HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

1

XXIX. ÉVFOLYAM. 1. SZÁM, 1–32 OLDAL. BUDAPEST, 1978. JANUÁR

HÍRADÁSTECHNIKA

1978. január, XXIX. évfolyam, 1. szám

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

GYÁRFÁS ANDRÁS: Az optoelektronikai eszközökkel megvalósítható jelzésátvitel néhány elméleti és gyakorlati kérdése 1
NEMESSZEGHY GYÖRGY—FIALA TIBOR: Háromértékű elektronikus logikai áramkörök 13
Könyvismertetés 19
KACZIBÁNÉ ÉBERLING GIZELLA: Számítógépes információs rendszerek a híradástechnikában és a műszeriparban 20
Szemle 28
Egyesületi hírek 30
Tartalmi összefoglalások 31
Обобщения 31
Zusammenfassungen 31
Summaries 32
Résumés 32

Operatív szerkesztő bizottság: BOGLÁR GYULA szerkesztő, BALOGH PÁL, DR. FLESCH ISTVÁN, MAY PÉTER, MÉREY IMRÉNÉ. — Szerkesztőségi és kéziratokkal kapcsolatos ügyekben felvilágosítást ad: SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ. Telefon: 495-098

HÍRADÁSTECHNIKA

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

78.2027 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375

GYÁRFÁS ANDRÁS
Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola

Az optoelektronikai eszközökkel megvalósítható jelzésátvitel néhány elméleti és gyakorlati kérdése

ETO 546.681'19:621.384.3:621.391.63:621.376.53

Az utóbbi években az elektronika egyik speciális ágaként alakult ki és fejlődött jelentős mértékben az optoelektronika. Az optoelektronikus elemek és rendszerek a kvantummechanika, a fizikai optika és az elektronika eszközeit előnyösen egyesítik az információ előállítása, átvitele, tárolása és megjelenítése céljából. Azoknak a feladatoknak egy részét, amelyeket a hagyományos rádiótechnikai áramkörökben és elektronikus eszközökben a töltéshordozók mozgásából fakadó áram (elektronáram) végzett, az optoelektronikában a fény (fényáram) veszi át.

A fény a legnagyobb frekvenciájú elektromágneses hullám, amely egyszerű optikai eszközökkel befolyásolható (fókuszálható, reflektálható, modulálható, kapuzható, transzformálható, szűrhető stb.). Ezért az optoelektronikus eszközök és berendezések, amelyek a fényhullám előnyös tulajdonságait felhasználhatják, egyszerűbb felépítésük mellett működési sebesség, megbizhatóság, méretek és energiafogyasztás szempontjából kedvezőbb tulajdonságúak, mint a tisztán elektronikusak.

Az optikai csatolások jelentős egyszerűsítéseket tesznek lehetővé az elektronikus problémák megoldásában és a készülékek konstrukciójában.

Villamosan szétválasztják az elektronikus készülékek egységeit, amelyek között egyirányú optikai kapcsolatot létesítenek. Ezáltal megszűnik az információ visszaáramlásának, így a káros gerjedéseknek a lehetősége. Az egymástól függetlenített optikai és villamos csatornák különválasztják a vezérlő jeleket a működtető jelektől (pl. a fényvevők vezérlése optikai úton, a beavatkozás elektronikusan történik), ezért zavarérzéketlen működést eredményeznek. A villamos összeköttetésről az optikai összeköttetésre való átmenet és fordított irányban is, frekvenciaváltással jár, így a zaj egyszerű szűrőáramkörökkel nagymértékben lecsökkenthető.

Beérkezett: 1977. IX. 7.

Az optikai csatolás az elektronikus egységek között egyenáramú elválasztást is lehetővé tesz, aminek következtében a transzformátorok elhagyhatók, sőt szükségtelenné válnak az egyes panelok közötti mechanikus csatlakozók is. Így kis helyfoglalású, miniatürizált, nagy megbízhatóságú konstrukciók kialakítása válik lehetővé.

Az optoelektronika legtöbbet ígérő alkalmazási lehetősége a hírközlő rendszerek területén van. Az optikai összeköttetés céljára az utóbbi években egyre jobban előtérbe kerülnek a passzív fényvezetők (száloptikák) kiváló mechanikai (kis méret, hajlékonyság, jó kezelhetőség) és villamos tulajdonságaik miatt. Várható, hogy a mikrohullámú összeköttetések mellett egyre nagyobb szerepet kapnak a fényösszeköttetések, amelyek a legnagyobb működési sebességet ígérik.

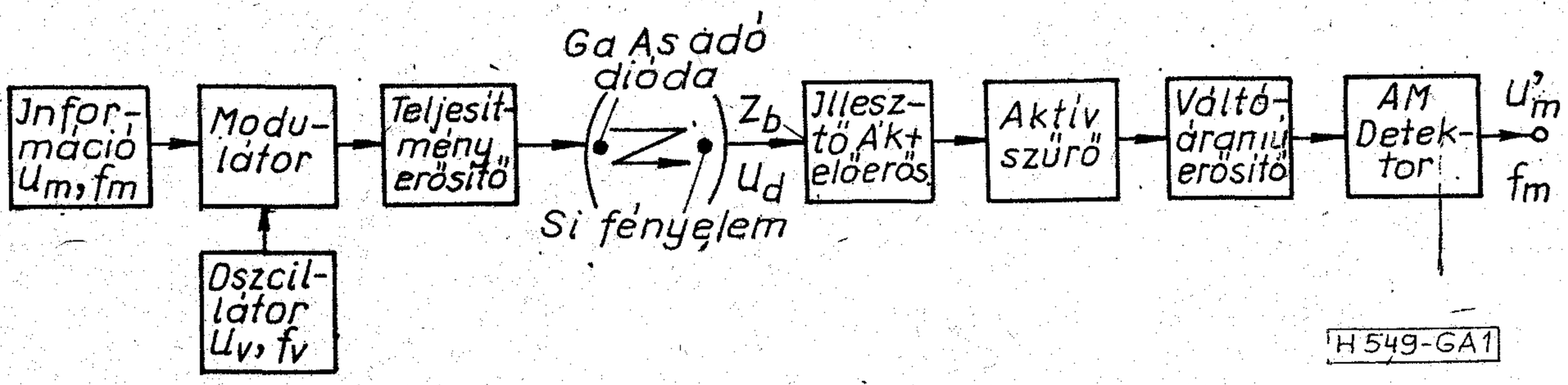
További nagy lehetőséget rejt magában az optoelektronika a gyorsműködésű számítógépek logikai egységeiben, különösképpen tárolórendszereiken. Ez utóbbinál a holográfia eredményét is felhasználják. Az optoelektronikus kijelző és eredménymegjelenítő áramköröket is igen elterjedten alkalmazzák.

Az optoelektronika elterjedését a fényvezetőkön kívül, a korszerű technológián alapuló, kisméretű optoelektronikus eszközök kifejlesztése biztosította, a fényvevők (fényellenállások, fényelemek, fotodiódák, fototranzisztorok stb.), de különösen az elektromosan vezérelhető fénysugárzók, a luminecszens és a koherens fényt kibocsájtó lézer diódák.

A továbbiakban az optoelektronikus elemekkel felépíthető vezeték nélküli összeköttetések néhány kérdését vizsgáljuk.

A jelzésátviteli rendszer elvi felépítése

Az optoelektronikus eszközök alkalmazásának lehetőségei közül első lépésként az egyszerű felépítésű és viszonylag nagy távolság (50—100 méter) áthidalásá-



1. ábra. A jelátviteli rendszer tömbvázlata

ra alkalmas impulzus-amplitúdómodulált összeköttetést vizsgáljuk. Az összeköttetést megvalósító adó és vevő tömbvázlata az 1. ábrán látható.

Az oszcillátor által előállított f_v frekvenciájú négyszögjelet f_m frekvenciájú négyszögjellel moduláltuk. A modulált jellel, teljesítményerősítés után, egy TIXL 14 típusú galluim-arsenid (GaAs) infrasugárzó diódát vezéreltünk, amelyet szükség estén, a megfelelő iránykarakterisztika kialakítása érdekében, optikával is kiegészítettünk.

A GaAs által kibocsájtott infrasugárzást egy TP 60 Si fényelemmel érzékeltük, amelyet illesztő áramkör segítségével csatlakozik egy kiszajú előerősítőhöz. Ezt aktív szűrő követi, amelynek feladata a vivőfrekvenciától eltérő frekvenciájú zavarok és zajok kiszűrése. Az aktív szűrő kimenetén megjelenő, vett modulált jelet egy váltakozóáramú impulzuserősítőre vezetjük, amely az utána következő párhuzamos AM detektor számára a megfelelő szintű jelet biztosítja. A párhuzamos detektor egyenirányítja a jelet, az egyenirányított jelről aluláteresztő szűrő segítségével választhatjuk le a moduláló jeltartalmat.

Az infrasugárzó és beállítása

Az optikai kapcsolat létrehozására szolgáló TIXL 14 típusu GaAs lumineszcens dióda nyitófeszültség hatására keskeny sávban nagy intenzitású (60—100 mW) infravörös fényt emittál. Ennek a félvezető eszköznek az élettartama csaknem korlátlan, működési sebessége igen nagy, közel 1 mHz frekvenciájú jellel modulálható.

Szerkezetét tekintve meza szigetelésű, félgömb alakú, növesztett $p—n$ átmenet. Nyitóirányú előfeszítés hatására az n rétegből elektron injektálódik a p rétegbe és rekombináció következtében fénykvantumokat (fotonokat) emittál. Az így keletkezett spontán sugárzás a lézersugárzástól eltérően nem koherens, de keskenysávú, csaknem monokromatikus. Így a környezeti zajok csökkentésére a vevőoldalon optikai szűrő előnyösen alkalmazható. Felépítése szilárd, zárt, mechanikai igénybevételnek jól ellenálló.

A GaAs sugárzást az adó teljesítményerősítő fokozatának végén levő, a modulált jelfeszültséggel vezérelt áramgenerátor táplálja és azon I_F csúcsértékű áramimpulzusokat kényszerít át (2. ábra).

Az I_F nyitóáram ismeretében a 3a. ábrán látható, katalógusban [1] megadott diagram segítségével, adott hőmérsékleten, meghatározható a kisugárzott optikai teljesítmény P_0.

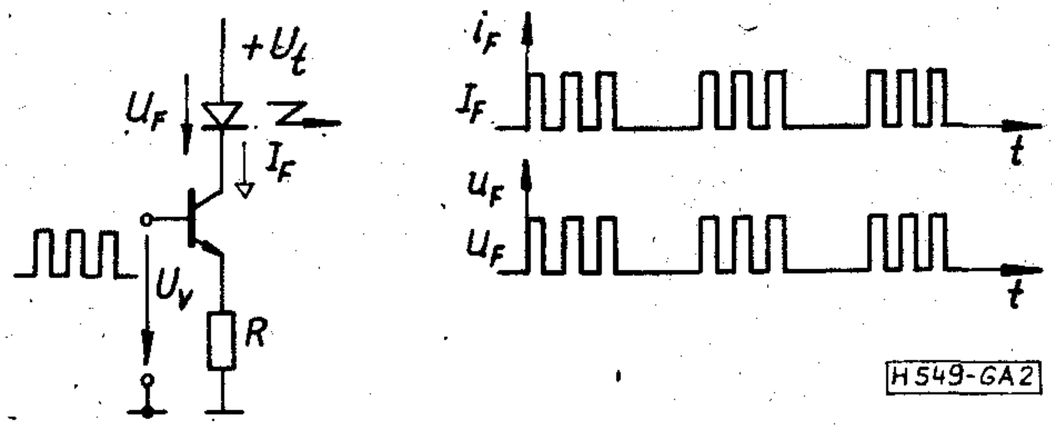
Ebből a görbeseregből egyszerűen kiszerkeszthető a kisugárzott teljesítmény a nyitóáram függvényében (3b ábra), ha egy adott T_0 hőmérséklethez tartozó függőleges egyenes mentén az összetartozó $P_0—I_F$ értékeket ábrázoljuk.

A $P_0—I_F$ görbéből kitűnik, hogy a GaAs által kisugárzott teljesítmény kis nyitóáramoknál közel lineárisan nő a nyitóáram függvényében. A lineáris szakaszon 0,1 mW/mA kisugárzott teljesítmény-növekedéssel számolhatunk.

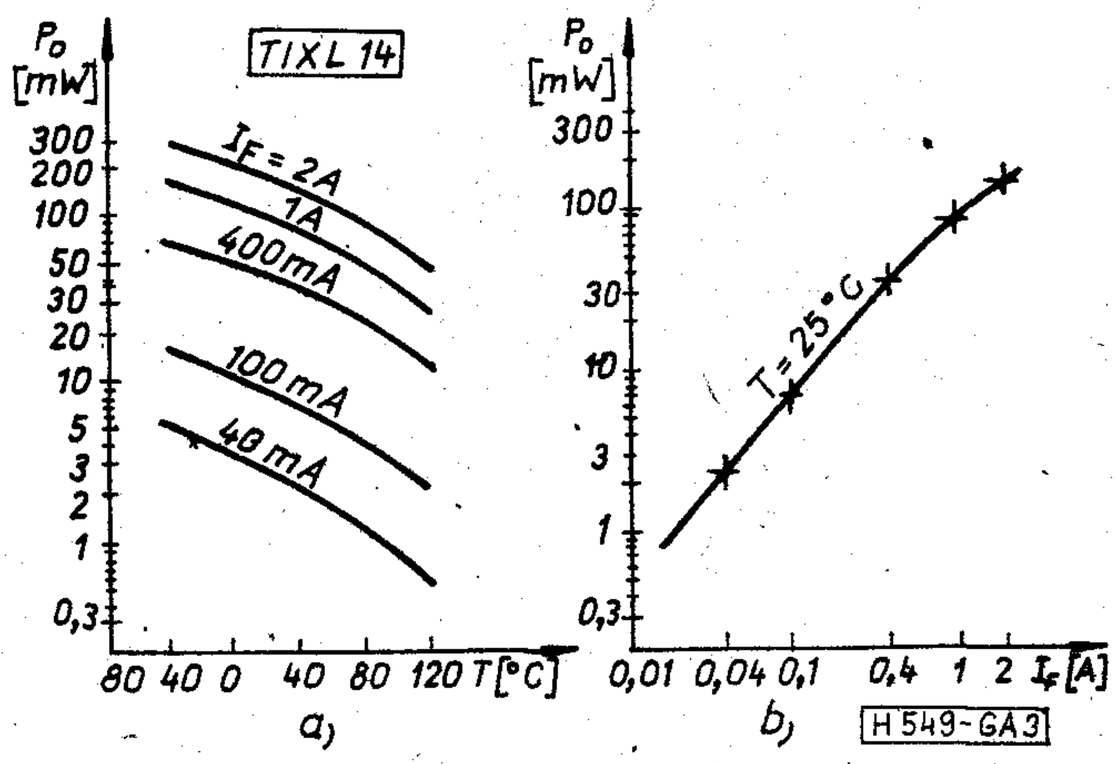
Nagyobb áramértéknél (kb. 1 A felett) az optikai teljsítmény nem nő lineárisan, a jelleggörbe telítődési jelenséget mutat. Ennek oka a hatásfok csökkenése. A hatásfokot az optikai teljsítmény és a befektett villamos teljesítmény ($U_F I_F$ szorzat) hányadosaként definiálják:

$$\eta_P = \frac{P_0}{I_F U_F} \cdot$$

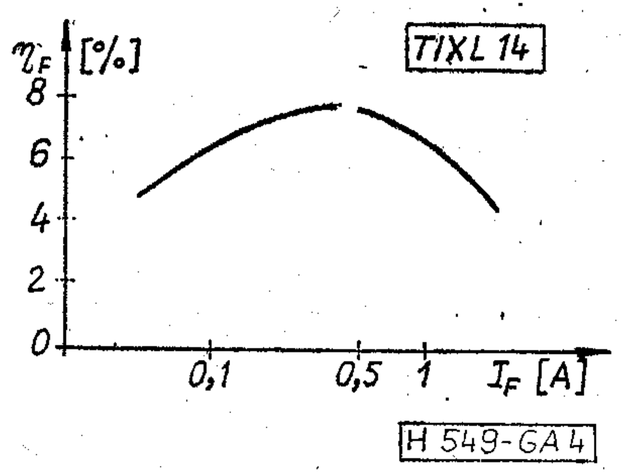
A 4. ábrán feltüntettük a teljesítményhatásfok változását a nyitóáram függvényében. Ennek maximuma (8%) TIXL 14 esetében $I_F = 0{,}5$ A-nél van. Az optikai teljesítménynek a növelése $I_F = 1$ A nyitóáram felett a teljesítményhatásfok jelentős csökkenésével jár.



2. ábra. Az infrasugárzó (GaAs) adódióda-vezérlő áramköre



3. ábra. Az adódióda optikai teljesítmény-nyitóáram karakterisztikája



4. ábra. Az adódióda teljesítményhatásfok-nyitóáram karakterisztikája

A hőmérséklet növelésével a kisugárzott teljesítmény csökken. A tervezés szempontjából jó közelítéssel lineárisnak tekinthető ez a csökkenés. A kisugárzott optikai teljesítmény −80 °C-on kétszeresére nő a 25 °C-on mutatott értékhez képest, +80 °C-on pedig a felére csökken.

Magas hőmérsékleten, 80 °C felett, nemcsak a kisugárzott teljesítmény, hanem a $P_0 - I_F$ karakterisztika linearitása is romlik.

A hatótávolság és az eszköz csúcsárama közötti kapcsolat

Az infraösszeköttetés hatótávolságának megnövelése céljából szükséges lehet az eszközt maximális teljesítménnyel igénybe venni. A maximális teljesítményhez tartozó nyitó egyenáramot (I_{FM}) a katalógusban megadják. Impulzussorozattal történő gerjesztés esetén a kitöltési tényező (γ) csökkentésével ennek többszöröse is elérhető. Azonos teljesítményhez tartozó csúcsáram (I_F) a kitöltési tényezőtől függ:

$$I_F = \frac{I_{FM}}{\gamma}.$$

Szelektív rendszer esetén, amilyen a PAM, nem a csúcsérték, hanem az alapharmonikus amplitudója hoz létre a vevőben hasznos jelet. A γ kitöltési tényezőjű, I_F amplitudójú impulzussorozat spektrumának diszkrét amplitudóértékét az alábbi összefüggéssel számíthatjuk:

$$I_n = 2I_F\gamma \frac{\sin n\pi\gamma}{n\pi\gamma}.$$

Az alapharmonikus nagysága ($n=1$) a kitöltési tényező függvényében:

$$I_1 = 2I_F\gamma \frac{\sin \pi\gamma}{\pi\gamma}.$$

I_1 összefüggésében látható, hogy az alapharmonikus amplitudója γ-tól nem lineárisan, hanem $\frac{\sin x}{x}$ függvény szerint függ. Az $I_F\gamma$ szorzat állandó, mivel I_F növelése γ ugyanolyan mértékű csökkentésével válik lehetővé. Az 5. ábrán feltüntetjük a relatív alapharmonikus áramamplitudó γ-tól való függését.

Az ábrából látható, hogy ha γ-t csökkentjük (és I_F-et növeljük), az alapharmonikus amplitudó csak kismértékben nő. A 0 kitöltési tényezőhöz tartozó alapharmonikus amplitudóérték azonban, a $\frac{\sin x}{x}$ függvénynek megfelelően, a $\gamma = \frac{1}{2}$ értékhez tartozónak csak 1,572-szerese. Áramkörünkben a kitöltési tényező csökkentéséből adódó csúcsáram növelést nem használtuk ki, $\gamma = \frac{1}{2}$-et állítottunk be.

A sugárerősség és irányfüggése

Pontszerű sugárzó esetén — amilyennek a GaAs tekinthető a tőle távol levő detektortól — a sugárzó I_e sugárerősséggel, vagyis adott irányban (a detektor irányában), az egységnyi térszögbe kisugárzott teljesítménnyel is jellemezhető:

$$I_e = \frac{dP}{d\Omega} \quad \left[\frac{\text{watt}}{\text{szteradián}}\right].$$

A térszög (Ω) a fénytechnika egyik alapfogalma. Pontszerű gömbsugárzó esetén a besugárzott rész felületének (F) és a sugár (R) négyzetének viszonyából határozható meg:

$$\Omega = \frac{F}{R^2}.$$

Egy szteradián (sr) a gömbsugár négyzetével egyenlő területű gömbfelületrészhez tartozó középponti térszög mértékegysége. Gömbsugárzó esetén a teljes gömbfelülethez

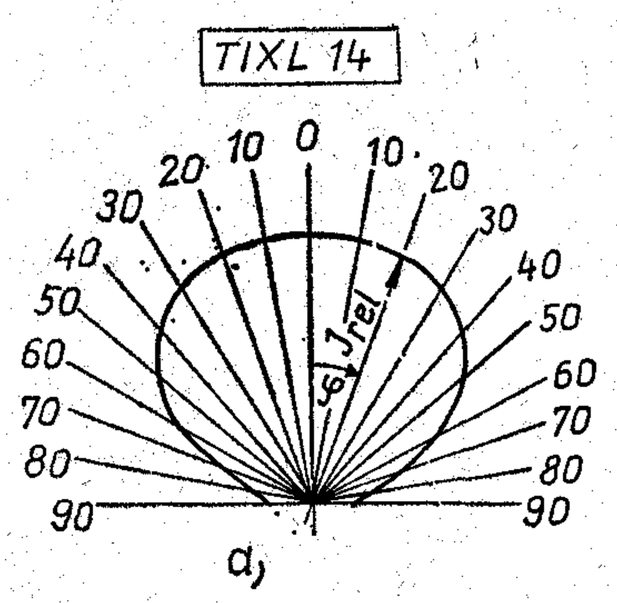
$$\Omega = \frac{4\pi R^2}{R^2} = 4\pi \quad [\text{sr}]$$

tartozik.

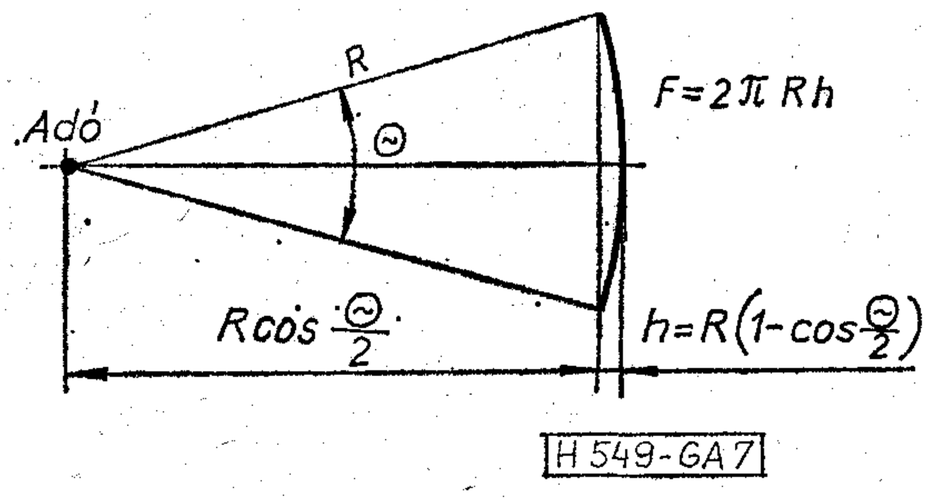
A sugárzó nem minden irányban sugároz azonos sugárerősséggel. Irányfüggőségét a relatív sugárerősség polárdiagramjával jellemzik, amely a sugárerősséget (a főirány sugárerőségéhez viszonyítva) a főiránnyal bezárt szög függvényében tünteti fel (6*a* ábra).

A főirány sugárerősségének értékét a katalógusok megadják vagy egy munkapontban, vagy a nyitóáram függvényében. TIXL 14 esetében I_e minimális értéke $22 \frac{\text{mW}}{\text{sr}}$, 1 A nyitóáramnál. A sugárerősség értéke a nyitóáram függvényében természetesen ugyanolyan jelleggel változik, mint a kisugárzott teljesítmény (6*b* ábra).

5. ábra. A vett fényáram alapharmonikusának függése a kitöltési tényezőtől



6. ábra. a) A sugárerősség polárdiagramja és *b)* nyitóáram függése



7. ábra. Sugárzók iránykarakterisztikájának gyakorlati közelítése

Egyszerű számíthatóság érdekében a gyakorlatban a pontszerű sugárzó iránykarakterisztikája egy olyan körkúppal közelíthető, amelyek Θ kúpszöge a félteljesítményű, 3 dB-es pontokhoz tartozó szög, sugárerőssége pedig a főirány sugárerőssége (7. ábra).

