

rendszerben. A PROM-ba égetett monitorprogram a következő szolgáltatásokat nyújtja: alaphelyzet-beállítás, megszakításkezelés, tasztatura- és displaykezelés, memóriabyte kijelzés és módosítás, offsetszámítás, rendszerprogram-indítás, felhasználói programindítás, I/O perifériakijelölés, belső regiszterek kijelzése és módosítása, címszámítás, memória BANK váltás, ROM átkapcsolás, memória-tartomány-listázás stb. A rendszer egy ROM kártyán tartalmaz egy BASIC interpretert és egy EDITOR/ASSEMBLER programot.

Így a gép felhasználható műszaki-tudományos számításokra és programfejlesztésre is.

IEC interface-egység

A programozható mérőkészülékek összekapcsolására a HP cég kidolgozott egy interface-rendszert, amelyet később IEC—625 néven szabványosítottak (nemzetközi szabvány). Az IEC interface egység a hozzátartozó programokkal együtt lehetővé teszi, hogy a **HT 680—X** mikroszámítógép használható legyen, mint IEC sínvezérlő. A sínutasításokat BASIC nyelven lehet kiadni.

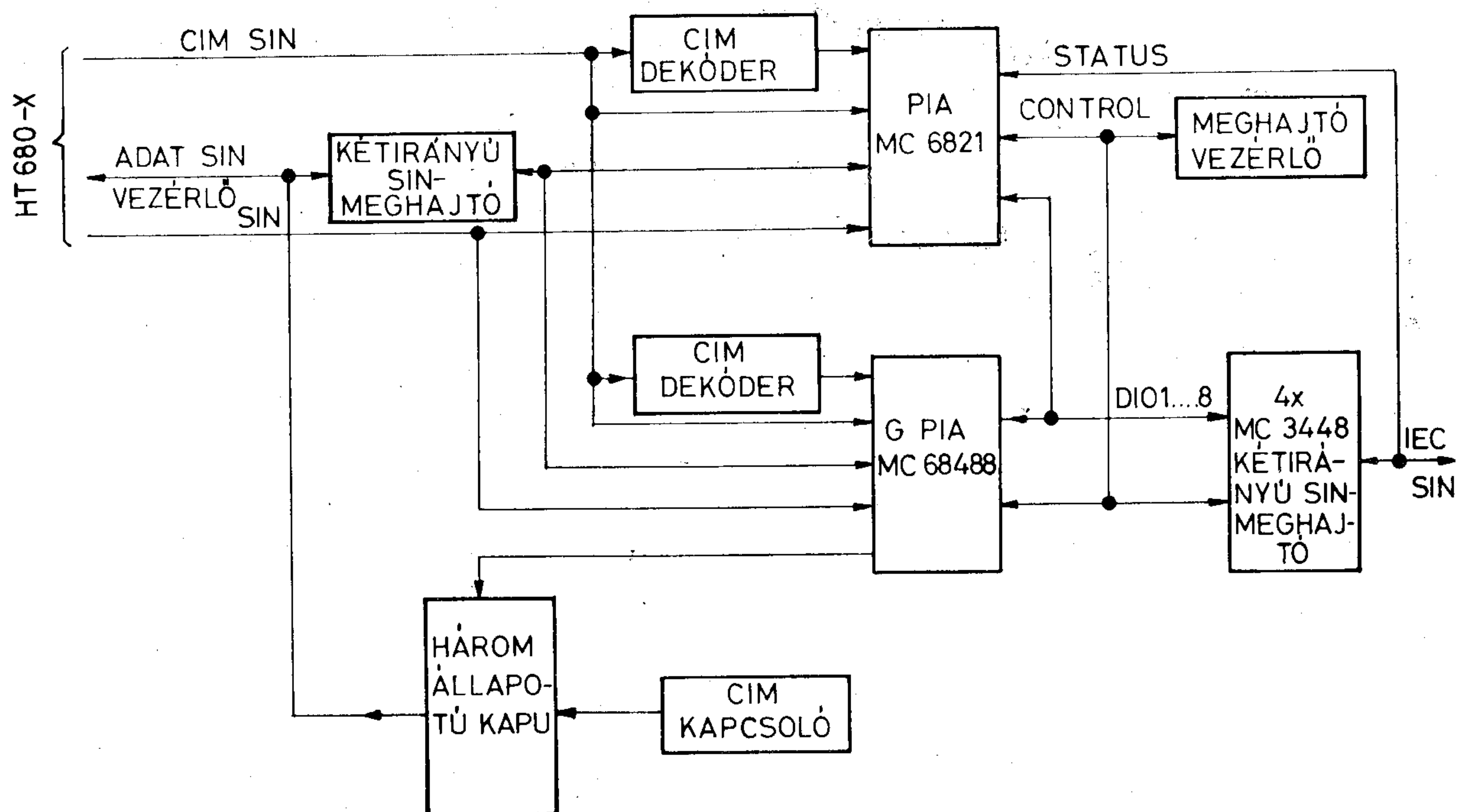
Jelenleg a rendszerben levő BASIC interpreter az alapvető BASIC utasításokat tudja. Az IEC in-

memóriaként kezel. A készülékfunkció ezeknek a regisztereknek az olvasásával tudja a helyi üzeneteket venni az interface-funkcióktól, illetve ezeknek az írásával tudja azokat továbbítani az interface-funkciók számára.

SOFTWARE FELÉPÍTÉS

Közvetlenül a kártyát kiszolgáló programok

Tíz darab olyan szubrutin készült, amelyek közvetlenül az IEC interface-kártyát szolgálják ki. Ezeknek a szubrutinoknak általában van be- és kilépési paraméterük. Ezeket a paramétereket az a program-



2. ábra

terface egység elkészítése során az volt a cél, hogy az a mostani BASIC interpreter mindennemű megváltoztatása nélkül működjön.

HARDWARE FELÉPÍTÉS

Az IEC interface-panel közvetlenül csatlakozik egyik oldalon a **HT 680—X** belső sínrendszeréhez, a másik oldalon pedig az IEC sínhez. A hallgató/beszélő interface-funkciókat az MC68488, a vezérlő funkciókat pedig az MC6821 integrált áramkör valósítja meg a hozzájuk tartozó programok segítségével. A panel bloksémája a 2. ábrán látható.

A processzor címvezetékeiből a két *címdekóder* kódolja ki a PIA és a GPIA áramkör címét. Az adatsín egy *kétirányú sínmeghajtón* keresztül csatlakozik a kártyára. A *címkapcsoló* segítségével lehet beállítani a kártyának az IEC sínen elfoglalt címét. A *címkapcsolók* állása egy megfelelő vezérlőjel segítségével bekapcsolható a *háromállapotú kapun* keresztül a processzor adatsínére. A PIA és a GPIA integrált áramkörök vonalait négy *kétirányú sínmeghajtó* illeszti villamosan az IEC sínre. A *sínmeghajtók* vezérlését a *meghajtóvezérlő* végzi. A GPIA áramkör 15 db regisztert tartalmaz, amelyeket a processzor

rész állítja be, amelyik összeköti a kártya-szubrutinokat a BASIC interpreterrel.

A kártya-szubrutinok a következők:

START — szubrutin inicialja a GPIA és PIA áramköröket, az IFC vonalra 1 ms-ig igaz szintet ad, valamint a REN vezetéket igaz állapotba helyezi.

CONNCT — szubrutin összekapcsolja a sínen levő készülékeket.

Belépési paraméter:

- B akkumulátor tartalmazza a beszélő készülék címét,
- X regiszter a hallgató készülékek címét tartalmazó memóriatartomány elejére mutat.

A szubrutin a következő interface üzeneteket küldi a sínre:

- | | |
|------------------------|---|
| ATN | |
| 1 UNL | Címteleníti az előzőleg hallgatónak címzett készülékeket. |
| 1 (TAD) _B | Kiküldi a beszélő készülék beszélő címét. |
| 1 (LAD) _{0,X} | Kiküldi az 1. hallgató készülék hallgató címét. |

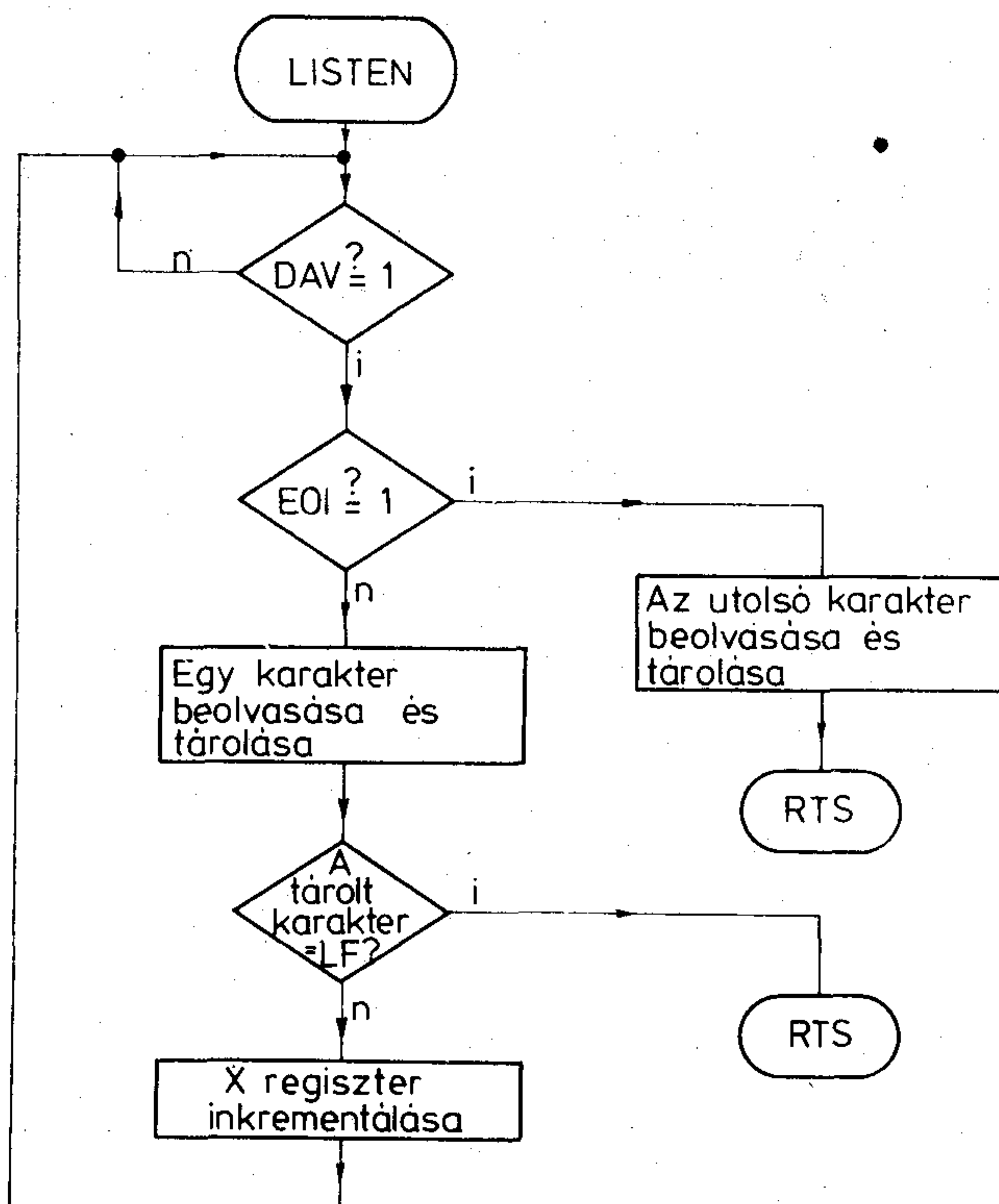
- 1 (LAD)_{1,X} Kiküldi a 2. hallgató készülék hallgató címét.
- ...
- 1 (LAD)_{n,X} Kiküldi az n+1 hallgató készülék hallgató címét (n maximum 13 lehet, mivel a rendszerben egyszerre legfeljebb 14 hallgatónak címzett készülék lehet).
- 0

LISTEN — szubrutin lehetővé teszi, hogy a **HT680—X** egy előre meghatározott memóriatartományba beolvassa az IEC sínről érkező készülék-függő üzenetet.

Belépési paraméter:

— X regiszter annak a memóriatartománynak az elejére mutat, ahova a mérésvezérlő a sínről jövő adatokat fogja tárolni.

A szubrutin folyamatábráját a 3. ábra mutatja.



3. ábra

TALKER — szubrutin lehetővé teszi, hogy a **HT680—X** egy előre meghatározott memóriarész tartalmát adatmódban az IEC sínre juttassa.

Belépési paraméter:

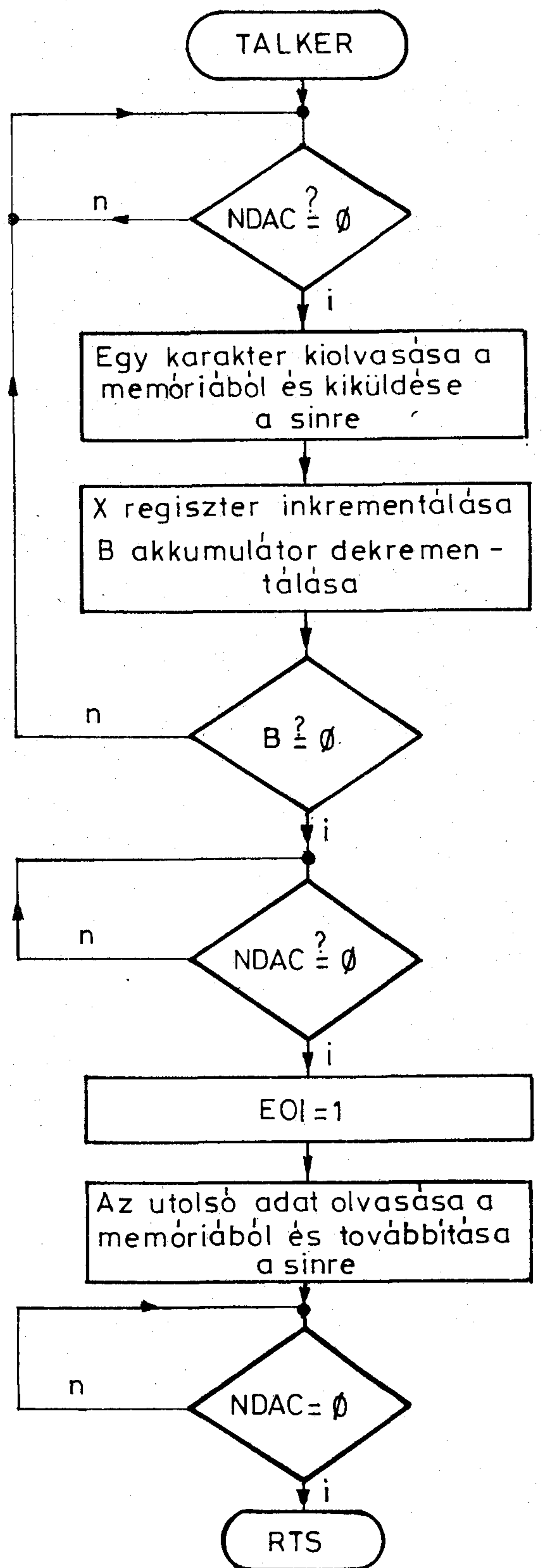
- X regiszter az adatmező elejére mutat,
- B akkumulátor a kiviendő karakterek számát tartalmazza.

A szubrutin folyamatábráját a 4. ábra mutatja.

SRPOLL — szubrutin a soros lekérdezést végzi.

Belépési paraméter:

- B akkumulátor tartalmazza annak a készüléknek a címét, amelyet le akarunk kérdezni.



4. ábra

Kilépési paraméter:

- B akkumulátor tartalmazza a beszélőnek címzett készülék status byte-ját.

A szubrutin a következő interface üzeneteket küldi a sínre:

ATN

- 1 UNL Címteleníti az előzőleg hallgató-
nak címzett készülékeket.
- 1 (LAD)_{HT} Kiküldi a sínre a **HT680—X**
hallgató címét.
- 1 SPE Kiküldi a sínre az SPE parancsot.
- 1 (TAD)_B Kiküldi a lekérdezendő készülék
beszélő címét.
- Ø (STB)_B Miután a szubrutin az ATN vo-
nalat Ø állapotba helyezte, a be-
szélőnek címzett készülék kikül-
di a sínre a status byte-ját, ame-
lyet a szubrutin a B akkumulátor-
ban helyez el.
- 1 SPD Kiküldi az SPD parancsot.
- 1 UNL Címteleníti az előzőleg hallgatónak
címzett **HT680—X**-et.

PARLEL — szubrutin a párhuzamos lekérdezést
végzi.

Kilépési paraméter:

— B akkumulátor tartalmazza a PPR üzenetet.
A szubrutin végrehajtásakor a következő történik:
EOI ATN

- 1 1 PPR A szubrutin kiküldi a sínre az
IDY üzenetet, amelyre az előző-
leg konfigurált készülékek a PPR
üzenet kiküldésével válaszolnak.
- Ø Ø A szubrutin megszünteti az IDY
üzenetet.

MSGCMD — szubrutin tetszőleges IEC parancs
kiküldésére szolgál.

Belépési paraméter:

— B akkumulátor tartalmazza a kiküldendő pa-
rancs kódját.

ATN

- 1 (PAR)_B A szubrutin kiküldi a sínre azt az
IEC parancsot, amelynek a kódját
a B akkumulátor tartalmazza.

UNLTN — szubrutin kiküldi a sínre a hallgató
címtelenítő parancsot.

ATN

- 1 UNL Címteleníti az előzőleg hallgatónak
címzett készülékeket.

UNTLK — szubrutin kiküldi a sínre a beszélő
címtelenítő parancsot.

ATN

- 1 UTK Címteleníti az előzőleg beszélőnek
címzett készüléket.

LOCAL — szubrutin a REN vonalat 0 állapotba
helyezi és ezzel a sínen levő összes készüléket helyi
vezérlési állapotba állítja.

REN

Ø

A kártya-szubrutinokat a BASIC interpreterrel
összekötő programok

Az IEC sín a **HT680—X** mikroszámítógép segítségé-
vel két alapvető módon vezérelhető:

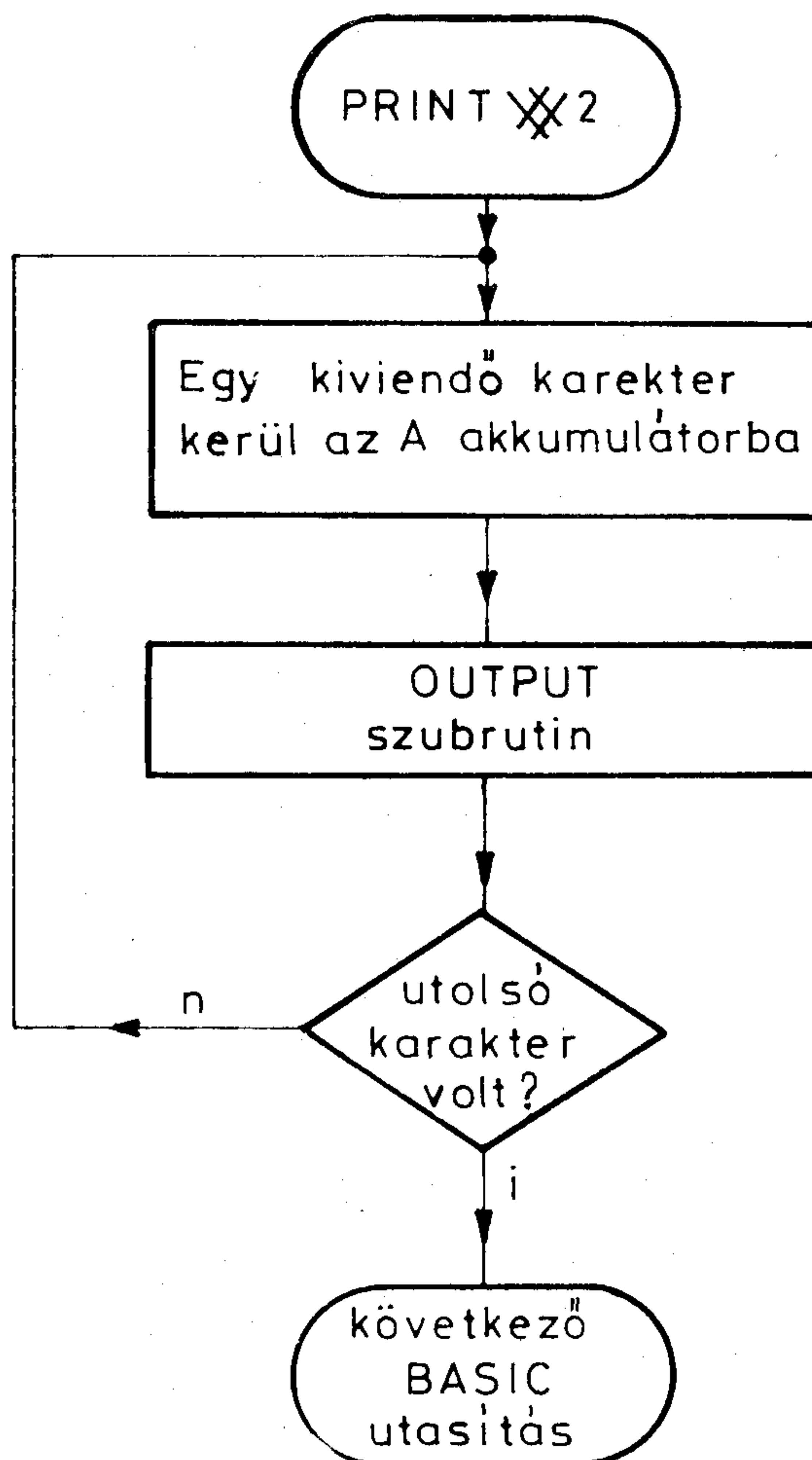
a) A BASIC nyelv PRINT#2 és INPUT#2
utasításai segítségével.

b) A BASIC nyelv USER utasítása segítségével.

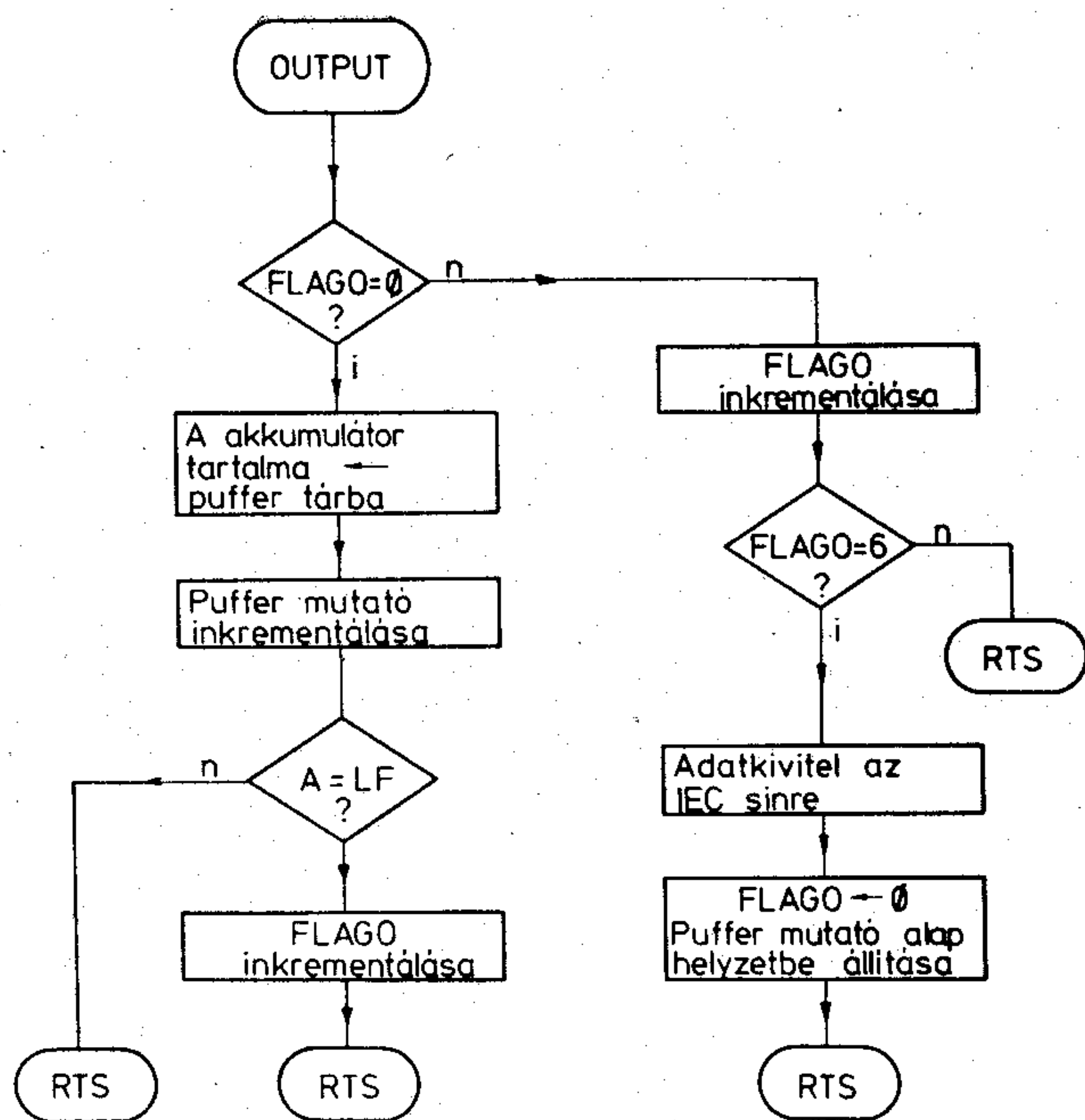
a) A PRINT#2 utasítást készülékfüggő üzenetek
küldésre, az INPUT#2 utasítást készülékfüggő üze-
netek vételére használjuk. A BASIC interpreter a
PRINT#2 és az INPUT#2 utasítások segítségével
teszi lehetővé, hogy egy előzőleg definiált perifériára
adatokat vigyünk ki, ill. onnan olvassunk be. A gép
bekapcsolása, vagy a RESET gomb megnyomása
után kimeneti perifériának a monitor, bemeneti peri-
fériának pedig az alfanumerikus billentyűzet van
kijelölve. A monitorprogram segítségével lehet egy
másik perifériát hozzárendelni a fenti két BASIC
utasításhoz. Ez a következőképpen lehetséges: A
memóriának egy meghatározott területén el kell
helyezni az új periféria nevét (a név maximum 5
betűkarakter lehet), és az INPUT, OUTPUT és
BEGIN (iniciáló) szubrutinoknak a kezdő címét;
amikor leütjük a ? név; I billentyűket, a monitor-
program végignézi azt az előre meghatározott me-
móriatartományt és ha a begépelte név egyezik a
memóriában tárolttal, akkor megjegyzi az INPUT
szubrutin kezdőcímét; amikor a ? név; O billentyű-
ket nyomjuk meg, ugyanaz történik mint fent, csak
ilyenkor az OUTPUT szubrutin kezdőcímét jegyzi
meg a monitorprogram.

A PRINT#2 BASIC utasítás végrehajtásakor a
következő történik: (5. ábra).

Az OUTPUT szubrutin folyamatábráját a 6. ábra



5. ábra



6. ábra

mutatja. A kiviendő karakterek először egy belső puffer tárból kerülnek, majd innen kerülnek kivitelre az IEC sínre. A FLAG0 egy jelző byte, amelynek értéke az első belépéskor 0.

Az INPUT #2 BASIC utasítás végrehajtásakor a következő történik (7. ábra):

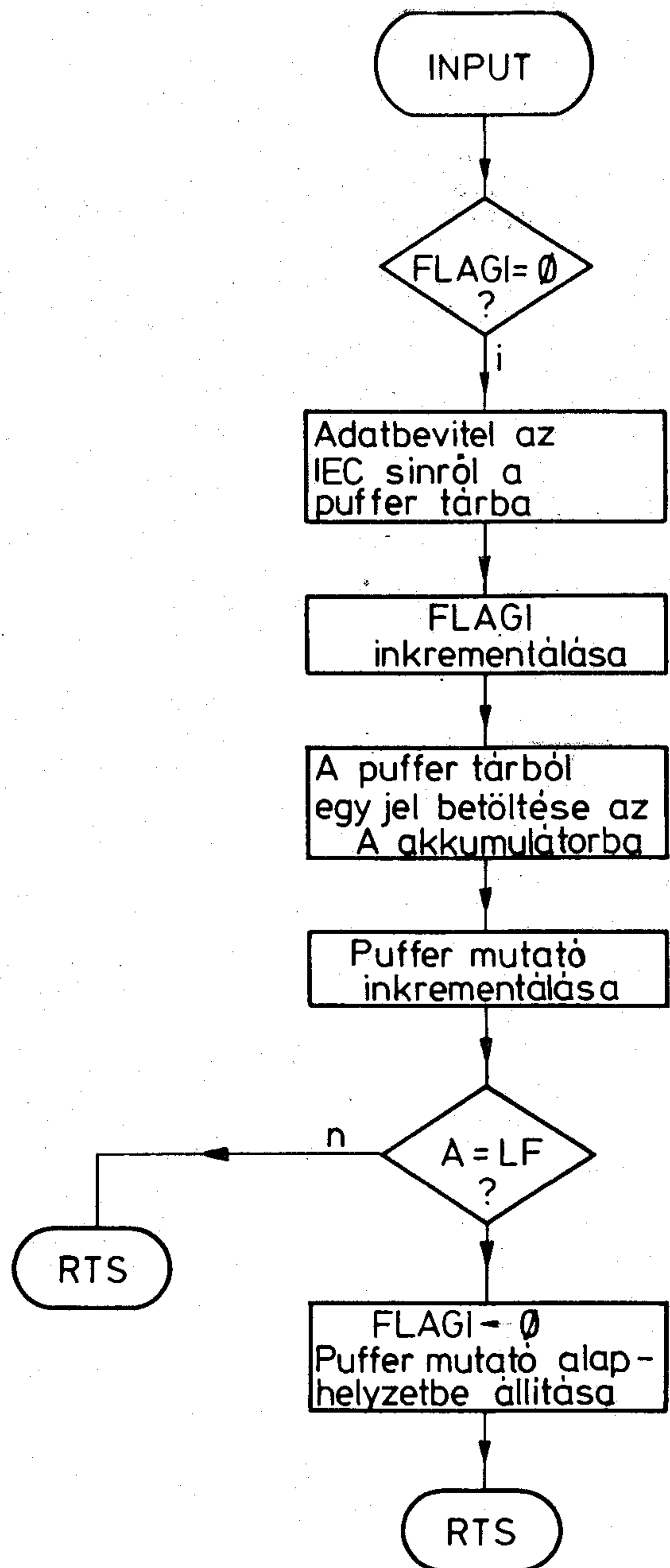
Az INPUT szubrutin folyamatábráját a 8. ábra mutatja. Amikor először kapja meg a szubrutin a vezérlést, akkor az IEC sínről érkező adatokat beolvassa egy belső puffer tárból, majd a sorozatos szubrutinhívásokra mindig innen ad egy karaktert az A akkumulátornak.