Ennél a besugárzott felület egy gömbsüveg felülete:

$$F=2\pi Rh,$$

ahol h a gömbsüveg magassága:

$$h=R\left(1-\cos\frac{\Theta}{2}\right).$$

A körkúp felületéhez tartozó térszög:

$$\Omega=\frac{F}{R^2}=\frac{2\pi Rh}{R^2}=\frac{2\pi R^2\left(1-\cos\frac{\Theta}{2}\right)}{R^2}=2\pi\left(1-\cos\frac{\Theta}{2}\right).$$

Tehát egy Θ kúpszög alatt sugárzó fényforrás sugárerőssége:

$$I_e=\frac{P}{\Omega}\cong\frac{P}{2\pi\left(1-\cos\frac{\Theta}{2}\right)}. \qquad (1)$$

Az optika szerepe a sugárerősség megnövekedésében

Amennyiben nem szükséges hogy nagy térszögben sugározzunk, akkor egy optika (lencse vagy parabolatükör) alkalmazásával a kisugárzott nyaláb szűkíthető. Ennek következtében a sugárerősség megnő. Ha a sugárnyaláb kúpszögét $\Theta=\alpha$-ről $\Theta=\beta$-ra szűkítjük (8*a* ábra), a sugárzónak a lencse vagy tükör fókuszából való elmozgatásával a sugárerősség

$$I_{e\alpha}=\frac{P_0}{2\pi\left(1-\cos\frac{\alpha}{2}\right)}\text{-ről}\quad I_{e\alpha}=\frac{P_0}{2\pi\left(1-\cos\frac{\beta}{2}\right)}\text{-re}$$

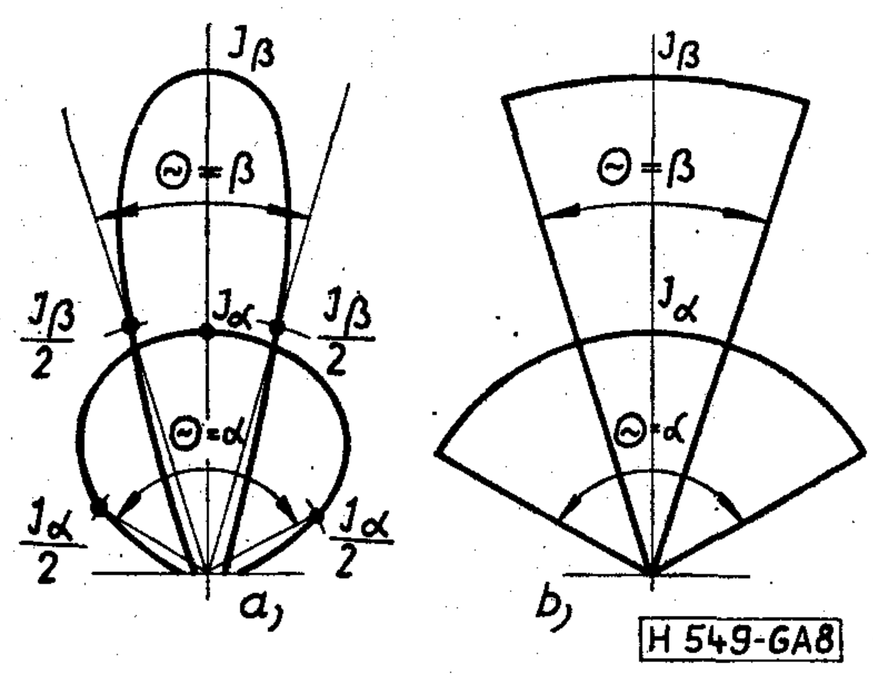
nő.

A megnövekedett sugárerősség következtében előálló N nyereség a 8*b* ábra alapján:

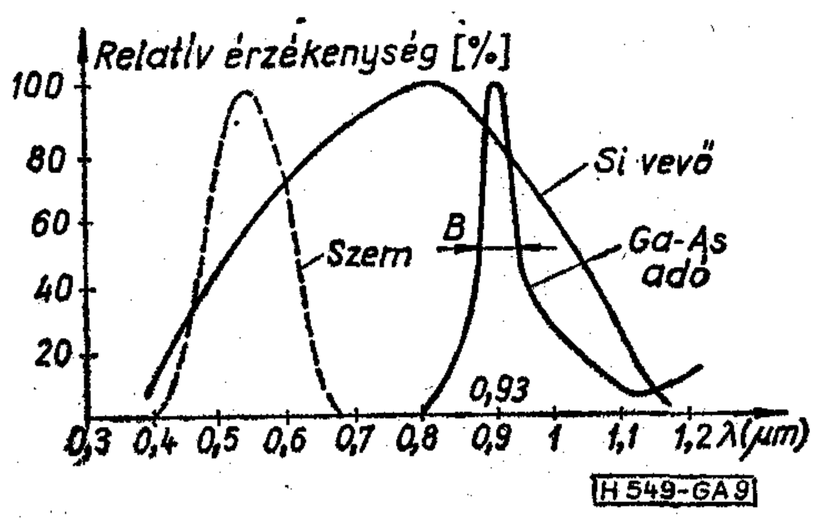
$$N=\frac{I_{e\alpha}}{I_{e\beta}}\cong\frac{1-\cos\frac{\alpha}{2}}{1-\cos\frac{\beta}{2}}.$$

A fotodetektor megválasztása és megvilágítása

A TIXL 14 GaAs lumineszcens dióda spektrális karakterisztikájához jól illeszkedik a TP 60 szilicium fényelem viszonylagos érzékenységének spektrális karakterisztikája (9. ábra).



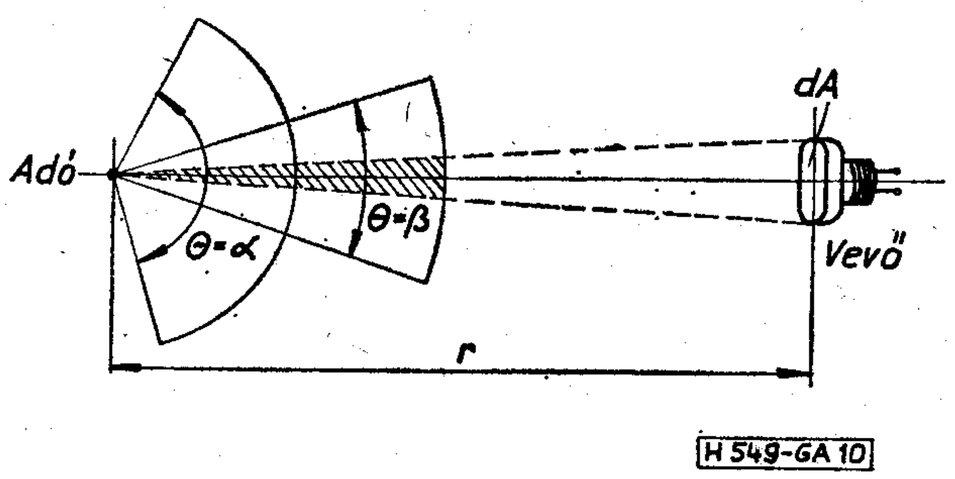
8. ábra. A sugárerősség növelése fókuszálással: *a)* valóságos karakterisztika, *b)* közelítése



9. ábra. Az adódióda teljesítményének és a vevőelem érzékenységének spektrális karakterisztikája

A GaAs dióda spektrumgörbéjének csúcsa $\lambda=930$ nm-es hullámhossznál van. Itt a szilicium fényelem relatív érzékenysége 97%-os. Az ábrából jól látható, hogy a GaAs félteljesítményhez tartozó sávszélessége kicsi ($B=35$ nm) a Si érzékenységi sávjához képest. Ezért az optikai zavarok kiszűrésére infraszűrő hatásosan alkalmazható.

A pontszerű fényforrásnak tekinthető, α kúpszögű sugárnyalábot kibocsájtó GaAs adódiódától R távolságban elhelyezett, A felületű fényelem felületegységére eső energiája, másnéven a megvilágítása, a 10. ábra alapján határozható meg.



10. ábra. A fényelem megvilágításának meghatározása

Kiindulva a megvilágítás $E=\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}A}$ összefüggéséből, és felhasználva a $\mathrm{d}A=r^2\mathrm{d}\Omega$ és a $\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}\Omega}$ összefüggéseket, a megvilágítás:

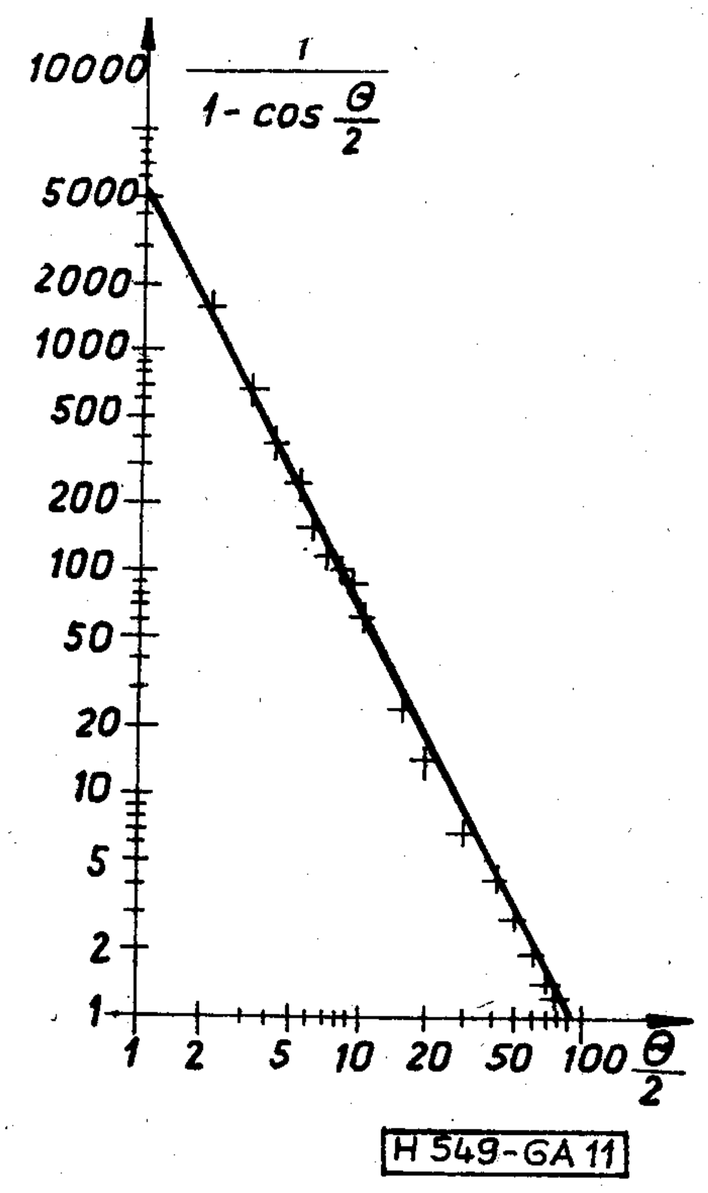
$$E=\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}A}=\frac{\mathrm{d}P}{R^2\mathrm{d}\Omega}=\frac{I_e}{R^2}.$$

I_e értékébe behelyettesítve az (1) összefüggést:

$$E=\frac{P}{2\pi R^2}\frac{1}{1-\cos\frac{\Theta}{2}}. \qquad (2)$$

A szorzat első tényezője egy félgömbsugárzó okozta megvilágítás, a második tényező a fókuszállás következtében fellépő megvilágítás-növekedésre utal. Ennek értékét a félkúpszög függvényében a 11. ábra tünteti fel.

A (2) összefüggésből és a 11. ábrából látható, hogy ideális fókuszálás $\frac{\Theta}{2}\to 0$ esetén $\frac{1}{1-\cos\frac{\Theta}{2}}\to\infty$, vagyis a megvilágítás független a távolságtól. $\frac{\Theta}{2}=\frac{\pi}{2}$ esetén $\frac{1}{1-\cos\frac{\Theta}{2}}=1$, a megvilágítás egy félgömbsugárzó okozta megvilágítással egyenlő, amely a távolság négyzetével csökken.



11. ábra. A fókuszálás következtében fellépő megvilágítás-növekedés

A fotodetektorokra a katalógusok megadják az:

$$S=\frac{\mathrm{d}I}{\mathrm{d}E}$$

transzfer jellemzőt, amely megadja a megvilágítás megváltozásához tartozó rövidzárási áram változását. Ez az érték a TP 60 fényelemnél 1 μA/lux.

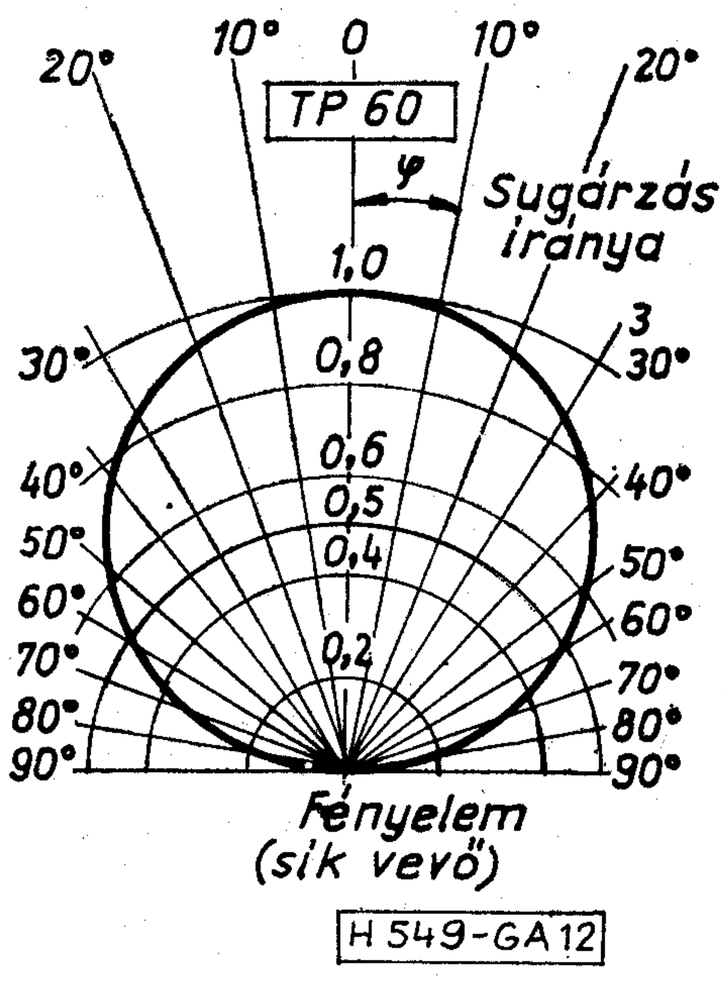
Tekintve, hogy az emberi szem az infrasugárra gyakorlatilag érzéketlen, célszerű a megvilágítás értékét a katalógusban megadott μA/lux érték helyett a szem fiziológiai tulajdonságait figyelmen kívül hagyó mértékegységben, W/m²-ben meghatározni.

Az eszköz E megvilágításának hatására meghatározható a rövidzárási áram:

$$I=SE.$$

Ennek, valamint az ezt követő átviteli lánc (szelektív vevő) transzfer jellemzőinek ismeretében meghatározható a kimeneti jel nagysága.

A fényelem rövidzárási árama függ a sugárzás irányától is. A 12. ábrából látható, hogy az alkalmazott



12. ábra. A fényelem iránykarakterisztikája

TP 60 iránykarakterisztikája igen széles, adott megvilágítás esetén $\Delta\varphi=90°$-os irányváltoztatás esetén csökken csak az I_r áram értéke 3 dB-lel.

A fotoelem illesztése és az átviteli karakterisztika

Igen lényeges a fotodetektor megfelelő illesztése az őt követő fokozathoz. A kívánt illesztéssel biztosítható az optikai és villamos zavarok kiszűrése, a kedvező jel-zaj viszony, sávszélesség és határfrekvencia beállítása.

Működését tekintve a fényelem egy olyan *pn* átmenet, amelynél a fotonok abszorbciója következtében keletkező elektron-lyuk párokat az átmenet diffuziós potenciálja úgy szeparálja, hogy a *p* oldal pozitívvá, az *n* oldal negatívvá válik, így az átmeneten a megvilágítással arányos nyitó irányú áram folyik. A 13*a* ábrán látható a fényelem működési mechanizmusának megfelelő helyettesítő kép. Az abszorbeált fotonok által előidézett áramot az I_g forrásáramú áramgenerátor képviseli, amelynek árama megoszlik a *pn* átmenet és a terhelő ellenállás között. A 13*b* ábrán az ideális *pn* átmenetet r_0 differenciális ellenállással ($U=0$ esetén) és C_j rétegkapacitással helyettesítettük. Adott megvilágítás esetén a terhelésen fellépő áram a frekvenciától az alábbi összefüggés szerint változik:

$$I(\omega)=I(o)\frac{1}{1+j\frac{\omega}{\omega_H}},$$

ahol:

$$\omega_H=\frac{I}{\tau}=\frac{I}{C_j(r\times r_t)}=\frac{1}{C_j r}.$$

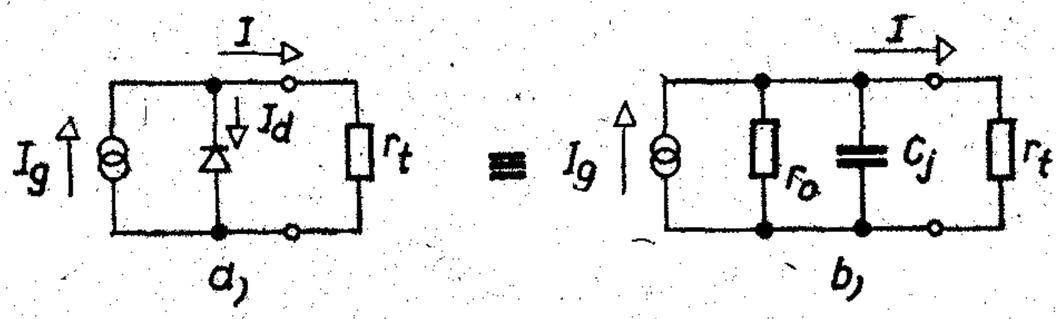
A TP 60 relatív áramának frekvenciafüggése a 15*b* ábrán látható.

A fényelem helyettesítő kapcsolásából, illetve a határfrekvencia összefüggéséből látható, hogy a terhelő ellenállástól jelentősen függ az eszköz határfrekvenciája. Két szélsőséges eset különböztethető meg. Ha a terhelő ellenállás kicsi ($r_t\ll r_0$, rövidzárási üzem), akkor a határfrekvencia megnő: $\omega_H=\frac{1}{r_0C_j}$, azonban a terhelésen kis feszültség keletkezik. Nagy terhelő ellenállás esetén ($r_t\gg r_0$, üresjárási üzem) a kimeneti feszültség egy adott megvilágítás esetén maximális, a határfrekvencia viszont a legkisebb:

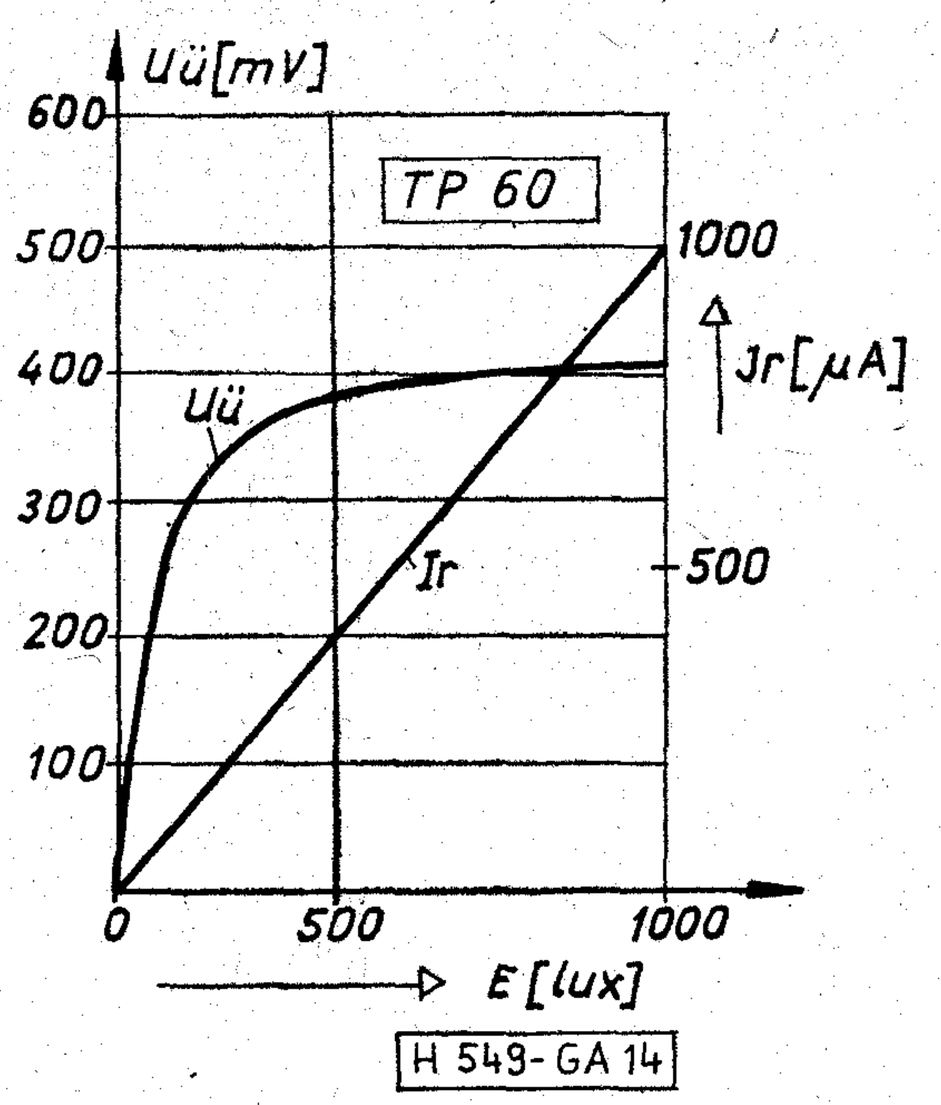
$$\omega=\frac{1}{r_0C_j}.$$

A két különböző üzemmód jelentős eltérést mutat a megvilágítás szempontjából is. A 14. ábrán látható a TP 60 $U_ü$ üresjárási feszültségének, illetve I_r rövidzárási áramának az E megvilágítástól való függése.

Az ábrából látható, hogy amíg növekvő megvilágítás esetén ($E=200$ lux felett) az $U_ü$ görbe telítődik, addig I_r görbéje lineárisan nő. Ebből az következik, hogy egy szabadtéri infraösszeköttetés esetén, ahol a külső megvilágítás igen nagy lehet (napos idő esetén 10^3–10^4 lux), az igen kis szinten érkező hasznos megvilágítás csak rövidzárási üzemben ad áramváltozást, üresjárási üzemben a karakterisztika telítettsége miatt nem keletkezik hasznos váltakozó feszültség.



13. ábra. A fényelem helyettesítő képe



14. ábra. A fényelem rövidzárási áram- és üresjárási feszültség-megvilágitás karakterisztikája

Ezért az illesztő áramkör bemeneti impedanciájának a zavaró külső megvilágítás okozta telítődés elkerülése végett egyenáramú szempontból rövidzárrat, ugyankkor a hasznos jelre (mivel azt kis megvigítás okozza) optimális impedanciát kell mutatnia.

Optimálisnak tekinthető az a maximális impedancia, amellyel az eszköz határfrekvenciája nem csökken a vivőfrekvenciánál kisebb értékre.

E követelményeket egyszerűen és hatásosan teljesítő illesztő áramkörhöz úgy jutunk, ha az eszközzel párhuzamosan egy L induktivitást kapcsolunk (15*a* ábra), amely a fényelem C_j kapacitásával az f_v vivőfrekvenciára hangolt rezgőkört képez.

Az így kialakított kapcsolás átviteli karakterisztikája a 15*b* ábrán látható, egyenlete:

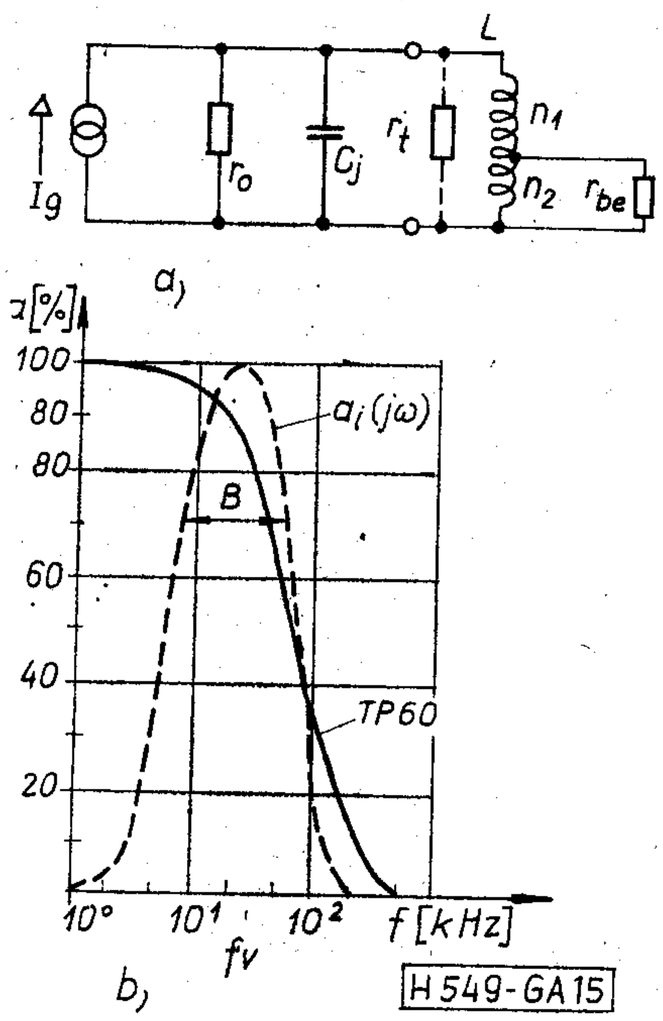
$$a_i(j\omega)=\frac{I_gZ(j\omega)}{I_gr}=\frac{\frac{j\omega}{Q_{0t}\omega_0}}{1+\frac{j\omega}{Q_{0t}\omega_0}-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}=\frac{1}{1+jQ_{0t}\eta},$$

ahol:

$\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}=\omega_v$ a rezonancia-frekvencia,

$\eta=\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}$ a relatív elhangolás,

$Q_{0t}=\frac{r}{\omega L}=\frac{r_0\times r_t}{\omega L}$ a terhelt jósági tényező.



15. ábra. a) Fényelemet illesztő áramkör és *b)* átviteli karakterisztikája

A rezgőkört terhelő r_t ellenállást úgy kell megválasztani, hogy a Q_{0t} által meghatározott sávszélesség:

$$B=\frac{f_0}{Q_{0t}}$$

az átviendő információnak megfelelő legyen.

Az illesztő-szűrőt követő kiszajú előerősítő fokozat r_{be} bemeneti ellenállásának megfelelő megválasztásával, illetve a rezgőkör induktivitásának kivánt megcsapolásával állítható be a megfelelő terhelő ellenállás:

$$r_t=r_{be}\left(\frac{n_1+n_2}{n_2}\right)^2.$$

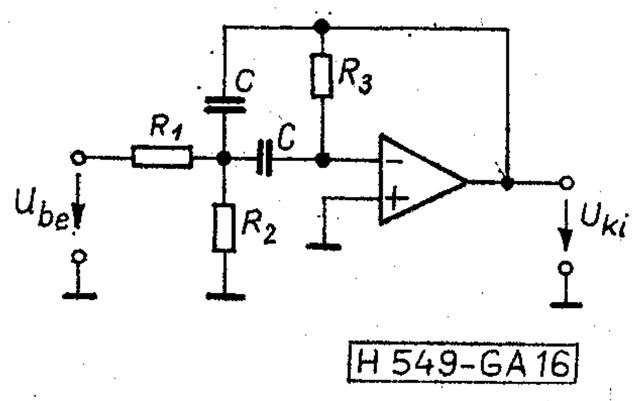
Az illesztő áramkör tehát az eszköz nagy belső kapacitásának induktív elemmel történő kihangolásával létrehozott rezgőkör, amely egyenáramra rövidzár, a hasznos jelre maximális átvitelt biztosít, és megfelelően megválasztott jósági tényezőjével beállítja a rendszer sávszélsességét is.

A szelektív illesztő áramkör kedvező a zavarok kiszűrése, illetve a zaj csökkentése szempontjából is, mivel az ellenállászaj

$$\overline{u_2^2}=4kTrB$$

és a sörétzaj

$$\overline{i_z^2}=2qIB$$



16. ábra. Az átviteli karakterisztikát beállító aktív, másodfokú sávszűrő alaptag

is a sávszélességtől függ, amely a szelektív, amplitudómodulált rendszereknél a legkisebb.

Amennyiben az illesztő áramkör jósági tényezője, illetve sávszélessége nem állítható be a kívánt mértékben, mivel ezeket befolyásolják a fényelem jellemzői (r_0, C_j) és a választott f_v vivőfrekvencia, akkor a megfelelő sávszélesség beállítására egy további szelektív áramkör alkalmazása is szükségessé válik. Berendezésünkben a 16. ábrán látható másodfokú sávszűrő alaptagot alkalmaztunk, ennek átviteli karakterisztikája azonos a párhuzamos rezgőkörével:

$$a_{sz}(j\omega)=\frac{A(j\omega)}{A_0}=\frac{\frac{j\omega}{Q_0\omega_0}}{1+\frac{j\omega}{Q_0\omega_0}-\frac{j\omega^2}{\omega_0^2}}=\frac{1}{1+j\eta Q},$$

ahol az erősítés sávközépen:

$$A_0=-\frac{R_3}{2R_1}.$$

A sávközép (rezonancia) körfrekvencia:

$$\omega_0=\frac{1}{C\sqrt{R_3(R_1\times R_2)}}$$

és a jósági tényező:

$$Q_0=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_3}{R_1\times R_2}}.$$

Az eredő átviteli karakterisztikát az illesztő- és az aktív szűrő együttesen határozza meg:

$$a_e=a_i(j\omega)\cdot a_{sz}(j\omega).$$

Az eredő sávszélesség az átviteli karakterisztikából meghatározható.

A két kör sávszélességét azonosra választva, az az eredő sávszélesség a szinkronhagolt rezgőkörökre érvényes összefüggéssel számítható:

$$B_{er}=B\sqrt{2^{\frac{1}{n}}-2}.$$

A szükséges sávszélességet az átvinni kívánt jelsorozat határozza meg. T_i szélességű és T periódusidejű impulzussorozat vételéhez $\frac{1}{T_i}$ frekvenciájú összetevő átvitele általában elégséges. Figyelembe véve, hogy az amplitudómodulált rendszer megfeleltethető egy ekvivalens alapsávi rendszernek, a burkoló detektor nem jelentős lineáris torzításait is figyelembe véve a $\frac{3}{T_i}$ összetevő átvitelével az impulzus alakhű visszaállítása megvalósítható. Kétoldalsávos moduláció esetén a szükséges sávszélesség:

$$B_{sz}\cong 2\cdot\frac{3}{T_i}=\frac{6}{T_i}.$$

Jelen alkalmazásban az $f_m=200$ Hz-es ($T=5$ ms, $T_i=2{,}5$ ms) impulzusszorzat átviteléhez ily módon szükséges sávszélesség:

$$B_{sz}=\frac{6}{2{,}5\cdot 10^{-3}}=2{,}4\ \text{kHz}.$$

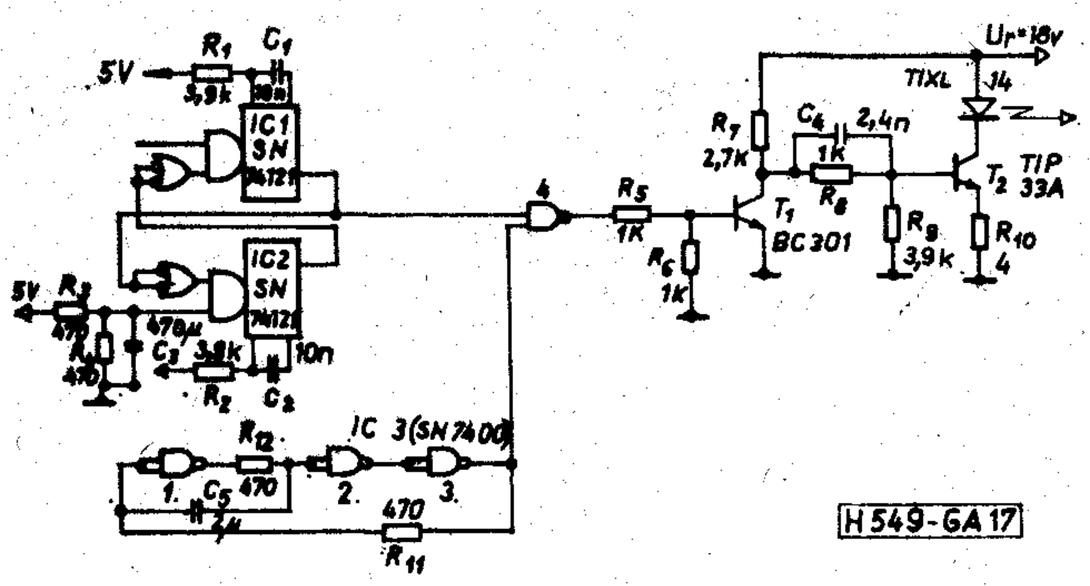
A jelzésátviteli rendszer gyakorlati megvalósítása

A továbbiakban a jelátviteli összeköttetés gyakorlati megvalósítását ismertetjük.

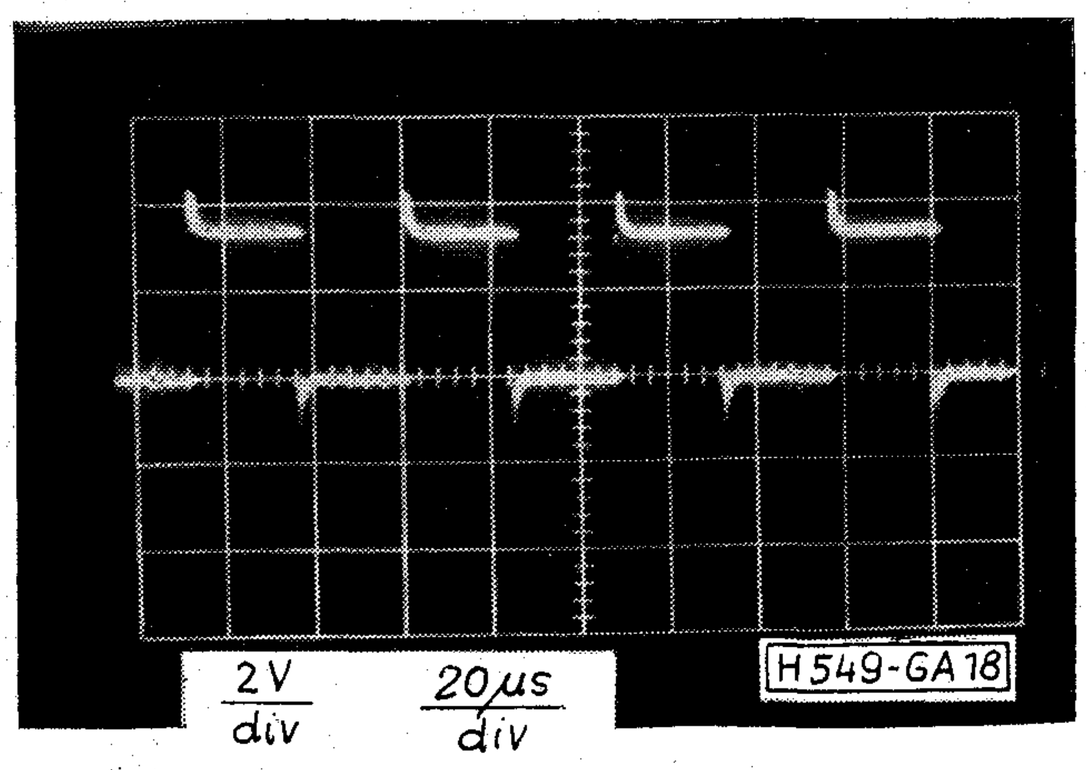
Az adóáramkör

Az adóáramkör (17. ábra) $f_v = 20$ kHz-es vivőfrekvenciáját az IC_1 és IC_2 SN 74121 N típusú visszacsatolt monoflopokból kialakított pontos, astabil multivibrátor állítja elő. Az R_1C_1, R_2C_2 alaktrészek a multivibrátor időzítő elemei, amelyek az impulzussorozat kitöltési tényezőjét és frekvenciáját állítják be. Az R_3, R_4 és C_3 alkatrészek a biztos indítást szolgálják.

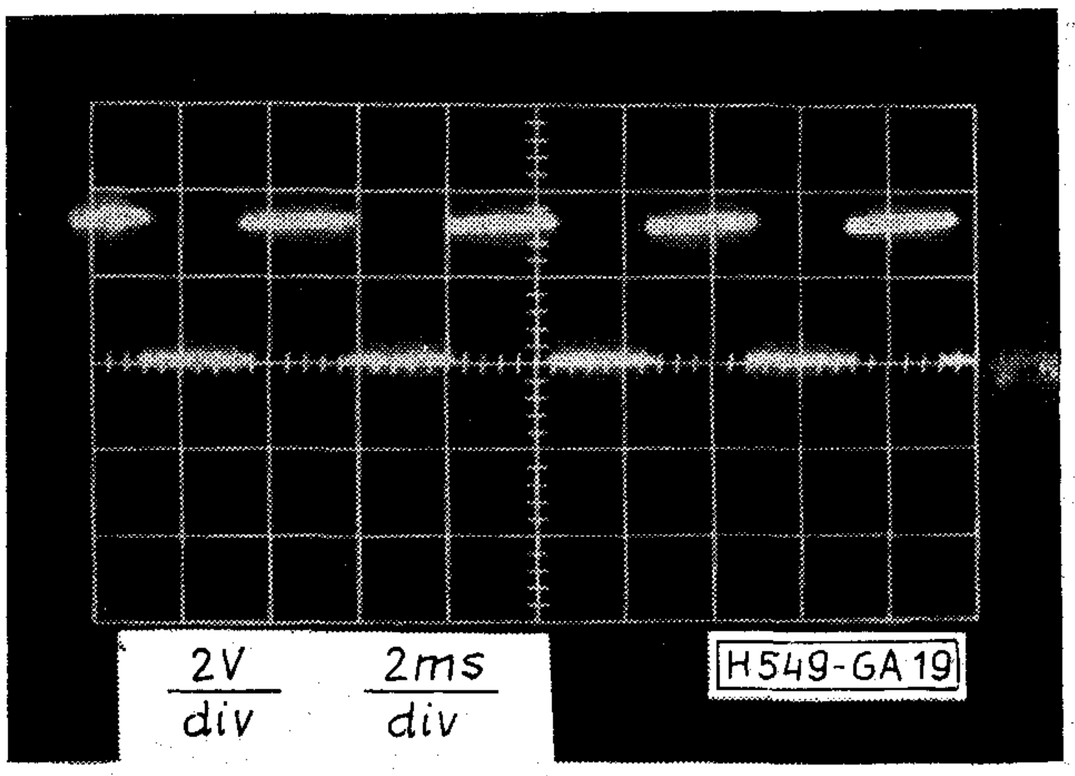
A vivőoszcillátor kimeneti szintjét és jelalakját a 18. ábrán látható fénykép tünteti fel.



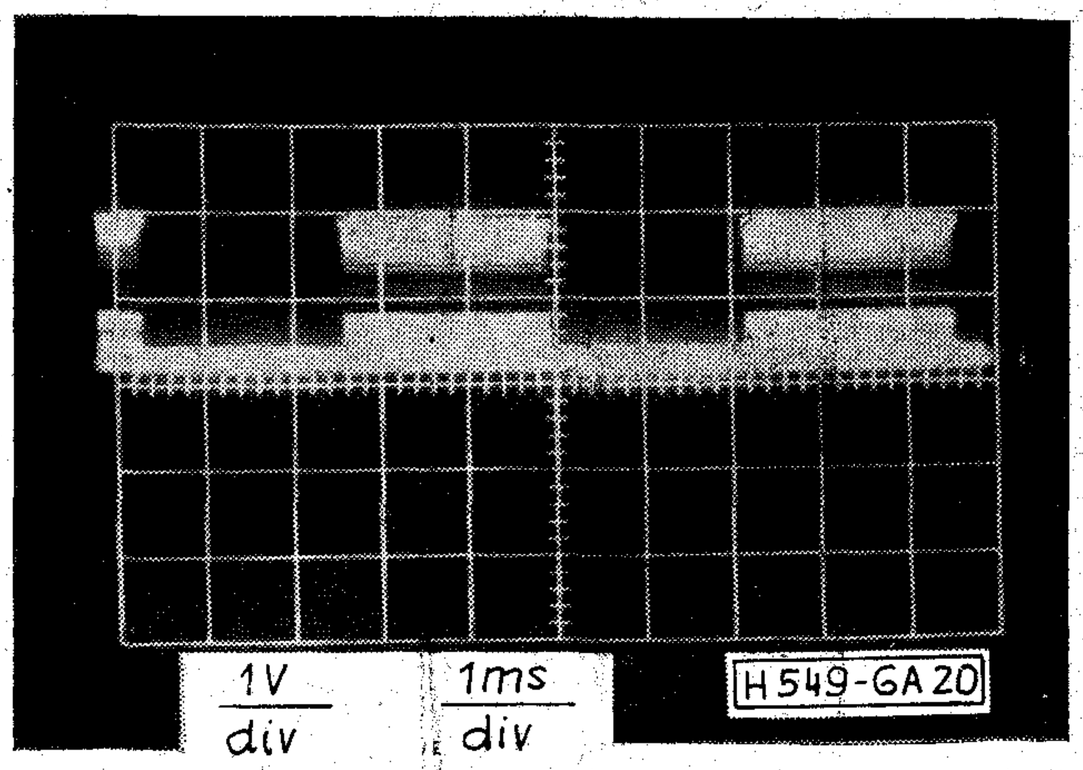
17. ábra. Az adóáramkör felépítése



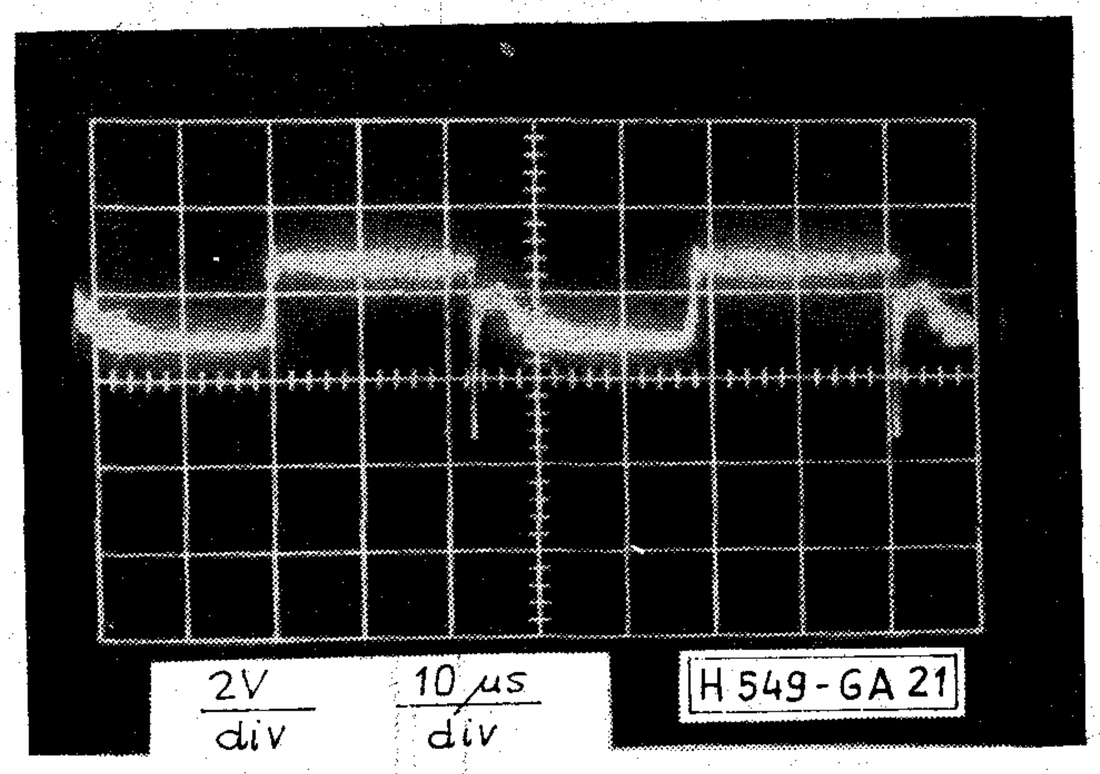
18. ábra. A vivőoszcillátor jelalakja



19. ábra. A moduláló jel alakja



20. ábra. A vezérlő generátor áramának jelalakja



21. ábra. Jelalak az infrasugárzódiódán

Az $f_m = 200$ Hz-es moduláló jelet az IC_3—SN 7400 N típusú NAND kapukból felépített gyűrűs astabil multivibrátor állítja elő. R_{11} ellenállás a jel szimmetriáját állítja be, az R_{12}, C_5 elemek a frekvenciát határozzák meg. A moduláló jelet a 19. ábrán látható fénykép mutatja.

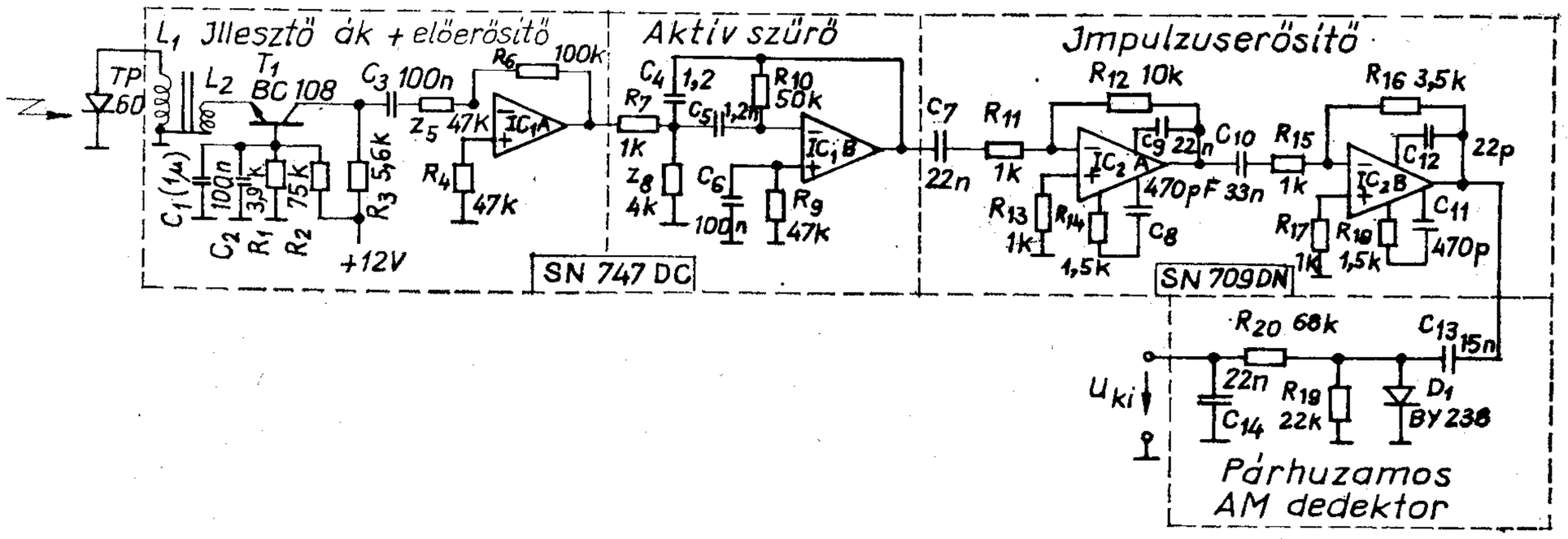
IC_3 4. kapuáramköre képezi a modulátort, T_1 előerősítő, T_2 pedig teljesítményerősítő, amely áramgenerátorként szolgál a GaAs vezérlésére.

A modulált jelalakot a generátor R_{10}-es (4 Ohmos) ellenállásán a 20. ábra fényképfelvétele tünteti fel.

A GaAs diódán megjelenő jelcsomag elemi jelei (a vivőfrekvenciás impulzusok) a 21. ábra fényképfelvételén láthatók.

A vevőáramkör

A vevőáramkört a 22. ábra tünteti fel. A TP60 típusú fotóelemmel L_1 induktivitás kapcsolódik párhuzamosan, vivőfrekvenciára hangolt kört képezve az eszköz belső kapacitásával. A tekercs autotranszformátorként van kiképezve, amelynek L_2 tekercséhez kapcsolódik a kiszajú, földelt bázisú előerősítő fokozat (T_1). A transzformátor áttétele úgy van megválasztva, hogy az előerősítő ohmos bemeneti ellenállása a sávszélesség által meghatározott mértékben redukálódjon a bemeneti hangolt körhöz. Az autotranszformátoros illesztés biztosítja továbbá, hogy a bemeneti kört az előerősítő ne hangolja el.