FLAG1 egy jelző byte; az első belépéskor tartalma 0.

b) A USER utasítás segítségével lehet a BASIC nyelvű programban gépi kódú programrészt aktivizálni. A \$0067 – \$0068 rekeszbe kell elhelyezni a gépi kódú program kezdőcímét. Ezt vagy a monitor-program, vagy pedig a POKE BASIC utasítás segítségével tehetjük meg. A USER utasítás általános megadási formája a következő:

LET A=USER (X)

A tetszőleges BASIC aritmetikai változó lehet. Az argumentum a \$005D – \$005E rekeszek által mutatott helyen tárolódik. A mantissza 6 byte-ban BCD 10-es komplement kódban, a karakterisztika pedig egy byte-ban 2-es komplement kódban van ábrázolva. Ha ezt a memóriatartományt a gépi kódú program nem írja át, akkor az A változó értéke egyenlő az argumentummal. Viszont lehetőség van ennek a memóriatartománynak az átírására is. Ilyen módon a gépi kódú program kimenő változója az A BASIC változóba helyezhető. Az általunk használt USER utasítások argumentumának formátumát úgy választottuk meg, hogy a USER szubrutinba belépve, a fent említett 7 byte a következő információkat tartalmazza:

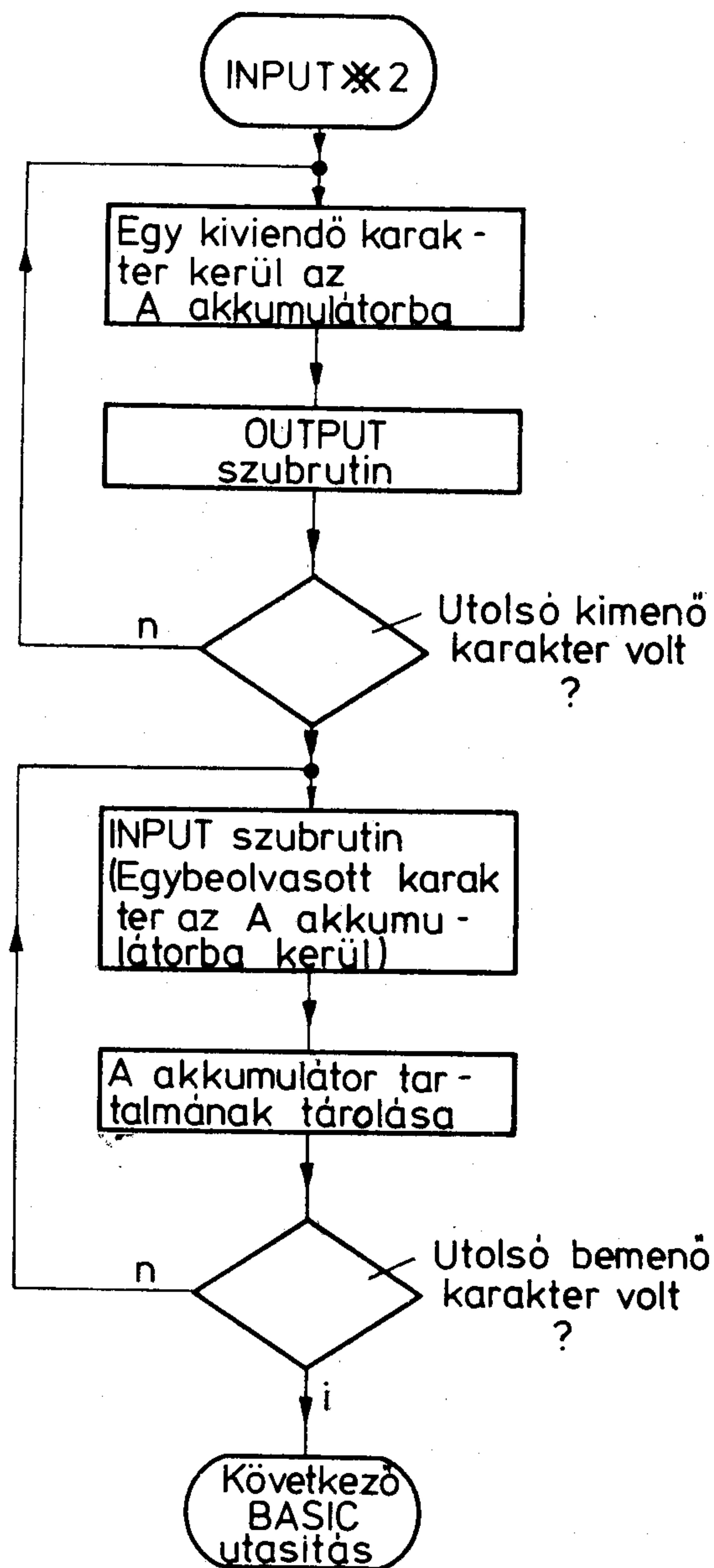


7. ábra

1.	0	azonosítás
2.	cím 10-es	cím 1-es
3.	0	üzenet 100-as
4.	üzenet 10-es	üzenet 1-es
5.	X	X
6.	X	X
7.	X	

Ha a gépi kódú programnak van kimenő paramétere, akkor a USER szubrutin az eredményt a következőképpen helyezi el a fenti 7. byte-ba.

1.	0	1
2.	eredmény 100-as	eredmény 10-es
3.	eredmény 1-es	0
4.	0	0
5.	0	0
6.	0	0
7.	\$04	



8. ábra

Hét USER utasítást definiáltunk, amelyek részletes ismertetését a Speciális IEC utasítások című fejezet tartalmazza. A 9. ábra bemutatja a USER szubrutin szerkezetét.

Az IEC sínkezelő BASIC utasítások ismertetése

KÉSZÜLÉKFÜGGŐ ADATOK BE-ÉS KIVITELE

Hogy a PRINT #2 és az INPUT #2 utasítás az IEC kártyára vonatkozzon, a gép bekapcsolása — vagy a RESET nyomógomb megnyomása — után a következőket kell leütni:

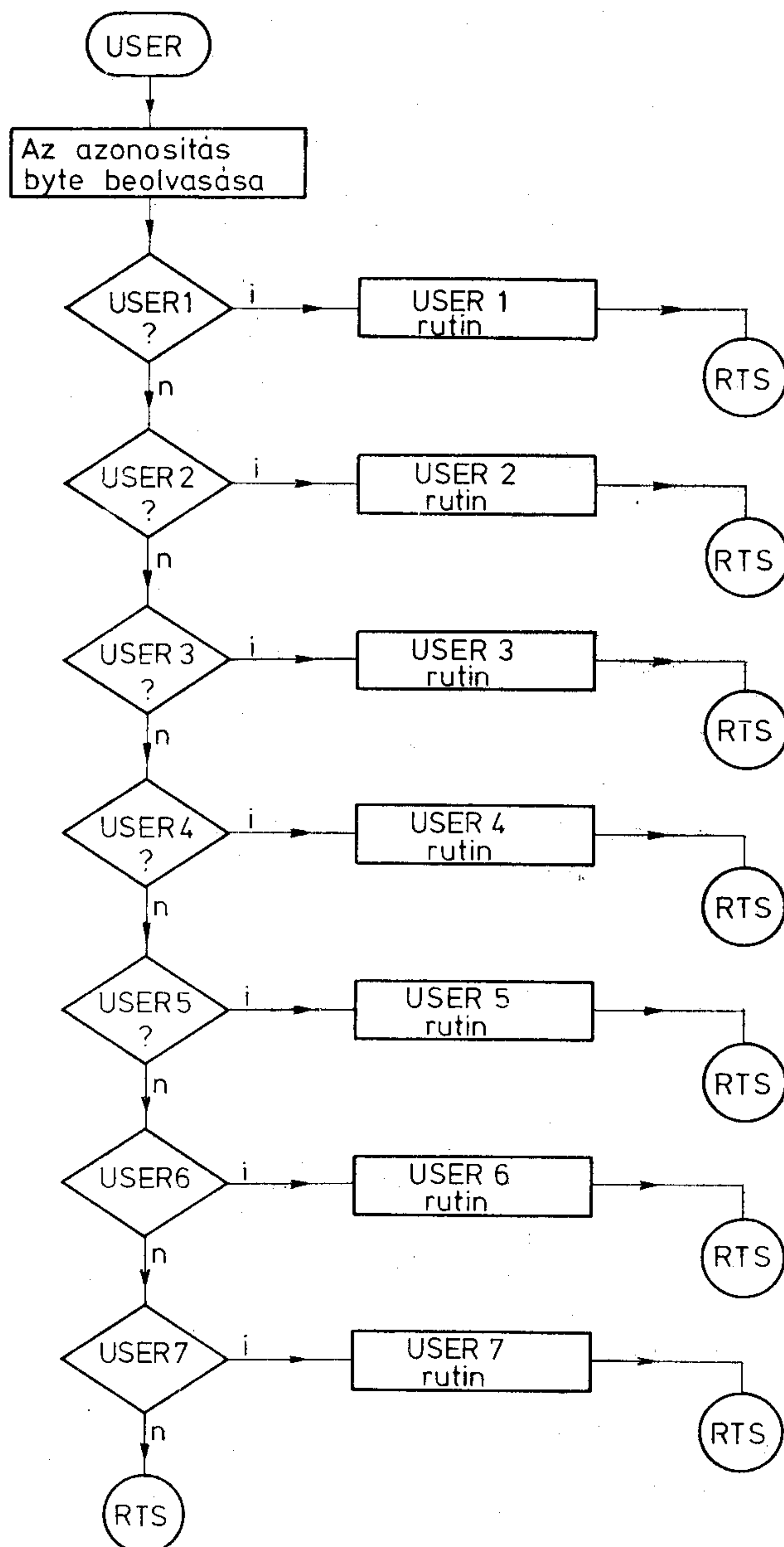
? IEC; I
? IEC; O
? BASIC (CR)

A PRINT #2 utasítás a készülékfüggő adatok kivitelére szolgál; általános formátuma a következő:

PRINT #2, "a\$b"; c

a — készülékcímeket jelent; itt lehet megadni azoknak a készülékeknek a címét, amelyek venni fogják a sínre kerülő adatokat. Minden készülékcím két karakterrel kell megadni, maximum 14 cím adható itt meg.

\$ — elválasztó karakter; a program számára jelzi, hogy előtte címek, utána pedig készülékfüggő adatok vannak.



9. ábra

b — készülékfüggő adatokat jelent; tetszőleges ASCII karaktersorozat lehet.

c — készülékfüggő adatokat jelent; tetszőleges BASIC aritmetikai vagy string változó lehet.

Két példa az utasítás használatára:

```
10 PRINT #2, "12$ABC"
```

Ez az utasítás a 12-es című készülék számára kiküldi az *ABC CRLF* ASCII karaktereket.

```
10 LET A = 12.5
```

```
20 LET B = "QIYI"
```

```
30 PRINT #2, "1213 $MIR3"; A; B $
```

Ez az utasítássor a 12-es és 13-as című készülékek számára kiküldi a következő ASCII karaktereket: *MIR312.5QIYI CRLF*

Az *INPUT #2* utasítás a készülékfüggő adatok vételére szolgál; általános formátuma a következő:

```
INPUT #2, "a" b
```

a — készülékcímét jelent; itt lehet megadni annak a készüléknek a címét, amelyik továbbítani fogja az adatokat. A készülékcímét két karakterrel kell megadni.

b — BASIC változókat jelent; ezekbe a változóba kerülnek a sínről beérkező adatok. *b* lehet egy aritmetikai változó vagy (egy vagy több) string változó. A string változókat vesszővel kell elválasztani egymástól.

Az *INPUT #2* utasítás végrehajtásakor a mérésvezérlő (**HT680—X**) mindig hallgatónak van címezve. Azonban azok a készülékek is veszik az adatokat, amelyek előzőleg a *USER7* utasítás segítségével lettek hallgatónak kijelölve. Ha azt akarjuk, hogy csak a mérésvezérlő vegye az adatokat, akkor az *INPUT #2* utasítás előtt ki kell adni az *A = USER(7E6)* utasítást. Ez utóbbit részletesebben lásd később.

Egy példa az utasítás használatára:

```
10 LET A = USER(7E6)
```

```
20 INPUT #2, "13", A$, B$
```

```
30 PRINT A$ + B$
```

A 13-as című készülék készülékfüggő adatokat továbbít a mérésvezérlő számára, amely az *A\$* és *B\$* string változóba helyezi azokat. A 30-as sor kiírja a monitorra a sínről beérkezett adatsort.

SPECIÁLIS IEC UTASÍTÁSOK KÜLDÉSE

A *USER* utasítás használata előtt a \$0067—\$0068 címekre el kell helyezni a *USER* szubrutin kezdőcímét, \$7000-t. Ezt a gép bekapcsolása — vagy a *RESET* gomb megnyomása — után a következőképpen tehetjük meg:

```
?BASIC
```

```
PAT
```

```
0067/70
```

```
0068/00
```

```
?REBAS
```

USER1 — soros lekérdezést hajt végre, általános formája a következő:

```
LET a = USER(1E6 + bE4) - 1000
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változót jelent; a program ebbe a változóba helyezi a lekérdezett készülék status byte-ját.

b — készülékcímét jelent; ide kell beírni annak a készüléknek a címét, amelyiknek ki akarjuk kérni a status byte-ját.

Egy példa az utasítás használatára:

```
10 LET A = USER(1E6 + 5E4) - 1000
```

Az utasítás végrehajtása után az 5-ös című készülék status byte-ja az *A* BASIC változóba kerül.

USER2 — párhuzamos lekérdezést hajt végre; általános formája a következő:

```
LET a = USER(2E6) - 1000
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változót jelent; a program ebbe a változóba helyezi a PPR üzenetet.

Az utasítás kiadása előtt a sínen levő készülékeket helyi vagy távvezérelt módon konfigurálni kell.

Egy példa:

```
10 LET A = USER(2E6) - 1000
```

Az utasítás végrehajtása során a mérésvezérlő kiküldi az *IDY* üzenetet, majd a készülékek válaszát (PPR) eltárolja az *A* BASIC változóba.

USER3 — tetszőleges interface parancs kiküldését végzi; általános formája a következő:

```
LET a = USER(3E6 + bE4 + c)
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változót jelent; csak a szintaktika miatt kell megadni.

b — készülékcímét jelent; címzett parancs kiküldése esetén itt meg lehet adni, hogy az melyik készüléknek szóljon; ha itt nem szerepel semmi, akkor a címzett parancs annak a készüléknek szól, amelyik előzőleg meg lett címezve; az univerzális parancs természetesen mindegyik sínen levő készüléknek szól, ezért ilyen parancs kiküldése esetén itt semmit sem kell megadni.

c — a kiküldendő interface-parancs decimális kódját jelenti.

Két példa az utasítás használatára:

```
10 LET A = USER(3E6 + 5E4 + 1)
```

Ez az utasítás az 5-ös című készüléket megcímezi hallgatónak, majd kiküldi a sínre a *GTL* parancsot.

```
10 LET A = USER(3E6 + 20)
```

Ez az utasítás kiküldi a sínre a *DCL* parancsot.

USER4 — iniciálást végez; általános formája a következő:

```
LET a = USER(4E6)
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változót jelent; csak a szintaktika miatt kell megadni.

Az utasítás alaphelyzetbe állítja az *IEC* kártyán levő *PIA* és *GPiA* integrált áramköröket, valamint 1 ms-ig kiküldi az *IFC* üzenetet igaz szinten, majd a *REN* vonalat igaz állapotba helyezi.

USER5 — távvezérlési állapotba kapcsol egy készüléket; általános formája a következő:

```
LET a = USER(5E6 + bE4)
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változót jelent; csak a szintaktika miatt kell megadni.

b — készülékcímét jelent; itt kell megadni annak a készüléknek a címét, amelyiket távvezérelt állapotba akarunk hozni.

Egy példa az utasítás használatára:

```
10 LET A = USER(5E6 + 2E4)
```

Az utasítás a 2-es című készüléket távvezérelt állapotba helyezi.

USER6 — helyivezérlésű állapotba helyezi a sínen levő készülékeket, általános formátuma a következő:

```
LET a = USER(6E6)
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változó; csak a szintaktika miatt kell megadni.

Az utasítás a *REN* vezetéket hamis szintre helyezi és ezzel a sínen levő összes készülék helyivezérlésű állapotba kerül.

USER7 — hallgató cím kijelölést, illetve hallgató címtelenítést végez; általános formája a következő:

```
LET a = USER(7E6 + bE4)
```

a — tetszőleges BASIC aritmetikai változó lehet; csak a szintaktika miatt kell megadni.

b — készülékcímét jelent; itt lehet elhelyezni annak a készüléknek a címét, amelyet hallgatónak akarunk címezni. Ha itt nem adunk meg semmit, akkor az utasítás egy hallgató címtelenítést hajt végre.

Az *USER7* utasítás szükségessége egy kis megfontolást igényel: Az *IEC* interface rendszer lehetőséget ad arra, hogy a sínen levő készülékek a mérésvezérlő közreműködése nélkül is tudjanak adatforgalmat lebonyolítani. A mérésvezérlőnek azonban ebben az

esetben is figyelnie kell az adatforgalom végét, hogy tudja, hogy mikor kezdje el végrehajtani a következő BASIC utasítást. Ennek a legegyszerűbb módja az, hogy a mérésvezérlő minden esetben veszi az adatokat, amikor egy másik készülék továbbítja azokat a sínre; így automatikusan figyeli az adatáramlás végét. A USER7 utasítást mindig az INPUT #2 utasítással együtt kell alkalmazni, és két funkciója van:

- ha nem szerepel benne *b* argumentum, akkor az INPUT #2 utasítás előtt azt jelenti, hogy csak a HT680—X fogja venni az adatokat (csak ő lesz hallgatónak címezve).
- ha szerepel benne *b* argumentum, akkor az INPUT #2 utasítás előtt azt jelenti, hogy az adatokat az itt megadott készülék is fogja venni. Ha azt akarjuk, hogy több készülék is vegye az adatokat, akkor többször le kell írni a USER7 utasítást (természetesen új címmel). Megjegyzendő, hogy a USER7 az adott készülék címét csak egy belső változóban tárolja és majd az INPUT #2 utasítás fogja a sínre kiküldeni a tényleges hallgató címet.

Egy példa:

```
10 LET A = USER(7E6)
20 LET A = USER(7E6 + 4E4)
30 LET A = USER(7E6 + 5E4)
40 INPUT #2, "15", B$
50 PRINT B$
```

Az utasítássor hatására a 15-ös című készülék fog készülékfüggő adatokat továbbítani, a 4-es és az 5-ös című készüléknek, valamint a mérésvezérlőnek. A mérésvezérlő a bejövő adatokat a B\$ változóba tárolja, és az 50-es sor kiírja azt a képernyőre.

PÉLDA AZ IEC SÍNKEZELŐ BASIC UTASÍTÁSOK HASZNÁLATÁRA

A következőkben — mintaként — egy rövid BASIC programot ismertetünk, amely a SOLARTON 7055 MICROPROCESSOR VOLTMETER-rel teremt kapcsolatot. A Voltmérő címét 15-re állítottuk.

```
10 LETA = USER(4E6)
20 LET A = USER(3E6 + 20)
30 PRINT #2, "15$M1R3"
40 LETA = USER(3E6 + 15E4 + 8)
50 LETA = USER(7E6)
60 INPUT #2, "15", B$, C$
70 PRINT B$ + C$
80 STOP
90 LETA = USER(3E6 + 15E4 + 1)
100 STOP
110 PRINT #2, "15$M5"
120 LETA = USER(1E6 + 15E4) - 1000
130 LET Q = A
140 LET A$ = " "
150 FOR P = 1 TO 8
160 LET M = INT(A/2)
170 LET A$ = STR$(A - 2 * M) + A$
180 LET A = M
190 NEXT P
200 PRINT "STATUS BYTE"
210 PRINT
220 PRINT "DEC: "; Q; " BIN: "; A$
230 END
```

A program a fent elmondottak és a voltmérő adatlapjának ismeretében könnyen megérthető:

20-as sor kiküldi a sínre a DCL parancsot, melyre a voltmérő kiírja a „HELLO” szöveget.

30-40-es sor beállítja a voltmérőt kohm üzemmódba és 100 kohm-os méréshatárba.

50-70-es sor kiírja a monitor ernyőjére a beolvasott értéket.

90-es sor a voltmérőt helyivezérlési állapotba helyezi.

110-es sorban a voltmérő egy szintaktikailag helytelen programadatot kap.

120-as sor kikéri a készülék status byte-ját.

130-220-as sor a status byte-ot átalakítja bináris formátumra és kiírja a képernyőre decimális és bináris formában.

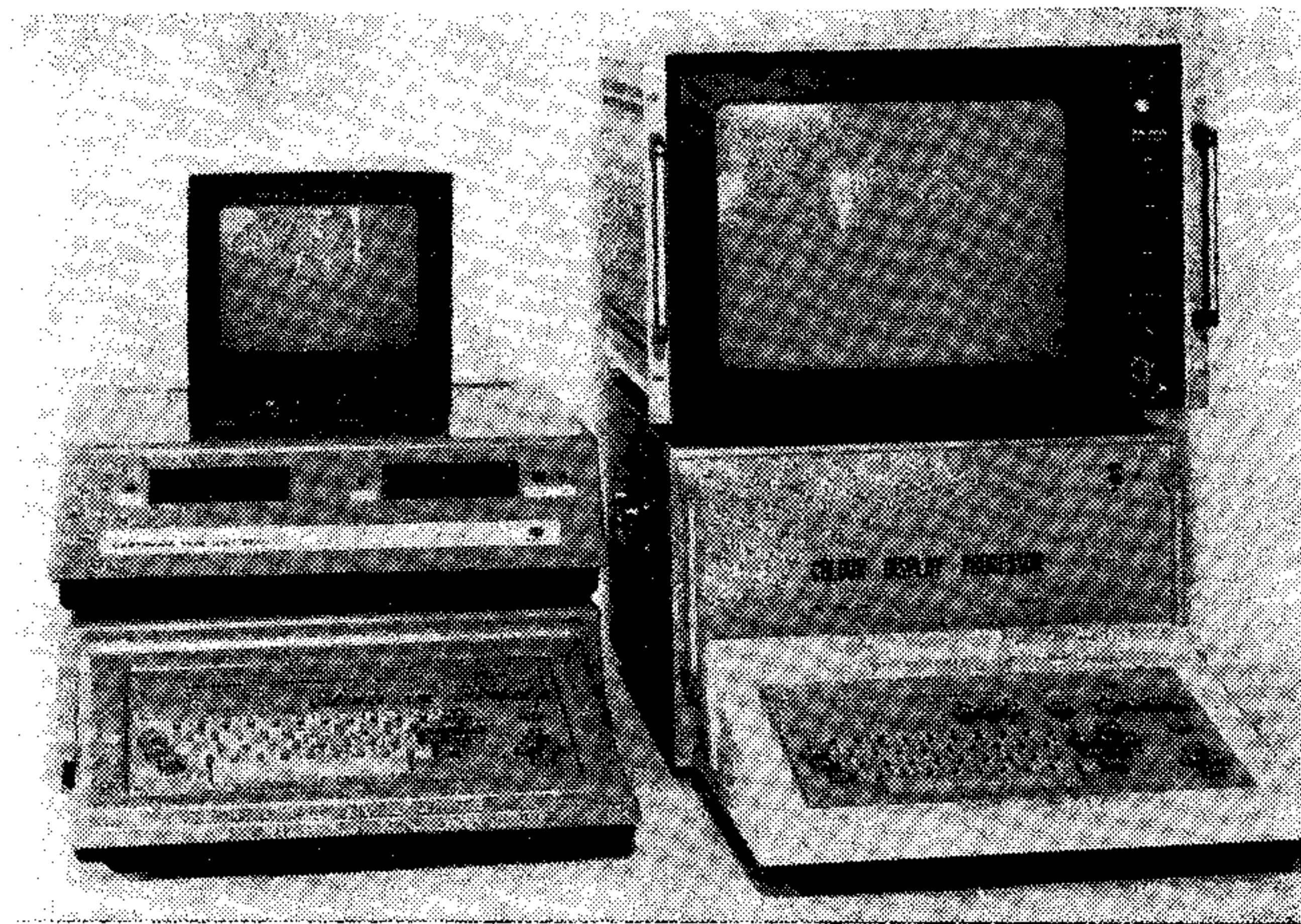
Megjegyezzük, hogy szövetkezetünkben fejlesztés alatt áll egy új BASIC interpreter, amely elegánsabb sínkezelést tesz majd lehetővé. Ezenkívül készül egy hallgató/beszélő szimulátor program, amelynek segítségével az operátor olyanná válhat, mintha ő lenne egy hallgató/beszélő mérőkészülék. Végezetül fejlesztés alatt van egy IEC sint analízáló program, amely az IEC interface-ek elindítását fogja nagymértékben elősegíteni.

IRODALOM

- [1] IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation IEEE Std 488-1978.
- [2] MOTOROLA, GETTING ABOARD THE 488-1975 BUS IMPLEMENTATION OF THE IEEE 488-1975 INSTRUMENTATION BUS WITH THE MC68488 INTERFACE ADAPTER.
- [3] MOTOROLA, M6800 — Microprocesszor Applications Manual.
- [4] MOTOROLA, M6800 — Microprocesszor Programming Manual.

Bartha Tamás

Cikkünk a HT680—X mikroszámítógépcsalád sokrétű felhasználási lehetőségei közül az IEC sínvezelelőként való alkalmazást ismertette. A továbbiakban röviden, a teljesség igénye nélkül ismertetjük e termékcsalád számos gyakorlati feladat ellátására alkalmas két tagját, a fénykép (10. ábra) baloldalán levő Universal TV Microcomputer System-et és a kép jobb oldalán levő Colaur Display Processzort.



10. ábra

Universal TV Microcomputer System HT680X

A mikroszámítógép-rendszer BASIC nyelvű asztali számítógépként alkalmazható műszaki tudományos számításoknál, továbbá pénzügyi, kereskedelmi felhasználói területeken, valamint automatikus mérőrendszerek, ipari tv rendszerek és stúdiók vezérlésére. Felhasználható sporteredmények kiértékelésére is. A mikroszámítógéphez a következő perifériák csatlakoztathatók:

- bármilyen közszükséleti magnetofon, háttértárként,
- DCD—1 típusú gyorsmagnó, háttértárként,
- disk és floppy disk, háttértárként (az illesztés fejlesztés alatt),
- DZM—180 mátrixnyomtató,

- DARO 1156 mátrixnyomtató,
- plotter (az illesztés fejlesztés alatt),
- bármilyen IEC625/IEEE488 interface-szel ellátott mérőkészülék.

A mikroszámítógép a beépített EDITOR/ASSEMBLER programja segítségével lehetőséget nyújt softwarefejlesztésre is.

Colour Display HT680X—CD

Colour Display Processzor HT680X—CDP

A számítástechnika fejlődésével előtérbe került az a törekvés, hogy a számítógéppel feldolgozott információt úgy jelenítsük meg, hogy a felhasználó számára minél könnyebben kiértékelhető legyen. E törekvés jegyében jött létre a grafikus kijelző, amely a számítógép eredményét igen kényelmes formában, vizuálisan közli. Ez a grafikus kijelző raszter típusú, amely a televíziótechnikában szokásos módon letapogatja a megjelenítendő ábrát, és soronként rajzolja fel a képet. A HT680X—CDP abban különbözik a HT680X—CD-től, hogy az előbbi tartalmazza a képfeldolgozást végző számítógép-kártyákat is (CPU, RAM, ROM).

A készülék nagy előnye, hogy a képmegjelenítés úgy van megszervezve benne, hogy a kimenő képek — videojel — megfeleljenek a televíziós szabványoknak. Így gyakorlatilag bármely 625 soros TV monitor illeszthető a berendezéshez.

A színes grafikus kijelző felhasználási területei: Az egyik széleskörű felhasználási terület a készülék orvos-biológiai alkalmazása, hiszen az orvosi gyakorlatban és kutatásban számos esetben adódik kép-analizálási feladat.

Az orvostudományban egyre több képletapogató és képtároló eszközt alkalmaznak abból a célból, hogy mikroszkópikus részecskékről vagy a test belső részeiről információt nyerjenek. A röntgenológia, a nukleáris gyógyászat, az ultrahangos vizsgálati módszer, a tomográfia elterjedése egyre inkább nagy mennyiségű orvos-biológiai képek gyors, interaktív feldolgozását, illetve ezek nyilvántartását követeli meg.

Ugyancsak széleskörű a készülék ipari alkalmazásának lehetősége is. Darabáru-osztályozástól kezdve az anyagvizsgálati feladatokon át a folyamatirányítási eljárásoknál jelentős segítséget nyújthat a grafikus kijelző. Jó példa erre a szövetkezetünkben kifejlesztett nyomtatott áramkört gyártó rendszer. A papíron megtervezett nyomtatott áramkör adatait digitalizáló egységen keresztül a mikroszámítógépbe tápláljuk. A tárolt adatok alapján a kijelző megjeleníti a nyomtatott áramkör képét, így ellenőrizhető

a bevitel helyessége. Az esetleges javítások, változtatások után a mikroszámítógép gondoskodik az univerzális rajzasztal vezérléséről, amely megrajzolja a nyomtatott áramkört, vagy a foto-fej segítségével elkészíti a gyártáshoz szükséges master- és maszk-filmeket. Fúrófej is rendelkezésre áll, amellyel a gép a panelokat kifúrja. Természetesen az adatok mágnesszalagon rögzíthetők későbbi felhasználás céljára.

Anyagvizsgálati feladatok esetén mikroszkópikus képek analizisét kell tömegesen elvégezni. A felmerülő mérési feladatokat a következő csoportokba sorolhatjuk:

- valamely fázis területhányadának meghatározása,
- adott területen (pl. egységnyi területen) az azonos szürkességű részecskék számának meghatározása,
- az azonos szürkességű részecskék méret szerinti eloszlásának meghatározása.

Ebben az elrendezésben a képi információ számítógépbe történő bevitelére a grafikus kijelzőt használjuk, a hozzá csatlakoztatott kamera segítségével. A számítások eredményét ugyancsak a kijelzőn jeleníthetjük meg.

Önálló területet képez a készülék televíziótechnikai alkalmazása. A televíziós adásokban használt képfeliratoknak, filmaláírásoknak készítését lehet automatizálni a grafikus kijelzővel, illetve a hozzá kapcsolódó számítógéppel. Természetesen nemcsak alfanumerikus, hanem tetszőleges grafikus elemek is alkalmazhatók.

Ezen túlmenően a berendezés nagy sebességét kihasználva, mozgás látszatát is kelthetjük, így trükk- és aminációs felvételek készítésére alkalmas berendezést is létre lehet hozni.

A készülék alkalmazási lehetőségei között kiemelkedő szerepet játszik az űr- és légifelvételek kiértékelésére történő felhasználás. A folyamatosan szolgáltatott eredményeket többek között a mezőgazdaságban, vízgazdálkodásban, földtani kutatásban, környezetvédelemben, meteorológiában, térképészetben, államigazgatásban, közlekedésben, erdészetben lehet felhasználni.

Ezen belül külön említést érdemel a meteorológiai alkalmazás, hiszen az egyre sokasodó meteorológiai célú mesterséges holdak, valamint földi megfigyelő állomások ontják a feldolgozandó képi adatokat. Ezen adatok feldolgozása nemcsak az előrejelzések pontosságát és megbízhatóságát növelik, hanem jelentősen hozzájárulnak a légköri jelenségek törvényszerűségeinek jobb megértéséhez is.

Továbbá statisztikai adatok kiértékeléséhez, pénzügyi, üzleti kimutatásoknál, grafikonok, hisztogramok készítésénél mérhetetlen segítséget nyújthat a grafikus kijelző.

Gyártmányaink külföldi forgalmazását a METRIMPEX (H-1391 Budapest, Pf.: 202), valamint az ELEKTRO-IMPEX (H-1392 Budapest, Pf.: 295) végzi.

Belföldi vonatkozásban bármely alkalmazástechnikai, vagy kereskedelmi problémában a HÍRADÁSTECHNIKA Szövetkezet Kereskedelmi és Vállalkozási Főosztálya készséggel áll vásárlóink rendelkezésére.



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

Főszerkesztő: HORVÁTH IMRE

A szerkesztő bizottság elnöke: ANGYAL LÁSZLÓ

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

BHG

Laczkó Endre
Bernhardt Richárd
Dr. Eisler Péter
Dr. Gosztony Géza
Honti Ottó
Klug Miklós
Tölgyesi László

ORION

Jakubik Béla
Baracs Sándor
Csernoch János
Froemel Károly
Sass Károly
Szabó Károly

TERTA

Bánsághi Pál
Baján Tibor
Benedek Elek
Egerszegi Béla
Hutter Mihály

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXVII. évfolyam

1981

11. szám

A híradásipar mérőautomatáiról.

III. rész

Vezérlési rendszerek, programozás

HOLÉCZY GYULA
KKVMF

1. VEZÉRLÉSI RENDSZEREK

A mérőautomata vezérlő rendszerének feladata az aktuális vizsgáló program végrehajtása, a vizsgálatban közreműködő eszközök, készülékek működésének összehangolása. Ennek során a vezérlő rendszer értelmezi a vizsgálati program soron következő lépését, előállítja az ehhez szükséges beavatkozó jeleket (digitális vizsgálat esetén: a bemenetekhez tartozó „gerjesztő vektor”-t) és gondoskodik arról, hogy ezek az előírt ütemezésben eljussanak a vizsgált egységhez. Megfelelő késleltetés után beolvassa a vizsgált pontok állapotára jellemző elektromos jeleket (digitális vizsgálat esetén: a kimenetekhez tartozó „válasz vektor”-t), összehasonlítja ezeket a vizsgálati program előírásaival és az eredmény alapján dönt a vizsgálat további menetéről.

A legegyszerűbb, alternatív ellenőrzés során (GO-NO GO teszt) a vezérlő rendszer csak a válaszjel helyességét ellenőrzi és hiba esetén leállítja a vizsgálatot. A hiba jellegére némi tájékoztatást nyújt az, hogy hol állt meg a vizsgálati program végrehajtása, ezenkívül esetleg a vizsgált rendszer állapota a leállításkor. A bonyolultabb — többé vagy kevésbé diagnosztizáló jellegű — vizsgálatok során a vezérlő rendszer hibajel analízist is végez (pl. összehasonlítja a várt és a nyert értéket és vizsgálja az eltérés jellegét, esetleg számszerű értékét is) a hiba pontosabb behatárolása érdekében; esetleg a hiba jellegétől függően további vizsgálati lépésekre is sor kerülhet.

Az elmondottakból következik, hogy a vezérlő rendszerrel (és természetesen a programokkal) szemben támasztott követelmények igen eltérőek lehetnek. A továbbiakban először a vezérlő rendszer kiválasztásával és a mérőautomata rendszerbe való beillesztésével foglalkozunk, majd külön tárgyaljuk a programozás kérdéseit.

1.1. A vezérlő rendszer kiválasztása

Egy mérőautomata vezérlő rendszerének kialakításánál elsősorban a következő megfontolásokat kell szem előtt tartanunk:

(Az I. rész a BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények 1979. 1. számában, a II. rész az 1980. 4. számában jelent meg.)

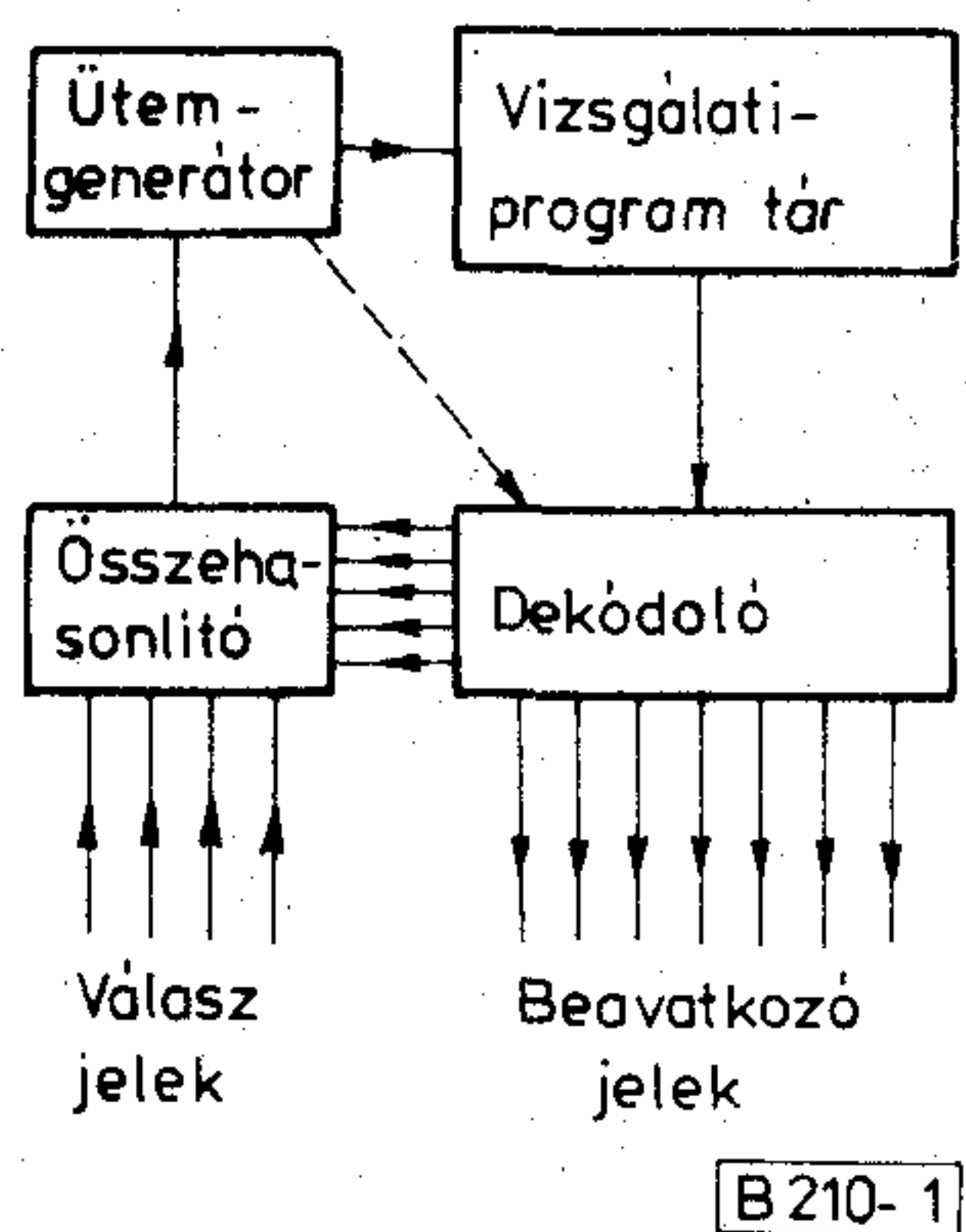
- a vizsgált áramkörök típusa (digitális, analóg vagy esetleg hibrid megoldások), választéka,
- a vizsgált áramkörök bonyolultsága, hozzáférhetősége,
- a vizsgálat jellege, a diagnosztizálás mélysége,
- egy átlagos kártyavizsgálat kívánatos időtartama,
- illeszkedés a rendszer más elemeihez, esetleg meglevő, egyéb rendszerekhez,
- a szakembergárda felkészültsége (a tervezés, programozás és vizsgálat szintjén),
- gazdasági megfontolások, beszerzési lehetőségek.

A felsorolt szempontok természetesen nem függetlenek egymástól, közöttük gyakran szoros összefüggés fedezhető fel. Így pl. a vizsgált áramkör bonyolultsága gyakorlatilag behatárolja a diagnosztizálás lehetőségeit, a kettő együtt erőteljesen befolyásolja a vizsgálat időtartamát. A hibák várható száma és eloszlása — amire a vizsgált áramkör bonyolultságából, alkatrészválasztékából a tapasztalatok alapján következtetni lehet — esetleg feleslegessé teheti a minden vizsgált kártyára kiterjedő részletes diagnosztizálást. Kisebb darabszámban gyártásra kerülő áramkörök esetén egyébként akkor is megfontolandó a részletes diagnosztizálás kidolgozása, ha bőséges és gyakorlott programozó gárda áll rendelkezésre.

A legegyszerűbb esetben a vizsgálat egyes lépéseit közvetlenül a fix adathordozón (lyukszalag, mágneszalag stb.) rögzített program vezérli. Ez a vezérlési megoldás csak az egyszerű, digitális jellegű ellenőrzésre alkalmas, a kijelzési és a külső beavatkozási lehetőségek korlátozottak. A vezérlő program előállítására és rögzítésére általában számítógépet kell igénybe venni.

Egy ilyen vezérlő felépítését mutatjuk be az 1. ábrán.

A vizsgálati program egyes lépéseire tartozó utasításkódokból a dekódoló segítségével állítjuk elő a vizsgált áramkör számára az aktuális beavatkozó jeleket, valamint a várt (etalon) jeleket. Utóbbiakat egy összehasonlító áramkör veti egybe a vizsgált áramkörtól érkező tényleges válaszjelekkel, majd az eredménytől függően vezérli az ütemgenerátort, mely vagy tovább lépteti a vizsgálati programot,



1. ábra. Vizsgálat rögzített programmal

vagy leáll és hibajelzést ad. Igényesebb megoldásnál a vizsgálati program tárolója, a dekódoló egyaránt PROM memória, az ütemgenerátor pedig ciklus-számlálókat is tartalmaz, melyek kapcsolatban állnak a dekódoló címzésével. Így egyes vizsgálati lépések szubrutin-jellegű végrehajtására is lehetőség van, esetleg a válaszjelek által módosított kiindulási állapotokkal.

A közvetlen vezérlésű mérő, ill. vizsgáló rendszerek beavatkozási és ellenőrzési lehetőségei korlátozottak, univerzális buszrendszerekkel való együttműködésre alkalmatlanok, így felhasználási területük a speciális célberendezésekre korlátozódik. Érdekes azonban megemlíteni, hogy a célberendezéssel esetleg jóval rövidebb vizsgálati idő érhető el, mint egy általánosabb célokra használható, processzoros vezérlésű mérőautomatával.

A korszerű univerzális mérőautomaták minden esetben processzoros, ill. számítógépes vezérlésűek. Csak így biztosítható ugyanis a vizsgálati lehetőségek széleskörű kiterjesztése és bővíthetősége, együttműködés univerzális buszrendszerekkel, különféle kijelzési és beavatkozási lehetőségek megvalósítása. A vizsgálati idő gyors működésű vezérlővel és optimális programozással csökkenthető. Az integrált áramkörti technika fejlődésével a processzoros vezérlő ára a mérőautomata rendszer egyéb eszközeihez képest egyre kisebb hányadot tesz ki. A vezérlés céljára általában egyetlen processzor elegendő, a követelményektől függően lehet mikroprocesszor, kalkulátor vagy kisszámítógép (ennél magasabb szintű konfiguráció csak összetett mérőautomata rendszerek együttműködtetése, komplex automatizálási feladatok esetén indokolt). A vizsgálati program előállításához felhasználható maga a vezérlő processzor is, de minden szempontból előnyösebb, ha ezt a feladatot külön számítógéppel végeztetjük el.

A mérőautomaták vezérlése általában nem igényel valamilyen sajátos, e célra fejlesztett processzort. Mint az ismertebb rendszerek példája bizonyítja, a vezérlés a legtöbb számítógépes, ill. processzoros rendszerrel megoldható. Kényelmes, de meglehetősen drága megoldás, ha a vezérlést olyan kisszámítógépes rendszerrel valósítjuk meg, amelyik már rendelkezik a lehetséges perifériák, háttértárak, buszillesztő áramkörök választékával és természetesen egy ennek megfelelő operációs rendszerrel is. Az ilyen rendszer szolgáltatásainak teljes kihasználása csak

egy igényes, sokoldalú és univerzális mérőautomata rendszerben remélhető. Mindenképpen olcsóbb megoldás, bár jóval több fejlesztési munkát igényel, ha a vezérlő rendszert pl. egy mikroprocesszoros rendszer áramkörválasztékából állítjuk össze, az alkalmazási terület igényeinek megfelelően. A processzoros mérőrendszer felépítését [1] részletesen tárgyalja, ezért erre itt nem szükséges kitérnünk.

A processzor kiválasztásánál a következő szempontokat tartjuk elsősorban szem előtt:

- szóhosszúság,
- utasításkészlet,
- ciklusidő,
- tárolókapacitás (operatív- és háttértár),
- perifériás rendszer kiépítési lehetőségei,
- megszakításkezelés (hardware interrupt),
- egyéb szempontok (beszerzési lehetőségek stb.).

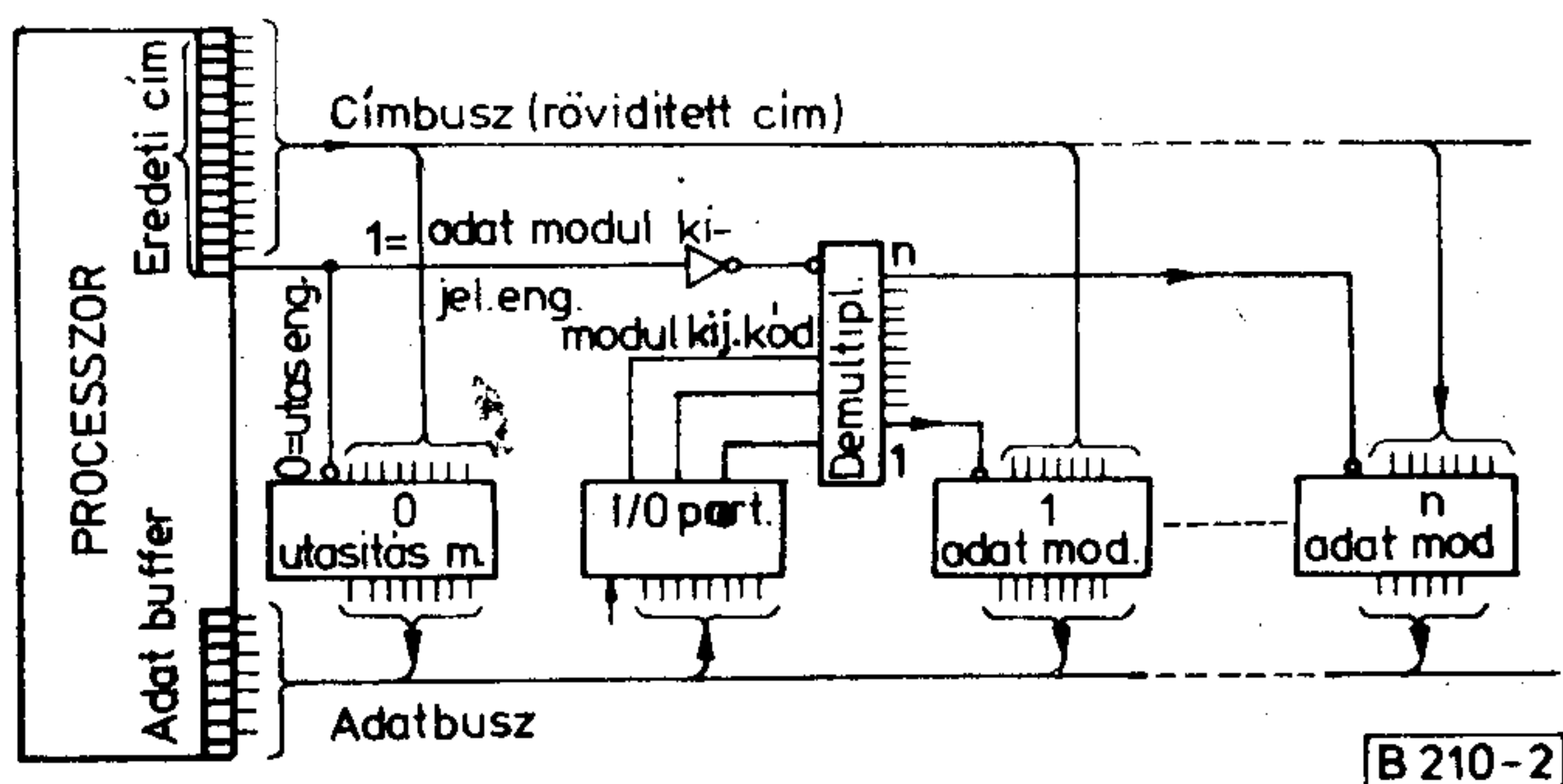
Megjegyzendő, hogy az azonos kategóriájú, különböző típusú processzorok sajátosságai között mutatózó eltérések gyakran kiegyenlítik egymást — különösen érvényesül ez a sokoldalú, univerzális rendeltetésű berendezéseknél. Így pl. egy 8 bites processzornál, mely elsősorban digitális vezérlési célokra készült, az utasításkészlet bytekezelésre orientált. Ezt a processzort mérőautomata vezérlésben alkalmazva, a perifériakezelő programok egyszerűek és rövidek lesznek. Ugyanakkor komoly programozási nehézségekre számíthatunk, ha pl. egy analóg mérőműszer lebegőpontos, 8–10 decimális számjeggyel beküldött mérési adatait kell kiértékelni. Fordított a helyzet, ha olyan processzort alkalmazunk, amelynek utasításkészletében a BCD kódolású aritmetikai műveletvégző utasítások dominálnak.

Természetesen vannak olyan szempontok is, amelyek esetenként szinte kizárólagosan érvényesíthetők. Így pl. egy IEC buszrendszerrel kiépített mérőautomata vezérléséhez elsősorban olyan processzorok jöhetnek szóba, melyek perifériás áramkörti készletében megtalálhatók az IEC busz-illesztők (feltéve, hogy ez a rendszer elfogadható időn belül be is szerelhető!).

A vezérlő processzor kiválasztásával kapcsolatos kérdések annyira szerteágazók, hogy részletes tárgyalásuk meghaladná ezen ismertetés kereteit. Ezért a következőkben inkább néhány jellegzetes összeállítás bemutatásával kíséreljük meg érzékeltetni az összefüggéseket és a konfiguráció nyújtotta lehetőségeket.

A processzoros vezérlő legegyszerűbb összeállítása: egy 8 bites mikroprocesszor maximális operatív tárolókapacitással, rendszervezérlő I/O egységekkel és egy manuális beavatkozó, ill. kijelző egységgel (kezelő pulttal). Alapperifériaként általában szükség van még egy lyukszalag-olvasóra és esetleg egy displayre vagy sornyomtatóra. A korlátozott utasításkészlet miatt várható, hogy a vizsgálati programot értelmező és végrehajtó programrészek terjedelmes szubrutinokból tevődnek majd össze. Az operatív tárolókapacitás általában 64 kbyte, adattárolás céljából azonban ez egyszerűen bővíthető további tármodulok beépítésével; az adatmodul-kijelölés perifériás I/O utasítással oldható meg.

A tárbővítés egy lehetséges megoldását be is mutatjuk (2. ábra). 16 bites címbuszt feltételezve, 32 k-s tármodulokat képezünk és a modulokon belül a tároló rekeszt a címbusz első 15 helyértékéből képezett, rövidített címmel jelöljük ki. A címbusz legfelső helyértéke választ az utasítás-, ill. adatmező között. Ha ennek a bitnek az értéke 0, akkor mindig az utasításmódul aktiválódik; ha az értéke 1, az I/O utasítással előzőleg meghatározott adatmodul kap kijelölést. Ez a megoldás főleg a vizsgálati programok tárolásánál előnyös, ahol nagy kapacitású ROM tároló tokokat használhatunk. Néhány száz kbyte kapacitásig olcsóbb egy diszk alkalmazásánál, programozása is egyszerűbb és jóval kisebb a hozzáférési idő.



2. ábra. Adattároló bővítés

Az értelmező és végrehajtó programrészek tárigénye elsősorban a mérőeszközök, készülékek számától és bonyolultságától függ. Jelentős többletigény lép fel, ha lebegőpontos decimális aritmetikai műveletek programjait is be kell építeni. Az így szükséges tárterület 8–24 kbyte-ra tehető, csak olvasható (ROM) memória. Ehhez járul még a pufferek, műveleti regiszterek, változó programrészek RAM tárigénye, ez azonban a teljes tárigényhez képest jelentéktelen, rendszerint 1 kbyte alatt marad (sok változót kezelő programnál esetleg néhány kbyte is lehet). Display alkalmazása esetén ide sorolható még a kiírás típuszövegeinek tárigénye is; attól függően változik, hogy milyen részletességű hibakiírásra, mennyire összefüggő üzenetekre tartunk igényt. Rövidítések alkalmazásával, a szövegfórmátum teljes leegyszerűsítésével a szükséges tárterület 1 kbyte alatt tartható; egyébként akár 8–10 kbyte is lehet.

Összesítve, az eddig tárgyalt programrészek rendszerint elhelyezhetők egy 32 kbyte-os tármodulban (melyben 0,5–1 kbyte RAM terület, a többi ROM, ill. PROM, esetleg EPROM).

A vizsgálati programok tartalmazzák tulajdonképpen egy-egy vizsgálandó objektum vizsgálatának egymást követő lépéseit, pl. rutincímek és konstansok formájában, melyeket értelmező és végrehajtó programok fejtenek meg és hajtanak végre. A vizsgálati programok tárigénye kizárólag a vizsgálati lépések számától függ — közvetve tehát attól, hogy milyen bonyolultságú a vizsgálandó objektum és milyen mélységű vizsgálatot, milyen szintű diagnosztizálást kívánunk megvalósítani. A digitális jellegű vizsgálati fázisok általában jóval kevesebb vizsgálati lépéssel oldhatók meg, mint a műszerbeállítás, mé-

rési eredmény értékeléssel járó analóg jellegű vizsgálati programrészek.

A vizsgálati programok terjedelme, tárigénye tehát széles határok között változhat. A következőkben néhány tájékoztató adatot közlünk, 8 bites vezérlő processzort, ill. adattárat feltételezve:

- egy 5000 dugaszpont körüli, kb. 70–80%-ban kitöltött, dugasszavokból álló mező bekötéseinek ellenőrző programja kb. 6–10 kbyte terjedelmű (erősen függ az „egyedi” átkötések és a hosszú „hurkok” által elfoglalt pontok arányától);
- egy kis méretű, kb. 20 SSI áramkörrel felépített, 64 pontos dugasszal szerelt, digitális kártya egyszerű ellenőrző programja 2–4 kbyte, ugyanez részletesebb diagnosztizálással 8–10 kbyte;
- egy közepes méretű, kb. 40 SSI-MSI áramkörrel felépített, 128 csatlakozóponttal ellátott digitális kártya egyszerű ellenőrző programja, rövidített kiíró szövegekkel 12–16 kbyte, ugyanez részletesebb diagnosztizálással, értelmes mondatok kiírásával 20–30 kbyte;
- egy hasonló méretű, de részben analóg jellegű áramköröket és impulzustranszformátorokat tartalmazó kártya vizsgálati programja leggyorsabb esetben is 16–20 kbyte;
- egy nagy méretű, kb. 80 SSI-MSI áramkörrel felépített, 256 csatlakozóponttal ellátott, túlnyomórészt digitális jellegű kártya vizsgálatának programja várhatóan 30–60 kbyte (becsült érték);
- egy 40 lábú programozható LSI áramkör vagy egy 8×2048 bites PROM tároló tok funkcionális vizsgálata 3–5 kbyte;
- ugyanez etalon áramkörrel való összehasonlításra visszavezetve max. 1 kbyte;
- egy 8 bites LSI mikroprocesszor funkcionális ellenőrző programja, GO-NO GO teszt esetén 6–8 kbyte, célzott vizsgálat (részleges diagnosztizálás) esetén 10–16 kbyte tárolóterület igényel.

A vizsgálati programok objektumonként különböznek egymástól. A típusféleségek növekedésével — az operatív tár kapacitásának korlátozott voltából adódóan — elkerülhetetlenné válik valamilyen mágneses háttértár rendszerbe illesztése, ha lehetővé akarjuk tenni azt, hogy bármelyik vizsgálati program átdugaszolás (vagy a nehézkes, szalagról RAM tárterületre való beolvastatás) nélkül is bármikor hozzáférhető legyen. Az operatív tár kapacitását azonban háttértár alkalmazása esetén is célszerű akkorára tervezni, hogy a leghosszabb vizsgálati program is egyszerre lehívható legyen (a vizsgálati programtár ebben az esetben RAM modulokból épül fel). Ha az előbbi feltétel nem teljesül, a vizsgáló programban levő szubrutin jellegű vagy ugró hivatkozásoknál komoly nehézséget jelenthet a kérdéses programrészletek egyidejű lehívása. Itt jegyezzük meg, hogy ha a vizsgálati program hivatkozásokat (címkéket) tartalmaz, az ezek azonosítására szolgáló címtáblázat szintén a vizsgálati program tár-

igényét terheli és a program futása alatt teljes egészében az operatív tárban kell elhelyezkednie.

A mágneses háttértárral, kiíró perifériákkal ellátott, a programvezérelt eszközök, készülékek széles választékával rendelkező mikroprocesszoros mérő-automata rendszer lényegében minden vizsgálati technológiai feladat megoldására alkalmassá tehető. Ezeknél a rendszereknél a korlátok elsősorban abból adódnak, hogy a bonyolultabb feladatok elvégzése igen hosszú vizsgálati időt igényel s így a sorozatgyártásban való alkalmazás gazdaságtalan lenne. A vizsgálati időt egyrészt az értelmező és végrehajtó programok optimális kialakításával, másrészt a vizsgálati program lépéseinek csökkentésével rövidíthetjük. Utóbbi természetesen fordított arányban áll a vizsgálat mélységével, diagnosztizálási képességével. Érdemes megemlíteni, hogy elsősorban ez az a terület, ahol a mérőautomata felhasználójának módja nyílik az optimális megoldás kidolgozására.

A megoldások sokfélesége miatt itt is célszerű lesz, ha néhány példán keresztül mutatjuk be az összefüggéseket és lehetőségeket. Továbbra is egy 8 bites mikroprocesszorral vezérelt rendszerből indulunk ki, a konfiguráció megfelel a tárigénnyel kapcsolatosan elmondottaknak. A tényleges vizsgálati idő két összetevőre bontható:

- a készülékek, eszközök beállításával kapcsolatos várakozási idő,
- a tényleges, programfutásra fordított idő.

A készülékek beállításából, a vizsgált objektum működésében előforduló késleltetésekből adódó várakozási idő — a számítástechnikai célokra használt számítógépekkel ellentétben — gyakran semmiféle programozási megoldással sem küszöbölhető ki; legfeljebb azt érhetjük el, hogy az egyidejűleg vezérelt készülékek működése jórészt átlapolja egymást. Az így adódó késleltetés esetenként — a készülék jellegétől függően — néhány ms és néhányszor tíz ms között mozoghat. A lassú készülékeket működtető utasítások aránya a vizsgált objektumtól függően széles határok között változhat; lehetnek olyan áramkörök, melyeknél csak a vizsgálati program elején és végén van szükség eszközbeállításra s az ilyen programlépések aránya 1% alatt marad, más esetben viszont akár a 30%-ot is elérheti.

A tényleges programfutás ideje is erősen változhat, a vizsgálati programlépés jellegétől függően. Az előző feltételekből kiindulva, egy-egy gépi utasítás átlagos időigénye optimális utasításválaszték esetén sem csökkenthető 2–5 μ s alá. Egy-egy vizsgálati programlépés végrehajtásához igen egyszerű esetben (pl. várakoztatás) 50–100 gépi utasítás, egyszerűbb vezérlési, beavatkozási vagy értékelési programlépésekhez néhány száz, esetleg 1–2000 gépi utasítás szükséges. Összetettebb értékelő műveletek, többszörös ciklusszervezéssel járó kereső műveletek stb. gépi utasításigénye többször tízezer, sőt százezer is lehet. Természetesen ez nincs összefüggésben a tényleges tárterület igényével, hiszen a szubrutinokban, ciklusok belsejében levő utasításokat esetleg több százszor is felhasználjuk egymás után egy-egy művelet elvégzéséhez.