22. ábra. A vevőáramkör felépítése

H 549-6A 22

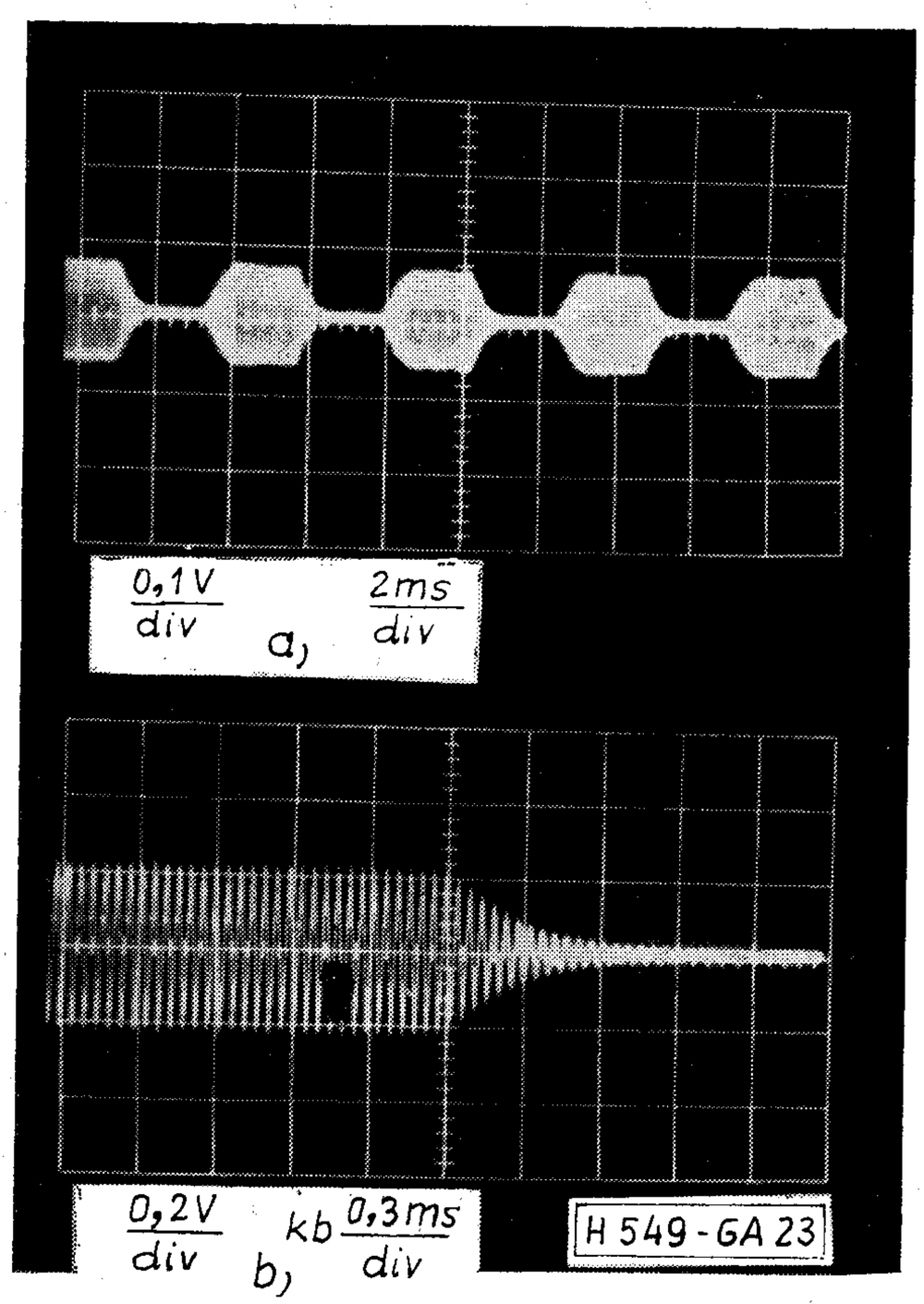
Az előerősítő áramkört egy váltakozó áramú kisjelű műveleti erősítő követi (IC1A), amely az utána kapcsolt aktív szűrőkapcsolásnak (IC1B) feszültséggenerátoros vezérlést biztosít. Ez utóbbi a bemeneti hangolt körrel együtt alakítja ki a vevő eredő átviteli karakterisztikáját (f_v=20 kHz; B=3,2 kHz).

Az aktív szűrő kimenetén megjelenő vett jelsorozat, vagyis a 200 Hz-cel modulált 20 kHz-es jelcsomagot az 23*a* ábrán látható fényképfelvétel, a jelsorozat 20 kHz-es vivőjének egytelen jelét — széthúzva — a 23*b* ábra fényképfelvétele tünteti fel.

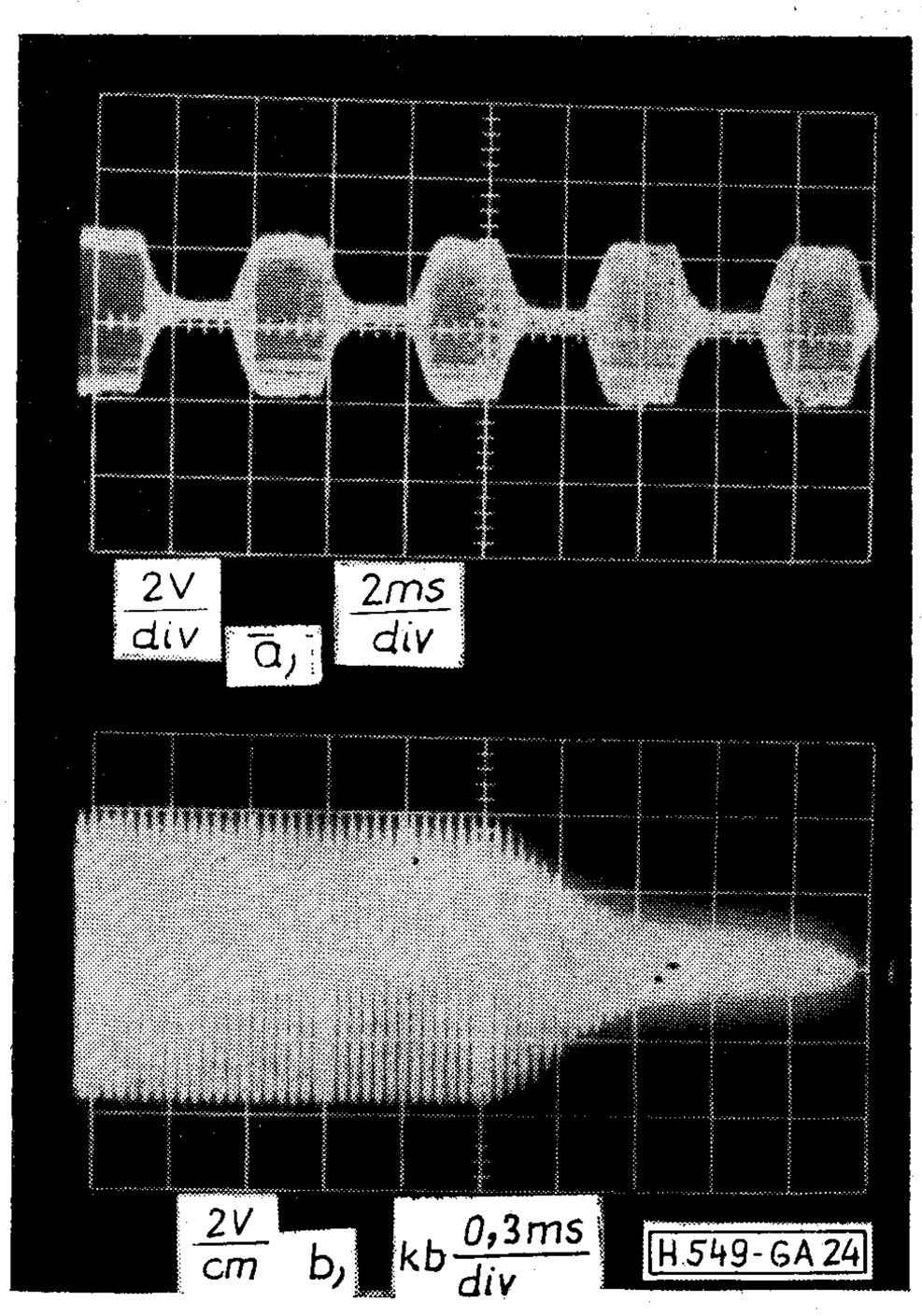
Az impulzuscsomagot ezután μA 709n DN kettős, nagy meredekségű műveleti erősítő (IC2) erősíti a vételi egyenirányításhoz szükséges néhány voltos szintre. A váltakozó áramú erősítő kimenetén megjelenő jelcsomag és annak elemi része a 24*a*. és *b* ábra fényképfelvételein láthatók.

Az impulzussorozat ezután egy párhuzamos vételi egyenirányítóra kerül. Ennek kimenetén, az R_{19}-es munkaellenálláson megjelenő detektált jelet a 25*a* ábra fényképfelvétele mutatja.

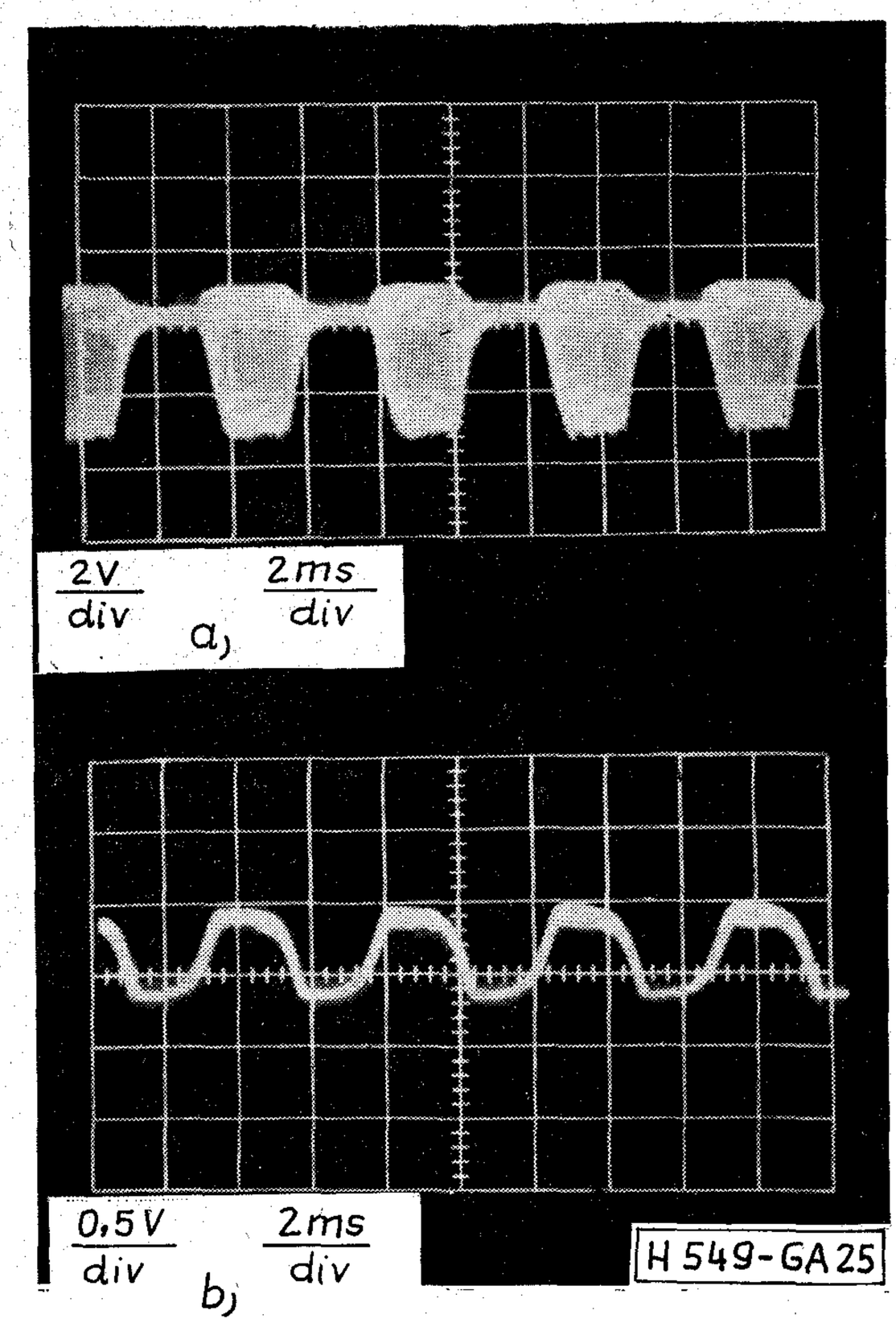
Az egyenirányított jelből az $R_{22}C_{16}$ aluláteresztő választja ki a moduláló jeltartalmat (a hasznos információt). A kondenzátoron megjelenik a demodulált jel (25*b* ábra).



23. ábra. A vett modulált jel a szűrő után



24. ábra. A vett modulált jel az erősítő után



25. ábra. a) Az egyenirányított és *b)* a demodulált jel

A rendszer számított és mért jellemzői

Az adó jellemzői

Infrasugárzó típusa: TIXL 14 GaAs IRED (Texas).
Nyitóáram: $I_F=0{,}5$ csúcs.
Optikai teljesítmény: $P_0=50$ mW csúcs.
Hullámhossz a sugárzás maximális értékénél:

$$\lambda_p=0{,}93\ \mu\text{m}.$$

Spektrális sávszélesség a jelteljesítményű pontokon:

$$\Delta\lambda_p=350\ \text{Å}.$$

Sugárnyaláb szöge a félteljesítményű pontokban:

$$\Theta=130°.$$

Sugárerősség optika nélkül:

$$I_e=\frac{P_0}{2\pi\left(1-\cos\frac{\Theta}{2}\right)}=13{,}78\frac{\text{mW}}{\text{sr}}.$$

Optikával a nyalábszög:

$$\Theta'\cong 20°,$$

és a sugárerősség:

$$I_e=\frac{P_0}{2\pi\left(1-\cos\frac{\Theta'}{2}\right)}=523{,}5\ \frac{\text{mW}}{\text{sr}}.$$

A nyereség:

$$N=\frac{I_e}{I_e'}\cong 38.$$

A dióda nyitófeszültsége: $U_F=1{,}3$ V.
A dióda villamos csúcsteljesítménye:

$$P_v=U_F\cdot I_F=0{,}65\quad \text{W csúcs.}$$

A teljesítményhatásfok:

$$\eta_p=\frac{P_o}{P_v}=7{,}69\%.$$

Vivőfrekvencia:

$$f_v=20\text{kHz}\ \begin{matrix}\pm 0{,}06\%/10\ °\text{C}\\ \pm 0{,}1\%/\text{V}\end{matrix};\quad \gamma=\frac{T_i}{T}=\frac{1}{2}\cdot$$

négyszögimpulzus

Moduláló jel:

$f_m=200$ Hz-es négyszögimpulzus

$$\gamma=\frac{1}{2}\cdot$$

A vevő jellemzői

Fényvevő: TP 60 S fényelem (Siemens).
Differenciális ellenállása ($U=0$ V-nál): $r_0=2{,}7$ kΩ.
Határfrekvenciája ($r_t=50\ \Omega$-nál): 40 kHz.
Rétegkapacitás:

$$C_j\cong\frac{1}{r_t\omega}=\frac{1}{50\cdot 2\pi\cdot 40\cdot 10^3}=79{,}57\ \text{nF}.$$

Maximális érzékenységnél a hullámhossz:

$$\lambda_{s\,max}=0{,}85\ \mu\text{m}.$$

A spektrális érzékenység ($\lambda_{s\,max}$-nál):

$$S=0{,}52\ \frac{\text{A}}{\text{W}}\cdot$$

Sugárérzékeny felület:

$$A=1{,}5\ \text{cm}^2.$$

Sötétáram ($U_z=0$, $E=0$):

$$I_b=25\ \mu\text{A}.$$

Illesztő tag méretezése

Kihangoló induktivitás:

$$L=\frac{1}{\omega^2 C}=0{,}796\ \text{mH}.$$

A megcsapolással kialakított áttétel:

$$\frac{n_1+n_2}{n_2}=7.$$

Az előerősítő bemeneti ellenállása (kiszajú, földelt bázisú tranzisztoros erősítő):

$$r_{be}=10\ \Omega.$$

Illesztő kört terhelő ellenállás:

$$r_t=r_{be}\left(\frac{n_1+n_2}{n_2}\right)^2=490\ \Omega.$$

Az illesztő kör eredő párhuzamos ellenállása:

$$r=r_t\times r_0\cong 400\ \Omega.$$

Az illesztő kör jósági tényezője:

$$Q_{0t}=\frac{r}{\omega L}=4,$$

és sávszélessége:

$$B=\frac{f_0}{Q_{0t}}=5\ \text{kHz}.$$

Az illesztő tag átviteli karakterisztikája:

$$a_i(j\omega)=\frac{\frac{j\omega}{Q_{0t}\omega_0}}{1+j\frac{\omega}{Q_{0t}\omega_0}-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}=\frac{j\frac{\omega}{Q_{0t}\omega_0}}{1+j2\zeta\frac{\omega}{\omega_0}-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2},$$

ahol:

$$\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}=125{,}66\frac{\text{kr}}{\text{s}};\quad Q\omega_0=502{,}6\frac{\text{kr}}{\text{s}}$$

$$\zeta=\frac{1}{2Q_{0t}}=0{,}125$$

Az aktív sávszűrő jellemzői (a 16. ábra jelöléseivel) Rezonancia-frekvencia:

$$\omega_0=\frac{1}{C\sqrt{R_3(R_1\times R_2)}}=20{,}1\ \text{kHz}.$$

Az erősítés rezonancia-frekvencián:

$$A_0=-\frac{R_3}{2R_1}=-25,$$

és a jósági tényező:

$$Q_0=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_3}{R_1\times R_2}}\cong 4.$$

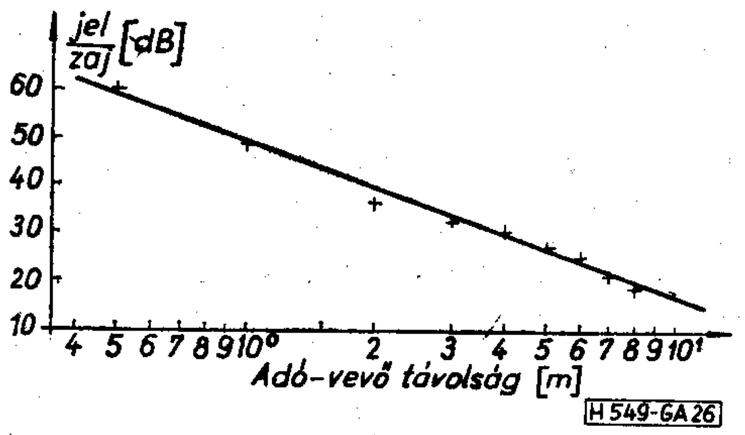
Átviteli karakterisztikája megegyezik az illesztőtagéval, mivel Q_0 és ω_0 azonos.

Az illesztő tag és az aktív sávszűrő eredő átviteli karakterisztikája:

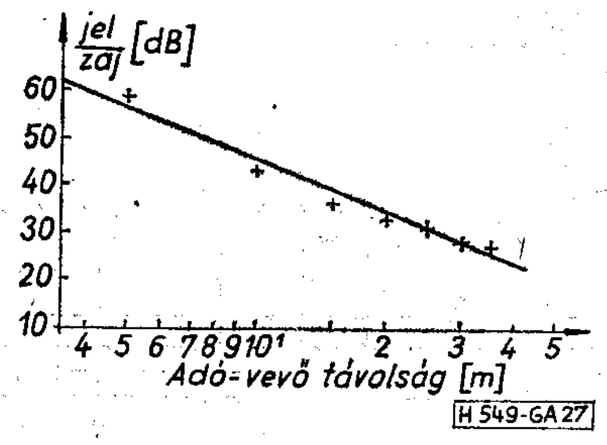
$$a_e=(j\omega)=a_i(j\omega)\cdot a_{sz}(j\omega)=\frac{1}{(1+j\eta Q_0)^2}.$$

Az eredő sávszélesség:

$$B_{er}=B\sqrt{\frac{1}{2^n}-1}=3{,}21\ \text{kHz}.$$



26. ábra. A mért jel-zaj viszony a távolság függvényében (optika nélkül)



27. ábra. A mért jel-zaj viszony a távolság függvényében (optikával)

Megmértük a rendszer jel-zaj viszonyát az aktív szűrő után az adó-vevő távolság függvényében. A 26. ábrán az optika nélkül felvett jel-zaj viszony látható. A zaj effektív értéke 3,1 mV volt.

A 27. ábrán optikával ellátott adó esetén látható a jel-zaj viszony alakulása. A zaj effektív értéke 5,3 mV volt, mivel a nagyobb távolságú (35 m) mérés csak zajosabb környezetben volt lehetséges.

Alkalmazások

A PAM összeköttetések elsősorban fénysorompók és digitális adatátvitel területén alkalmazhatók.

Fénysorompó

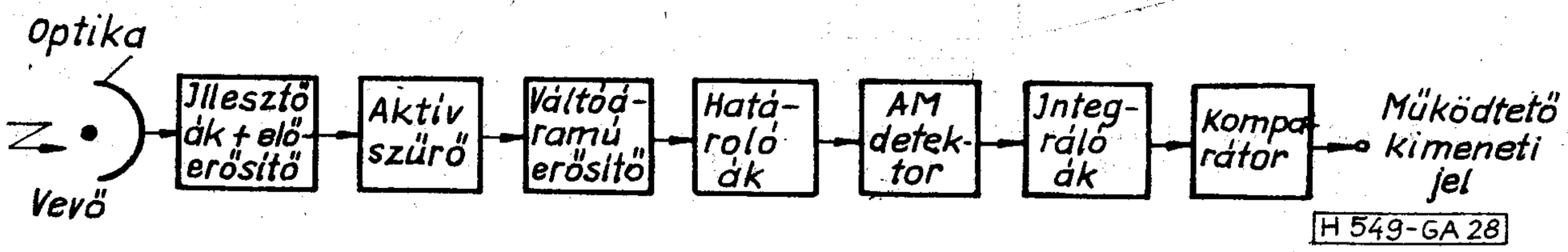
A fénysorompóknál a szelektív rendszer és az eszköz megfelelő illesztésével kiküszöbölhetők az optikai zavarok (külső megvilágítás, napfény, egyéb világító testek) és viszonylag nagy távolság (50...100 méter) hidalható át a szelektív rendszerből adódó kedvező jel-zaj viszony és az optika alkalmazása következtében.

Mesterségesen keltett periodikus zavaró fényimpulzusok (pl. stroboszkóppal történő zavaró megvilágítás) hatása is csökkenthető, ha a vevő kapcsolását a detektort megelőző vágó és az azt követő integráló és komparátor áramkörrel kiegészítjük (28. ábra).

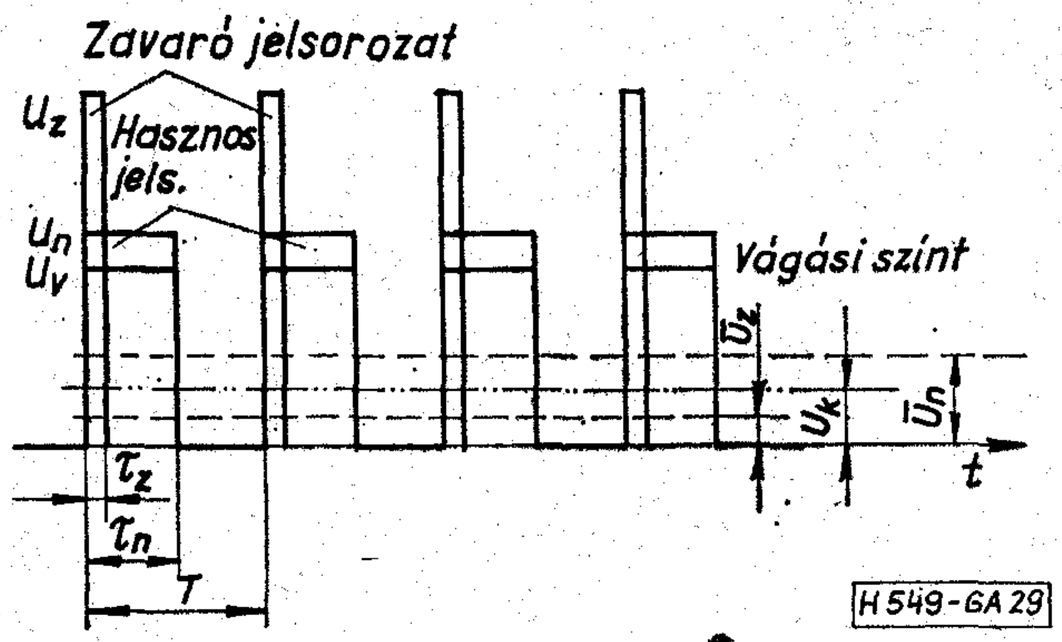
A vágó áramkör a hasznos jel U_h amplitudóját is, de a nála sokkal nagyobb energiájú, de a moduláló jelsorozat időtartamánál lényegesen keskenyebb U_z zavaró impulzusokat is azonos a vágási szintnek megfelelő U_v amplitúdójú jelekké alakítja. Az ily módon nyert azonos amplitudójú, de különböző kitöltési tényezőjű impulzussorozatok egyenáramú középértékei jelentősen eltérnek egymástól (29. ábra), ezért egy integráló áramkör és egy ezt követő komparátor segítségével különválaszthatók.