Ezek után már tehetünk néhány becslést. Egy egyszerű vizsgáló program, 2000 tényleges lépéssel,

lépésenként 1000 gépi utasítást és utasításonként 5 μ s ciklusidőt számítva 10 s alatt fut le. Ha feltételezzük, hogy a vizsgálati lépések 20%-ánál lesz átlag 5 ms-os várakozási idő, a futási idő 2 s-mal nő meg. A vizsgálati programot display kiírásokkal színesítve, a vizsgálati idő az előzőnek többszörösét is elérheti. Néhány — optimális esetre várható — érték:

- egyszerű kártya vizsgálata: néhány másodperc,
- bonyolultabb kártya teljes vizsgálata: néhány perc (várhatóan 10 perc alatt),
- 5000 pontos dugaszmező, 50 tényleges kötéssel: 15 s,
- 5000 pontos dugaszmező, kb. 70%-ban kitöltve: 4–8 perc,
- 8 bites mikroprocesszor funkcionális ellenőrzése: 8–10 perc.

Érdemes megemlíteni, hogy a jó objektumok vizsgálati ideje elsősorban a vizsgálat alaposságától, mélységétől függ és elvileg független attól, hogy a program mennyire képes a hiba behatárolására, hiszen a diagnosztikai programrészeket csak hiba észlelése esetén kell végrehajtani. A gyakorlatban viszont egy diagnosztizálásra is alkalmas program felépítése sohasem lehet ideális, sok redundáns elemet tartalmaz és emiatt a vizsgálati idő a jó egységek esetén is meg fog növekedni.

Egy nagyobb teljesítményű, pl. 16 bites kisszámítógépes rendszerrel megvalósított vezérlés teljesítő-képessége sok tekintetben ugrásszerűen megnövekedhet. Egyrészt komoly előnyt jelent, hogy a kiválasztott konfigurációban a perifériás rendszer, a háttértárak, a könnyen kezelhető programrendszerek már rendelkezésre állnak; a rendszerbe illesztés feladatai leegyszerűsödnek. Ennek azonban veszélyei is vannak: a rendszerbe igen könnyen épülnek be felesleges, redundáns elemek, melyek egyrészt járulékos hibaforrást jelentenek, másrészt akadályozhatják a rendelkezésre álló eszközök optimális kihasználását. Egy szabványos buszrendszer például, univerzális felhasználásra alkalmas jelszekvenciáival, egy korlátozottabb feladatkör megoldásánál nemcsak felesleges áramkörü elemek beépítését jelenti, hanem a hasznos jelentés nélkül továbbított információelemek miatt a működési időben is indokolatlan növekedést okozhat. A programozás területén is jelentkezhet ilyen hatás, mert a magasabb szintű programrendszerekben megfogalmazva, egy-egy feladat végrehajtása jóval több gépi utasítást igényelhet, mint egy szigorúan az adott feladatra orientált programozástechnika esetén.

A nagyobb teljesítményű vezérlő alkalmazásával elsősorban a vizsgálati idő csökkentése várható. Ez a nagyobb szóhosszúság, a könnyebben kezelhető utasításkészlet és a kisebb ciklusidő együttes eredménye — feltéve, hogy a rendszernek nemcsak a kényelmesebb kezelhetőségét használjuk ki. A rendszer kiválasztásánál egyébként alapvető szempont lehet, hogy annak a többletszolgáltatásai elsősorban az adott feladat megoldását segítsék elő. A tárolóigényre nézve lényegében állnak az előzőekben tett megfontolások, természetesen a nagyobb szóhosszú-

ság nyújtotta előnyök célszerű kihasználásával esetleg jelentős csökkenés érhető el.

Ebbe az irányba hat az is, hogy a bővebb utasításkészlet segítségével egyszerűbb programokkal oldható meg ugyanaz a feladat.

1.2. A vezérlés beillesztése a mérőautomata rendszerbe

A vezérlő rendszer helyét a mérőautomata rendszerben [1] részletesen tárgyalta, az illesztő buszrendszerek kérdéseivel pedig [2] foglalkozott kimerítően, így itt az illeszkedés kérdését kizárólag a processzor oldaláról vizsgáljuk.

A mérőautomata rendszer egységei a vezérlő processzor szempontjából részben szokványos, részben egészen sajátos jellegű perifériás egységekként jelentkeznek. Előbbiekhez tartoznak a szokásos, kezelői együttműködést biztosító perifériás eszközök (Teletype írógép, display, sornyomtató, olvasó stb.), valamint a háttértárak vezérlő egységei. A második csoportot alkotják a mérőautomata rendszer programozható vagy vezérelhető műszerei, készülékei.

A két csoport eszközei többségükben vezérlési, illesztési szempontból egyaránt annyira különbözőnek, hogy célszerű az illesztésüket mind hardware, mind software oldalról különválasztani. Az alap-perifériák perifériás buszrendszere és kiszolgáló programjai a legtöbb processzornál adottak, az adott rendszerbe illesztve legfeljebb kiegészítésre szorulnak. Egy, a rendszerben még nem szereplő perifériás eszköz illesztése is rutinfeladatnak tekinthető. A második csoportba tartozó sajátos készülékek illeszkedése már nem ennyire egyértelmű feladat. A buszrendszeren való együttműködés a byte-csoportok jól meghatározott szekvenciájú adását-vételét jelenti, kibővítve a hand-shake jelzéseivel. A buszrendszer illesztését az átviteli sebesség szempontjából is meg kell vizsgálni és ez felveti az átmeneti tárolás esetleges igényét is.

A nehézségek elsősorban akkor lépnek fel, ha a vizsgálati idő csökkentése érdekében több — viszonylag lassú működésű — eszközt kell egyidejűleg vagy egymást átlapolva működtetni. Ha a processzor működési idejéhez képest a buszrendszer is lassú, szóba jöhet több, független busz alkalmazása. Ezek között az egyes készülékeket úgy kell elosztani, hogy az egymást leginkább zavaró készülékek lehetőleg ne kapcsolódjanak azonos buszra. Ilyenkor általában nem nélkülözhető a jól kialakított, több szintű interrupt-rendszer. A megszakításkezelő rendszer egyébként minden esetben jelentős szerepet kaphat a teljes vizsgálati idő csökkentésében. Kivételt ez alól csak azok az egyszerű szervezésű vizsgáló rendszerek képeznek, amelyeknél a perifériás eszközök egyidejű működtetésének az igénye nem merül fel és így a processzor egyszerű várakozásos — lekérdezéses — üzemmódban működhet együtt a perifériás készülékekkel.

A processzor és a vezérelt rendszer kapcsolatáról szólva, még egy kérdést kell megemlítenünk, mely a speciális céleszközök vezérlésével kapcsolatos. Ezek

között ugyanis lehetnek olyanok, amelyek a processzor felé igen nagy számú perifériás pontként jelentkeznek; pl. egy dugaszmező vizsgálatánál esetleg több ezer ellenőrzendő pont, vagy egy nagyobb kapcsolóhálózat működtetési pontjai. Az ismert processzorok perifériás I/O rendszerének címzési lehetőségei viszont erősen korlátozottak, így a nagyobb számú perifériás egység kijelölése csak a buszon leküldött többlépcsős, szekvenciális címzéssel oldható meg. Az ilyen típusú perifériás egységeket ezért célszerűbb a processzor felől memória-modulként kezelni, így azonnal megszűnnek a címzési nehézségek. A memória-típusú perifériakezelésnek további előnyei is vannak. A használatos processzorok perifériás utasításainak köre ugyanis roppant szűk — általában csak az egyszerű adatmozgatásra korlátozódik — és a címzésnél is csak a direkt címkijelölés használatos. A memóriaként elérhető perifériás egységeknél ezzel szemben válogathatunk a különböző aritmetikai, logikai, adatkezelő utasítások között és az összetett címzési módok (indirekt, indexelt, relatív) széles köre áll rendelkezésünkre.

Az ismert megoldás természetesen csak olyan processzoroknál jöhet szóba, amelyekben a tároló-vonatkozású utasításoknál lehetőség van a processzor és a viszonylag lassú perifériás eszköz működésének összehangolására (wait-állapot). A memória-típusú perifériakezelés az esetleges interrupt-lehetőségeket nem korlátozza.

2. PROGRAMOZÁS

2.1. A programozási rendszer kialakítása

A mérőautomaták programozásának két sajátossága van:

- viszonylag nagy számú, sajátos rendeltetésű eszköz, készülék kezelése,
- ugyanazon a bázison sokféle, egymástól jelentősen eltérő felépítésű program futtatása.

Figyelembe kell venni ezenkívül azt is, hogy a tényleges vizsgálati programok készítéséhez várhatóan nem áll rendelkezésre nagyobb létszámú, képzett programozó gárda s így a program megírása esetleg az áramkör, ill. a vizsgált objektum tervezőjére hárul.

A vizsgálati programok megírását ezért csak egy magasabb szintű programnyelv (FORTRAN, BASIC típusú) segítségével képzelhetjük el. Alapvető szempont azonban, hogy a gépi kódban megjelenő bázisprogramok lehetőleg változatlanul felhasználhatók legyenek a különböző vizsgálati programok futtatása során, ezért ezeket PROM-ban tárolt szubrutinok formájában célszerű előállítani. Ha a vezérlő processzor rendelkezik FORTRAN vagy BASIC programozási lehetőséggel, megkísérélhető ezek kibővítése a berendezés vezérléséhez szükséges speciális programrészekkel, ettől a megoldástól azonban nem várhatunk optimális eredményt. Egyrészt azért nem, mert az alapprogramok — eltérő rendeltetésük miatt — sok felesleges elemet tartalmaznak, s ezek kiírása általában reménytelen feladat. Másrészt a FORTRAN vagy BASIC nyelvek gépi kódú reprezentánsai

rendszerint elég bőkezűen bánnak a gépi utasítás-készlettel s adattárolási rendszerük is elég nagyvonalú. A jelentősebb mérőautomata rendszerekhez ezért önálló vezérlő programot és vizsgálati programnyelveket dolgoznak ki (pl. EDITH, PEGAMAT-ATLAS, PEGAMAT-BASIC stb.).

A vezérlő programrendszer kialakításánál abból kell kiindulni, hogy milyen módon realizálódnak majd a vizsgálati program egyes lépései. Már említettük, hogy a vizsgálati program készülékek, ill. gerjesztő-vektorok beállításából, majd mérési eredmények, ill. válaszvektorok értékeléséből tevődik össze. E „vektorok” előállítására többféle módszer ismeretes.

Az egyszerűbb — főleg digitális áramköröket ellenőrző — berendezések használják a szimulációs módszert. A vizsgálandó objektumot, áramkört részegységekre bontva írják le a szimulációs számítógép részére, mely analizálja az áramkört és ennek alapján előállítja a gerjesztő vektorokat és meghatározza a hozzájuk tartozó válasz-vektorokat. A gerjesztő vektorok előállítására egyszerű áramköröknél járható út lehet, minden lehetséges kombináció kipróbálása is, bonyolultabb rendszereknél azonban a számítógépnek különböző szempontok alapján ki kell szűrnie a felesleges, megvalósíthatatlan vagy nem egyértelmű eredményt adó kombinációkat.

A szimuláció megvalósítható áramköri alapelemenként („tranzisztor szinten”) is, a jelenleg használatos áramkörök leírása azonban ezzel a módszerrel így reménytelen vállalkozás lenne. Ezért legalább kapu-szintű szimulációt használnak, lehetővé téve összetettebb egységek beépítését is. Ez utóbbiaknál meg kell adni az egyes kivezetések elektromos paramétereit és jellemzőiket a szükséges vizsgálati szituációkban. Az így meghatározott egységekkel a szimulációs program mint kapu-szintű elemekkel tud számolni.

Bonyolultabb vizsgálati objektumoknál a szimulációs leírás már elég nehézkes, semmiképpen sem tekinthető gépies rutinmunkának; analóg működésű objektumok kezelése pedig erősen korlátozott s ebből már adódnak a szimulációs megoldás alkalmazásának korlátai is. A számítógép egyébként sem lesz alkalmas arra, hogy egy áramkör szellemét, rendeltetését megértse és ennek alapján döntsön a vizsgálati kombinációkról. A vizsgálatához szükséges gerjesztő-vektorok meghatározását legcélszerűbb az áramkör, ill. a vizsgálandó objektum tervezőjére, vagy alapos ismerőjére bízni. A válasz-vektorok előállítására ebben az esetben többféle lehetőség nyílik.

Alkalmazható a szimulációs eljárás egyszerűsített változata, ezt azonban nehézkessége miatt erre a célra nem szívesen használják. Abban az esetben, ha rendelkezésünkre áll egy teljesen jónak minősített vizsgálati objektum, célravezető az etalon-módszer alkalmazása. Ennek két változata használatos. A komparáló (összehasonlító) módszernél a vizsgálat során a vizsgált és az etalon áramkör egyaránt a mérőautomatához kapcsolódik és az lépésenként maga végzi el a válaszvektorok összehasonlítását, az eredmény értékelését. A tanulós módszernél viszont az etalon egységen végzett, első vizsgálatosorozat eredményeit

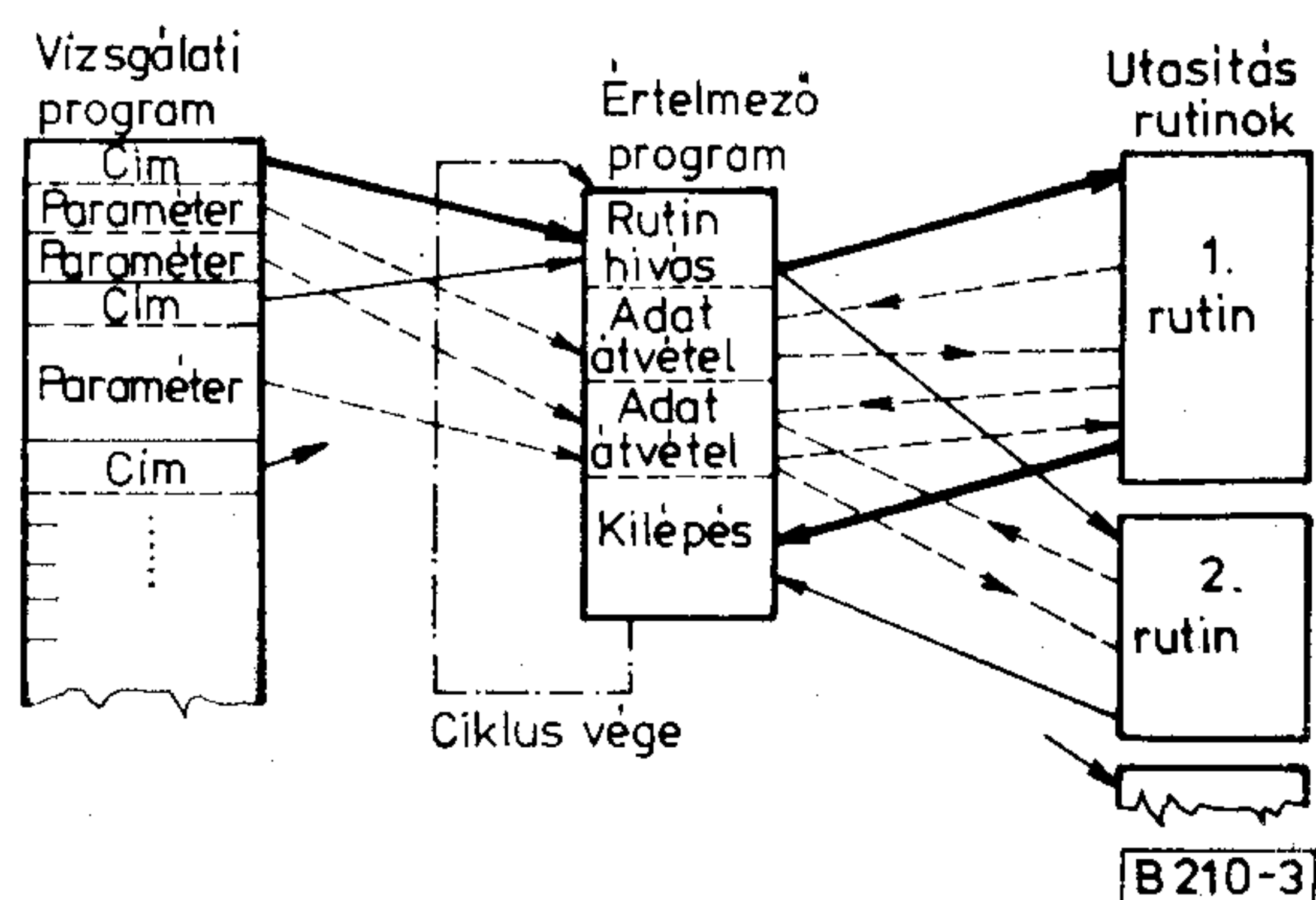
tárolja etalonként a processzor és ezzel hasonlítja össze a vizsgálat során a válasz-vektorokat. Emberi beavatkozásra mindkét esetben csak akkor van szükség, ha a válasz-vektorok egyes kombinációit ki kell rekeszteni a vizsgálatból. Az etalon-módszer nehézségei akkor jelentkeznek, ha a válasz-vektorok toleranciahatárai esetenként eltérőek.

A válasz-vektorok meghatározásának legáltalánosabban alkalmazható — és gyakran a leghatékonyabb — módja az emberi munka felhasználása. Természetesen ebben az esetben a legnagyobb a hibázás lehetősége is, emiatt a vizsgálati program hibafelismerő képességét célszerű ellenőrizni. Erre használhatók a szimulációs módszerek, ellenőrző vizsgálatok hibahelyzetek előidézésével stb.; ezek tárgyalása messze túlmutatna e cikk keretein.

A szimulációs eljárások kiinduló programnyelve valamilyen szimbolikus áramkör-leíró nyelv. A szimuláció eredményeként általában a kész vizsgálati programot kapjuk meg. Az emberi erővel készülő vizsgálati programok írására rendszerorientált szimbolikus nyelveket használnak. Ezek eszközbeállító, lekérdező, adatfeldolgozó, perifériakezelő, valamint különféle programszervező (ugró, szubrutinhívó stb.) utasításokból állnak, az egyes utasításokhoz egy vagy több operandus is tartozhat. Az utasításokat értelmes — esetleg rövidített — szavakkal, betűkombinációkkal, az operandusokat változókkal, konstans számértékekkel, esetleg összetett kifejezésekkel lehet megadni. Az így megírt vizsgálati programból egy- vagy többmenetes fordítóprogram segítségével állítható elő annak gépi reprezentációja, mely valamilyen közbenső adathordozó (lyukszalag, mágneszalag) közvetítésével vihető be a vizsgálatot vezérlő processzor tárolójába.

A vizsgálati programrendszer felépítését a 3. ábrán mutatjuk be. A vizsgálati program célszerűen egy rutinhívó rendszerű program, melynek gépi megfelelője a rutincíméből és az esetleg ezt követő adatkonstansokból (paraméterekből) összeállított programegységekre tagolódik. Egy-egy programegység végrehajtásáról az értelmező program gondoskodik úgy, hogy először behozza a vizsgálati programegység az aktuális rutincímet, majd a program végrehajtását erre a rutinra tereli. A rutin végrehajtása közben a paraméterek átvétele az értelmező visszahívásával történik. Az aktuális programlépést az értelmezőben levő pseudo-utasításslámláló jelöli ki. A rutin végén a program visszakerül az értelmezőre és megkezdődik a következő programegység végrehajtása. Ez lehet a ténylegesen a tárban soronkövetkező programegység, alkalmazható azonban ugró utasítás is, amelynek rutinja felülírja az értelmezőben levő pseudo-utasításslámlálót. A vizsgálati programegységekhez ilyen esetben természetesen címkét kell rendelni, az ehhez tartozó effektív címet egy hivatkozási táblázatból keresi ki az ugró-utasítás rutin.

A vizsgálati idő csökkentésére a programozás oldaláról több lehetőségünk is van. Az egyik, alapvető szempont: az utasítás-rutinok optimális összeállítása. Különösen áll ez a gyakrabban használatos rutinokra; legkevésbé jelentős a lassú perifériás egységeket működtető készülék-rutinoknál. Néha egészen egyszerű megoldások hozhatnak jelentős ered-



3. ábra. Vizsgálati programrendszer felépítése

ményt. Így pl. egy többszörös szervezésű programciklusban érdemes lehet a szubrutin-hívások helyett a programrészeket megismételve beépíteni, ezzel futási időt nyerhetünk a tárolóterület rovasára. Egy 8 bites mikroprocesszornál a szubrutinhívás és a visszatérés esetleg több időt vesz igénybe, mint egy rövidebb szubrutin hasznos utasításainak végrehajtása.

Az értelmező program szintjén a paraméterek átvételének optimális megszervezésével érhetünk el időnyereséget. Különösen áll ez a sok elemből álló paraméterekre (pl. összetett kifejezések átvétele). Ezzel egyébként már el is jutottunk a tényleges vizsgálati program írásához. Az időnyereség itt már a programozó kezében van.

A megoldás néha kézenfekvő: programrészek elhagyása, összevonása, paraméterek optimális megadása. Vannak azonban nehezebben felfedhető lehetőségek is. A készülék működtetése során a célszerű szervezéssel takaríthatunk meg időt, még akkor is, ha emiatt esetleg többletfeladat jelentkezik. A „többkevesebb” példaként, inkább működjön esetleg négy készülék egyidejűleg, mint kettő egymás után. Az ilyen módszerek segítségével adott kártya vizsgálatánál még 20–30%-os csökkenés is elérhető a vizsgálati időben, ami nagy darabszámban gyártott kártyáknál igen jelentős lehet.

2.2. A fordítóprogramok felépítése

A fordítóprogram feladata, hogy egy — általában magasabb szintű programnyelven megírt — forrásprogramról egy, további fordításra alkalmas újabb forrásprogramot (többmenetes fordításnál), vagy egy végleges felhasználásra alkalmas tárgyprogramot állítson elő. A többmenetes fordításnak általában technikai oka van: kisebb processzoroknál így

csökkenthető a fordítóprogram tárigénye. Előfordul azonban, hogy a többmenetes fordítás segítségével különböző forrásnyelveken (esetleg különböző szintű) programrészeket fordítunk össze egyetlen közös tárgyprogramban.

A fordítóprogram több szegmensre tagolódik, ezek működését egy szervező program hangolja össze. Ez gondoskodik a háttértárban elhelyezett forrásprogram, valamint az aktuális programszegmensek behívásáról is. A fordítóprogram első szegmense végzi el a forrásprogram szintaktikai elemzését, összeállítja a változók, szimbolikus címkék értéktáblázatát, kiírja a fordítás közben észlelt hibákat.

A hibajavító programszegmens segítségével egyszerűen javítható a forrásprogram, majd az első szegmens meghívásával újból kezdődhet a fordítás.

A fordítóprogram következő szegmensei állítják elő a forrásprogramból — a kitöltött értéktáblázat felhasználásával — a tárgyprogram különféle változatait, melyek vagy a háttértárba kerülnek, vagy különböző adathordozókon (lyukszalag, mágnesszalag) jelennek meg. Ide sorolhatjuk a forrásprogramról készített programlistát is. A fordítóprogram ezenkívül tartalmazhat ellenőrző szegmenseket a tárgyprogram különböző változatai számára.

Nagyobb számítógéprendszerben a fordítás egyszerű és gyors, mert a teljes fordítóprogram és a forrásprogram is elhelyezhető a tárolóban, a részletes javító és szövegszerkesztő programok segítségével rövid idő alatt kijavíthatók a hibás programrészek. További előny, hogy egy ilyen rendszerben a fordítóprogramok előállítása is egyszerűbb feladat.

A mérőautomata vezérlő processzora ritkán alkalmas erre, így a vezérlő processzor kihasználásától függetlenül, a mérőautomata rendszerek többsége a vizsgálati tárgyprogram előállítását függetleníti a rendszer vezérlő processzorától és a fordítóprogramot valamelyik ismertebb számítógépre készítik el.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

- [1] Dr. Kerpán István, Massziné Windisch Nóra: A híradásipar mérőautomatáiról. BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények, 1979. 1. sz.
- [2] Temesvári Zsolt: A híradásipar mérőautomatáiról. II. rész. Interface rendszerek, programirányítású vizsgáló készülékek. BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények, 1980. 4. szám.
- [3] Javaslat a kvázielektronikus távbeszélő központ kártyavizsgálatára. Tanulmány, KKVMF Vezetékes Híradástechnika Tanszék, 1978.
- [4] EDITH. Prüfmethode für IC-Schaltungen. Standard Telephon und Radio AG, 1975.
- [5] Siemens, Nachrichtenmessgeräte 1979/80.

Mikrohullámú rádiórelé berendezések nagyfrekvenciás zavaró tér elleni védelme

MÓDER ISTVÁN
ORION

Bevezetés

Az utóbbi időben egyre nő az elektronikus, ill. elektromos berendezések összeférhetőségének (Elektromágneses kompatibilitásának = EMC) jelentősége, mivel egyre több különböző berendezés, műszer üzemel egymás mellett azonos helyiségben, esetleg azonos keretváz rendszerben. Gondoljunk pl. egy hírközlő központra, vagy repülőgép irányító, ill. radarközpont. Gyakran mikrohullámú rádiórelé berendezést működtetnek nagyteljesítményű rádió vagy TV adók közelében. A nemkívánatos jelek csatolásba kerülnek a berendezések érzékeny áramköreivel és interferenciát, végső fokon zajt, zavart okoznak. Sokszor a zavarforrások nem ilyen kézzelfoghatóak, pl. hegesztő berendezések, orvosi intézmények rövidhullámú kezelő berendezései. A teljesítmény-elektronikai berendezések különösen gyakran termelnek zajt a korona kisülésen keresztül és a rossz csatlakozásból adódó ívvel. Ezek a zajok a 3–30 MHz frekvenciaspektrumban komoly problémákat okozhatnak.

1. Az elektromágneses zavarteljesítmény csatolásának módjai

- 1.1. Galvanikus csatolás: tipikusan kis frekvenciákon okoz problémát. Ez látható az 1. ábrán
- 1.2. Induktív csatolás: a csatolás mechanizmusát a 2. ábra szemlélteti
- 1.3. Kapacitív csatolás: egy csatoló kapacitással reprezentálható, amelyet a 3. ábra mutat
- 1.4. Sugárzási csatolás: a vezetékek, mint antennák foghatók fel. Az antenna viselkedése közelítőleg Z_b belső ellenállással és U_0 feszültségforrással írható le

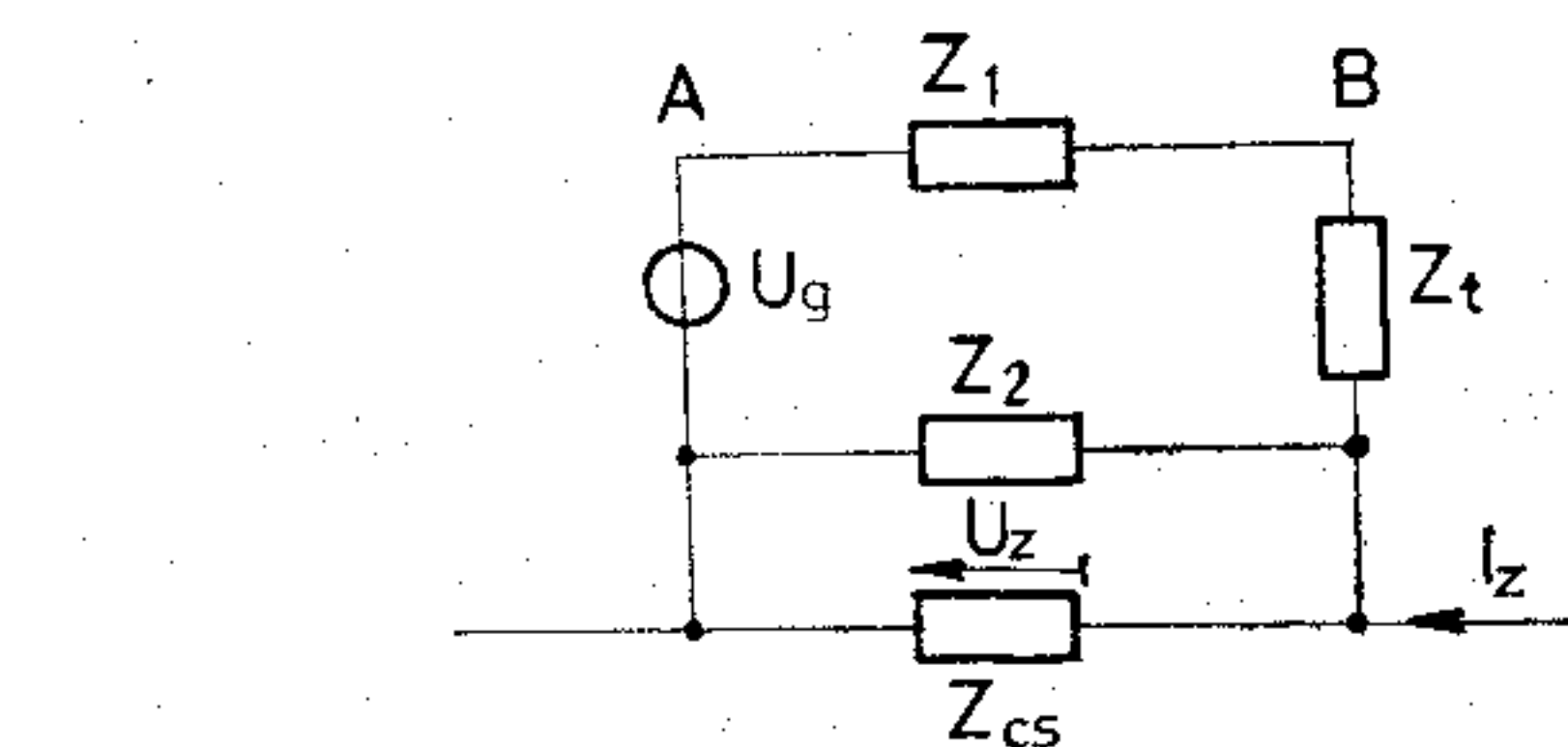
$$(U_0) = (E_0) h_{\text{eff}}$$

$$(Z_b) = 1580 [h_{\text{eff}} / \lambda^2]$$

ahol: (E_0) = az elektromos térerősség abszolút értéke,
 h_{eff} = az antenna hatásos hossza,
 λ = hullámhossz.

2. Az elektromágneses zavarok csökkentésének módjai

Az elektromágneses zavarok csökkentésére leggyakrabban alkalmazott módszerek a következők:



U_g = az A. berendezés vagy egység kimenőfeszültsége

Z_t = a B. berendezés vagy egység bemenő impedanciája.