A hasznos jel időbeli átlaga:

$$\overline{u_h}(t)=\frac{1}{T}\int_0^T U_h\,dt=U_h\frac{\tau_h}{T},$$



28. ábra. Fénysorompó tömbvázlata



29. ábra. Zavaró impulzusok elleni védelem elve

a zavaró jelé:

$$\overline{u_z}(t)=U_z\frac{\tau_z}{T}.$$

Mivel $\tau_z \ll \tau_h$ ezért $\overline{u_z}(t) \ll \overline{u_h}(t)$. Tehát a két egyenáramú szint közé beállítva a komparálási határt, a komparátor csak a hasznos jelre fog átbillenni, a zavaró jelre nem.

Járműazonosítás

A másik alkalmazási lehetőség az adatátvitel területén nyílik. Jelentős ennek egy speciális alkalmazása, a járműazonosítás. Igen egyszerű felépítésű kódadó áramkör építhető, ha az f_m frekvenciájú moduláló impulzussorozat helyett a jármű járat- vagy rendszámának megfelelő kóddal modulálunk. A vevőáram kört természetesen ki kell egészíteni a start-stop, illetve nagyobb adatsebességek esetén a szinkron üzemű vétel áramköreivel (ennek vizsgálatával most nem foglalkozunk).

Jelenleg csak arra szorítkozunk, hogy közelítőleg meghatározzuk azt a maximális adatátviteli sebességet, amely szükséges a mozgó járművön elhelyezett kódadó és az út mentén (megállóoszlopokon, jelzőlámpáknál) elhelyezett kódvevő berendezés között (30. ábra).

A maximális adatátviteli sebesség egy adott Θ sugárzási kúpszögű sugárzó esetén akkor lép fel, ha az adó a vevő mellett a legközelebb l_{min} távolságban halad el c_{max} maximális sebességgel. Ebben az esetben az adó és vevő között a kapcsolat csak

$$L=2l_{min}\,tg\frac{\Theta}{2}$$

hosszúságú szakaszon következik be.

Ebből és a jármű sebességéből meghatározható az adó és a vevő közötti összeköttetés ideje:

$$T=\frac{L}{C}.$$

Figyelembe véve az átviendő karakterek számát (k), valamint a karakterenként szükséges bitek számát (b), meghatározható az egyszeri leolvasás során az átvinni kívánt összes bitek száma:

$$N=k\cdot b$$

k és b értékeinél figyelembe kell venni a kódellenőrzésre és a visszajelzésekre fenntartott biteket is.

n-szeres leolvasási igény esetén:

$$nN$$

bit átvitele szükséges T idő alatt. Ebből kiszámítható a maximális adatsebesség:

$$V_{max}=\frac{nN}{T}.$$

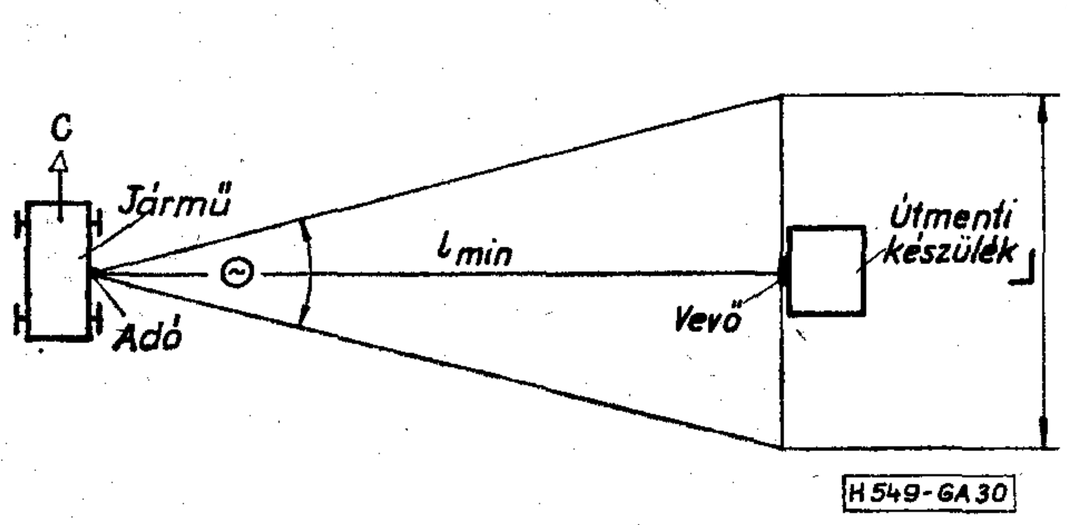
A kiindulási adatokkal:

$$V_{max}=\frac{n\,kb}{\frac{L}{c_{max}}}=\frac{n\cdot k\cdot b}{2l_{min}\,tg\frac{\Theta}{2}}\cdot c_{max}.$$

Például $c_{max}=100\,\frac{km}{ó}$ járműsebesség, $\Theta=30°$ kúpszögű sugárzó, $k=5$ karakter és karakterenként $b=7$ bit, valamint $n=3$-szoros leolvasási lehetőség esetén, $l_{min}=3$ m távolságnál a maximális adatsebesség:

$$V_m=1815\,\frac{bit}{s}.$$

Az adatátviteli sebesség meghatározza az azonosító berendezés szükséges sávszélességét, felépítését, adott moduláció és meghatározott kód esetén.



30. ábra. Maximális adatátviteli sebesség számítása járműazonosító berendezésnél

IRODALOM

[1] *Larry D. Major—Ronald D. Grotti:* Efficient high-power GaAs emitters. Texas Optoelectronics Data Book for Design Engineers, p. 145—157
[2] *J. M. Zulauf:* Les transmission sans fil a courte distance se mettent aux infrarouges. Electronique et microélectronique industrielles, No. 216, 1976. p. 37—43
[3] *G. Krause—F. Keiner:* Consider solid-state photodetectors. Electronic Design, Vol. 24 No. 21, 1976
[4] Applications of infrared detectors. Philips Application Book, 1971
[5] *Millman—Halkias:* Electronics devices and Circuits. McGraw Hill, 1967. p. 132—133
[6] Texas Instrument: Manuel des circuits intégrés analogiques. Edition Radio, Paris, 1974
[7] *Herpy Miklós:* Analóg integrált áramkörök. MK. Budapest, 1974
[8] Siemens Optoelectronics Semiconductors, Data Book 1975/76
[9] Fairchild Optoelectronics Handbook, February, 1973
[10] Optoelectronics devices. Telefunken, 1976

NEMESSZEGHY GYÖRGY—
FIALA TIBOR
Bánki Donát Műszaki Föiskola

Háromértékű elektronikus logikai áramkörök

ETO 519.716.32:621.382.3.681.325.6

A logikai áramkörök alkalmazási területe szédületes gyorsasággal növekszik. Felmerül a kérdés, lehet-e fokozni a haladás ütemét, szélesíteni az alkalmazás perspektíváit? Igen, lehet a háromértékű logika alkalmazásával, hiszen elméletileg ez a logikai rendszer a legalkalmasabb arra, hogy segítségével gazdaságos, jól felhasználható logikai áramköröket tervezzünk. Mindezek ellenére a háromértékű logika műszaki alkalmazására viszonylag kevés példa van. Az első háromértékű logikai rendszert, mint ismeretes, Lukasiewicz alkotta meg, de ez alkalmatlan volt arra, hogy elektronikus kapuáramkörökkel gazdaságosan realizálják. Az irodalomban az n értékű Rosser—Turquette-logikai rendszer kapuáramkörös megvalósítása ismert $n=3$ esetre. Az irodalomban található realizálások azonban viszonylag bonyolultak, nem gazdaságosak, túlságosan erős a kötődésük a kétértékű logikához, és nem nyújtanak annyi előnyös lehetőséget, amely ezeket a rendszereket a jelenleg élő és fejlődő kétértékű környezetben életképessé tenné.

Úgy érezzük, hogy ezen a téren az alábbiakban vázolt munkánkkal lényeges előrehaladást sikerült elérnünk.

Új háromértékű logikai rendszert alkottunk meg, amelynek alapján, az általunk találmánynak bejelentett háromállású hidraulikus és elektromos kapcsolók felhasználásával, háromértékű hidraulikus és elektromos kombinációs hálózatokat tervezhetünk [1].

Mérésekkel kimutattuk, hogy a kétértékű diódás ÉS, illetve VAGY kapukkal realizálható a háromértékű diszjunkció és konjunkció, ha pozitív és negatív feszültséget is alkalmazunk.

A háromértékű logika realizálásakor előnyös, ha nincs egymástól elkülönülő pozitív, illetve negatív logikai rendszer: a NEM szintnek negatív feszültség felel meg, az IGEN szinthez pozitív feszültség tartozik, és a zérus feszültség a NEUTRÁLIS szintet realizálja.

Módosítottuk a Rosser—Turquette-logikai rendszert $n=3$ esetre, ez a módosított logikai rendszer integrált áramkörös kivitelben is elkészíthető, egyszerű kapuáramkörökkel realizálható.

A tanítható elektronikus áramkörök kifejlesztése érdekében újabb háromértékű logikai rendszert dolgoztunk ki, amely funkcionálisan teljes. Az általunk kidolgozott taníthatóság csak ezen újabb háromértékű logikánk felhasználásával lehetséges.

Ebben a rendszerben az állításokat három csoportba sorolhatjuk:

1. igaz állítások,
2. hamis állítások,
3. neutrális állítások, amelyekről nem tudjuk, hogy igazak-e vagy hamisak.

A tanulás éppen abban áll, hogy a neutrális állításokból a megismerés folyamán igazak vagy hamisak lesznek. Új elektronikus háromértékű logikai hálózatainkban az előfeszítések módosításával bárhol lehetőség adódik arra, hogy a neutrális szintből igen, illetve nem szint legyen [2].

Megalkottuk háromértékű elektronikus szekvenciális hálózatainkat, illetve háromértékű tároló áramköreinket, amelyek MOS integrált áramkörös kivitelben elkészíthetők. Előnyük, hogy gyors hozzáférés mellett növelik az információtárolási sürüségét.

A háromállapotú érzékelők és beavatkozók felhasználásával logikai hálózataink a helyi szabályozásokat gazdaságosabban oldják meg, mint a kétértékű logika elvén működő berendezések. Megvan a lehetőség arra, hogy háromértékű logika elvén működő mikroprocesszorokat készítsünk, amelyek a fentiek szerint taníthatók.

Kidolgoztuk az információ átviteli sebességének a háromértékű logika elvén alapuló növelési lehetőségeit [3].

Módosított Rosser—Turquette-logikai rendszer

Meglepően hangzik, de igaz, hogy a kétértékű digitális technikában használatos diódás kapuáramkörök tulajdonképpen három állapotúak. Az 1. ábrán jól látható, hogy az ott felvázolt diódás kapuk a bemenetükre kapcsolt pozitív, zérus, illetve negatív feszültség hatására három különböző állapotba kerülnek.

Ezek után könnyen beláthatók méréseinknek a 2. ábrán közölt eredményei, amelyek bizonyítják, hogy a diódás ÉS, illetve VAGY kapuk realizálják a háromértékű diszjunkció *(A)*, illetve konjunkció *(K)* függvényeket:

$$v[A(a,\ b)]=\max[v(a),\ v(b)]$$

$$v[K(a,\ b)]=\min[v(a),\ v(b)],$$

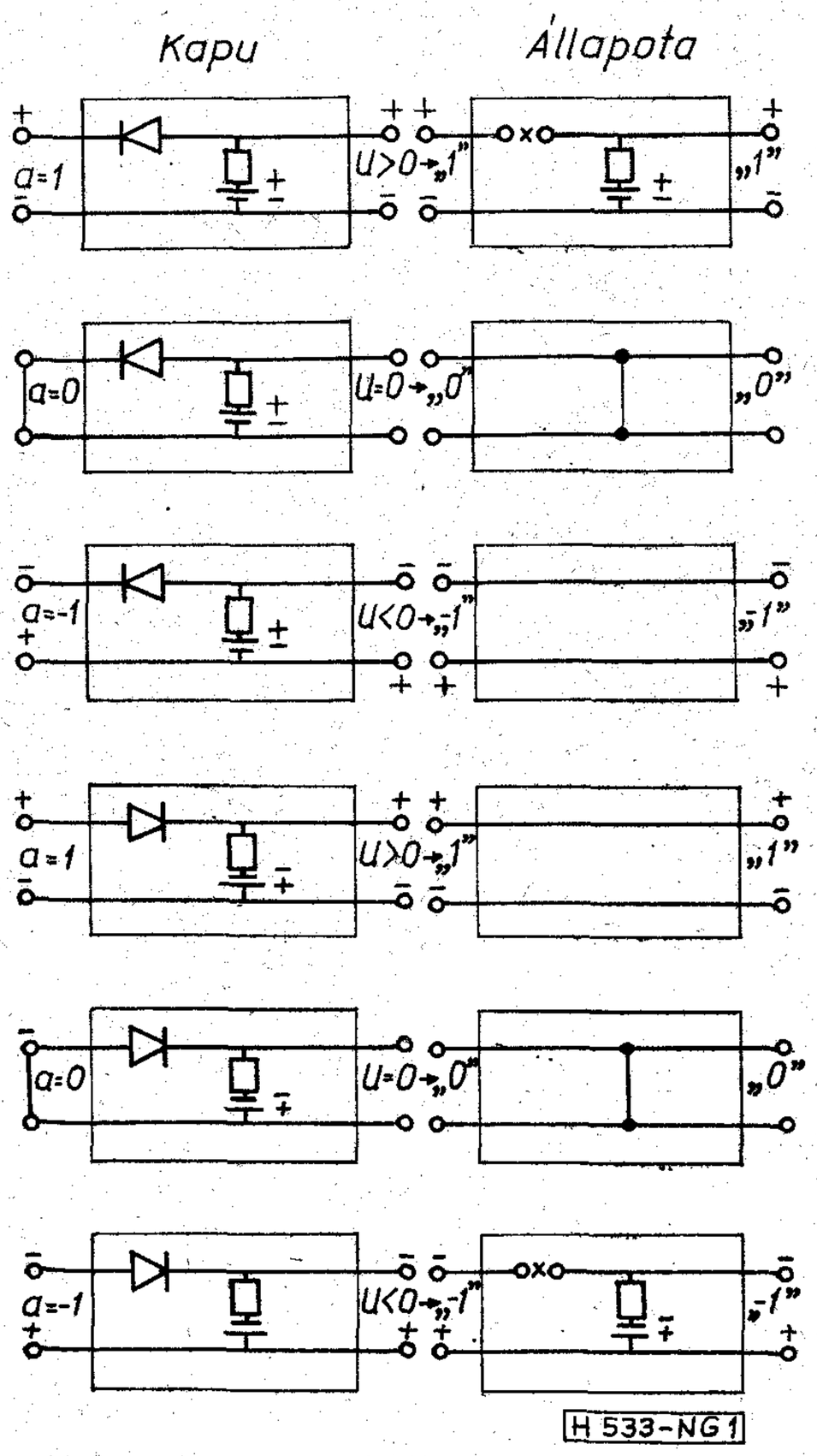
ahol v betűvel az a, b változók, illetve A, K függvények értékét jelöltük.

Rosser—Turquette $n=3$ értékű rendszerében az alap függvényeket az előbb definiált diszjunkció és konjunkció és az alábbi három egyváltozós karakterfüggvény adja:

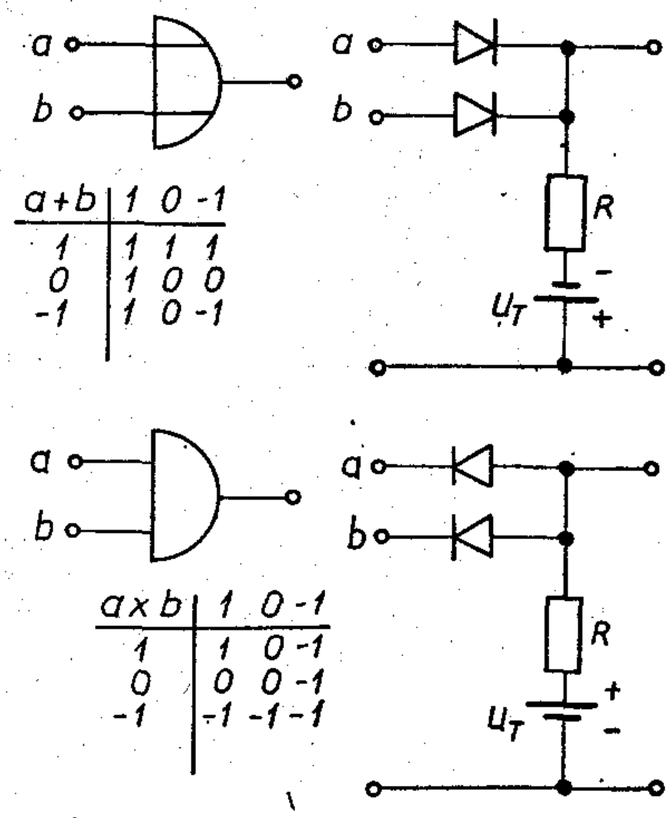
$$v[K_i(a)]=\begin{cases}1 & \text{ha} \quad a=i\\ -1 & \text{ha} \quad a\neq i\end{cases}$$

Háromértékű logika esetében $i=1,\ 0,\ -1$, vagyis három karakterfüggvényünk van, amelyek realizálá-

Beérkezett: 1977. VI. 30.



1. ábra



2. ábra

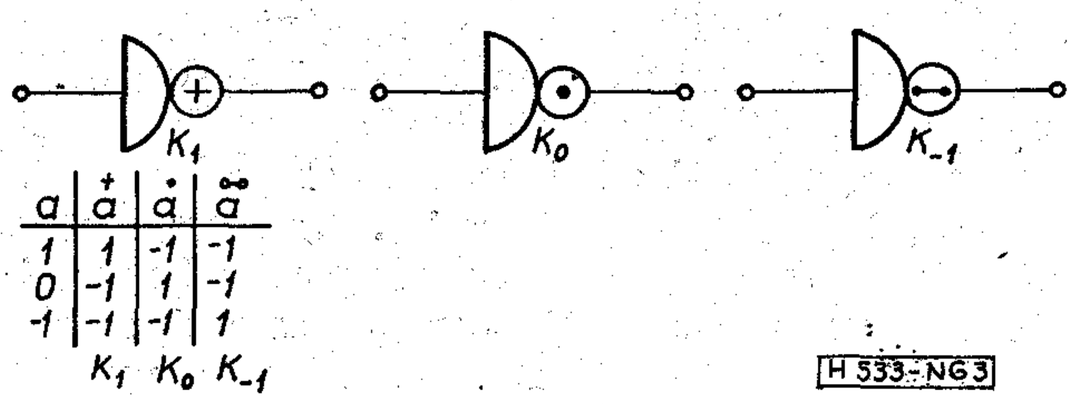
sára három különböző áramkör található az irodalomban [4, 5].

A karakterfüggvények igazságtábláit és az általunk bevezetett jelöléseit a 3. ábrán láthatjuk.

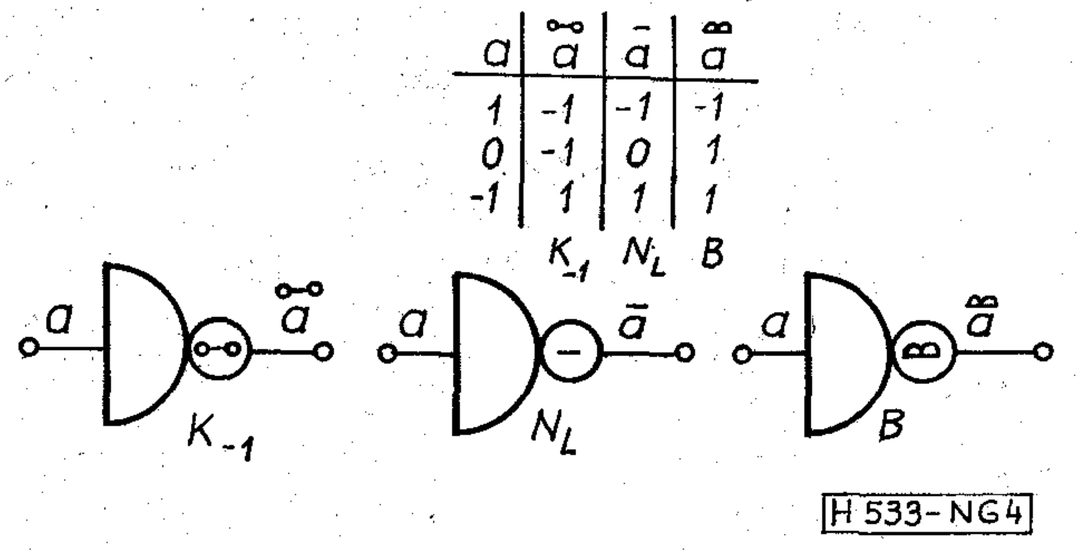
Annak érdekében, hogy gazdaságosabban realizálható logikai rendszert kapjunk, módosítottuk a Rosser—Turquette-rendszert. Meghagytuk alapfüggvénynek a diszjunkciót és a konjunkciót, amelyeket a 2. ábrán látható diódás kapukkal valósítottunk meg, de részben módosítottuk a karakterfüggvényeket. A K_{-1} karakterfüggvényt szintén meghagytuk, de a másik két karakterfüggvényt kicseréltük a Lukasiewicz-féle tagadásra *(NL)*, és általunk *B*-vel jelölt függvényre. Módosított rendszerünk három egyváltozós alapfüggvényének igazságtábláit és jelöléseit a 4. ábrán láthatjuk.

Módosításunk előnye az, hogy mindhárom egyváltozós alapfüggvényünk ugyanazzal, az 5. ábrán látható áramkörrel megvalósítható, csupán a tranzisztorok előfeszítését kell megváltoztatnunk.

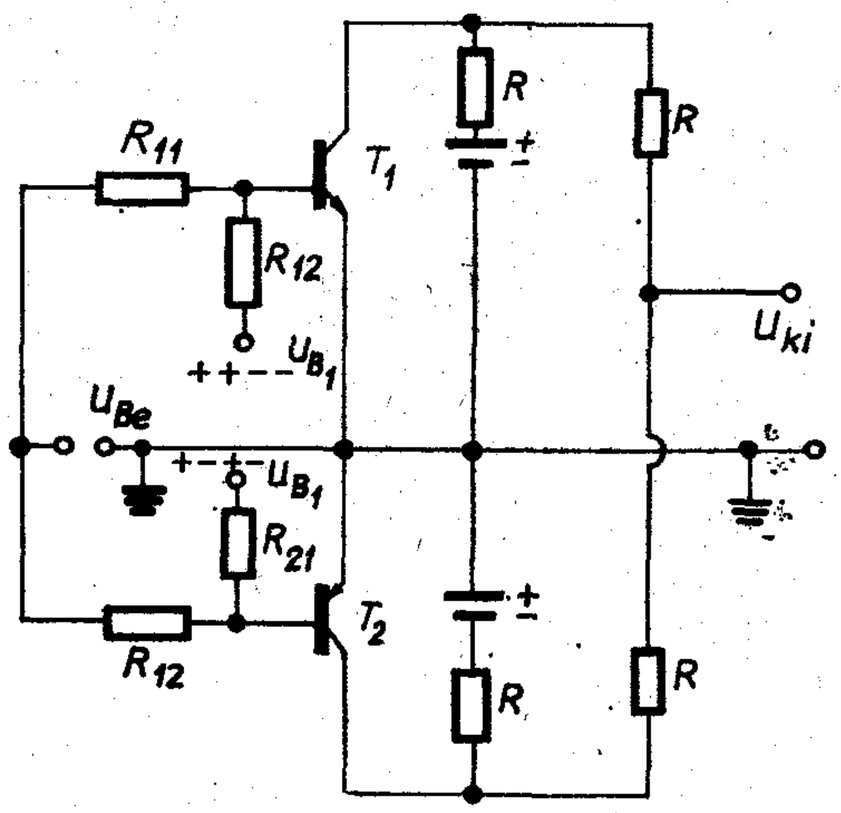
Az 5. ábrán NPN—PNP komplementer tranzisztor-párt látunk. Amennyiben mindkét tranzisztor előfeszítése pozitív, a K_{-1} függvényt, amennyiben egyik



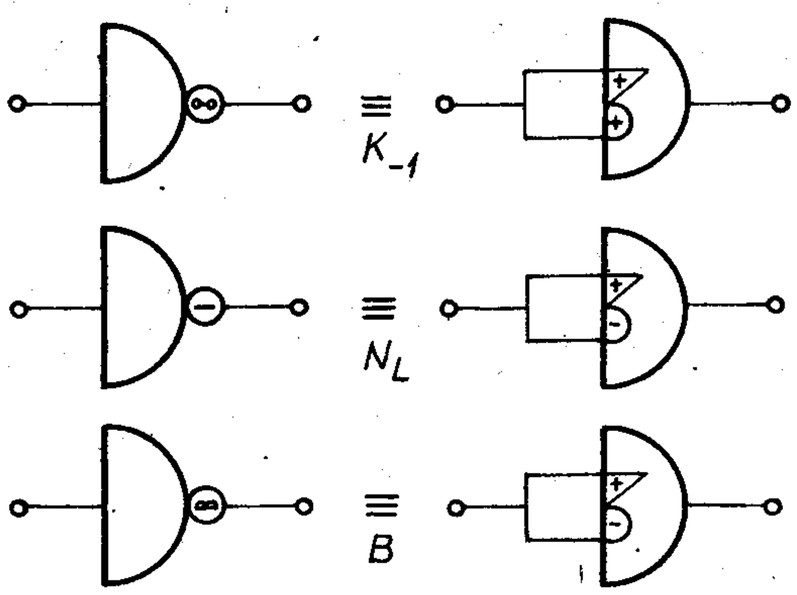
3. ábra



4. ábra

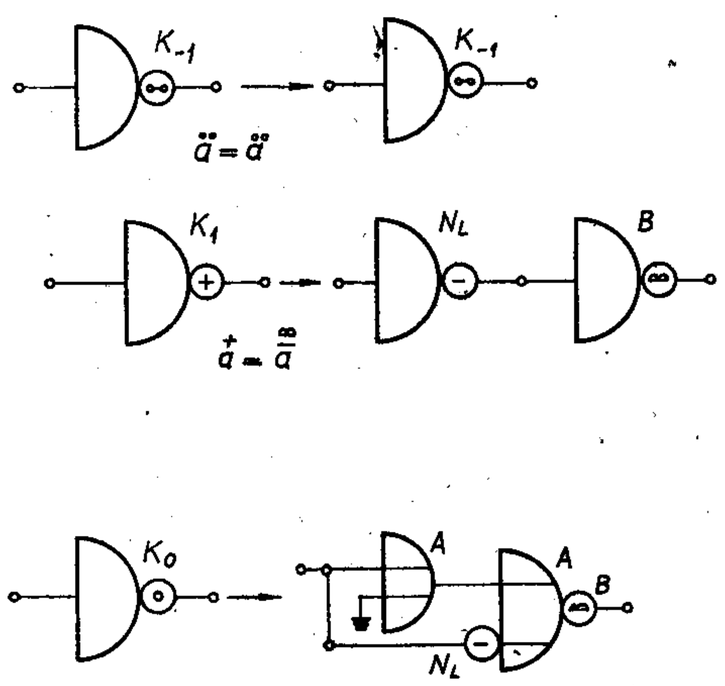


5. ábra



H 533-NG 6

6. ábra



$\dot{a} = (a+s)+a$ H 533-NG7

7. ábra

pozitív a másik negatív a Lukasiewicz-féle tagadást, viszont ha mindkettő negatív a B függvényt realizálja a kapcsolás. Áramkörünket úgy állítottuk össze, hogy az előfeszítések csak akkor éreztetik hatásukat, ha a bemeneten neutrális szint, azaz nulla feszültség van. A könnyű ábrázolás kedvéért a 6. ábrán új szimbólumokat is bevezettünk. A háromszögbe írt előjel az NPN tranzisztor, a félkörbe írt előjel pedig a PNP tranzisztor előfeszítését adja meg.

Mivel ismeretes, hogy Rosser—Turquette-rendszer funkcionálisan teljes, módosított rendszerünk funkcionális teljességéhez elegendő csupán azt kimutatni, hogy egyváltozós módosított alapfüggvényeinkkel a karakterfüggvények megkaphatók (7. ábra).

Tanítható áramköreink háromértékű logikai rendszere

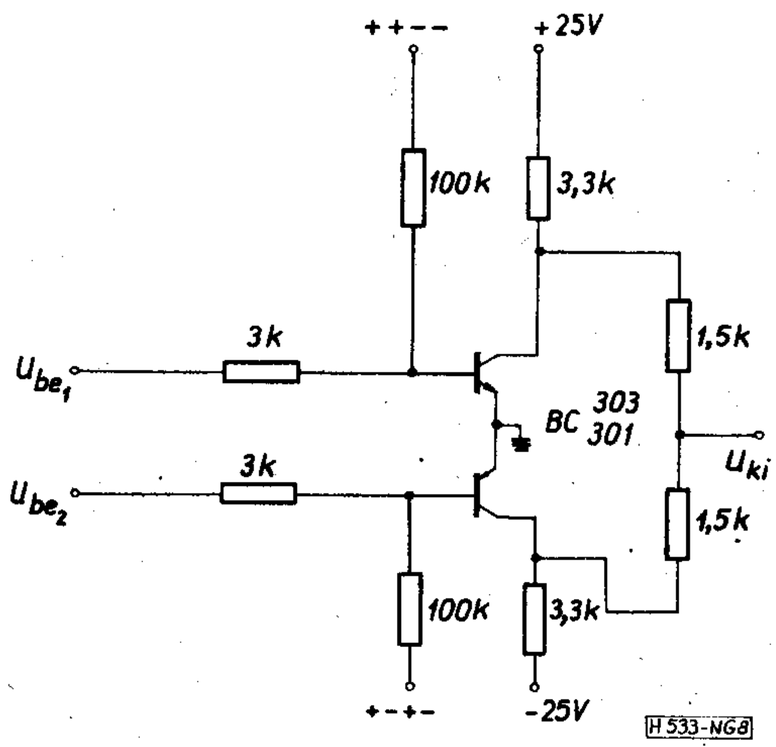
Új háromértékű rendszerünket az 5. ábrán látható kapcsolásra alapoztuk. A 8. ábrán felvázoltuk az 5. ábrán látható kapcsolás megépített kétbemenetű változatát. A kapcsolást Nagy Zoltán szigorló villamosmérnök állította össze és együtt mértük be.

Egyetlen áramkörrel négy fajta kétbemenetű kapuáramkört alakíthatunk ki attól függően, hogy milyen előfeszítéseket adunk a tranzisztoroknak. A 9. ábrán megadjuk az egyetlen áramkörünkkel megvalósítható négy, kétváltozós alapfüggvényünk igazságtábláit.

Bebizonyítottuk, hogy a 9. ábrán látható három alapfüggvénnyel funkcionálisan teljes rendszer kapható. Ezek lehetnek az I, II, IV, illetve I, III, IV függvények. A gyakorlatban azonban mind a négy függvényt felhasználjuk alapfüggvényként. A 8. ábrán látható alapáramkörrel felépített kombinációs hálózatainak előnye, hogy bármelyik tranzisztor előfeszítésének a megváltoztatásával már egy másik logikai függvényt realizál a kapcsolás.

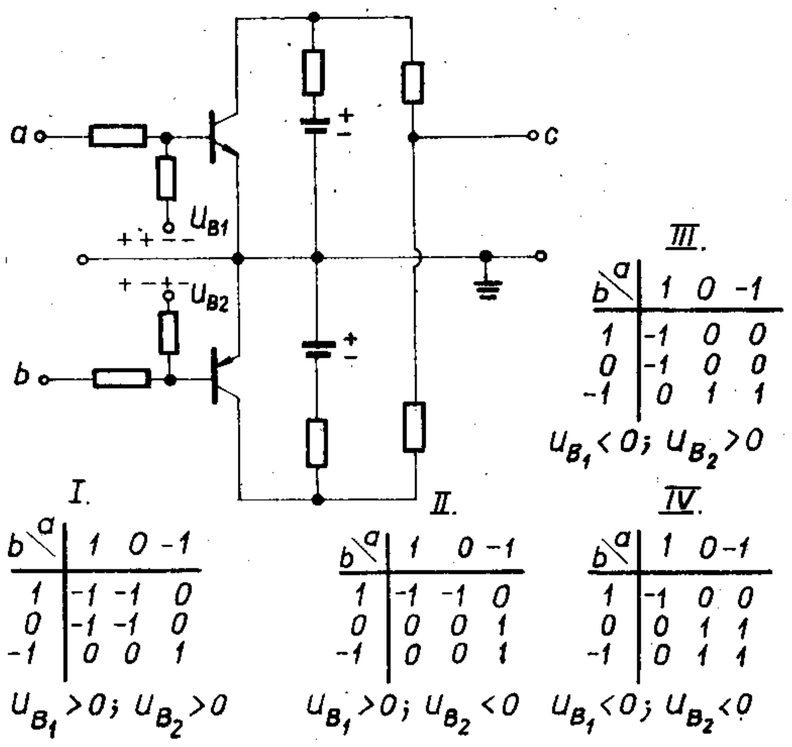
A 8. ábrán látható kapuáramkör univerzális jellegű a következő értelemben:

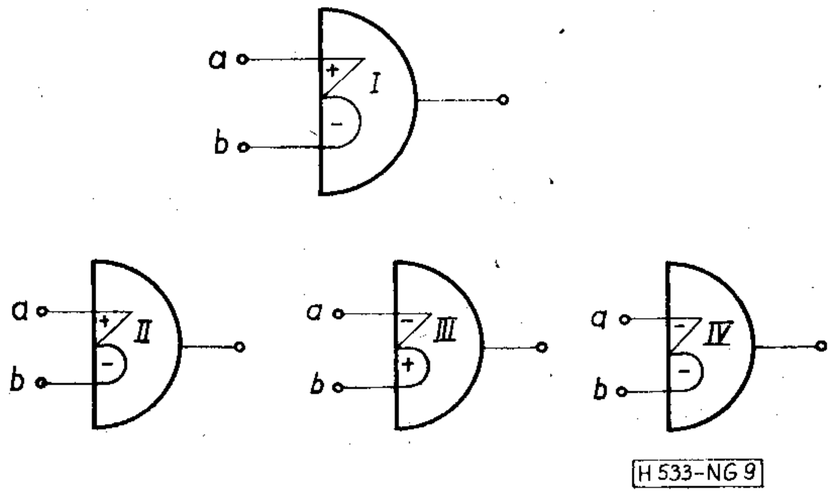
Bármelyik háromértékű logikai függvény realizálható olyan hálózattal, amelyik a megadott kapuáram-



H 533-NG8

8. ábra





H 533-NG 9

9. ábra

kör több példányának az összekapcsolásával készíthető el, és ezenkívül más építőelemet nem tartalmaz.

Tetszőleges n természetes szám esetén elkészíthető egyetlen olyan kapcsolás, amely a fent említett kapuáramkörökből épül fel, és bármelyik n-változós háromértékű logikai függvény ralizálására alkalmas. Azt, hogy ez a kapcsolás melyik n-változós függvényt realizálja, az előfeszítések beállításával lehet szabályozni.

A fenti állításokat konstruktív módon fogjuk igazolni. Az említett kapcsolásokat a következő elemi konstrukciók segítségével fogjuk kapuáramköreinkből felépíteni:

1. A 9. ábrán látható négy kétbemenetű kapuáramkör bármelyikének két bemenetére csatoljunk két másik kaput. Például a III. kapu bemeneteire csatoljuk a II. és I. kapukat, ekkor négyváltozós függvényt realizál kapcsolásunk: I II x y III z w.

Mivel a II és III kapuk mátrixa a főátlóra nem szimmetrikus, a sorrendre vigyáznunk kell. Megállapodunk abban, hogy az elöl álló változónak megfelelő bemenet az NPN tranzisztor bázisára csatlakozik.

2. A szabad bemeneti vezetékek közül néhányat összekötünk. Például az első pontban említett x és z, illetve y és w változóknak megfelelő bemenetek összekapcsolásával az I II x y III x y kétváltozós függvényhez jutunk.

3. A szabad bemeneti vezetékek valamelyikére 1, 0, illetve -1 konstans jelet kapcsolunk. Az első pontban említett példa két szabad bemeneti vezetékére kapcsoljunk 0, illetve -1 logikai értéket: I II x 0 III z -1. A logikában elterjedt függvényjelölési módot használtuk, amely egyértelmű zárójelek használata nélkül is.

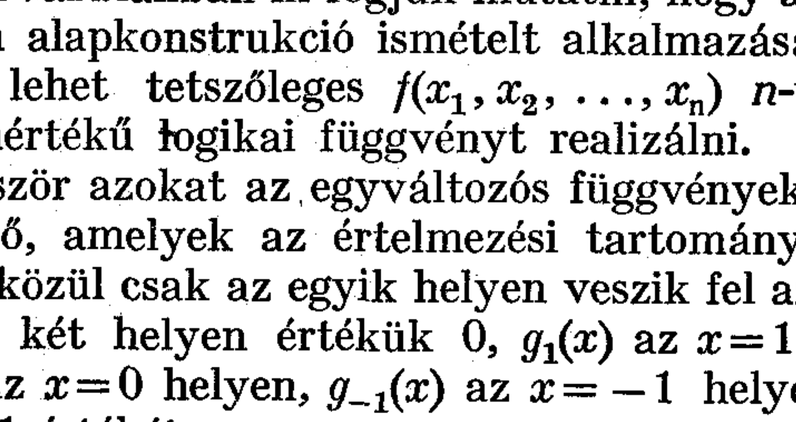
A továbbiakban ki fogjuk mutatni, hogy az előbb három alapkonstrukció ismételt alkalmazásával hogyan lehet tetszőleges $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ n-változós háromértékű logikai függvényt realizálni.

Először azokat az egyváltozós függvényeket állítjuk elő, amelyek az értelmezési tartomány három helye közül csak az egyik helyen veszik fel az 1-et, a másik két helyen értékük 0, $g_1(x)$ az $x=1$ helyen, $g_0(x)$ az $x=0$ helyen, $g_{-1}(x)$ az $x=-1$ helyen veszi fel az 1 értékét.

$g_1(x)$ igazságtáblája:

x	$g_1(x)$
1	1
0	0
−1	0

A $g_1(x)=$ III 0 II 1 x függvény realizálása a 10. ábrán látható.

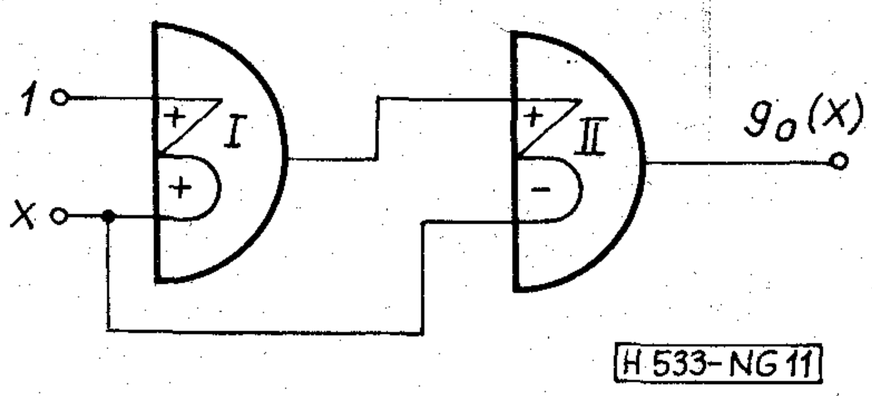


10. ábra

$g_0(x)$ igazságtáblája:

x	$g_0(x)$
1	0
0	1
−1	0

A $g_0(x)=$ II I 1 x x függvény realizálását a 11. ábrán láthatjuk.

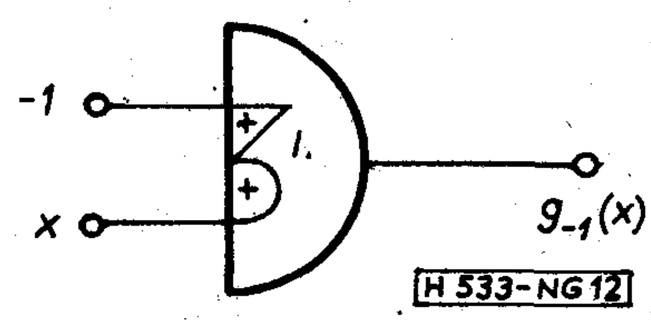


11. ábra

$g_{-1}(x)$ igazságtáblája:

x	$g_{-1}(x)$
1	0
0	0
−1	1

A $g_{-1}(x)=$ I -1 x függvényt a 12. ábrán látható kapcsolással realizáljuk.

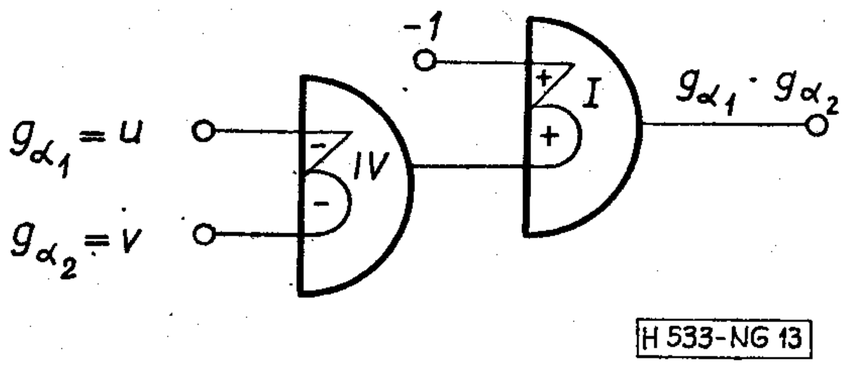


12. ábra

Ha a g_1, g_0, g_{-1} függvények közül néhányat a természetes számok körében értelmezett művelet szerint összeszorzunk, többváltozós függvényt kapunk. Legyen ugyanis $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ számok mindegyike 1, 0 vagy -1. Ekkor a $g_{\alpha 1}(x_1)\cdot g_{\alpha 2}(x_2)\cdot \ldots \cdot g_{\alpha n}(x_n)$ szorzat kizárólag akkor veszi fel az 1 értéket, ha mindegyik tényezője 1, azaz ha $x_1=\alpha_1$, $x_2=\alpha_2$, $x_3=\alpha_3$, $\ldots$, $x_n=\alpha_n$. Ellenkező esetben a függvény értéke zérus. Az így kapott szorzatfüggvényt a továbbiakban $L_{\alpha 1 \alpha 2 \ldots \alpha n}$-nel fogjuk jelölni. Mivel L tényezői csupán 1 és 0 értéket vehetnek fel, az L függvény realizálhatóságát beláthatjuk úgy, hogy megmutatjuk hogyan lehet a következő szorzótáblát realizálni:

u \ v	1	0
1	1	0
0	0	0

Ennek a követelménynek megfelel az I -1 IV u v függvény, amelyhez tartozó kapcsolás a 13. ábrán látható. Ez csupán a $g_1(x_1)$ és $g_2(x_2)$ függvényeket szorozza össze, azonban könnyű belátni, hogy ezen kapcsolás ismételt alkalmazásával bármelyik $L_{\alpha 1 \alpha 2 \ldots \alpha n}$ függvény realizálható.



13. ábra

Ahhoz, hogy egy tetszőleges $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ függvény előállítását megkapjuk, felhasználjuk a függvény következő felbontását:

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n) =$$

$$= \sum_{\alpha_1 \alpha_2 \ldots \alpha_n} f(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n) L_{\alpha_1 \alpha_2 \ldots \alpha_n}(x_1, x_2, \ldots, x_n).$$

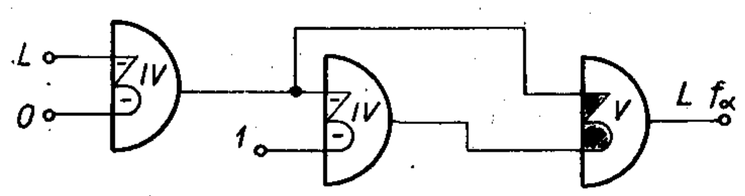
Itt az összegezés az összes olyan $\alpha_1\ \alpha_2 \ldots \alpha_n$ vektorra kiterjed, amelynek mindegyik koordinátája 1, 0 vagy -1.

Ahhoz, hogy e felbontás jobb oldalán álló függvényt realizáljuk, szükséges az ebben szereplő szorzás, illetve összeadás definiálása.

Ami a szorzást illeti, ebben az esetben a két tényező közül az egyik, az L, csak a 0 és az 1 közül vehet fel értékeket, a másik értéke viszont háromféle 1, 0, -1 lehet. Így a realizálandó szorzótábla alakja:

L \ $f(\alpha)$	1	0	−1
1	1	0	−1
0	0	0	0

A fenti szorzótáblát különleges módon valósítjuk meg. Olyan egyváltozós függvényt realizáló kapcsolást adunk meg a 14. ábrán, amelyben szereplő V-ös kapu az előfeszítéstől függően IV-es, III-as, illetve I-es kapuvá válik, és így rendre előállítja a fenti szorzótábla három oszlopát.



	$f_\alpha = 1$	$f_\alpha = 0$	$f_\alpha = 1$
L	V = IV	V = III	V = I
1	1	0	−1
0	0	0	0

14. ábra

A 14. ábrán látható kapcsolás a V IV x 0 IV IV x 0 1 függvényt állítja elő. Az V-ös kapu előfeszítésének a beállítását a következő szabály szerint kell elvégezni:

Ha $f(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n) = 1$, akkor V = IV,

ha $f(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n) = 0$, akkor V = III,

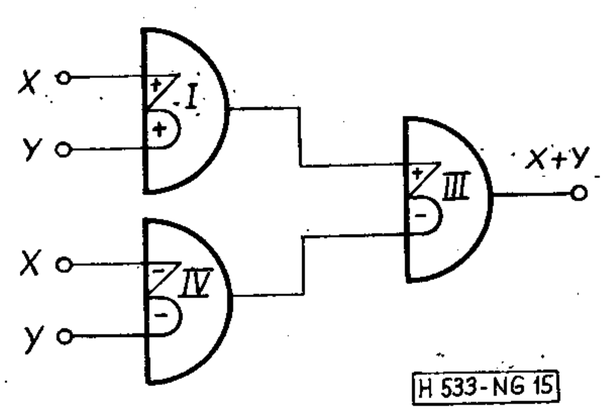
ha $f(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n) = -1$, akkor V = I.

Az összeadásnál az egyik tag mindig zérus, és az egész összegben legfeljebb egy zérustól különböző tag szerepelhet.

Ezért a realizálandó igazságtáblázat:

X \ Y	1	0	−1
1	?	1	?
0	1	0	−1
−1	?	−1	?

Ezt az igazságtáblázatot a II IV $x\ y$ I $x\ y$ függvény realizálja. A kapuáramkörös megvalósítás a 15. ábrán látható. Ezzel kapuáramköreink univerzális jellegére tett mindkét állításunkat igazoltuk.



15. ábra

Az ismertetett konstruktív bizonyítás alapján meg tudunk adni olyan kapcsolást, amelyik az n-változós függvény mindegyikét elő tudja állítani. Amennyiben egyetlen konkrét n-változós függvényt akarunk realizálni, akkor annak igazságtáblája alapján megállapíthatjuk, hogy a kapcsolásban szereplő V-ös kapuk milyen előfeszítést kapjanak, ezáltal I, II, III vagy IV kapuvá váljanak, és így a kapcsolás előállítja a kívánt n-változós függvényt.

Vegyes rendszerű logikai kapuáramköreink

Az előző fejezetben ismertetett egyetlen alapáramkörre épített rendszerünk funkcionálisan teljes. Adott esetben azonban előnyös lehet a 9. ábrán megadott kapuáramköreinket együtt használni a 2. ábrán felvázolt diódás kapukkal. Méréseink szerint a 9. ábrán látható kapuáramköreink jelfrissítést is végeznek, és illesztésük a passzív diódás kapukkal előnyös.