Z_1, Z_2 = az összekötő vezetékek impedanciái

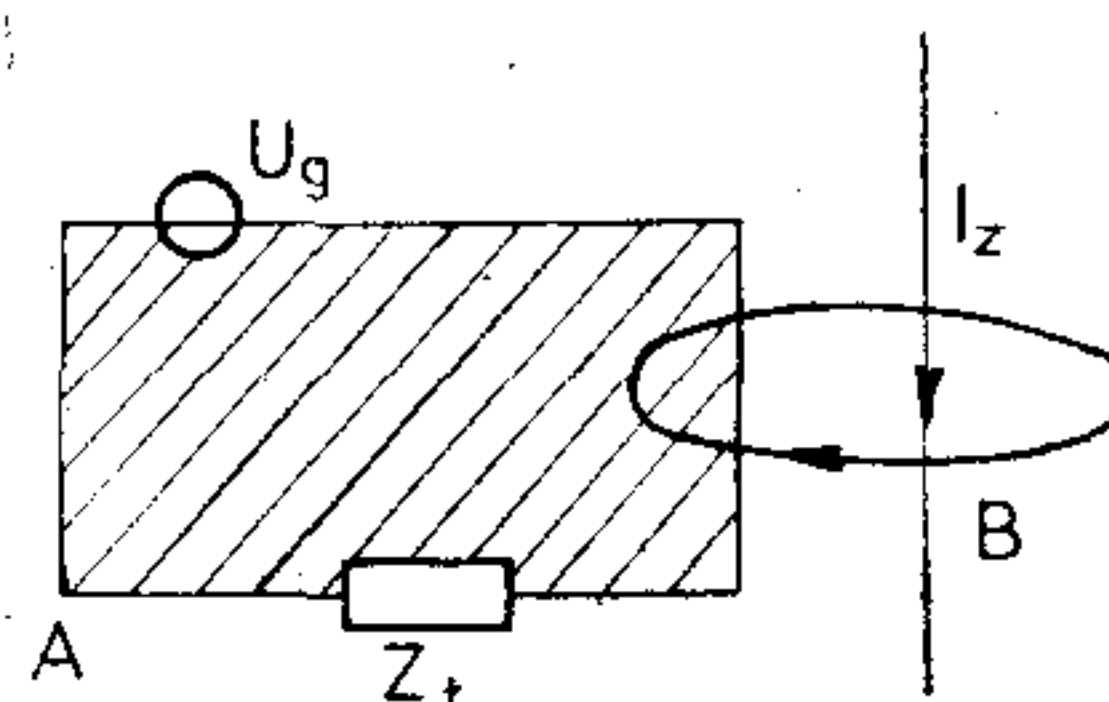
Z_{cs} = földelő vagy vonatkoztatási vezeték impedanciája.

I_z = zavaró áram

U_z = az I_z hatására a Z_{cs} -n létrejövő zavarófeszültség

[B 217-1]

1. ábra. Galvanikus csatolás

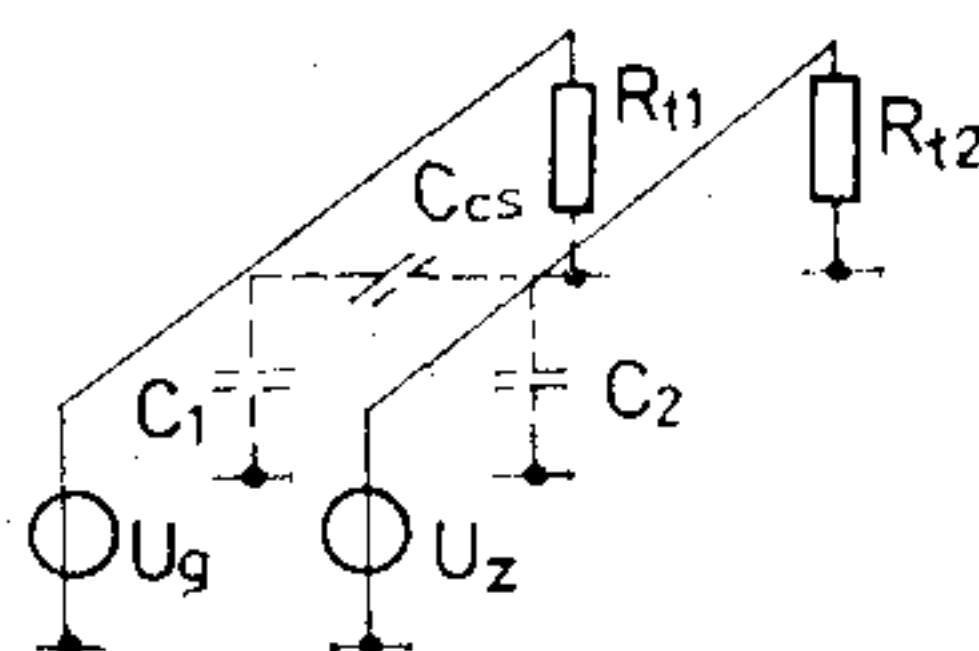


B = a zavaró áram által létrehozott indukció

A = az indukcióvonalak által metszett felület

[B 217-2]

2. ábra. Induktív csatolás



C_1, C_2 = a zavart és zavaró áramkör meleg vezetékeinek a földhöz ill. vonatkoztatási vezetékhez mért kapacitása

C_{cs} = a csatoló kapacitás

[B 217-3]

3. ábra. Kapacitív csatolás

- Árnyékolás: a teljes berendezés árnyékolása, legkritikusabb áramkörök árnyékolása, kábelek árnyékolása, szélsőségesen nagy zavaró teljesítmények esetén árnyékolt szobák kialakítása.
- Szűrés: A jel és teljesítmény vonalakban alkalmazott szűrők jelentősen csökkentik az interferencia veszélyt.
- Jó minőségű földelési rendszer készítése.

- Áramköri védelmek: szimmetrizálás, differenciál erősítők használata, optoelektronikus és egyéb zavarérzékeny csatoló áramkörök alkalmazása stb.

A berendezések fejlesztésénél a fentieket figyelembe kell venni, különben az üzembe helyezés során felmerülő EMC problémák utólagos megoldása költséges és bonyolult.

3. Árnyékolás, árnyékoló és tömítő anyagok áttekintése

Az árnyékolással lényegében csillapítást viszünk abba az útba, amelyen az interferencia forrásból a nemkívánatos jel a vevőbe jut. Az árnyékolás hatásos lehet mind adó, mind vevő oldalon. Viszonylag könnyű elérni 40 dB-es árnyékolási csillapítást a 100 kHz feletti frekvencia tartományban, esetleg gondosan kivitelezett egyszeres árnyékolással 70 dB-t. Kétszeres árnyékolással 120 dB is elérhető. Ennél nagyobb csillapítás értékeknek csak elméleti jelentőségük van, mert ilyen kis szintű zavarjelek a gyakorlatban használatos műszerekkel, ill. mérési módszerekkel nem indikálhatók. Általában az elektromos tér elleni árnyékolás elkészítése egyszerűbb, mágneses árnyékolás kivitelezése sokkal bonyolultabb, különösen 100 kHz alatti frekvenciákon.

Az árnyékolási csillapítást három összetevő eredőjeként kaphatjuk:

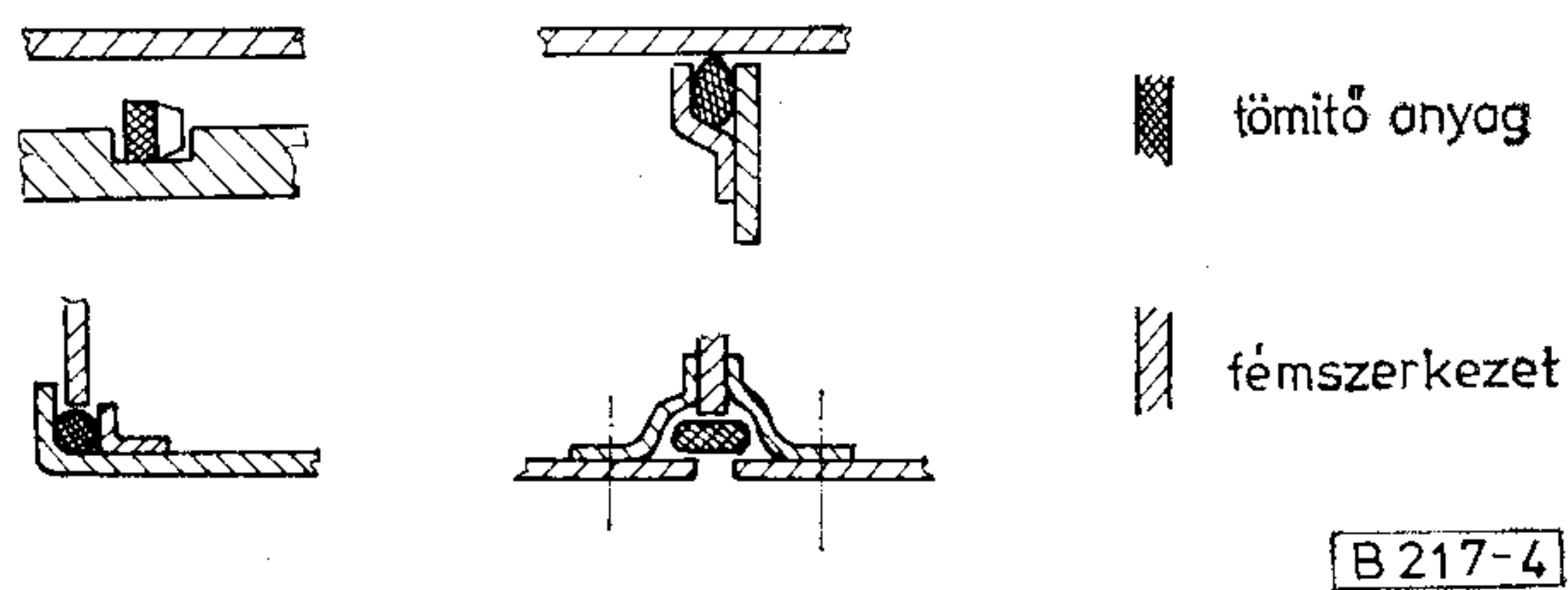
- a) Reflexiós csillapítás, mely nem függ az anyag vastagságától, csak minőségétől (permeabilitás, vezetőképesség), valamint az árnyékoló eszköznek a zavarforrástól való távolságától.
- b) Abszorpciós csillapítás. Az anyagi minőség mellett egyenesen arányos az árnyékoló anyag vastagságával.
- c) Korrekciós tényező, kis (10 dB-nél kisebb) abszorpciós csillapítások esetén a többszörös reflexiók miatt módosítja a reflexiós csillapítás értékét.

Nagyobb frekvenciákon (1 MHz felett) az árnyékoláshoz szükséges anyagvastagság a gyakorlat számára elfogadható értékű. Réz, alumínium, vaslemez anyagokkal jó minőségű árnyékolások valósíthatók meg. Nagyobb problémát okoznak a csatlakozó szerkezeti elemek, dobozfedelek, ajtók, szellőző nyílások és általában a különböző tömítetlenségek. Gondot jelent a korrózió jelenléte, különösen a szélsőséges éghajlati körülmények közt üzemelő berendezéseknél. A nem megfelelően érintkező felületek közötti nyílások, mint résantennák működnek és sugároznak. Alkalmazásra ajánlott tömítő anyagok: berilliumbronz árnyékoló rugók, melyek változatos profilban készülnek, továbbá különböző fémszövetek, rendszerint szilikon hordozóra felvive és ilyen formán egyaránt alkalmasak nemcsak elektromos tömítésre, hanem víz, csapadék, gőz elleni zárásra is.

A fémszövetek anyaga általában monel (rozsdamentes acélfajta) vagy vékony rézbevonattal ellátott acél (Ferrex). Tömítő anyagok alkalmazása

során megfelelő nyomóerőről kell gondoskodni. Az utóbbi időben elterjedten használják a különböző típusú vezető pasztákat és lakkokat.

Tipikus RF tömítési eljárásokat mutat a 4. ábra.



4. ábra. Tipikus RF tömítések

4. Mikrohullámú berendezés nagyfrekvenciás zavaró térben

A mikrohullámú berendezések hagyományos felépítése (doboz, ill. rack rendszer) általában hatásos árnyékolási védelmet nyújt. Kivételt képeznek azok a berendezéseink, melyeknek nem RF részei árnyékolatlan kártyákra készülnek. Kisebb méretű berendezéseknél elfogadható áron megoldható az egész berendezés zárt dobozba (konténer) helyezése és ezzel együtt árnyékolása. Az árnyékolás csak úgy hatásos, ha a védett térrészbe megfelelő szűrőkön keresztül csatlakozunk, pl. tápfeszültség vonalak szűrése stb.

Nagy erősségű interferencia forrás esetén a nagy méretű berendezéseket árnyékolt helyiségben szokták elhelyezni, pl. a solti Kossuth adónál működő mikrohullámú berendezés rézlemezekkel borított szobában üzemel. Az árnyékolt szobáknál az ajtók, a szellőzőnyílások, a jel és tápfeszültség vezetékek bevezetései okoznak árnyékolási problémákat. Az ajtók elektromos zárását általában érintkező rugókkal oldják meg. A szellőzőnyílások határhullámhossz alatti csillapítóként működnek. A vezetékek szűrése is biztosítja a zavaró tér távoltartását a berendezéstől.

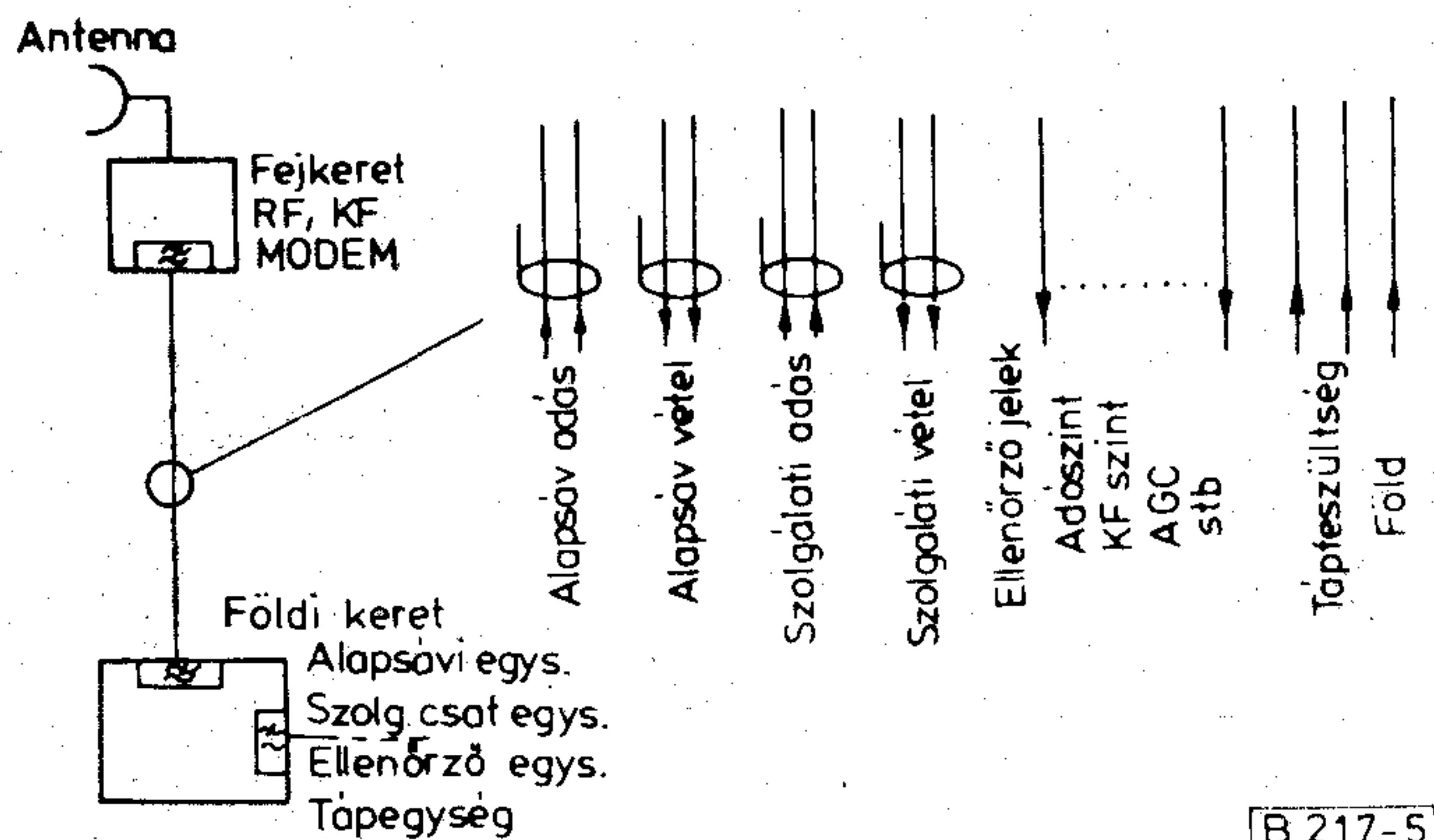
5. Orion gyártmányú zavarászűrő egység

A zavarászűrők egy 24 csatornás FM berendezésben kerültek alkalmazásra, melynek vázlata az 5. ábrán látható.

A berendezés két fő részből áll:

1. Fejkeret: Tetőn vagy tartóárbocon elhelyezett, az antennához rövid kábellel csatlakozó árnyékolt, zárt konténer, melyben a rádiófrekvenciás, középfrekvenciás egységeket, valamint a modulátor egységeket helyeztük el.
2. Földi keret: A kezelő helyiségben elhelyezett szintén árnyékolt konstrukció, melyben az alapsávi, szolgálati, távkezelő és ellenőrző egységek találhatók.

A két berendezésrész 30–100 m kábellel csatlakozik egymáshoz. A fejkeretben egy, a földi keretben két darab zavarászűrő egység található.



5. ábra. 24 csatornás FM berendezés elrendezési vázlata

A zavarászűrő feladata, hogy az elektromágneses tér és a belső áramkörök közötti csatolást, mely az összekötő kábelek révén jön létre, a szükséges mértékben korlátozza, ugyanakkor a hasznos jeleket minimális torzítással eressze át.

A hasznos jelek által elfoglalt frekvenciatartomány:

Tápfeszültség, ellenőrző jelek: Egyenfeszültség
Alapsáv: 12–108 kHz
Szolgálati csatorna: 0,3–3,4 kHz

A nemkívánatos EM tér frekvenciája: 2 MHz–1 GHz (feltételezve).

A kábeleket lezáró impedanciák az egyes ágakban:

Tápfeszültség ág: Kb. 0 ohm
Ellenőrző jel ág: 1 kohm
Szolgálati ág: 600 ohm szimm.
Alapsáv ág: 150 ohm szimm.

Az átviteli sávra vonatkozó követelmények:

Amplitúdókarakterisztika ingadozása:

Szolgálati sáv: 0,3–4 kHz $\pm 0,15$ dB 800 Hz ref.
Alapsáv: 12–108 kHz $\pm 0,1$ dB 36 kHz ref.

Ütközési csillapítás:

Szolgálati sáv: 0,3–4 kHz 20 dB
Alapsáv: 12–108 kHz 24 dB

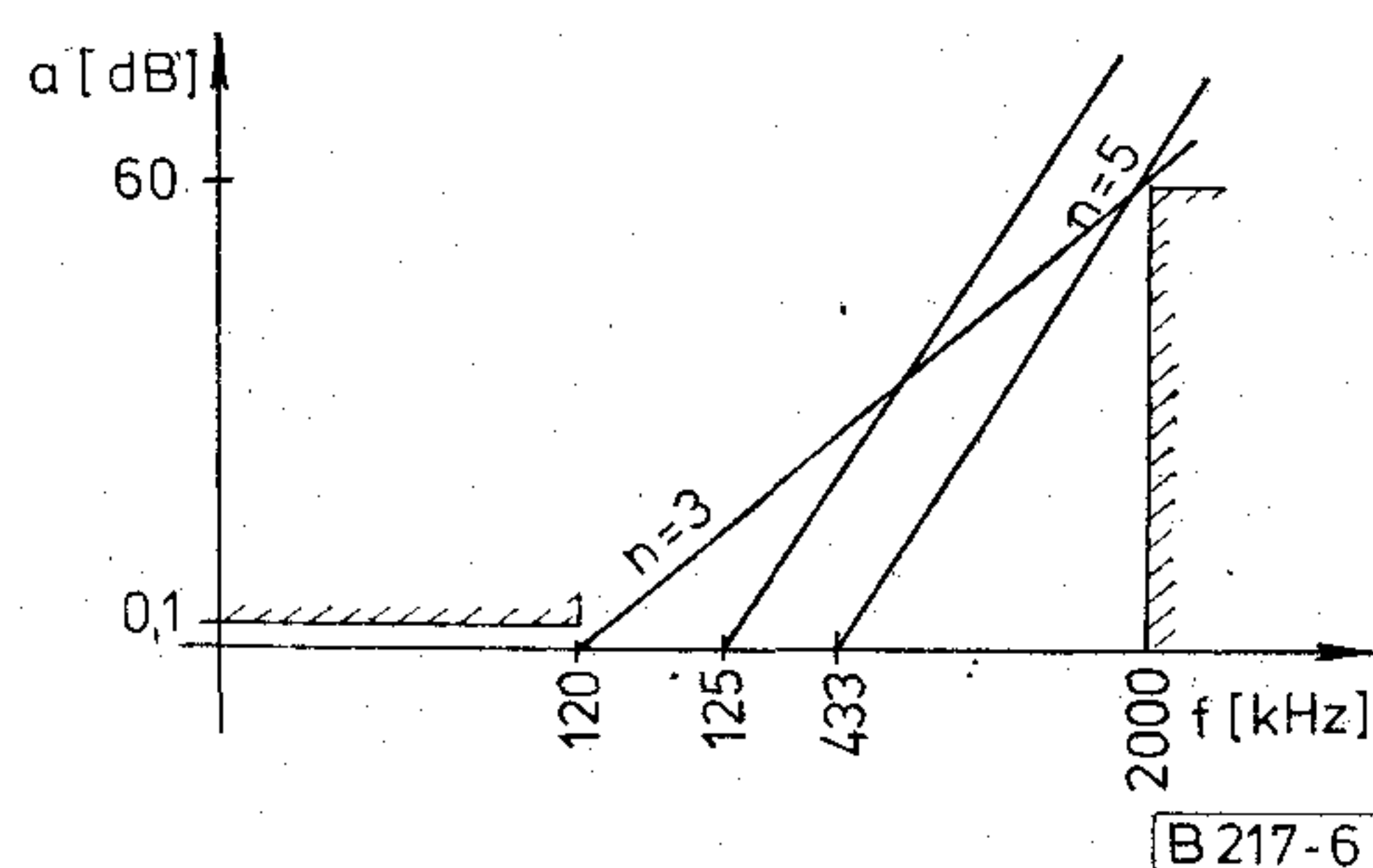
Zárósávra vonatkozó előírás:

A szűrők és tápfeszültség jelek szűrőinek csak zárótartománybeli előírása van: 75 ohm-os lezárások közt biztosítsa a 60 dB-es csillapítást a fenti frekvenciatartományban.

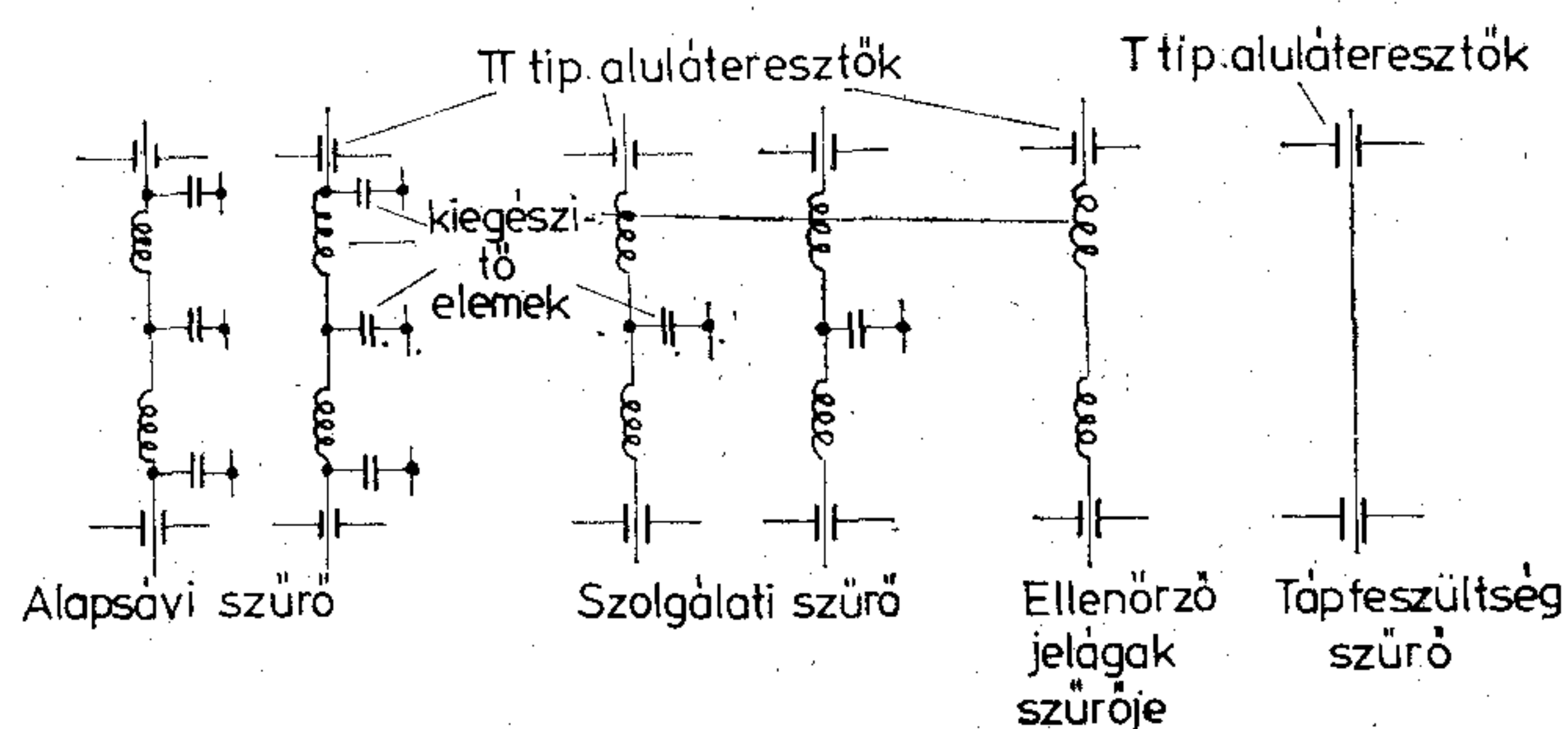
A jelágak előírásaira vonatkozó toleranciasémát (6. ábra) elvileg — veszteségmentes, kis értéktűrésű elemekkel — harmadfokú szűrő is kielégítené. Tekintettel arra, hogy az alkatrészek nem ideálisak, a szűrő fokszámát ötre emelve a toleranciaséma biztonságosan kielégíthető. Az átviteli sávot a lehető legnagyobbra választottuk, hogy az amplitúdó menet alkatrész szórásokból adódó ingadozását kiküszöböljük.

A szűrők a 7. ábrán láthatók. A kiegészítő elemek biztosítják a szűrőkarakterisztika kialakítását az átviteli sávban, ill. a zárósáv elején (kb. 10 MHz-ig).

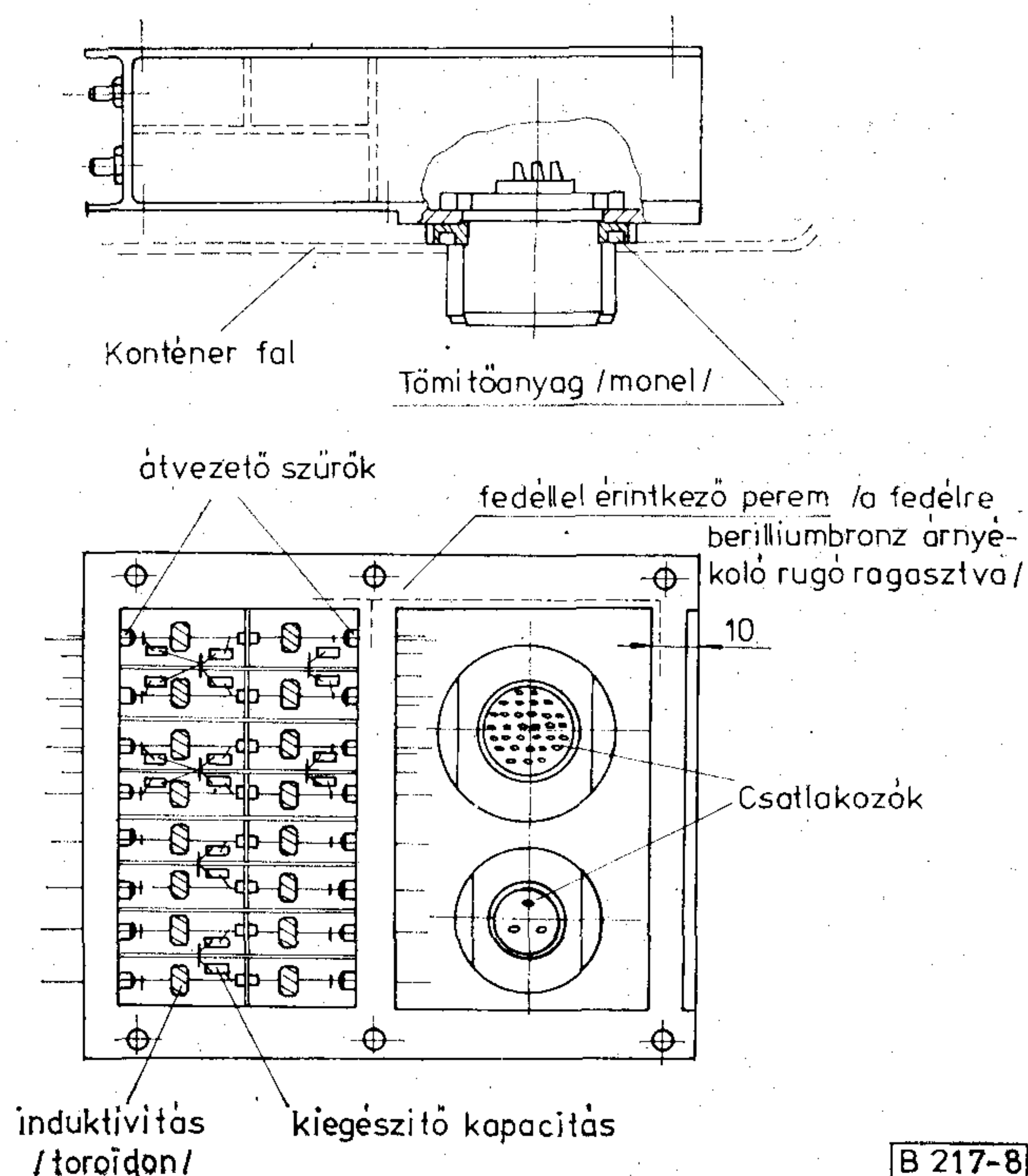
Nagyfrekvencián a megfelelő minőségű áteresztő szűrők teszik lehetővé a kívánt csillapítás elérését (aluláteresztő T ill. II tagok).