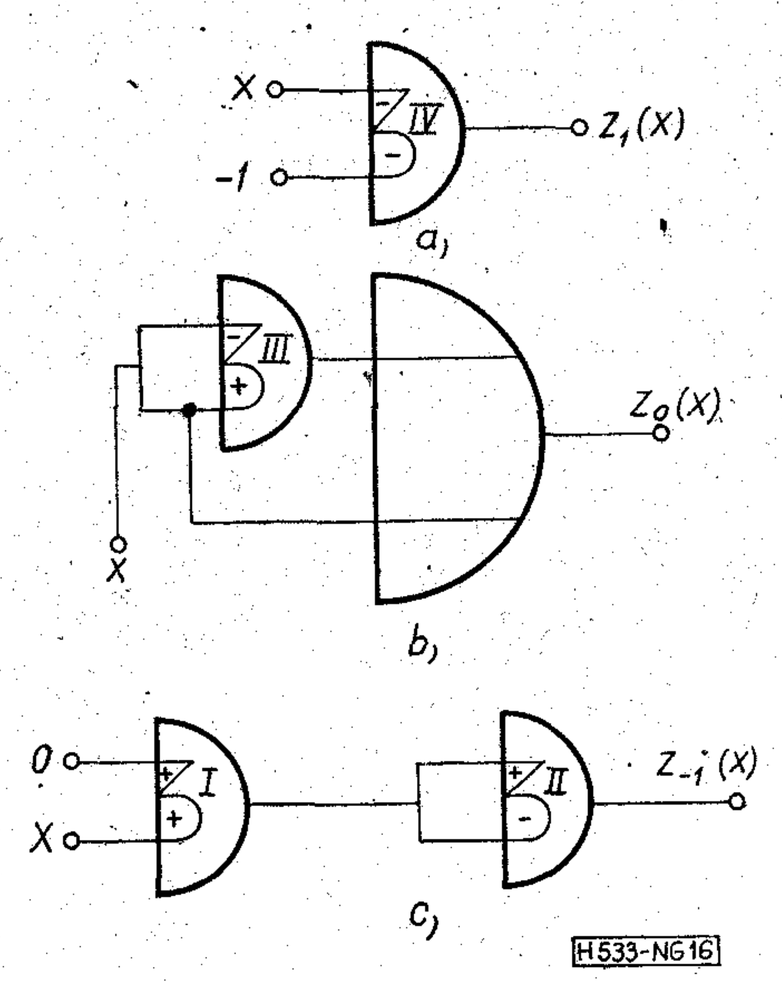
Vegyes rendszerünk funkcionális teljessége az elmondottakból következik, de azért példaképpen megadjuk azt az egyetlen áramkört, amelyik előállítja a 27 db egyváltozós háromértékű függvényt. Kapcsolásukban három darab V-ös kapu szerepel, ezek az előfeszítések változtatásával I, III vagy IV kapuvá válhatnak. Így a három elem harmadosztályú ismétléses variációja megadja a 27 fajta változatot. Tehát ugyanaz az áramkörünk más-más logikai függvényt realizál attól függően, hogy milyen az V-ös kapukra kapcsolt feszültségek polaritása.

Először realizáljuk azokat az egyváltozós függvényeket, amelyek egy adott helyen 0 értékűek, egyébként 1 értéket vesznek fel:

x	$Z_1(x)$
1	0
0	1
−1	1

x	$Z_0(x)$
1	1
0	0
−1	1

x	$Z_{-1}(x)$
1	1
0	1
−1	0



16. ábra

A Z függvények realizálását a 16. ábrán láthatjuk.

Az összes egyváltozós függvényt ezután a következő alakban írhatjuk fel:

$$f(x)=\max[V_1Z_1, V_0Z_0, V_{-1}Z_{-1}],$$

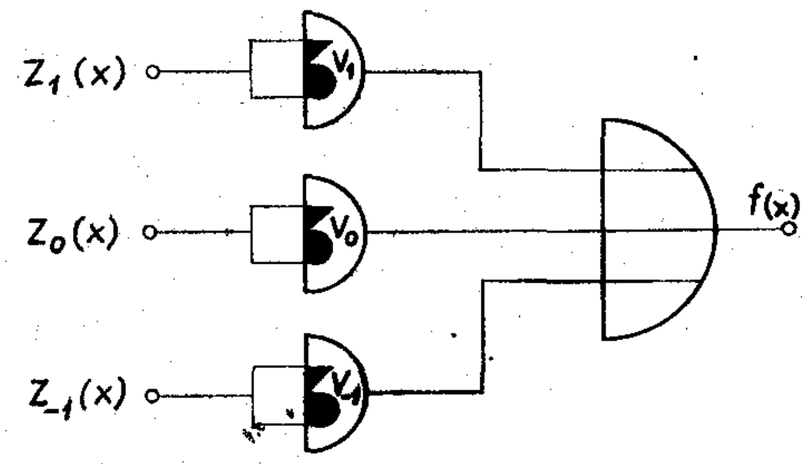
ha $f(x)=1$, akkor $V=\mathrm{IV}$,
ha $f(x)=0$, akkor $V=\mathrm{III}$,
ha $f(x)=-1$, akkor $V=\mathrm{I}$.

A kívánt egyváltozós függvény oszlopmátrixának első elemét a V_1, a második elemét a V_0, a harmadik elemét a V_{-1}, kapu előfeszítésével állítjuk be (17. ábra).

Tegyük fel, hogy a következő egyváltozós függvényt kívánjuk realizálni:

x	$f(x)$
1	0
0	−1
−1	1

.



V_1Z_1 / Z_1	IV.	* III.	I.	V_0Z_0 / Z_0	IV.	III.	* I.	$V_{-1}Z_{-1}$ / Z_{-1}	* IV.	III.	I.
1	+1	0	−1	1	−1	−1	−1	1	−1	−1	−1
0	−1	−1	−1	0	+1	0	−1	0	−1	−1	−1
−1	−1	−1	−1	1	−1	−1	−1	−1	+1	0	−1

A példához tartozó oszlopok „”-gal megjelölve.*

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$ *Mátrix soronkénti maximuma* $$\begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

H533-NG17

17. ábra

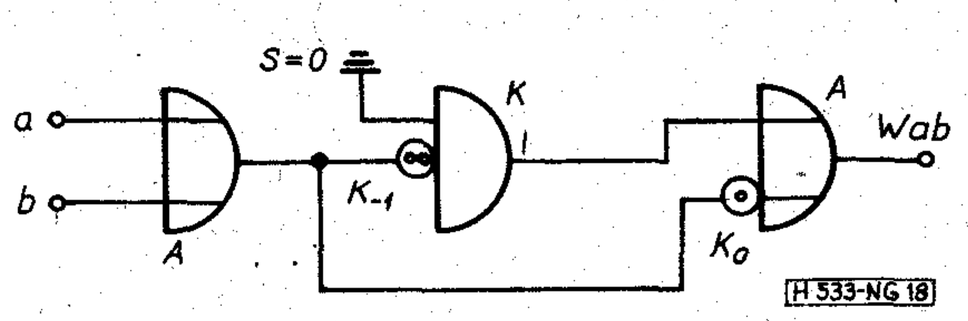
Ekkor $V_1=\mathrm{III}$, $V_0=\mathrm{I}$, $V_{-1}=\mathrm{IV}$.

Vegyes rendszerünkkel viszonylag egyszerűen realizálhatjuk a Webb-függvényt is. Ismeretes, hogy a Webb-rendszerben egyetlen alapfüggvény szerepel és ez a Webb-függvény *(W)*:

$v(Wab)=\max[v(a), v(b)]+1$, ahol a + jel értelmezése: $-1+1=0$, $0+1=1$, $1+1=-1$.

Wab	1	0	−1
1	−1	−1	−1
0	−1	1	1
−1	−1	1	0

A Webb-függvény realizálását a 18. ábrán láthatjuk.



18. ábra

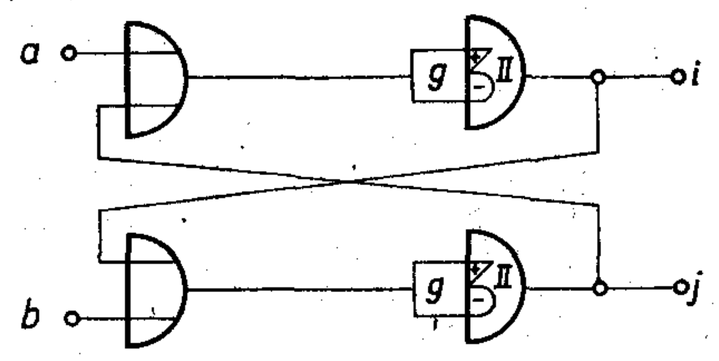
Vegyes rendszerű logikai áramköreinkkel nemcsak kombinációs hálózatok, hanem tároló áramkörök, szekvenciális hálózatok is viszonylag egyszerűen építhetők.

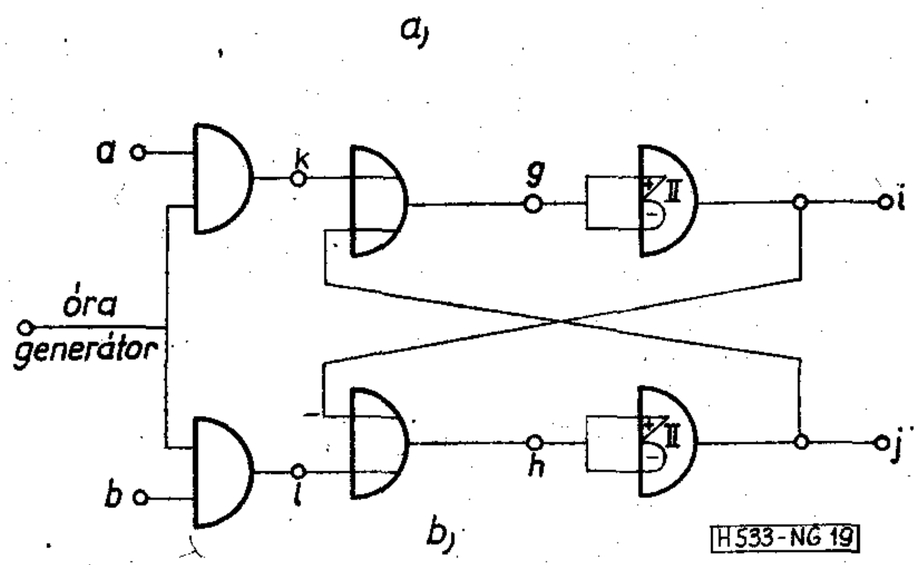
Háromértékű tároló áramköreink működhetnek aszinkron és szinkron üzemmódban. A 19*a* ábrán aszinkron üzemmódban működő háromértékű tároló áramkört láthatunk.

Az ábrán az is látható, hogy áramkörünk VAGY kapukból és a Lukasiewicz-féle tagadást realizáló kapukból van felépítve. Az áramkör működésének négy fázisa van:

1. Beírás: az *a* bemenet pozitív, a *b* bemenet negatív, ennek hatására a *j* kimenet pozitív és az *i* kimenet negatív polaritású lesz.

2. Fordított beírás: az *a* bemenet negatív, a *b* bemenet pozitív, ennek hatására a *j* kimenet negatív, az *i* kimenet pozitív polaritású lesz.



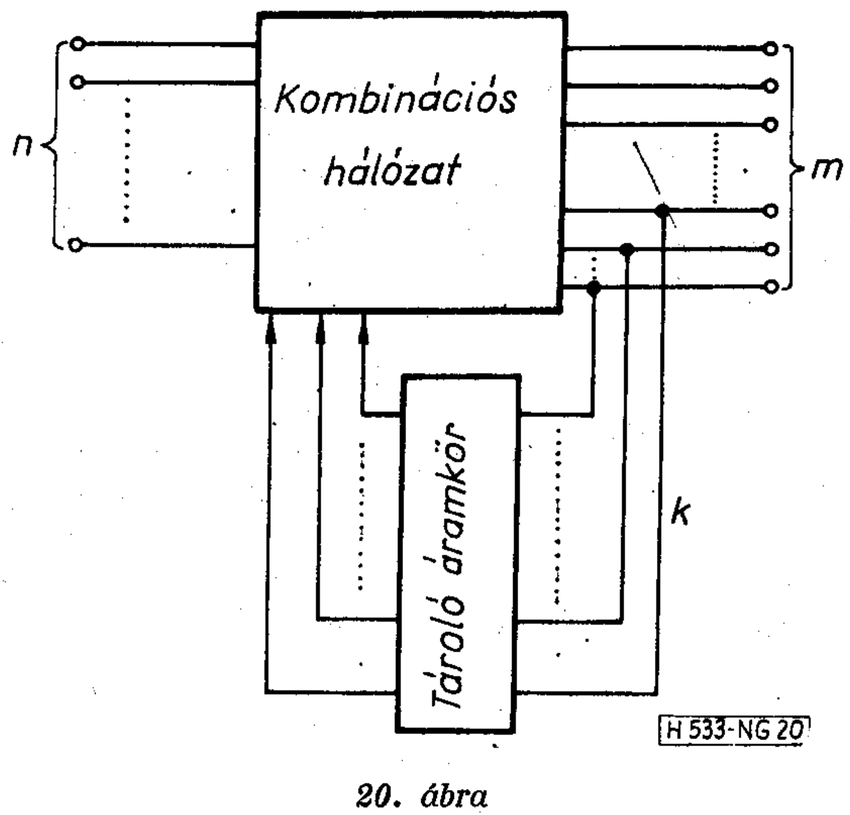


19. ábra

3. Törlés: az *a* és *b* bemenet is nulla feszültségű, mind az *i*, mind a *j* kimeneten nulla a feszültség.

4. Tartás: a beíróimpulzusok megszűnte után a tárolókat tartani kell a megfelelő állapotban. Ha az *a* bemenet és a *b* bemenet is negatív polaritású, akkor a tároló abban az állapotban marad, amelyikben volt.

A 19*b* ábrán szinkron üzemmódú tárolóáramkörünket tüntettük fel. Az óragenerátor jele negatív és pozitív impulzussorozatból áll. Amíg az órajel negatív, az *a* és *b* bemenetekre tetszés szerinti előkészítő szinteket lehet kapcsolni. Amikor az órajel pozitívba megy át, megtörténik az átbillenés, és az óra negatív feszültsége gondoskodik arról, hogy az áramkör a következő pozitív óraimpulzus érkezéséig maradjon átbillent állapotban.



20. ábra

Kombinációs és szekvenciális hálózatainkkal önmagukat korrigáló, tanulóáramkörök készíthetők a 20. ábra szerint.

A 20. ábrán látható logikai hálózatunknak *n* bemenete és *m* kimenete van. Az *m* kimenet közül *k* kimenet tárolóáramkörbe megy vissza, amelyik a kombinációs hálózatban levő tranzisztorok előfeszítéseit állítja be. Amennyiben az *n* bemenetre olyan jelek érkeznek, amelyek beavatkozást kívánnak, a *k* kimeneten megjelenő impulzusok átbillentik a tárolóáramköröket, és ez megváltoztatja a logikai hálózat tranzisztorainak az előfeszítését, és így az egész hálózat másképpen működik, a rendszer átprogramozta önmagát. Lényegében hardware változásokat tudunk így létrehozni csupán a feszültség polaritásának változtatásával.

IRODALOM

[1] *Nemesszeghy Gy.—Bencsik A.:* Háromállású hidraulikus és háromállású elektromos kapcsoló, valamint ezekkel kialakítható kapcsoló hálózatok. Találmányi bejelentés.

[2] *Nemesszeghy Gy.—Nagy L.-né:* Új háromállapotú elektronikus kapuáramkörök, valamint ezekkel kialakítható háromértékű kombinációs és szekvenciális hálózatok. Találmányi bejelentés.

[3] *Nemesszeghy Gy:* Többértékű logikai rendszerek alkalmazása az automatizálásban és a számítógépes folyamatirányításban. VIII. M. Automatizálási Konf. 1976.

[4] *Bencsik A.:* A ternér logika realizálási kérdései. VIII. M Automatizálási Konf. 1976.

[5] *Rosser, I. B.—Turquette, A. R.:* Many-valued logics. Amsterdam, 1952.

[6] *Zinovjev, A. A.:* A logikai következményfogalom és a többértékű logikák. Akadémiai Kiadó.

[7] *Merill, R. D.:* Symmetric terrary switching functions their detection and realisation with thresold logic. Locked Missiles and Space Company, Sunnyvale, California.

KÖNYVISMERTETÉS

1977. december hónapban a KGMTI gondozásában megjelent Dr. Kovács Magda *„ANGOL—MAGYAR MIKROELEKTRONIKAI ÉRTELMEZŐ SZÓTÁR-”*ának második, bővített kiadása, a KGTMTI mikroelektronikai könyvsorozatának első kötete.

Az integrált áramkörökre vonatkozó irodalmi anyagok jelentős része csak angol nyelven áll rendelkezésre, mert a fejlődés a mikroelektronikában olyan gyors, hogy egy egy szakterületen a magyar nyelvű irodalmi anyaggal való ellátás a téma elavulásához viszonyítottan nagy késéssel oldható meg.

Ezen a problémán kíván enyhíteni az értelmező szótár, amelynek célja az, hogy a szakemberek birtokában levő nagymennyiségű angol nyelvű könyv, tájékoztató anyag, példatár stb. használhatóságát megnövelje. Foglalkozik az egyes szakkifejezések lefordításával és a mikroelektronikához való kapcsolódásának mélységétől függően különböző részletességű magyarázatával, értelmezésével.

Fő témacsoportok: IC technológiák, diszkrét és integrált mikroelektronikai alkatrészek, logikai és analóg IC-k, MSI, LSI IC-k, mikroprocesszorok, rendszertechnika, szerelési technológia, software stb.

*

1977. október hónapban a KGTMTI gondozásában megjelent *Saufert János* **„Mikroprogramozás — Mikroprocesszorok”** című könyve, a KGTMTI mikroelektronikai könyvsorozatának második kötete.

Ismeretes, hogy az elektronikai ipar leggyorsabban fejlődő ága a számítástechnika és ezen belül — a mikroelektronikai alkatrészek integráltsági fokának nagymérvű növelése következtében megvalósult LSI-technikával realizált — mikroprocesszoros rendszerek. Ez a rohamos fejlődés alapvetően új alkalmazástechnikai felkészültséget igényel a műszaki szakemberektől. A könyv célja, hogy a mikroprocesszoros rendszerekben és azok mikroprogramozásában való tájékozódást oly mértékben segítse elő, hogy az így szerzett ismeretanyag alapján megkezdődhessen a tervezési és fejlesztési munka.

A szerző a könyvet két fő részre osztotta. Az első részben a mikroprogramozás technikáját ismerteti. A második részben a mikroprocesszorok alapvető jellemzőit a mikroprocesszoros rendszereket és néhány mikroprocesszortípust ismertet. Elsősorban az INTEL 8080-at. A könyvnek legfőbb értéke, hogy a szerző tárgyalásmódja rendkívül világos, könnyen érthető és így a sokszor misztifikált mikroelektronikai témákat egyszerűvé és érdekessé teszi az érdeklődő szakemberek számára.

*

1977. november hónapban a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet kiadványaként megjelent *dr. Kovács Magda* **Mikroprocesszor rendszerek** című munkája.

Az LSI-technológia által nyújtott lehetőségek hatására az elektronika alapvetően átformálódik.

A Kutató Fejlesztő Társulás tevékenysége eredményeként néhány év múlva várható a hazai forrásból történő LSI IC-ellátás; jelenleg KGST vagy nyugati beszerzési lehetőségekről kell gondoskodni. Az EIVRT—FAIRCHILD szerződés létrejötte következtében várható, hogy a nyugati lehetőségek közül a FAIRCHILD típusok beszerezhetősége előnyösebb lesz. Ennek megfelelően a mű elsősorban a FAIRCHILD-tól beszerezhető mikroprocesszoros rendszerek — F8, 6800, MACROLOGIC 9400 sor, 9440 miniszámítógép (I^3L), MACROLOGIC 4700 — ismertetésével foglalkozik.

M. Á.

KACZIBÁNÉ ÉBERLING GIZELLA
Magyar Híradástechnikai Egyesülés
Számítástechnikai és Szervezési Központja

Számítógépes információs rendszerek a híradástechnikában és a műszeriparban*

ETO 65.012.45:681.3

Nem létezik jóformán olyan vállalati tevékenység, amelyet optimálisan végeznének, vagy nincs olyan vállalat, amelynek működése zökkenőmentesnek volna mondható. Ha figyelmesen vizsgáljuk a vállalatok tevékenységét, illetve magát a vállalatot, majdnem mindig lehetőségünk van arra, hogy ezek végrehajtásán, illetve működésén javítsunk.

A szervezésre ma még nagyobb szükség van, mint valaha. Elegendő ehhez figyelembe venni vállalataink mai méreteit, a termelés bonyolultságát, valamint azt a tényt, hogy a szervezés hosszú ideig igen elhanyagolt tevékenység volt. A szervezés fő célja, hogy egy vállalaton belül a meghatározott gazdasági célokat optimálisan lehessen megvalósítani.

A szervezésben használt eszközök közül egyre inkább előtérbe került az elektronikus számítógép. A számítógép birtokában lehetővé válik a vállalatok információfolyamatának egységesítése, szabványosítása és részleges vagy teljes automatizálása. Ez az automatizálás természetesen nem azonnal történik, hanem folyamatos szervezőmunka eredményeként, az elektronikus számítógépes adatfeldolgozó rendszer fokozatos bővítésével, tökéletesítésével [1]. Jó példákkal szolgál a számítógépesítés fokozatos bevezetésére a hazai híradás- és műszeripar.

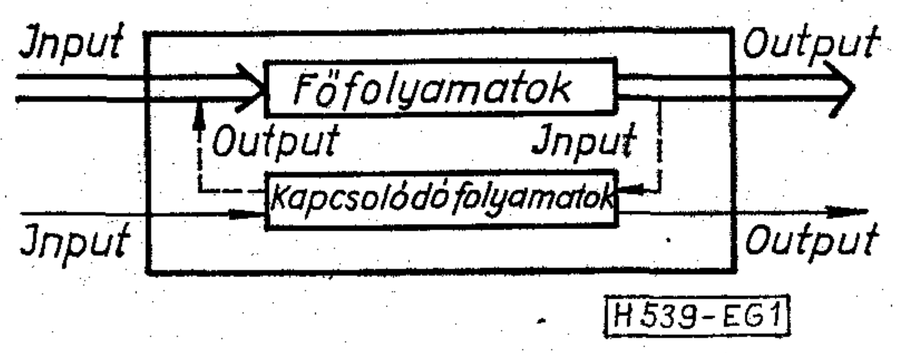
Az elmúlt években megvalósított és azóta is folyamatosan fejlődő információs rendszerek segítik a vállalat működését, például: az Elektronikus Mérőműszerek Gyárában, a Telefongyárban, a Finommechanikai Vállalatnál, az ORION-ban és még továbbiak vannak a tervezés stádiumában.

Bennünket a szervezés szempontjából elsősorban azok a vállalatok érdekelnek, amelyek legfontosabb jellemzői:

- olyan rendszerek, amelyek meghatározott gazdasági célok elérése érdekében működnek;
- a társadalmi szükségletek határozzák meg kialakulásukat, működésüket és megszűnésüket;
- a munkamegosztás révén anyagi és szellemi erőforrások koordinálásával jönnek létre és működnek;
- emberi társulások, tehát legfontosabb elemük az ember;
- belső vezérlő funkciójukat a vezetés gyakorolja.

A gazdasági rendszerek lényegéből következik, hogy működésük során — különböző külső és belső hatások következtében — folytonos változáson mennek keresztül, amelyet a bennük végbemenő állapotváltozások meghatározásával lehet kifejezni.

A gazdasági rendszerekben végbemenő állapotváltozások sorozatának, a gazdasági folyamatoknak vizsgálatához a rendszert főfolyamatra, és ezt kiszolgáló mellékfolyamatokra, kapcsolódó folymatokra bonthatjuk.



1. ábra

A főfolyamatot és a kapcsolódó folyamatokat alrendszerekre oszthatjuk, amelyek egymással input/output vonatkozásban érintkeznek a „fekete doboz" elve alapján. Az ilyen felbontás alapja a számítógépes rendszer fokozatos kifejlesztésének. A „fekete dobozok" meghatározott inputtal és outputtal rendelkeznek, így a fejlesztés egy-egy lépéseként megvalósíthatjuk egy-egy alrendszer számítógépesítését a már adott input és output definíciók felhasználásával.

A főfolyamatok anyag- és energiaátalakítási folyamatokból és az ezekhez szorosan kapcsolódó munkafolyamatokból állnak.

A gazdasági rendszer összehangolt működésének megteremtését, fenntartását és továbbfejlesztését a vezetés irányítja.