6. ábra. Tolerancia séma



7. ábra. A megvalósított aluláteresztők



8. ábra. Szűrőegység

A sugárzások elkerülése érdekében zárt dobozkonstrukciót alakítottunk ki (8. ábra). Az elkészült példányok mérésekor a mérési összeállítás 100 dB-es csillapítás-értékek mérésére volt alkalmas. A 10 MHz-tól 1 GHz-ig terjedő frekvenciatartományban a szűrő egység csillapítása ennél jobb.

Fentiekben a rádiórelé berendezések zavaró tér elleni védelmének egy megvalósított — extrém körülményekre is igen hatásos, bár bonyolult és költ-

séges — megoldását mutattuk be. Tapasztalataink szerint az alkalmazások döntő többségében a gondos tervezés, valamint a szűrés és árnyékolás egyszerűbb, de együttesen alkalmazott módszerei kielégítik az elektromágneses kompatibilitás gyakorlati követelményeit. A „gyakorlati” követelmények számszerűsítése a zavarsugárzási és érzékenységi mérési módszerek (homogén tér előállítása, szondák, mérőantennák és geometriai elhelyezésük stb.) kialakulatlansága miatt nehéz és bonyolult feladat,

ami az ajánlásokat kidolgozó nemzetközi testületekre (CCIR, CCITT, KGST, POTÁB) vár, ennek taglalása azonban meghaladja jelen cikk kereteit.

I R O D A L O M

White, D.: EMI/EMC — handbook, Verlag Dou White Consultants, Inc., Germantown, Maryland, USA 1972.
Dieter Stoll: EMC Elektromagnetische Verträglichkeit AEG — Telefunken Zentralteilung Firmenverlag ELITERA — VERLAG GmbH, Berlin 33.

A Híradástechnika szerkesztő bizottsága szomorú szívvel jelenti, hogy Gál István a BHG volt laborvezetője és a BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények volt felelős szerkesztője 1981. szeptember 28-án elhunyt.

Gál István Budapesten született 1920-ban és egyetemi tanulmányait 1943-ban fejezte be a Budapesti Műszaki Egyetemen. Alkotó mérnöki pályafutását a BHG jogelődjénél, a Standard Villamossági Gyárnál kezdte, s mindvégig kitartott első vállalatánál. Műszaki fejlődését jelentősen elősegítette a francia kormánytól kapott ösztöndíja, melynek révén az 1946–47-es években képesítést nyert a párizsi „École Nationale Supérieure de Telecommunication”-on.

Mérnöki pályafutása a BHG-ban folytatódott, ahol 1959-ig szakterülete az átviteltechnikai berendezések és azok alkalmazása volt. Ezen időszakban számos hazai és külföldi üzembehelyezést vezetett, közben egyetemi tankönyveket írt.

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület aktív tagjaként bekapcsolódott a „Híradástechnika” folyóirat szerkesztőségi munkáiba, ahol több éven át mint szerkesztő működött.

Gál István



Az elektronika térhódítása láttán — szenvedélyesen keresve az új megoldásokat — a meginduló elektronikus telefonközpont fejlesztés egyik élharcosaként sikerrel irányította a Telefontechnikai Osztályon 1959-ben megalakult Elektronikus Laboratóriumot, valamint a gyári félvezető-témafelelősi feladatkört is ellátta. Ebben az időszakban, 1960-ban kapcsolódott be az akkor újból meginduló üzemi szaklap, a jelenlegi „BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények” szerkesztésébe. Itt, mint felelős szerkesztő jelentős társadalmi tevékenységet vállalt, és azt egy évtizeden keresztül nagy szaktudással és alapossággal sikeresen teljesítette.

Kimagasló szerkesztői tevékenységéért 1975-ben KGM Miniszteri Dicséretben részesült.

Aktívan tevékenykedett, több cikket publikált, míg 1980-ban nagy szeretettel és elismeréssel övezve nyugdíjba nem vonult.

Műszaki vezetői és szerkesztői tevékenysége, sokoldalúsága, szerény és áldozatkész példamutató egyénisége elevenen él barátai, munkatársai emlékezetében.

Emlékét megőrizzük.

Ahol a jéghegyeket megjelölik. Látogatás Izlandon

MALCSINER FERENC
BHG

Éppen 22 órát mutat a falióra Luxemburg repülőtérén, mikor beszállunk a Loftleidir légitársaság négymotoros Rolls-Royce repülőgépébe. Irány: Teflavik, Izland északi csücskén. A gép közepes nagyságú, — mintegy száz személyes, — az utazósebessége sem rendkívüli, alig 850 km/óra, de mindezt kárpótol a gép belsejében látható felirat: „A mi Társaságunk gépein még nem fordult elő baleset.”

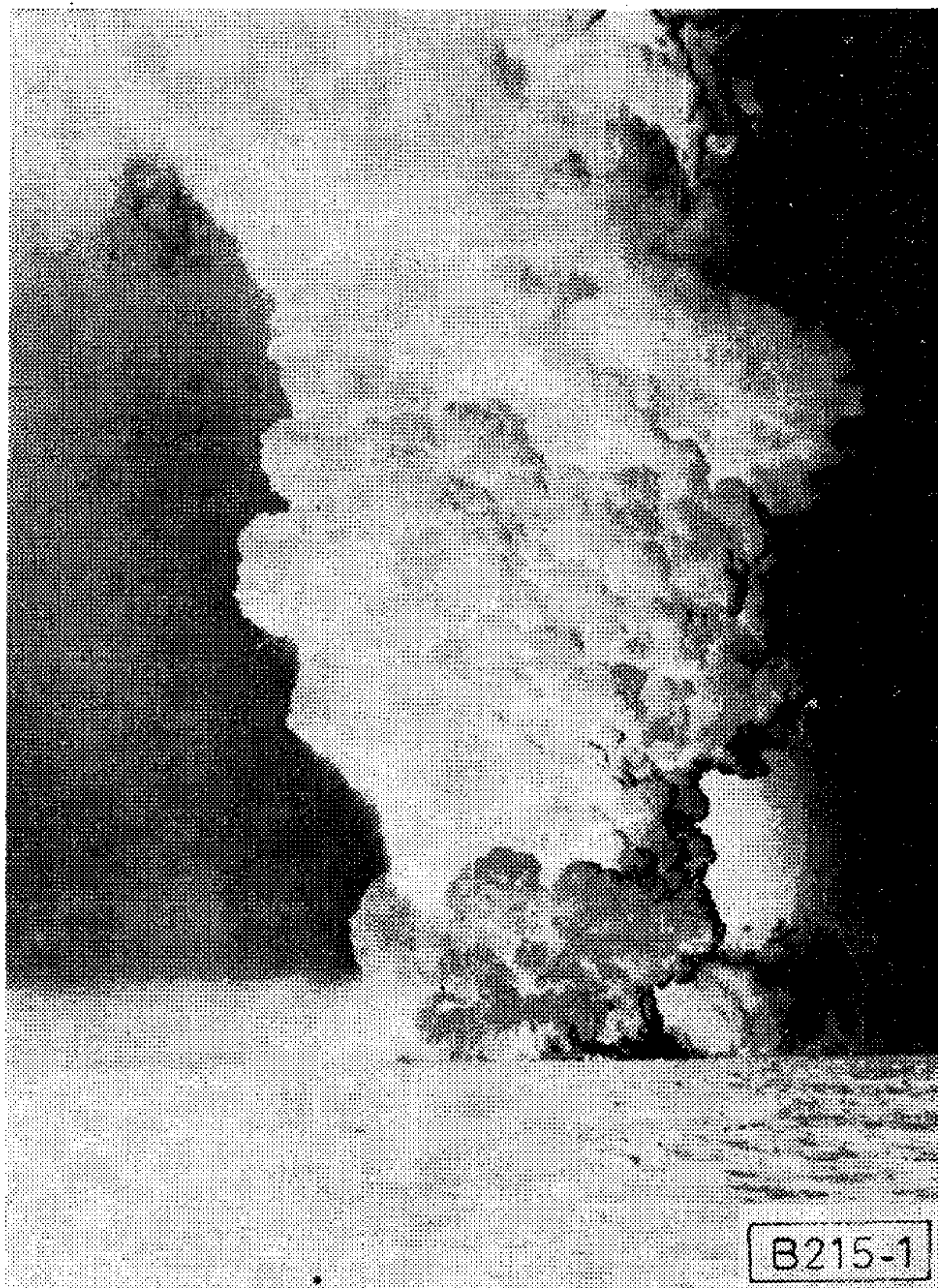
Szeptember 22-e van, éppen az őszi napéjgyenlőség ideje. Úticélunk már túl fekszik az Északi-Sarkkörön. Teflavik az egyik legészakibb repülőtér: az Északi szélesség 64. és a Keleti hosszúság 16. fokának kereszteződésében fekszik. Ott most kezdődik a féléves éjszaka.

Északi irányban repülünk a koromsötét éjszakában. Mintegy kétórás repülés után a gép menetirányában

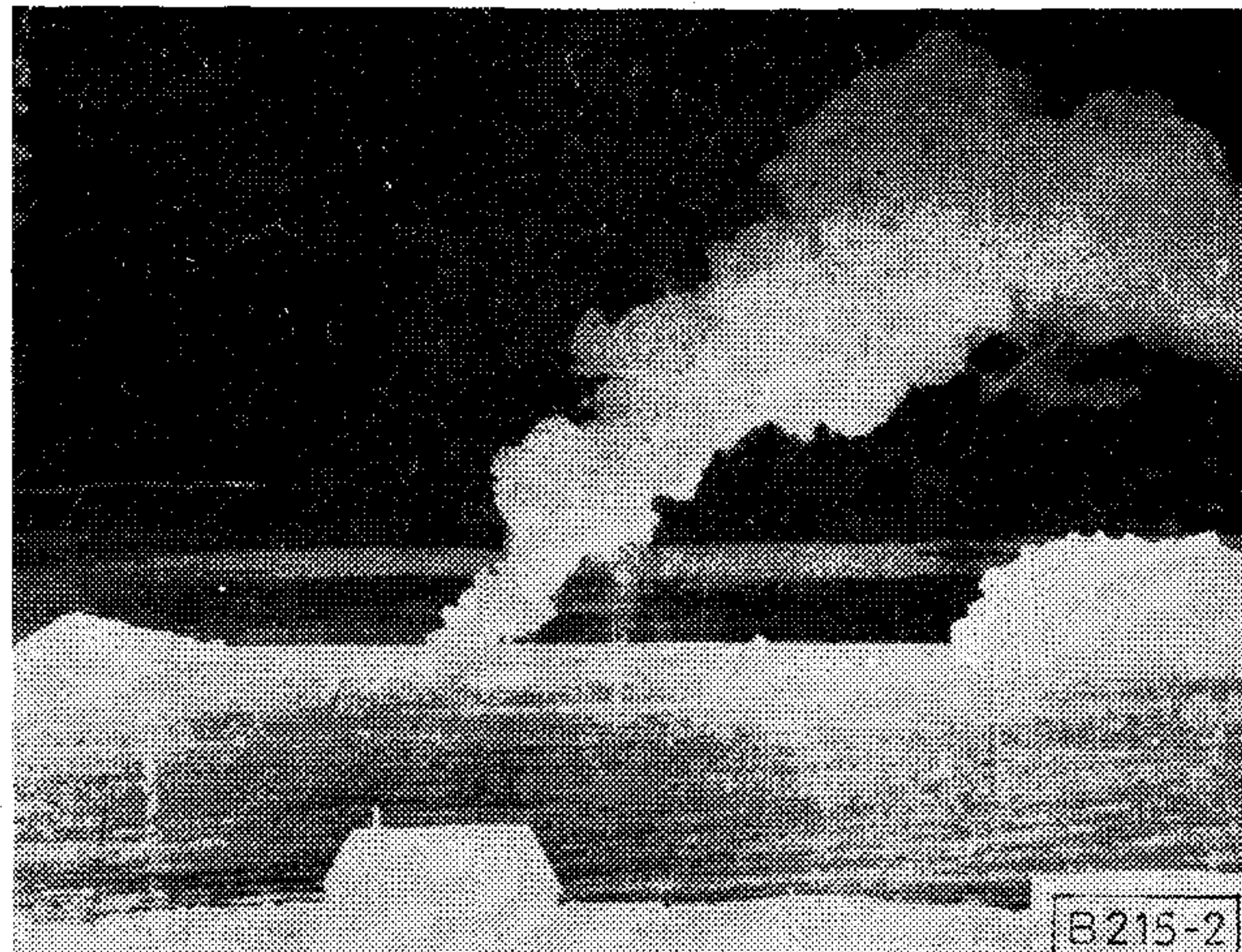
nyában halvány derengést látunk. A órára nézek. Most van éjfél. Még nem lehet, hogy hajnalodik. Akkor mi lehet ez a fény? — ezen tűnődünk szomszédokkal, mikor megszólal a hangszóró. A gép vezetője közli, hogy közeledünk egy új tűzhányócsoporthoz, annak fénye látszik ide. Még mintegy 200 km távolság választ el a különös természeti jelenségtől. Néhány évvel ezelőtt ugyanis egy hét tűzhányóból álló vulkáncsoport tört elő az Atlanti Óceánból.

Negyedóra telik el amíg megközelítjük a vulkánt. A gép ereszkedni kezd. A pilóta felhívja az utasokat, hogy fényképezzék le a szokatlan látványt. Még az optimális fényképezőgép-beállítási adatokat is közli. Az ablakokhoz tódulunk. A gép egészen alacsonyan száll és körülrepüli a tűzhányót. Soha ilyen látványt! A forró láva gőzölve ömlik a tengerbe. A koromsötét füstfelhő két-három ezer méter magasba tör fel, melyet alulról világít meg a tűzhányó izzóvörös fénye. Kattognak a fényképezőgépek. Sajnos a lenyűgöző látványt a fekete-fehér fotó nem tudja hűen visszaadni (1. kép).

A gép vezetője elnézést kér, de tovább kell repülünk. A repülés itt nem biztonságos, mert a levegő erősen ionizált, ezért a rádióösszeköttetés az irányítótoronnyal bizonytalanná válik, — akárcsak a visszatérő űrhajók esetében. Talán a „titokzatos” Bermuda háromszögnek is ez lehet a magyarázata, — gondoltam magamban.



1. ábra. Tűzhányó az Óceánban

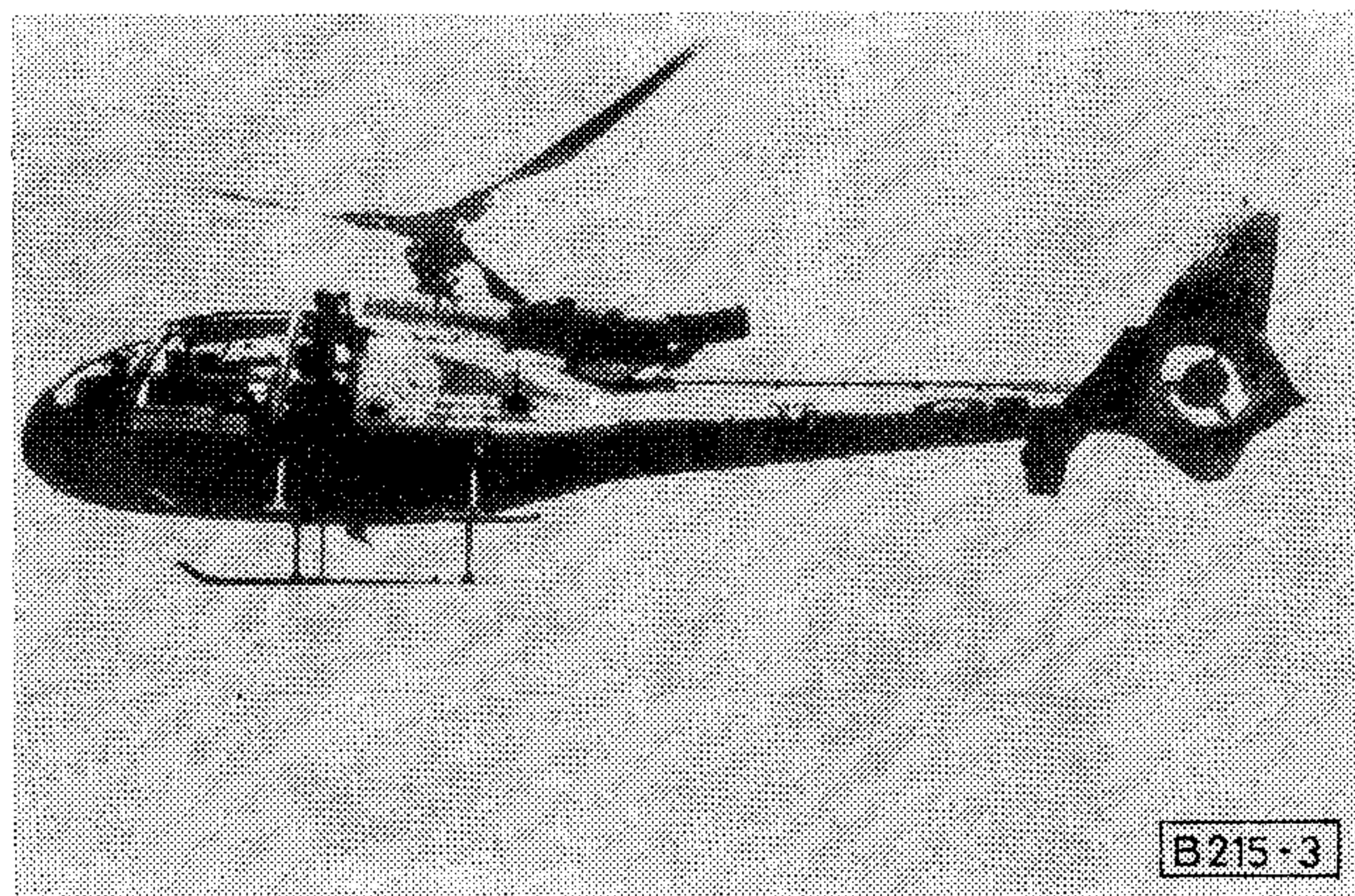


2. ábra. Izlandi tájkép. Vulkán, jéghegyek és halásztelep

Folytatjuk utunkat északi irányban. Nem sokkal később előbukkan a Nap a horizonton, félig a tengerbe merülve, mintha éppen lenyugodni készülne. Áthaladtunk az Északi sarkkörön! Itt ma ér véget a féléve tartó nappal.

Éjjel két óra van, amikor gépünk földet ér. Mikor kiszállunk metsző hideg viharos szél fogad. Bizarr látvány, mintha nem is a Földön járnánk. Kopár majdnem feketeszerű hatalmas sziklák mindenfelé. A távolból a tűzhányó füstje látszik. A tengerparton apró épületek, — egy halász-település házacskáit. A sötétszerű tengeren világos jéghegyek úsznak méltóságtelejesen a nap rózt-vörös fényében (2. kép).

Helikopter száll el felettünk. Most tér vissza jéghegy megfigyelő útvjáról (3. kép).



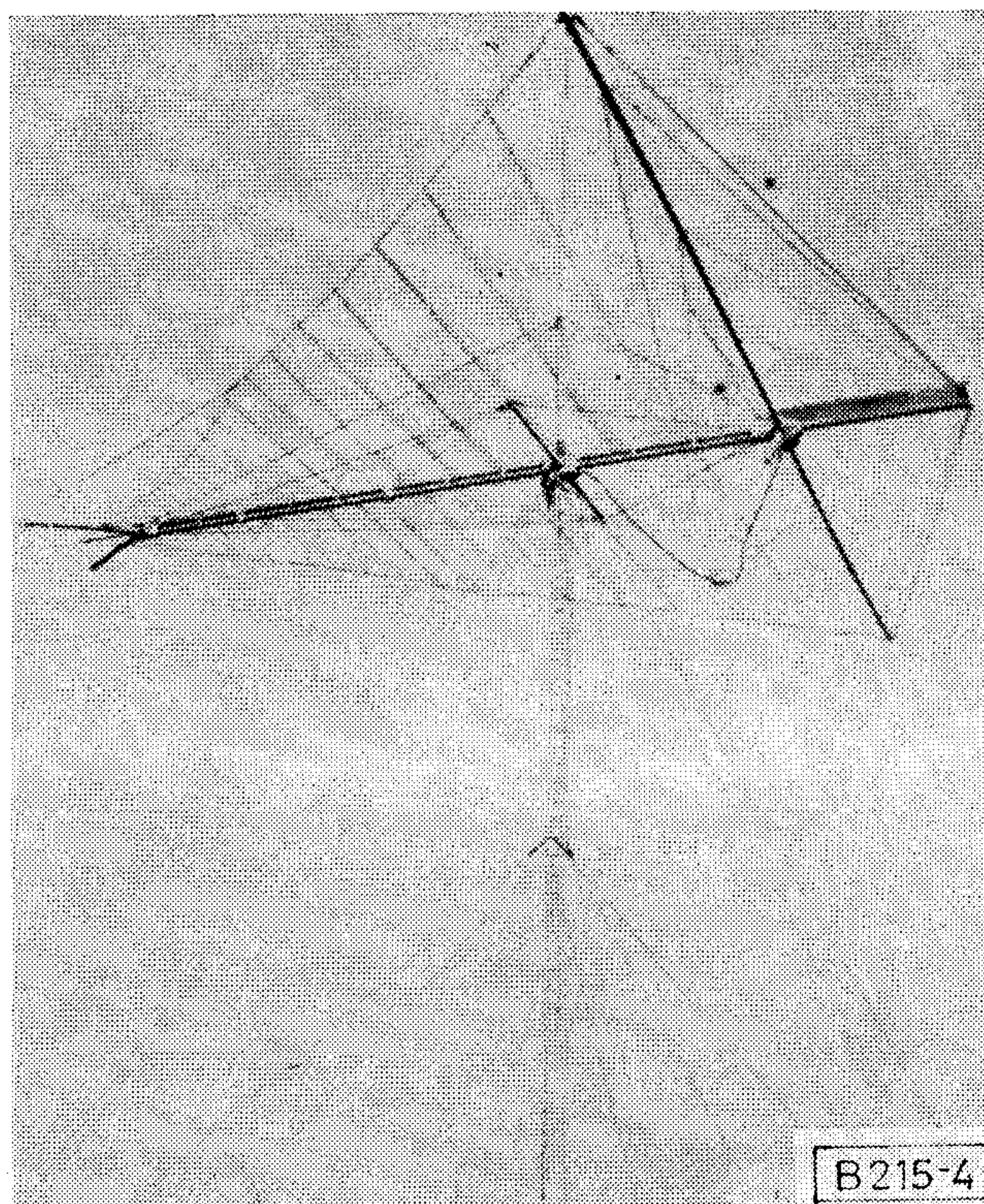
3. ábra. Megfigyelő helikopter

A formaságok elintézése után mikrobuszba szállunk. Meglátogatunk egy termelészövetkezetet. „Mit lehet termelni ilyen éghajlati viszonyok között?” — gondolom magamban. Negyedórás út után óriási üvegházhoz érkezünk. Mellette gőzölgő gejzír tör fel a földből szabályos időközökben, gőzbe borítva a meglepett utasokat. Belépünk az üvegházba. Kellemes párás meleg fogad. Az üvegtető alatt narancs, füge és citromfák virítanak, dúsan megrakva gyümölcsökkel. Az állandó melegről a gejzírek gondoskodnak, de a termőföldet a kontinensről szállították ide repülőgépen. Búcsúzóul mindenki kap ajándékba egy „noran”-t, mely bizonyára a North Orange szóróvidítésekéből származik, mely északi narancsot jelent.

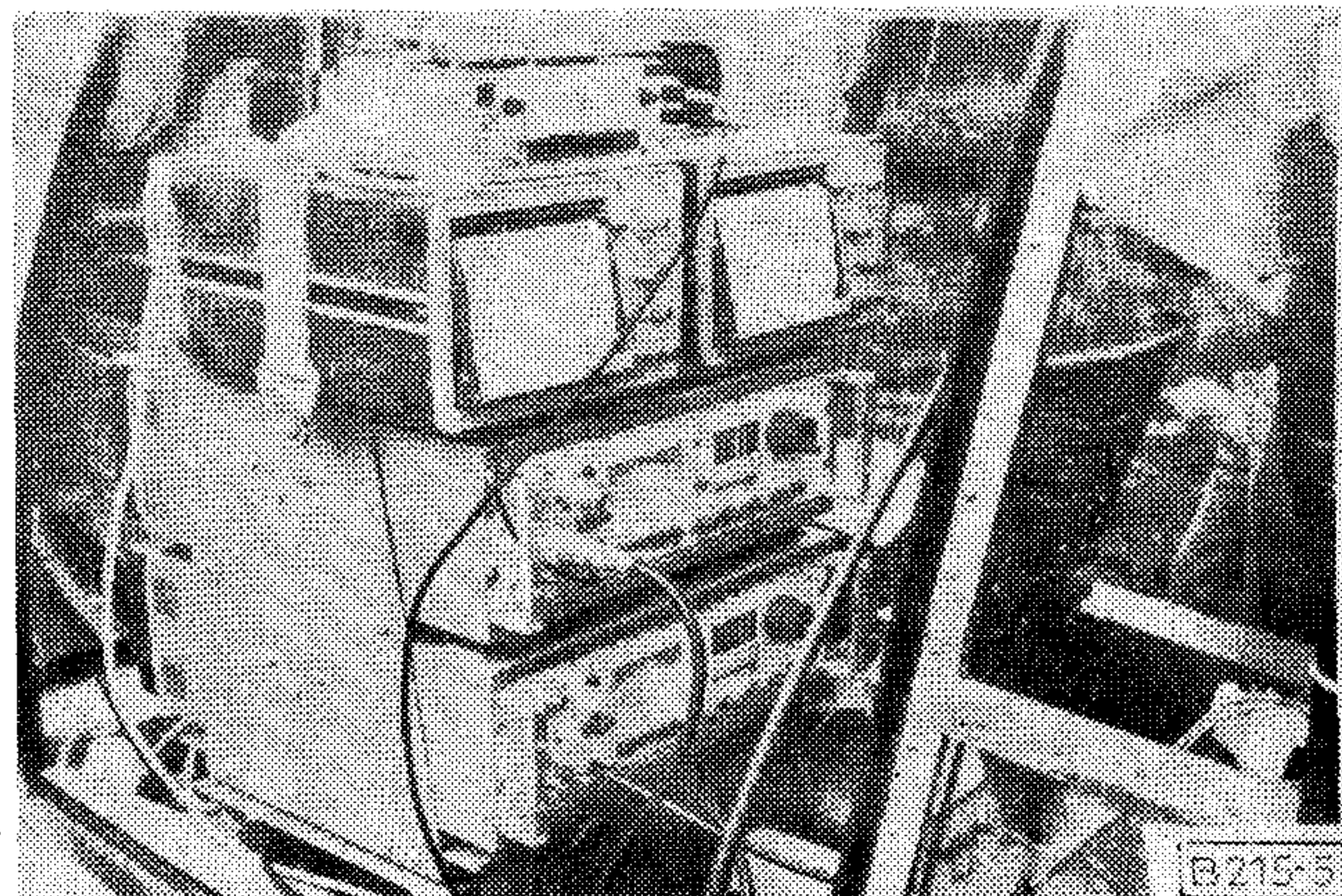
Kimegyünk a derengő éjszakába. Felettünk az égbolton csillagok pislognak és a Nap még mindig a horizonton látható.

Ismét buszba szállunk. Most megyünk megtekinteni a jéghegy megfigyelő állomást. Rövid utazás után megérkezünk a tengerparton egy egyszerű épülethez. Az égre egy nagyméretű log-period antenna körvonalai rajzolódnak ki (4. kép). Az egyik jéghegy-megfigyelő állomás bázisán vagyunk.

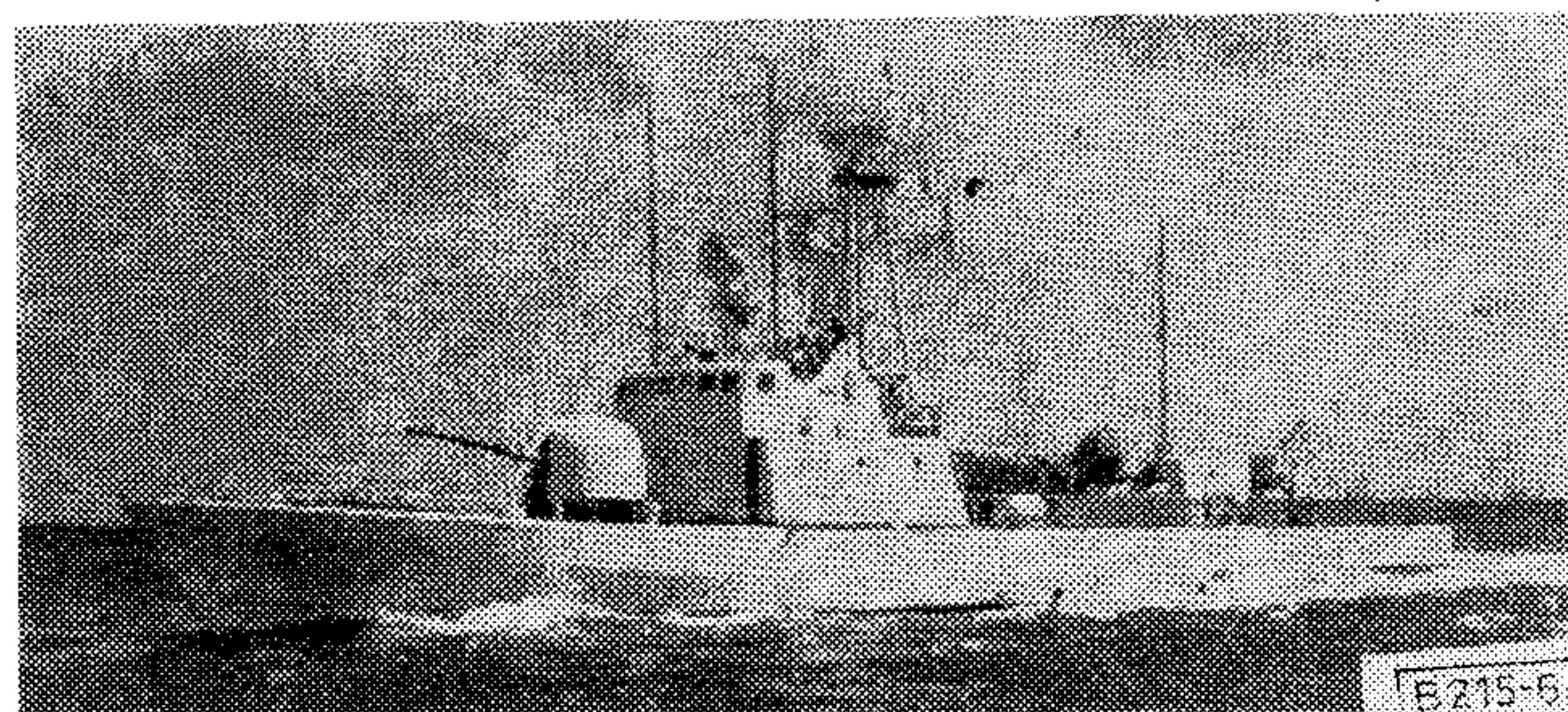
A jéghegy-figyelő rendszert a háború alatt az Egyesült Államok fejlesztette ki és tartotta fent kb. 1965-ig. Ezután az ENSZ kezelésébe ment át nemzetközi személyzettel. Így nemzetközi összefogással védekeznek a jéghegyek alattomos támadásai ellen és teszik biztonságosabbá a hajózást. Amíg nem láttam



4. ábra. Forgatható log-period antennarendszer. Típusa: R&S AK851. Frekvenciakörzet: 5—30 MHz. Nyereség: 10—12 dB. Optimális vertikális irányítószög a frekvenciától függően: 50—10 fok



5. ábra. Helikopter belseje. A beépített két ESU 2 típusú VHF—UHF vevő szimultán mérést végezhet egy időben két frekvencián. A 40 MHz alatti frekvenciákon forgatható ferritantennát alkalmaznak iránymérésre. Az adatokat két írószerkezet rögzíti szalagra. A helikopter 1000 kg hasznos terhet képes 5000 méter magásra felemelni



6. ábra. Tengeri naszád radarral és antennarendszerekkel felszerelve

a sziklaszirteken megtörő hatalmas hullámokat, nem hallottam az összezúzódnó jéghegyek félelmetes dübörgését, addig nem tudtam megérteni a Szervezet szükségességét, mert nem volt fogalmam arról a veszélyről, mely a hajókat fenyegeti.

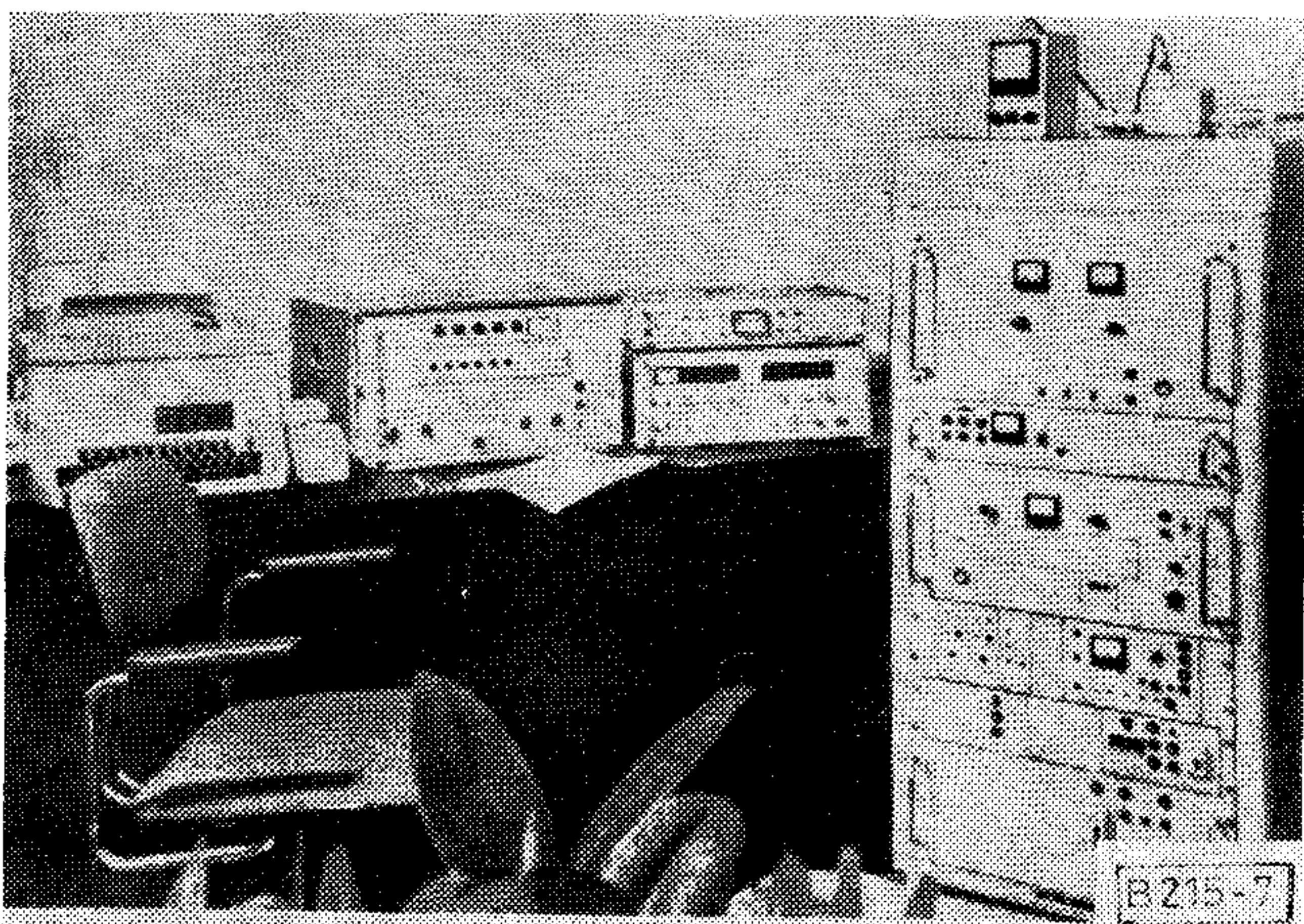
Mint elmondták, a védekezés módja a következő: A nagyméretű jéghegyeket, — melyek többnyire Grönland felől indulnak útjukra, — műholdak figyelik és adnak jelentést helyzetükről a szárazföldi állomásnak.

A közepes nagyságú jéghegyeket helikopteres, radaral felszerelt megfigyelőszolgálat tartja szemmel. Ha egy új jéghegy tűnik fel, — mely többnyire egy nagy jéghegy széttöredezéséből keletkezik, — azonnal jelentik a központnak. A központban minden jéghegy külön elnevezést kap egy alfanumerikus kód szerint. Ezt az elnevezést betáplálják egy kis ön-működő adókészülékbe, melyet azután a helikopter a helyszínre szállít és óvatosan ráhelyez a jéghegyre. Így most már bármerre sodorja a tengeri áramlás a jéghegyet, az állandó helyzetjelentést ad önmagáról. Egy hasonló helikopter belseje látható az 5. képen, benne a megfigyelő műszerekkel. A berendezések nagyrészt R&S gyártmányúak.

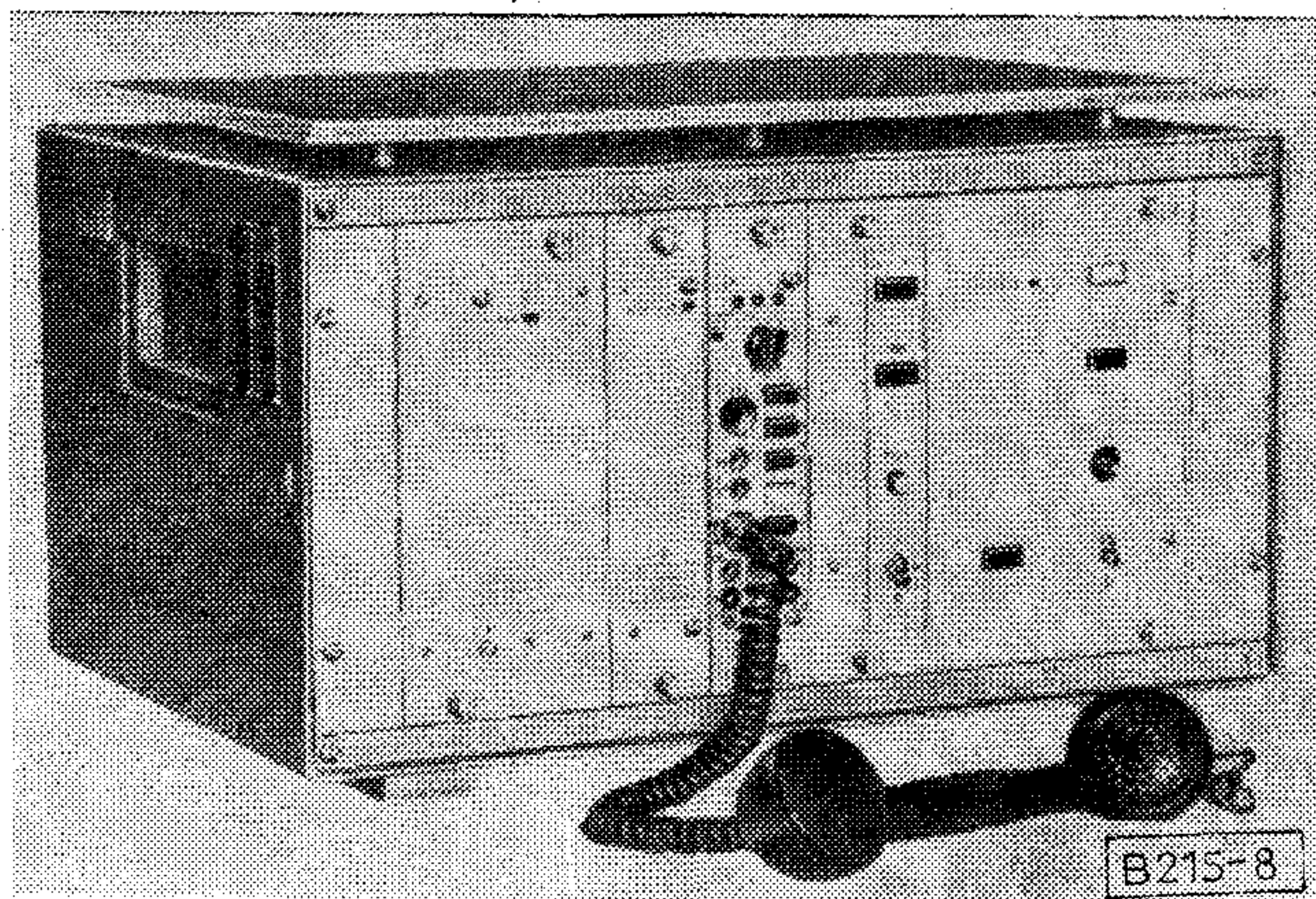
A figyelő szolgálatot jól felszerelt tengeri naszádok egészítik ki, melyek szükség esetén a jéghegyre kihelyezett kis jeladók szerviz és karbantartó szolgálatát is ellátják (6. kép). A hajók többnyire 1 kW-os adókkal vannak felszerelve, továbbá adatrögzítő távgépírókkal és iránymérő vevőkkel (7. kép). A hajók állandó jelleggel tájékoztatást adnak a tengerjáró, — főként halász, — hajóknak a leselkedő veszélyről.

A szárazföldi központ személyzete készségesen megmutatja a berendezéseket és felvilágosítást ad minden kérdésben. A szolgálat nagyon egyhangú. Ők is örülnek egy kis változatosságnak.

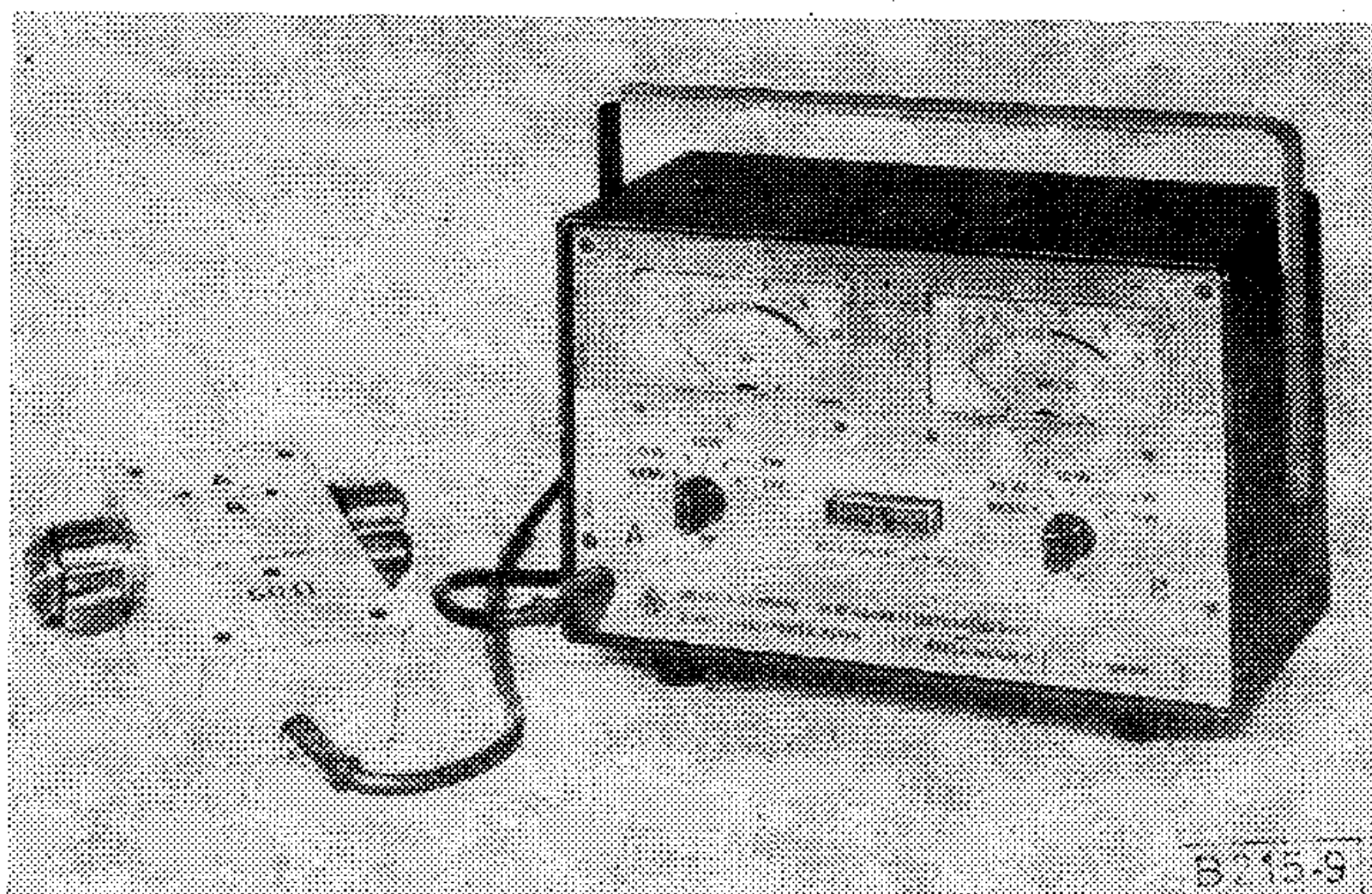
A készülékek nagyon vegyesek. Még ma is használatban vannak az amerikai berendezésekből azok, melyek idők folyamán nem évültek el. A modern berendezések azonban majdnem mind Rhode—Schwarz gyártmányúak, de akadnak HP, és MI gyártmányok is. Sőt, legnagyobb meglepetésemre egy BRG gyártmányú rádiótelefont is találtam a műszerek



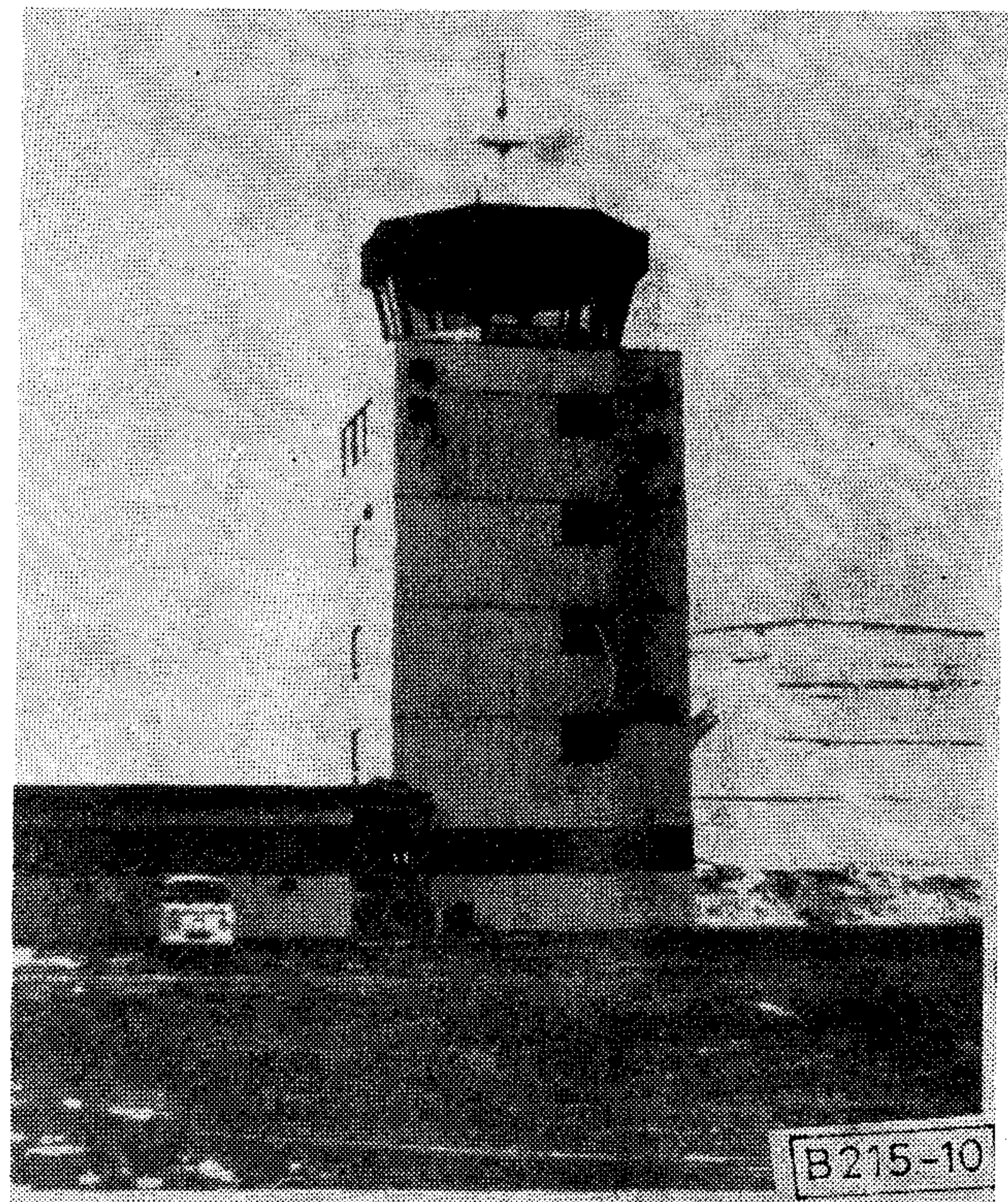
7. ábra. Hajó-rádiósfülke. Az adó R&S SK1/3901 típusú 1 kW-os RH adó CW A₁—A₅, továbbá AM és SSB üzemre. Az asztalon EK 47 univerzális vevő, mellette NZ 47 jeldemmodulátor és GB3 távgépíró



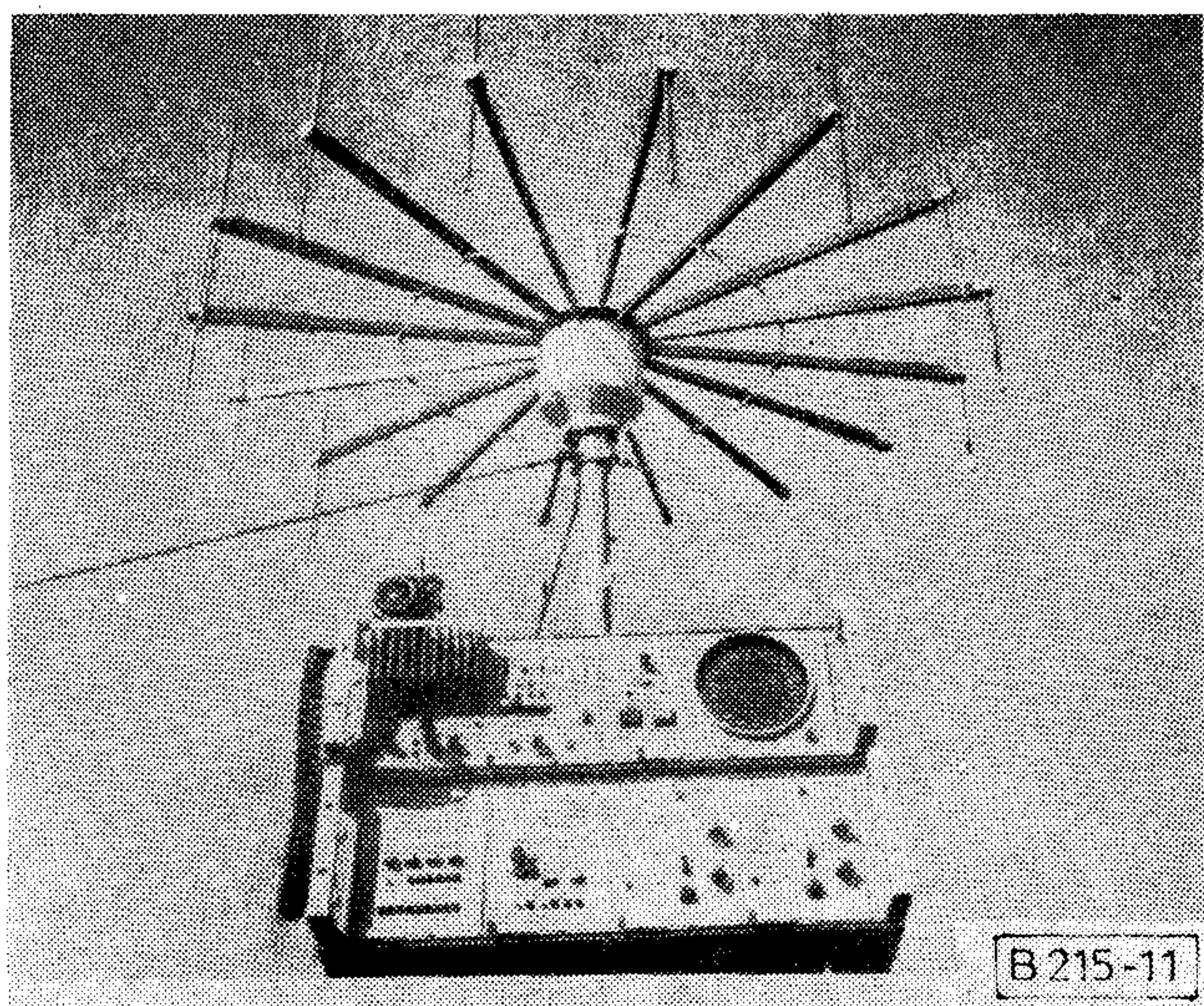
8. ábra. BRG gyártmányú URH rádiótelefon. Típusa 401—405. Teljesítménye 15 watt. Kislökötű fázis-modulációs rendszer. A vevő érzékenysége 0,7 μ V. Max. csatornaszám: 8



9. ábra. Teljesítménymérő. Típusa: NAUS 4. Mérés-határ: 50 mV—110 watt. Frekvenciatartomány: 25—1000 MHz. Impedancia: Z = 50 ohm



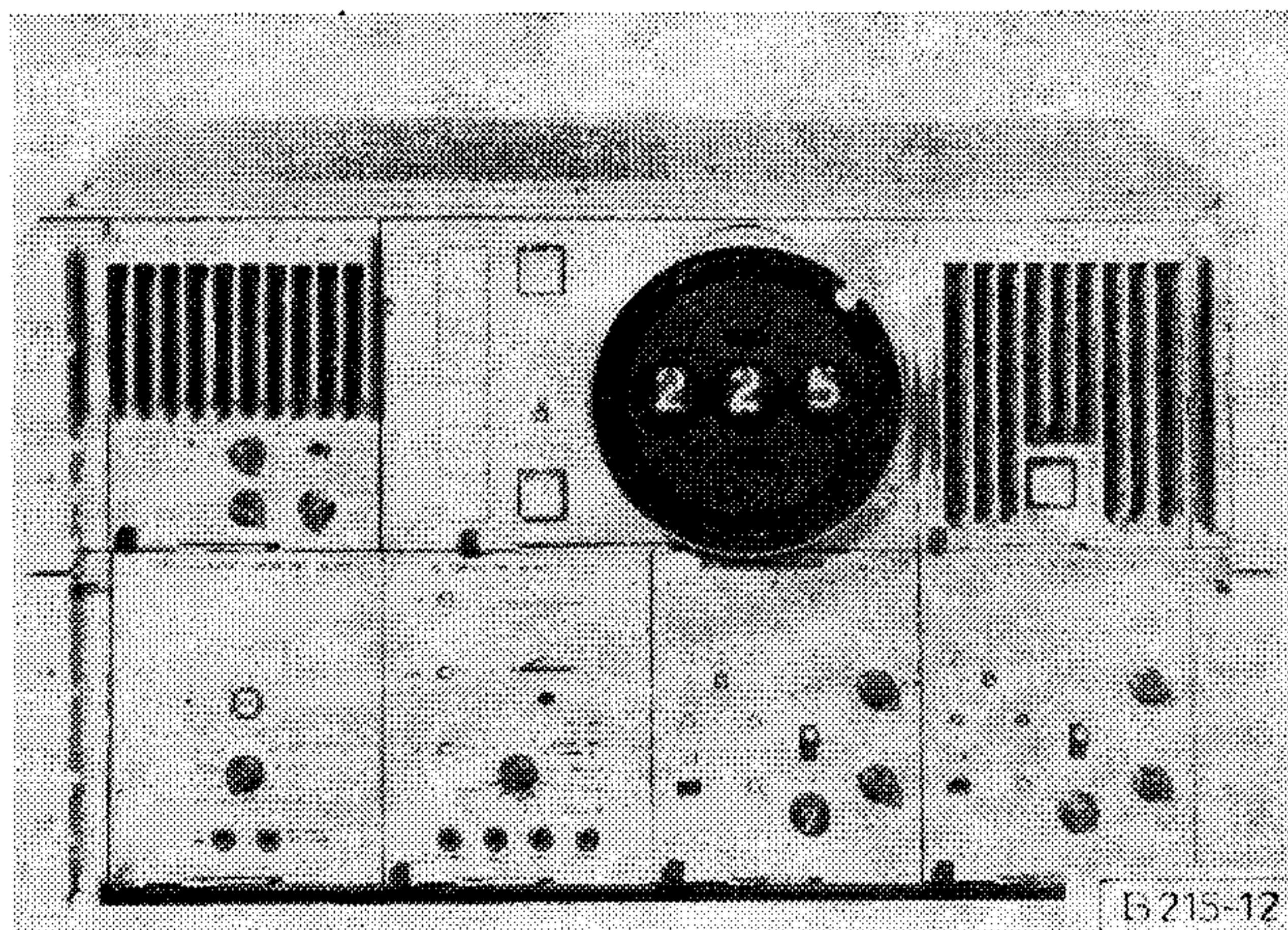
10. ábra. Irányítótorny a Spitzbergákon. Tetején a Doppler mérőantenna



11. ábra. VHF Doppler repülőirányító (iránymérő) berendezés és antennája. Típusa: AP 008

között, mely a földi állomásokkal való összeköttetést van hivatva biztosítani (8. kép). Mint mondják, ezt a feladatát évek óta a legnagyobb biztonsággal látja el. Más ismerős műszerekre is akadunk. Többek közt egy RS teljesítménymérőre, mint amilyennel otthon is dolgoztunk (9. kép).

A kezelőszemélyzet elmondása szerint, a jéghegyek itt Izland északi partjainál szeszélyes vándorlásba kezdenek, mert a Grönland felől érkező jéghegyek egy részét a Golf-áram elragadja és viaszasodorja északra-keleti irányba a Spitzbergák felé. Természetesen ott is kiépült a megfigyelő lánc. Ilyen megfigyelő épületet mutat be 10. képünk, melyet az Északi szélesség 78. és a Keleti hosszúság 15. fokánál telepítettek. Ez egyúttal a legészakibb közforgalmi repülőtér is. A négyemeletes épület meteorológiai jelzőrendszerrel is fel van szerelve. A torony tetején a Doppler irány-



12. ábra. NP 8 típusú repülőtéri irányító adó-vevő, mely a fél éves sarki éjszakában a gépek távolságát, irányát és magasságát méri

mérő jellegzetes antennája látszik, melynek közepéből nyúlik ki a 20 méteres árboc, mely a légiforgalomhoz szükséges adó-vevő antennát tartja. Az iránymérő készülék a 11. képen látható.

Mikor elhagyjuk az épületet éppen dél van. A Nap most is a tenger szintjén lebeg, — csak éppen ellenkező irányban mint amikor megérkeztünk. Mindenki nagyon fáradt. Teljes időzavarban vagyunk. Egy óra múlva a szállásunkra érkezünk. A hirdített „különleges halétel” számunkra teljesen idegen ízeket kínál. Inkább megyünk lefeküdni. Itt mindegy, hogy hány óra van, nem érzékeljük sem az estét, sem a reggelt. Sietni kell, mert néhány óra múlva érkezik a Skandinavian Airlines gépe norvég és finn utasokkal. Velük megyünk tovább Grönland érintésével Kanada felé.

Megjegyzés: A fotók részben a Rhode Schwarz ismertetőfüzetekből, részben a Budavox ismertetőjéből vannak átvéve. A többi a szerző eredeti felvétele.

HÍREK ÜZEMEINKBŐL

A BHG bemutatója a BNV-n



Május 20-án nyitotta kapuit a Budapesti Nemzetközi Vásár. A BHG ismét új termékek bemutatásával jelent meg a vásáron.

A kiállított termékek a következők voltak:

Elektronikus alközpontok

Az EP 32, EP 64, EP 128, EP 512 elektronikus alközpontok tárolt programvezérlésűek, moduláris felépítésű hardware és software eszközök a szolgáltatási kör állandó korszerűsítését teszik lehetővé. A tárolt programvezérlés ugyanakkor lehetővé teszi kiterjedt diagnosztikai programok alkalmazását, amelyekkel a berendezések üzembe helyezésekor vagy a karbantartás során szükséges vizsgálatok elvégezhetők és a hibás egységek nyomtatott áramköri szinten behatárolhatók.

Az alközpontokra csatlakozó vonalak összekapcsolására szolgáló kapcsolómező teljesen elektronikus, félvezetős, integrált áramkörös keresztpontokból épül fel. A kapcsolómező struktúrája lehetővé teszi

azonos típusú nyomtatott áramkörök használatát a központ kapacitásától függetlenül. A kapcsolatok a kapcsolómező be- és kimenetei között hat fokozaton keresztül épülnek fel, ezzel gazdaságos keresztpontfelhasználást és mindamellett nagy forgalomáteresztő képességet lehet biztosítani.

A perifériás egység moduláris felépítésű, a csatlakozó áramkörök megfelelő választékával az igények széles skáláját ki lehet elégíteni.

Távbeszélő-alközpont, több ezer vonalra

A KA 5001 típusú nagykapacitású alközpont (több tízezer vonal) méreteinél fogva ugyan nem jelent meg a kiállítási területen, a helye azonban az előbbieken felsoroltak között van. Az alközpontba a mellékállomásokon kívül a fővonali (szóló vagy iker) előfizetők is beköthetők, akik a postai díjszabás szerint az alközpont kezelőjétől függetlenül vehetnek részt a belföldi és a nemzetközi forgalomban.

Mobil távbeszélő-központok

A távbeszélő-állomások iránti igény, a távbeszélőn való elérhetőség szükségessége gyakran előbb jelentkezik, mint ahogyan a végleges távbeszélőközpontot befogadó épület felépítése megtörténne. Előfordulhat az is, hogy egy épület építése helyett más megoldással gazdaságosabb, de végleges célnak is megfelel.

Ezeknek az időszakos — vagy végleges — feladatoknak tesznek eleget a mobil központok. A konténerház biztosítja mindazon feltételeket, amelyek a központ zavartalan, folyamatos üzeméhez szükségesek (klímaviszonyok, pormentesség, csatlakozások stb.) A konténer központ még a gyár területén reszerelhető, kész állapotban a helyszínre szállítható, esetleg később továbbvihető, és rendkívül rövid idő alatt ismét üzembe helyezhető. Jelentős építőipari kapacitást takarít meg.

Vonalkoncentrátor

Az ARL 21 típusú távbeszélő vonalkoncentrátor akkor válik elsőrendű fontosságúvá, amikor a távbeszélő vonalhálózatok már nem elégségesek a megnövekedett állomási igények kielégítésére. Az ARL 21 vonalkoncentrátor 20 kisforgalmú előfizetői vonal üzemeltetését az előfizetői és a központ között 3–5 érpáron keresztül képes biztosítani. Ez azt jelenti, hogy húsz előfizetőből egyidejűleg 2–5 előfizető hívhat, ill. beszélhet a központon keresztül. Ez megfelel egy átlagos távbeszélő forgalomnak, és egyben biztosítja a vonalak optimális kihasználását. A vonalkoncentrátor két egysége közül az egyik a távbeszélő központban, a másik az előfizetők közelében pl. a lakóháztömbben kerül felszerelésre. Egy központba több koncentrátor is beépíthető.

NS típusú távbeszélőhálózat-szimulátorok

A távbeszélőközpontok szerelésénél, üzembe helyezésénél gondot okoz a csatlakozóhálózattal való összműködés megbízható levizsgálása. A vizsgálatok szakszerű és objektív elvégzésére fejlesztette ki a BHG az NS—15 és az NS—100 típusú berendezéseket. Ezek általános felhasználásra készült programozható szimulátorok. A szerelési munkálatokon kívül a működő központ üzemvitelére jellemző statisztikai adatok felvételére is alkalmasak. A feladatok meghatározása, az információk kiírása közvetlenül a berendezéshez csatlakoztatott display-en történik.

Diszpécserrendszerek

A munka, vagy folyamatirányítás napjainkban egyre inkább megköveteli az információcsere biztosítását, a döntések gyors és üzembiztos közvetítését. A BHG ezen cél megvalósítása érdekében fejlesztette ki a NAD típusú centralizált irányítású távbeszélőrendszerét. Ebben a rendszerben az irányító személy a mellékállomások bármelyikével kapcsolatba léphet, illetve az onnan érkező információk ismeretében azonnal intézkedhet.

Az NA 00 10 típusú távbeszélőrendszer nagy távolságú társasvonalai hálózatok kialakítását teszi lehetővé. E rendszerek alkalmazási területei a számos lehetőségek közül pl. a gyárak, üzemek, raktárak, ipari mezőgazdasági telepek, olaj- és földgáztermelő üzemek irányítása, pályaudvarok forgalomirányítása, vasutak országos menetirányító hálózata, metróirányító diszpécserrendszere, vízügyi szolgálat távbeszélő technikai eszköze stb.

TV-átjátszók

A kisugárzott tv-műsorok jeleinek terjedése a levegőben hasonló a fény egyenes irányú továbbhaladásához. Ebből következően a hegyekkel, dombokkal körülvett területek vétel szempontjából árnyékolttá válnak, itt vétel nem lehetséges. Ennek technikai megoldása tv-átjátszó berendezések telepítése és üzemeltetése. A BCB 20 típusú tv-átjátszóadók általában ezeknek a területeknek a megfelelő minőségű műsorral való ellátására alkalmasak PAL, SECAM, és NTS rendszerű, különböző szabványú színes I—IV. sávi adások vételére és III. sávi adására. Önálló alkalmazásban max. 5 W szinkroncsúcs-teljesítményt szolgáltatnak, erősítők hozzákapcsolásával teljesítménye 20 W, vagy 80 W-ra növelhető.

URH—FM adók

Az URH—FM adóberendezések rádióműsorok kisugárzására szolgálnak a 66...73 MHz-es OIRT vagy a 87,5...108 MHz-es CCIR frekvenciasávban. A BA és BB típusorozat alkalmas mono- és sztereóprogram kisugárzására különféle, az ellátandó területnek megfelelő teljesítményszinteken.

Az adóberendezések a később felsorolt kiegészítő berendezésekkel összekapcsolva adórendszerek kialakítására alkalmasak. A sztereó-kóder pilotjeles sztereó multiplex jelet állít elő. Ez az egység csak a sztereó adóváltozatokba épül be, illetve önálló készülékként is szállítható.

A frekvenciamodulátorban a vivőfrekvencia digitálisan 10 KHz-es lépésekben, kvarccsere nélkül változtatható. Négy frekvenciaérték előre programozható és mind helyi, mind távvezérléssel választható. Az erősítők széles sávúak, frekvenciaváltáskor nem igényelnek áthangolást.

A sztereó-kóder és a frekvenciamodulátor beépített 1 kHz-es generátort is tartalmaz, mely az adó átvitelének gyors ellenőrzését teszi lehetővé.

Az ORION BNV-nagydíjas terméke az AM—12TD duplex adatátviteli rendszer

A májusi Budapesti Nemzetközi Vásáron a BNV nagydíjáért, illetve vásárdíjáért több száz termékkel pályáztak a vállalatok.

Az ORION tavaly jó minőségű televízióival, az idén számítástechnikai berendezéseivel lepte meg a szakmát. Most az AM—12 TD típusú 2×1200 bit/s sebességű teljes duplex adatátviteli rendszere nagydíjat kapott.

Mit tud ez a készülék? A számítógépes távadatfeldolgozó rendszereknél — ha ez a rendszer nem koncentráltan, hanem földrajzilag széthúzottan helyezkedik el —, az adatokat postai telefonvonalakon továbbítják. Gyakori, hogy az adatok közlése egyidejűleg mindkét irányban szükséges, és ekkor két telefonvonal kell hozzá. Ez pedig már bonyolult és drága dolog. Az ORION új adatátviteli rendszerében az a korszerű és előnyös, hogy az eddigi két telefonvonal helyett egy elegendő a teljes duplex adatvitel megvalósításához, 1200 bit/s sebesség mellett. Ez a tény kényelmes és gazdaságos üzemeltetést és olcsóbb összeköttetést jelent a felhasználóknak.

A termék a világpiacon is újdonságnak számít. A korszerű áramköri megoldásokat tartalmazó, formatervezett, anyag- és energiatakarékos konstrukciójú berendezés sorozatgyártása a közelmúltban kezdődött meg.

Köszönőlevél az ATSZK központok sikeres szállításáért

A BHG vezetői a napokban kedves hangú levelet kaptak a Szovjetunió Kereskedelmi Képvisletétől, melyet az alábbiakban teljes terjedelemben közlünk:

Tisztelt Vezérigazgató elvtárs!

A SZU Kereskedelmi Kirendeltségének vezetősége és pártbizottsága a BHG Gyár kollektívájának és személyesen Önnek köszönetét nyilvánítja az SZKP XXVI. kongresszusa tiszteletére vállalt szocialista kötelezettség sikeres teljesítéséért az 1980. évi SZU-ba szállítandó ATSZK központok határidő előtti leszállításáért, a rurál telefonhálózat kiépítéséhez.

Mélyen hisszük, hogy ügyviteli és elvtársi kapcsolataink országaink közötti barátság és együttműködés megszilárdításának ügyét szolgálják.

Sikerekben gazdag munkát és jó egészséget kívánunk.

V. Ocseretin

SZU kereskedelmi képvisletének vezetője

A. Iszmájlov

a pártbizottság titkára

Átadták az új jászberényi telefonközpontot

Május 15-én délután kettőkor adták át a jászberényi Vidék 1 típusú 1800 vonalas mobilközpontot. Ezzel huszonkettőre emelkedett az üzemelő központok száma.

Dr. Szilágyi Gábor, a debreceni posta igazgatója avatóbeszédében köszönetet mondott a megvalósításban közreműködőknek. A meghívott városi és megyei párt- és tanácsi vezetők megtekintették a létesítményt és rögtön ki is próbálták a korszerű központot.

Az üzembehelyezéskor 747 előfizetőt kapcsoltak be. A továbbiakra a hálózatépítés bővítésével folyamatosan kerül sor.

Öt nyilvános állomást telepítenek a városban az új központ üzembehelyezésével egyidejűleg, ezek csak helyi hívásra lesznek alkalmasak. Az előfizetők helyben tárcsázhadják egymást, automatikusan kapcsol a központ.

A Telefongyár a Budapesti Nemzetközi Vásáron

Az idei tavaszi BNV „A” pavilonjának 107/c kiállítási szakciójában voltak láthatók a Telefongyár termékei.

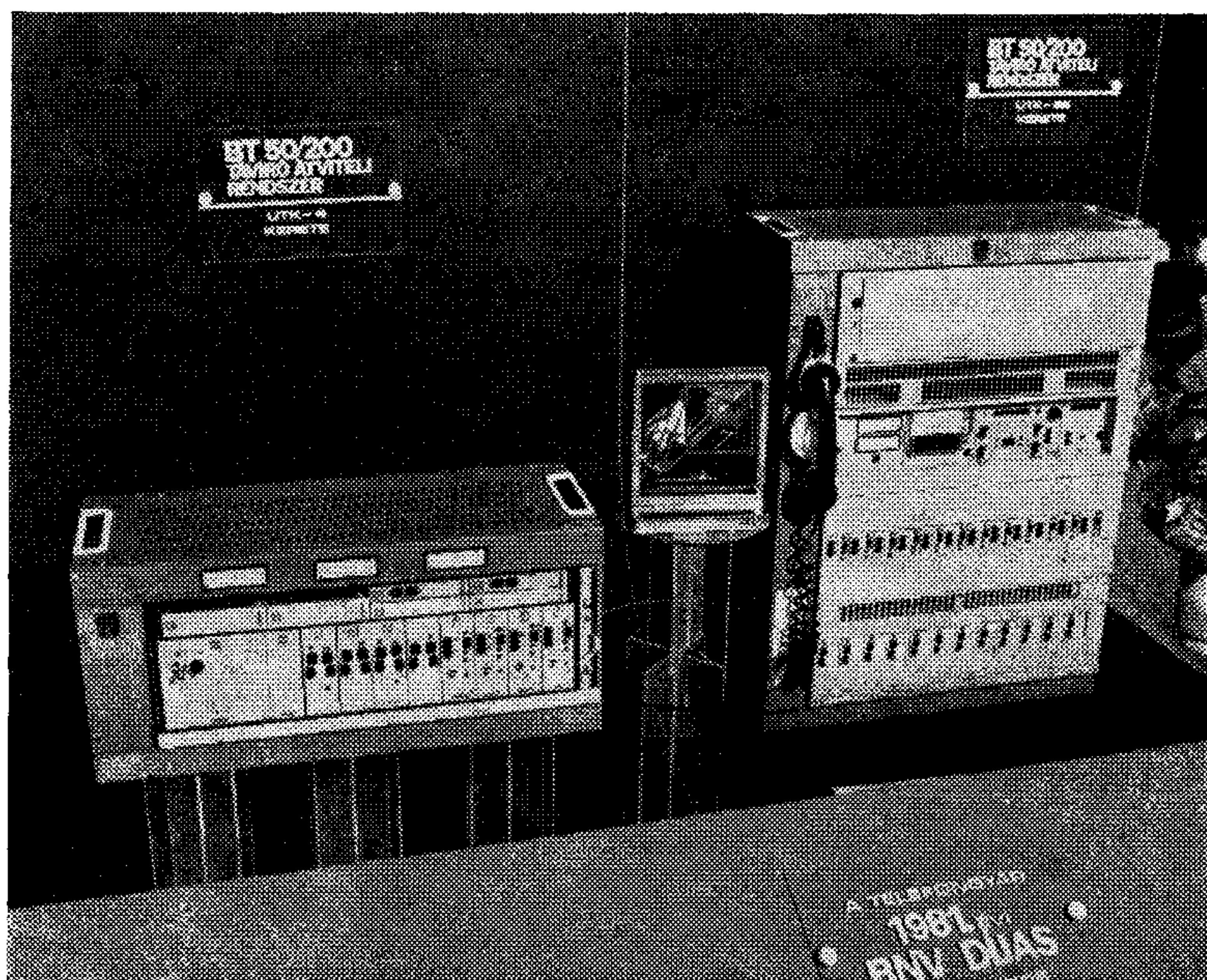
A vállalat a BNV-n következetes fejlesztési tevékenysége eredményeképpen a BT 50/200 típusú táviró családot mutatta be. A változó igények rugalmas kielégítésére három keretváltozatot fejlesztettek ki, amelyek 4, 24, 120 váltó, illetve egyenáramú kimenettel, vagy ezek tetszőleges kombinációival rendelkeznek. A korszerű konstrukció következtében az anyagfelhasználás egyötödére, a súly ennél is nagyobb mértékben csökkent. Az egy csatornára jutó energia-felhasználás a régi berendezés 38 százaléka.

A távadatfeldolgozó területről az intelligens terminálok alapuló számítógép-hálózatokban működő TAF-rendszereket mutatta be a gyár. E rendszerek a gazdasági, az adminisztrációs területen és a tudományos életben egyaránt alkalmazhatók. A vásáron a TAP—34 típusú intelligens terminál működés közben volt látható.

A gyár jó választását bizonyítja, hogy mindkét berendezés vásárdíjat kapott.



Kép a híradástechnikai kiállításról



A tavaszi BNV egyik díját a BT 50/200 távíró átviteli rendszerrel nyerte el a Telefongyár.



BNV-díjat kapott a Telefongyár távadatfeldolgozó rendszerei közül a TAP-34 intelligens terminál, amelyet a gyár alkotókollektívája fejlesztett ki

TARTALOM

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

CONTENTS

ETO 621.372.543:510.57

Dr. Henk T.—Földváriné, Orosz J.:

Algoritmus előírt fázisú polinomok előállítására

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 11. sz.

A cikkben előírt fáziskarakterisztikával rendelkező polinomok előállítására adunk rekurzív algoritmust. A fáziskarakterisztika értékei és deriváltjai tetszőleges frekvenciasorozaton írhatók elő. E polinomok alkalmazását olyan nem minimálfázisú szimmetrikus sávszűrő példáján mutatjuk be, amely maximálisan lapos amplitúdó és futasídsó karakterisztikával rendelkezik.

ETO 621.39:681.3.06.(085)

Dr. Géher K.:

Számítógép programok katalógusa, 1980.

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 11. sz.

Az összeállítás közli a Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Elektronika Intézete által nyilvántartott híradástechnikai és elektronikai vonatkozású számítógép programnyilvántartás 1980. évi szaporulatát.

ETO 621.39.08:681.3.06

Holéczy Gy.:

**A Híradásipar mérőautomatáiról. III. rész.
Vezérlési rendszerek, programozás**

HÍRADÁSTECHNIKA, 1981. 11. sz.

A cikk a processzoros vezérlésű mérőautomaták vezérlési kérdéseivel és programozásával foglalkozik. Áttekinti a processzoros vezérlés lehetőségeit, foglalkozik a vezérlő processzor kiválasztásával és a mérőautomata rendszerhez való illesztésének néhány alapvető kérdésével. Foglalkozik a mérőautomaták programozási rendszerének felépítésével, a vizsgálati és végrehajtó programok kialakításával. Összehasonlító, tapasztalati adatokat közöl a tárcapacitásra és a programfutási időkre vonatkozóan, különböző vizsgálati objektumok esetében. Végül röviden ismerteti a vizsgálati programok előállítására alkalmas fordítóprogramok főbb sajátosságait.

ETO 621.396.43:621.396.669

Móder I.:

Mikrohullámú rádiórelé berendezések nagyfrekvenciás zavaró tér elleni védelme

HÍRADÁSTECHNIKA, 1981. 11. sz.

A cikk az elektromágneses zavarvédelemmel foglalkozik. Különös tekintettel a mikrohullámú rádiórelé berendezésekre. Röviden összefoglalja a zavar teljesítmény csatolásának módjait, valamint a csatolás csökkentésére alkalmazott eljárásokat. Végezetül egy ORION gyártmányú berendezésben alkalmazott zavarcsűrőt mutat be.

ДК 621.372.543:510.57

Д-р Хенк Т.—Фёльдварине-Орос Е.:

Алгоритм для получения полиномов предписанной фазы

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 г. № 11.

В статье дается рекурсивный алгоритм для получения полиномов предписанной фазовой характеристикой. Значение фазовой характеристики и их деривации возможно предписать на произвольной серии частот. Пример применения этих полиномов показан на таком по фазе не минимальном симметричном полосовом фильтре, который имеет максимально плоскую амплитудную характеристику и характеристику группового времени задержки.

ДК 621.39:681.3.06.(085)

Д-р Гехер, К.:

Каталог программ вычислительных машин

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт), 1981. № 11.

Составление дает прирост в 1980 г. ведомости программ вычислительных машин, касающихся техники связи и электроники, изготовленной Институтом связи и электроники Будапештского технического университета.

ДК 621.39.08:681.3.06

Холечи Д.:

**Измерительные автоматы в промышленности техники связи
Часть III****Системы управления, программирование**

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981. № 11.

Статья занимается вопросами управления и программирования измерительных автоматов с процессорным управлением. Также рассматривает возможности процессорного управления, занимается выбором управляющего процессора и несколькими основными вопросами согласования его к системе измерительных автоматов. Занимается вопросами построения системы программирования измерительных автоматов с составлением испытательной и исполнительной программы.

Излагает сравнительные и накопленные путем опыта данные по объему хранения и времени пробега программы в случае различных объектов испытания. В заключении, кратко излагает главную особенность программ переводов, подходящих для составления испытательной программы.

ДК 621.396.43:621.396.669

Модер И.:

Защита радиорелейной микроволновой аппаратуры от микроволнового поля высокочастотной помехи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981. № 11.

Статья занимается защитой от электромагнитного поля. Обращая особое внимание на микроволновое радиорелейное аппаратуры. Дает краткий обзор метода связи мощности помех, а также о методе уменьшения связи. В заключении продемонстрирует фильтр помех, применяемой в аппаратах производства завода Орион.

DK 621.372.543:510.57

Dr. Henk, T.—Frau Földvári, Orosz, J.:

Algorithmus zur Herstellung von Polynomen mit vorgeschriebener Phasencharakteristik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 11.

Im Artikel wird ein rekursiver Algorithmus zur Herstellung von Polynomen mit vorgeschriebener Phasencharakteristik angegeben. Die Werte und die Derivierten der Phasencharakteristik können auf einer beliebigen Frequenzserie vorgeschrieben werden. Die Anwendung dieser Polynome sind am Beispiel eines solchen symmetrischen Bandfilters von nicht-minimaler Phase vorgeführt, welcher über maximal flache Amplitudo- und Laufzeitcharakteristik verfügt.

DK 621.39:681.3.06.(85)

Dr. Géher, K.:

Rechnerprogramm-Katalog, 1980

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 11.

In der Zusammenstellung wird der Zuwachs der in den Rechnerprogramm-Kartei des Instituts für Nachrichtentechnik und Elektronik der Technischen Universität Budapest registrierten Rechnerprogramme für Nachrichtentechnik und Elektronik bekanntgegeben.

DK 621.39.08:681.3.06

Holéczy, Gy.:

Über die Messautomaten der fernmeldetechnischen Industrie. Teil III. Steuerungssysteme. Programmierung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 11.

Der Artikel befasst sich mit den Steuerungsproblemen und mit der Programmierung der programmgesteuerten Messautomaten. Im Rahmen dessen, wird eine Zusammenfassung über die Möglichkeiten der Prozessorsteuerung gegeben. Der Artikel erörtert desweiteren einige grundlegende Fragen, hinsichtlich der Auswahl des Steuerungsprozessors und dessen Anpassung zum Messautomaten. Vom Artikel können wir ausserdem einiges über den Aufbau des Programmiersystems der Messautomaten und über die Gestaltung von Prüf- und Operationsprogrammen erfahren. Es werden empirische Vergleichsdaten für die Speicherkapazität und Programmdurchlaufzeiten veröffentlicht, mit Rücksicht auf verschiedene Prüfobjekte. Zum Schluss werden die Haupteigenschaften der zur Herstellung von Prüfprogrammen geeigneten Umkehrprogramme kurz zusammengefasst.

DK 621.396.43:621.396.669

Móder, I.:

Schutz gegen Hochfrequenz-Störfeld von Mikrowellenanlagen für Radiorelais

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 11.

Der Artikel befasst sich mit den elektromagnetischen Störschutz, mit besonderer Hinsicht auf die Mikrowellenanlagen für Radiorelais.

Es werden die Kopplungsmethoden des Störungseffekts, sowie die zur Kopplungsverminderung verwendeten Verfahren kurz zusammengefasst.

Zuletzt wird ein Störungsfilter vorgeführt, welcher in einem Gerät der Firma Orion eingebaut ist.

UDC 621.372.543:510.57

Dr. Henk, T.—Földváriné, Orosz, J.:

Algorithm for producing polynoms of requisite phase

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 11.

In the article a recursive algorithm is given for producing polynoms of requisite phase characteristic. The values and derivatives of the phase characteristic may be prescribed on arbitrary frequency series. The application of these polynoms is demonstrated on the example of such a non-minimum phase symmetric band-pass filter, which has a maximally flat amplitude and group delay time characteristic.

UDC 621.39:681.306.(085)

Dr. Géher, K.:

1980 Computer Programme Catalogue

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1981. No. 11.

The catalogue presents the increase of the register of the computer programmes regarding telecommunication and electronic engineering recorded by the Institute of Telecommunication and Electronics of the Technical University of Budapest.

UDC 621.39.08:681.3.06

Holéczy, Gy.:

On the test automata of communication industry. Part III. Control systems, programming

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 11.

The paper deals with controlling problems and programming of processor control test automata. The facilities of processor control are reviewed, the choice of control processor and several basic questions of its matching to test automata system are dealt with. The programming system structure of test automata the realization of test and operating programs are dealt with. Comparative, experimental data relating to memory capacity and program run time are told, for the case of various tested objects. At last the main characteristics of translator programs suitable for producing test programs are briefly introduced.

UDC 621.396.43:621.396.669

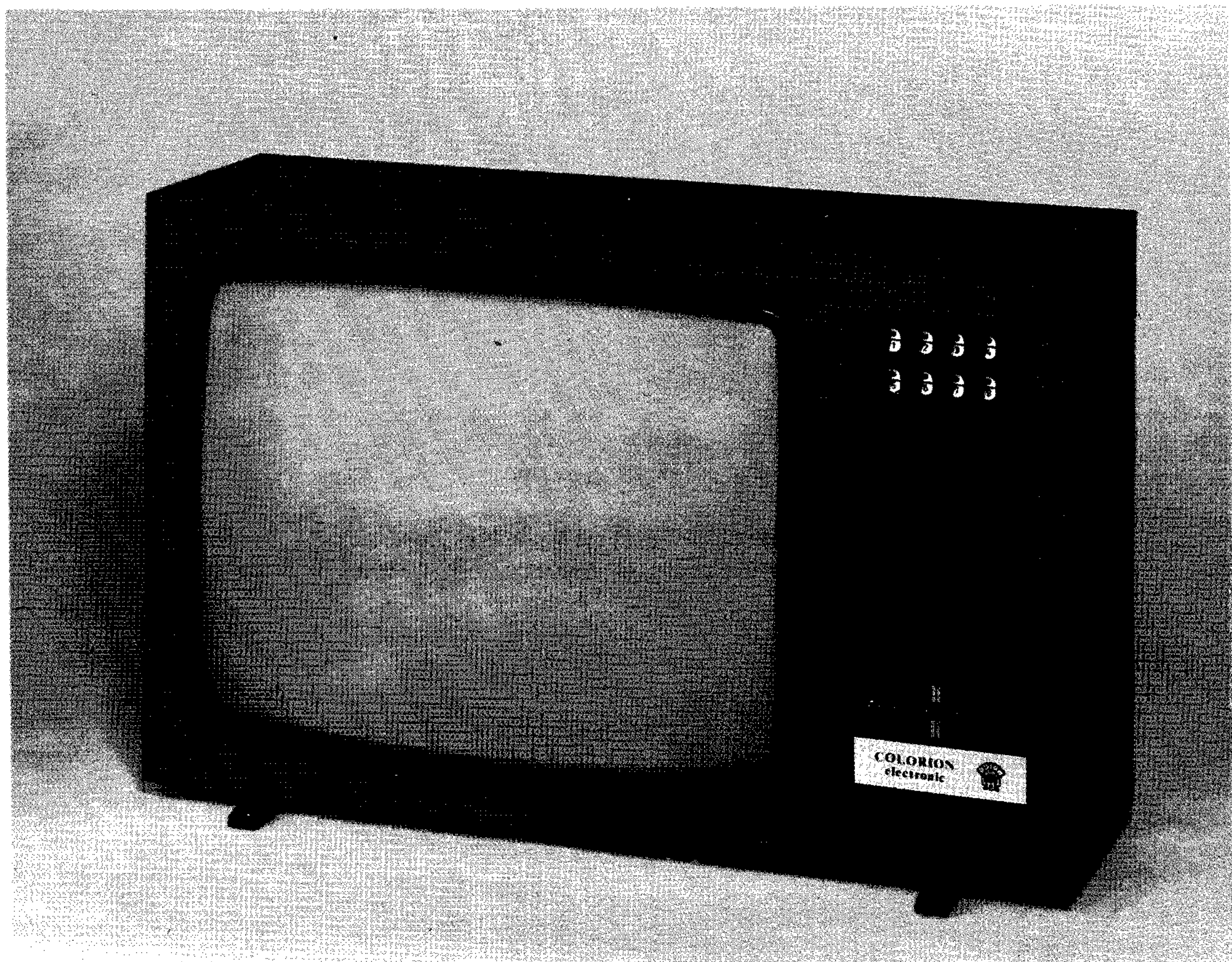
Móder, I.:

Microwave radio relay equipment protection against high frequency disturbing field

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 11.

The paper deals with the electromagnetic disturbance protection, with special regard of microwave radio relay equipment. The ways of coupling disturbance power and the methods used for decreasing the coupling are briefly summarized. At last a disturbance filter used in an ORION made equipment is introduced.

CT 656 • Colorion Elektronik



A CT 656—SPOC típuszámú Colorion Elektronik fantázianevelű színes TV az 1980. őszi BNV-nagydíjas, energiatakarékos és kis szervizigényű Colorion CT 451—SPOC továbbfejlesztett változata.

Jellemzői:

Nagyobb képméret

az RCA-fejlesztésű, 56 cm-es, 110°-os, nagy fényerejű, gyors felfűtésű, önkonvergáló, PIL (precision in line) képcső alkalmazásával.

Érintésre kapcsoló szenzor-automatika

nyolc állomás programozására.

Üzemképesség 10 másodperc alatt:

a teljesen félvezetős felépítés és a gyors felfűtésű képcső biztosítja, hogy bekapcsolás után a hang azonnal, a kép kb. 10 másodperc múlva megjelenik.

Kétnormás kivitel:

az összes szomszédos ország TV-adóinak vételére alkalmas.

Működőképesség szélsőséges hálózati feszültségek mellett is:

a korszerű kapcsolóüzemű tápegység lehetővé teszi a készülék használatát 170...240 V hálózati feszültség között.

Megbízható működés

a korszerű, nagyintegráltságú félvezetők használata, a gondos tervezés és precíz, nagy hagyományokra támaszkodó gyártás eredményeként.

Könnyű szervizelhetőség

a modulos felépítés következtében.

Magnó- és fülhallgató-csatlakozó az előlapon

A jövőben is korszerű lesz:

elő van készítve vezeték nélküli infravörös távvezérlő, videomagnó-csatlakozó, Teletext ill. Viewdata dekódoló beépítésére.

A készülék 10 integrált áramkört, 35 tranzisztort és 83 diódát tartalmaz.

Méretei: szélesség: 710 mm
magasság: 465 mm
mélység: 420 mm



ORION RÁDIÓ ÉS VILLAMOSSÁGI VÁLLALAT

Telefon: 284-830

1106 Budapest, Jászberényi út 29.

Telex: ORION BUDAPEST, 461