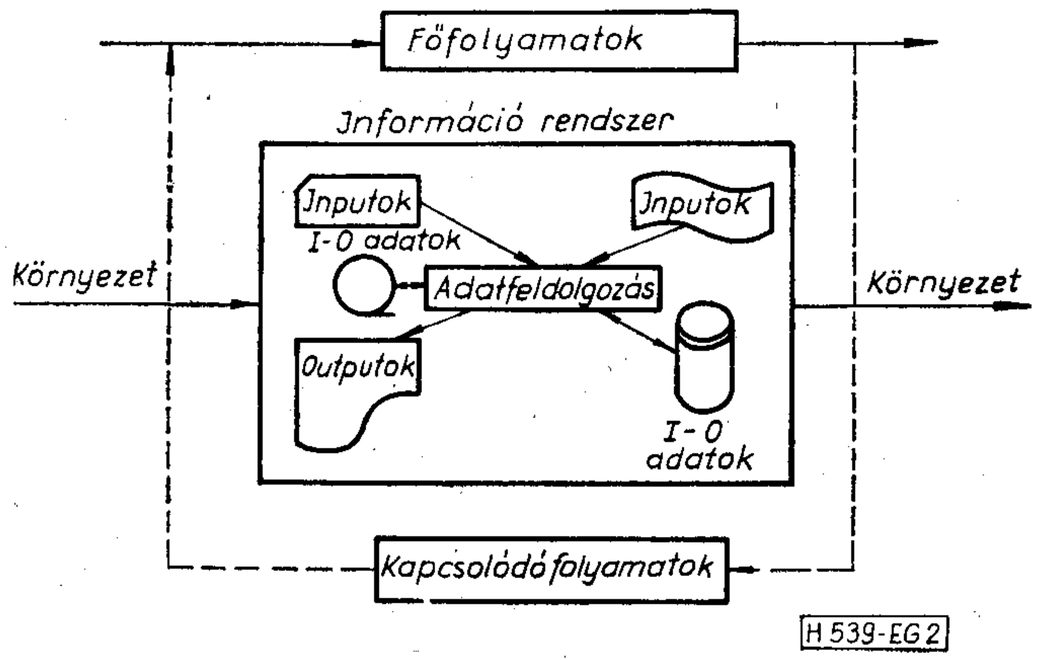
A kapcsolódó folyamatok közül kiemelkedő jelentőséggel bírnak a főfolyamathoz kapcsolódó információfolyamatok, amelyek lehetővé teszik a vezetés számára a rendszerben végbemenő változások figyelemmel kísérését és ezen keresztül a megfelelő döntéshozatalt. Az információ és az információáramlás kritikus és nélkülözhetetlen része minden gazdasági rendszernek. A vezetés információigényeinek kielégítéséhez szervezett, szabályozott információáramlást kell létrehozni, továbbá az információk többsége a rendszer meghatározott pontjain végzett adatfeldolgozási műveletek eredményeiként jönnek létre, és a vezetés különböző szintjein kerülnek felhasználásra. Információrendszernek tekintjük az adott rendszerrel kapcsolatban meghatározott információkat, a szabályozott információáramlatokat, az információk előállítását végző feldolgozási állomásokat, valamint a felhasználói szinteket [2].

Az információrendszerek kiszolgálására különféle adatfeldolgozó és kommunikációs eszközöket lehet igénybe venni. A gazdasági szervezetek többsége a legkülönbözőbb eszközöket veszi igénybe az információrendszeren belüli adatfeldolgozási feladatok végrehajtására, s vannak olyanok, ahol az adatfeldolgozás

Beérkezett: 1977. VIII. 31.

* A HTE 1976. évi Diplomaterv Pályázatán díjat nyert diploma munka alapján készült cikk.

legkorszerűbb eszközét, a számítógépet alkalmazzák az információrendszer kiszolgálására. A számítógép és az információrendszer viszonyában az információrendszer az elsődleges, amelyet a számítógép csak mint technikai eszköz kiszolgál. Számos tapasztalat bizonyítja, hogy a számítógéprendszer korszerűsége nem mindig jár együtt az általa kiszolgált információrendszer hasonló fejlettségi színvonalával.



2. ábra

A termelési és vezetési feladatok egyre magasabb szintűek, és a megoldások színvonalának emelése érdekében lényeges, hogy a számítógép tényleges segítőtárs legyen [3].

A vállalati tevékenység szervezésének és irányításának segítésére egyre több területen alkalmazzák a számítógépes rendszereket. Lehetőség van arra, hogy komplex termelésirányítási rendszereket dolgozzanak ki számítógépre, amely tartalmazza a műhely, gyáregység, vállalati szintű irányítást, raktárgazdálkodást, kapacitás-szükséglet számítást, szerszámgazdálkodást, anyagszükséglet meghatározását, határidőrendszert, munkaütemezést.

Az utóbbi években előtérbe került a vállalati információs rendszer nyilvántartó rendszereinek gépesítése. Az elektronikus számítógépek elterjedt alkalmazása lehetővé tette, a nagymennyiségű adatok feldolgozása pedig szükségessé tette a számítógépes nyilvántartási rendszerek kidolgozását. E nyilvántartó rendszerek végzik a komplex termelésirányítási rendszer „kiszolgálását" és adott esetben elengedhetetlenül szükségesek.

A számítógépes nyilvántartás nem jelenti a munkamennyiség csökkenését, csak egyszerűsíti a feladatok megoldását. Először megtörténik az adatok gyűjtése nyilvántartási bizonylatokon, majd a számítógépes adathordozóra való felvitel következik. Az ily módon megkapott input adatok felhasználásával végzett számítások eredményei hathatós segítséget nyújtanak a termelés irányításában: a munkaütemezésben (a kapacitás optimális kihasználása, egyenletes munkaellátás, a határidők betartása), a munkautalványok kiadásában, lehetőleg minden szempontból gazdaságos raktárkészlet kialakításában és állandó szinten tartásában. Ezenkívül meghatározott időközönként elvégzi a számítógép a szükséges feldolgozásokat és elkészíti a kért kimutatásokat, statisztikákat (output tablókat).

A számítógépes rendszer célszerű használata érdekében ki kell alakítani a lehető legrövidebb bizonylati utat, s az output adatok felhasználásának új módszerét.

Cél, hogy minimális mennyiségű kiinduló adatokból maximális mennyiségű eredményinformáció keletkezzen. A számítógépes eredmények segítik a vállalat különböző szintjeinek döntéshozatalát, amely befolyásolhatja többek között a termelés ütemét, a vállalat stratégiáját.

E cikk a számítógépes nyilvántartó rendszerek közül részletesen foglalkozik egy, a híradás- és műszeriparban bevezethető és eredményesen használható rendszerrel, a számítógépes személyi nyilvántartó rendszerrel.

Számítógépes személyi nyilvántartó rendszer

A számítógépes személyi nyilvántartás feladata, hogy egyszerűsítse, gyorsítsa a személyi adatok felvételét és az adatok feldolgozása eredményeként jól hasznosítható információkat szolgáltasson. A társadalmi foglalkoztatottság napjainkban oly mértékű, hogy nem rendelkezünk már számottevő munkaerőtartalékkal. Szükségessé vált a foglalkoztatottság arányának felülvizsgálása és az, hogy ahol lehet, átszervezéseket, munkaerő-átcsoportosítást hajtsanak végre, és ehhez pontos, naprakész adatokból eredő kimutatásra van szükség. A rendszer kiindulópontja lehet a bérelszámolás számítógépes megvalósításának. A számítógépes nyilvántartási rendszer pontos, részletes kimutatásokat szolgáltathat rendkívül rövid idő alatt. E rendszer fontos része a vállalat információs rendszerének, személyi ügyekben történő döntésekhez, átszervezésekhez, a döntések előkészítéséhez megfelelő információkat biztosít. Az egyszerű adatfelvételt szolgálják a kidolgozott input bizonylatok. A bizonylatok tervezésénél figyelembe vettük, hogy a rendszer futtatására csak akkor kerül sor, ha aktualizálni kell a nyilvántartó file-t vagy kimutatásokat kell készíteni. Az aktualizálás során a rendszer biztosítja a nyilvántartásba vett személyek adatainak módosítását, új adatok bevitelét, illetve a nyilvántartásból adatok törlését. Ezek a műveletek (adatfelvitel, módosítás, törlés) lehetővé teszik, hogy a rendszer az adott vállalat vagy intézmény aktuális munkaerőhelyzetét és a nyilvántartásban szereplők pontos személyi adatait tartalmazza.

Az input bizonylatok nem minden adata kerül a számítógépes rendszer nyilvántartó file-jaiba, ezek általában kevésbé fontos, ritkábban felhasznált információk. Az output tablókon is történik utalás arra, hogy a részletes válasz az input bizonylaton szerepel. Ha ilyen különleges információra van szükség (házastársa neve, gyermeke neve ...), akkor a SZEMÉLYI NYILVÁNTARTÓ LAP-on ki lehet keresni.

A rendszer output információkat szolgáltató része biztosítja a gyors lekérdezés (különböző szempontok szerinti kigyűjtések készíttetése) lehetőségét. Az információk szolgáltatása az érthetőség, „olvashatóság", és az áttekinthetőség céljából a szükséges számszerű adatok mellett szövegesítve történik, melyet a SZÖVEGKÖZLŐ bizonylat segítségével — amelyből

Azonosító: 74 79

Személyi nyilvántartólap

Családnév 1–19 | Utónév 21–34 | férfi(1) nő(2) 35 | Leánykori név 36–55 | 80 | 1

Születési hely: 56–67 | Születési év: 68 hó 70 nap 72

Lakcím (áll.): 1–4 város/község 5–15 | út/tér 16–27 | hsz. 28–30 | tel. 31–36 | 80 | 2

Lakcím (ideigl.): 37–40 város/község 41–51 | út/tér 52–53 | hsz. 64–66 | tel. 67–73

Anyja neve: 1–19 | Személyi ig. száma: 20–22 • 26–32 | Igazolólap szám: 33–39 | 80

Munkahely: 40–42 | Alapfizetés: Havidíj Ft. 43–48 | Órabér 43 . 48 Ft

Beosztás: főmérnök (1) főoszt. vez. (2) oszt. vez. (3) üzemvezető (4) főművezető (5) művezető (6) csoport vezető (7) 49–50

Besorolás: műszaki (1) adminisztratív (2) fizikai (3) 51

Feor-szám: 52–59 | 3

Iskolai végzettség: nincs 8. ált. (1) ált. isk. (2) szakmunkás (3) érettségi (4) főiskola (5) egyetem (6) 60

Hol, mikor végezte?

Tömegszervezeti párt(1) tagság: kelte: 61–62 | KISZ(2) kelte: 64–65 | Szaksz.(3) kelte: 67–68 | egyéb(4)..... kelte: 70–71

Politikai isk. végzettség: M-L esti közép isk. (1) M-L esti egyetem (2) egyéb (3) 73

Nyelvismeret: angol (1) francia (2) német (3) orosz (4) spanyol (5) egyéb: _____ 1–6 | 80

Jelenleg hol tanul? ált. isk. (1) szakmunkásképző (2) középisk. (3) főiskola (4) egyetem (5) polit. isk. (6) 7

Kitüntetések: kormány (1) miniszteri (2) vállalati (3) társadalmi (4) egyéb (5) 8–11

Tudományos fokozat: egyetemi doktor (1) szak. tud. doktor (2) aspiráns (3) MTA-tag (4) egyéb (5) 12

Belépés kelte: 13 | Mióta dolgozik? 15 | Hányadik munkahelye? 17 | 4

Különleges bejegyzés: GYES (1) katona (2) egyéb (3) 19

Származás: munkás (1) paraszt (2) értelmiségi (3) 20

Családi állapot: nőtlen (1) hajadon (2) nős (3) férjes (4) elvált (5) özvegy (6) 21

Házastárs neve: | Gyermekek száma: 22

Gyermekek neve (szül. éve): _____

Kitöltötte: _____ Dátum: _____ | Ellenőrizte: _____ Dátum: _____ | Lyukasztotta: _____ Dátum: _____

H 439-EG3

3. ábra

a szövegközlő file felállítása történik — valósítunk meg.

Az output tablók tervezésénél a leggyakrabban előforduló igényeket (korosztály, iskolai végzettség, nyelvtudás ... szerinti kigyűjtések) vettük figyelembe. Az „általános tabló" megadási lehetősége az adott korlátokon belül tetszőleges adattartalmú tabló összeállítását szolgálja. A FELVÉTELI TABLÓ-n a nyilvántartó file-ban, illetve a szövegközlő file-ban felvett hibátlan tételek jelennek meg. A HIBATABLÓ a feldolgozás során szintaktikusan vagy logikailag hibás tételeket tartalmazza.

Input bizonylatok

A felhasználó öt különböző bizonylatot tölthet ki.

A SZEMÉLYI NYILVÁNTARTÓ LAP és a MÓDOSÍTÁS bizonylat

A SZEMÉLYI NYILVÁNTARTÓ LAP (3. ábra) és a MÓDOSÍTÁS című bizonylatok kitöltése feltétlenül szükséges ahhoz, hogy a nyilvántartó rendszerben mindig a vállalat vagy intézmény alkalmazásában álló személyek aktuális adatait tartalmazza.

A nyilvántartásba vett személy egy azonosítót kap, amely a személy adatainak gépi azonosítására szolgál. Az azonosító 6 karakterből áll:

TKKMMM: T — telephely,
KK — költséghely,
MMM — munkahelyi sorszám.

Az azonosító meghatározása a dolgozó munkahelyének hovatartozása (telephely, költséghely) alapján és egy szabad sorszám felhasználásával történik. T és KK alfanumerikus lehet. A sorszám három karaktere numerikus, amely megadja, hogy egy telephelyhez és költséghelyhez tartozók létszáma maximálisan 999 lehet. Az azonosító egyetlen eleme sem lehet zérus ($T \neq 0$, $KK \neq 00$, $MMM \neq 000$). Az azonosító kialakításának nagyszámú variációs lehetősége biztosítja, hogy csaknem tetszőleges létszámú vállalatnál, illetve intézménynél alkalmazható legyen a rendszer.

A SZEMÉLYI NYILVÁNTARTÓ LAP adatai négy kártyára kerülnek lyukasztásra. A továbbfejlesztés lehetőségét biztosítottuk azzal, hogy még van szabad pozíció a későbbiekben szükségessé váló adatok bevitelére.

A TÖRLÉSI bizonylat

A TÖRLÉSI bizonylat kitöltésével lehet biztosítani, hogy a megadott személyek valamennyi adatát törölni lehessen a személyi nyilvántartó file-ból.

A SZÖVEGKÖZLŐ bizonylat

A SZÖVEGKÖZLŐ bizonylaton elengedhetetlenül szükséges a vállalat, illetve intézmény, a telephelyek és a költséghelyek nevének megadása. A többi szövegközlő rekord kitöltésével lehetővé tettük, hogy a számítógép számára kódolt információk az output tablókon szövegesítve jelenjenek meg. Ha a rendszer nem talál a szövegközlő file-on a kódnak megfelelő szöveget, akkor az output tablókon maga a kódszám jelenik meg.

A LEHÍVÓ bizonylat

E bizonylat megadása a rendszer számára az output tablók készítéséhez szükséges információkat szolgáltatja.

A lehívható speciális tablók (A—L jelű) adattartalma előre meghatározott. Ha a felhasználónak például valamelyik munkahely névsorára van szüksége, akkor az azonosító megadásával a B jelű tablón az adott munkahely minden dolgozójának személyi adatai rendelkezésre állnak.

A „Z" tablólehívás kitöltésével a megadott lehetőségeken belül tetszőleges adattartalmú tablók állíthatók össze. A rovatok között „ÉS" (vagyis az adatok egyidejű teljesülése) kapcsolat van. Így több szempont is figyelembe vehető egy tabló elkészítésénél.

A bizonylatok kitöltésénél csak nyomtatható karaktereket szabad használni (az angol ábécé 26 nagybetűje, arab számjegyek, írásjelek).

Output tablók

A LEHÍVÓ bizonylaton való megadástól függően különböző szempontok szerinti kigyűjtések és statisztikák készülnek. A teljesség igénye nélkül ismertetnék néhányat a lehívható tablók közül:

A D jelű „Korosztály tabló" lekéréséhez a bizonylaton születési évszám intervallumot kell megadni: pl. 5253 és az azonosítóval meghatározott munkahely 24—25 éves dolgozóinak névsorát és személyi adatait kapjuk meg a tablón.

A H jelű „Továbbtanulás tabló" az azonosító és az iskolatípus megadása (ugyanúgy, mint a SZEMÉLYI NYILVÁNTARTÓ LAP-on — 4. ábra) alapján készül (5. ábra). Az általános — „Z" tabló készítésénél már

Lapszám: _____

Lehívó bizonylat

Tabló jel / Azonosító	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
TKK MMM 1–6	7	8	9	10–13	14–23	24–29	30–33	34	35–38	39	40	41

Azonosító 1–6 | Nem 7 | Szül. idő 8–11 | Fizetés 12–17 | Nyelvismeret 22–27 | 80 Z

Tag 28–31 | Tanul 32 | Váll. dolgozó 33–36 | Bej. 37 | Jsk. 38 | Besorolás 39 | Beosztás 40–41

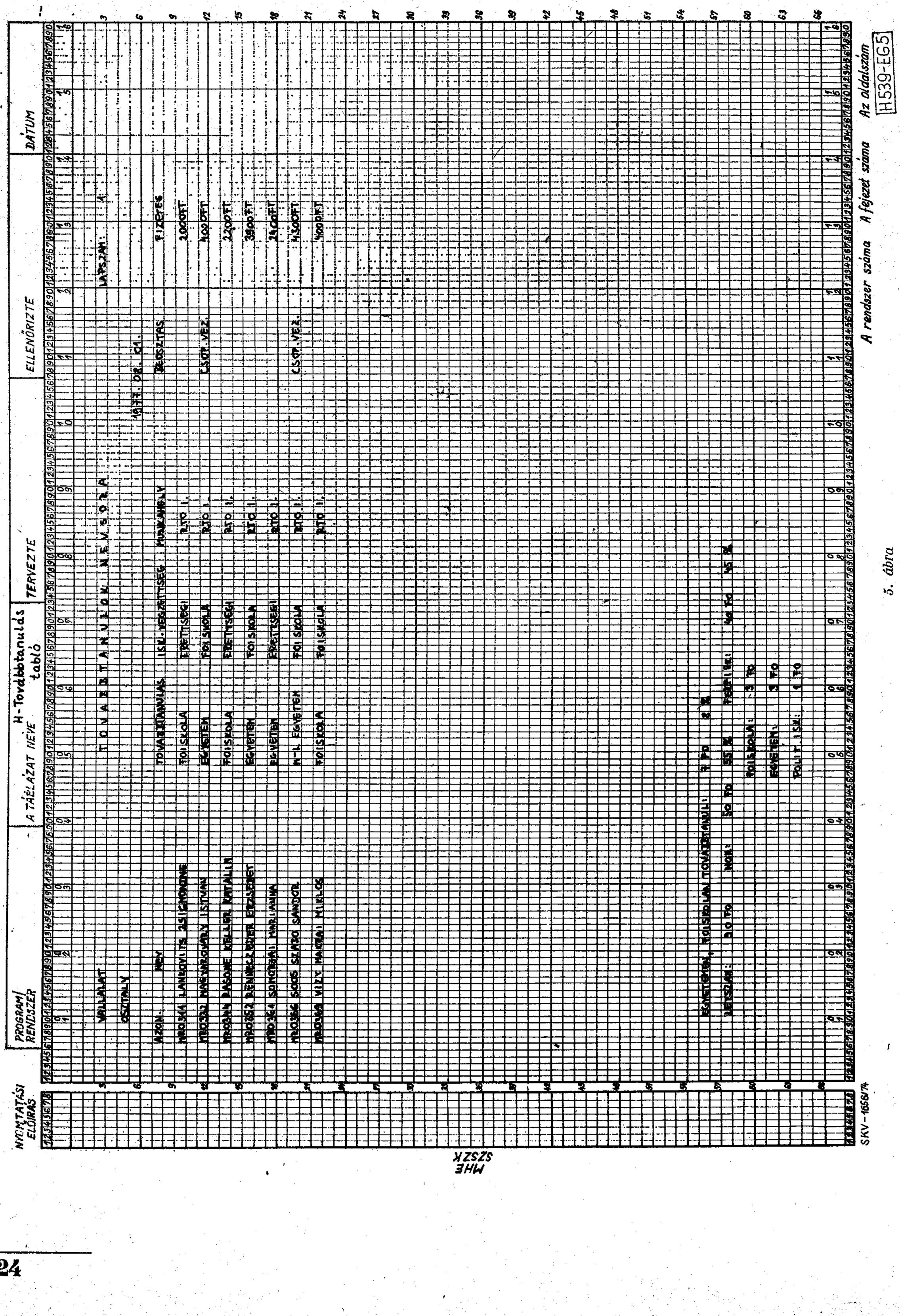
Kitöltötte: ---------- Dátum: ----------

Ellenőrizte: ---------- Dátum: ----------

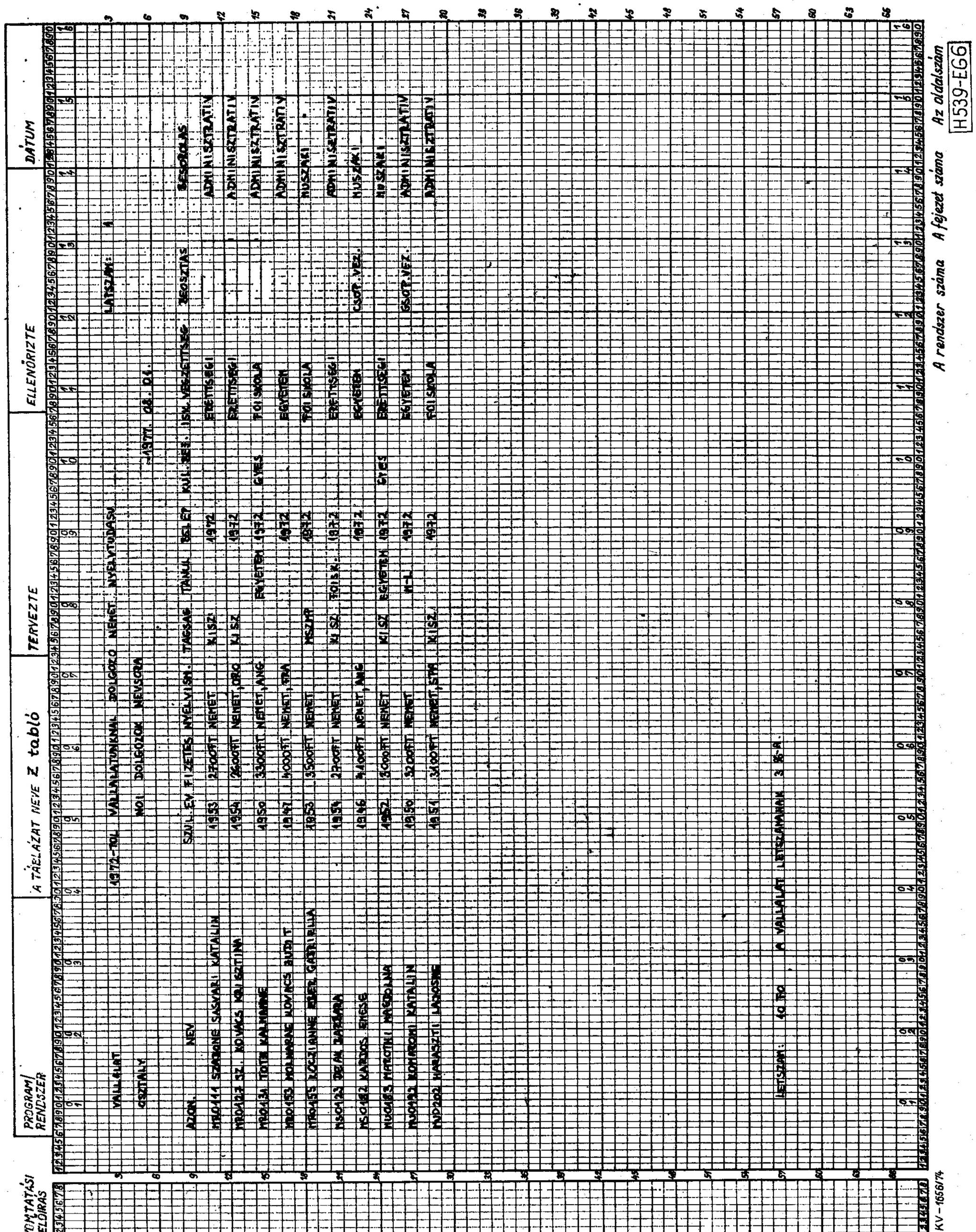
Lyukasztotta: ---------- Dátum: ----------

H 539-EG 4

4. ábra


H-Továbbtanulás tábló
A TÁBLÁZAT NEVE
TERVEZTE
ELLENŐRIZTE
DÁTUM
PROGRAM/ RENDSZER
NYOMTATÁSI ELŐÍRÁS
TOVÁBBTANULÓK NEVSORA
MILLÁLAT
OSZTÁLY
AZON.
NEV
TOVÁBBTANULÁS
ISK.-MEGSZERZETTSÉG
FIZETÉS
1973. DR. 01.
LAPSZÁM:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
SKV-1656/74
A rendszer száma
A fejezet száma
Az oldalszám
H539-EG5
MHE SZSZK

5. ábra


PROGRAM/ RENDSZER
TERVEZTE
ELLENŐRIZTE
DÁTUM
A TÁBLÁZAT NEVE Z tabló
VÁLLALAT
OSZTÁLY
AZON.
NEV
LETSZÁM:
A vállalat létszámának 3 %-a.
A rendszer száma
A fejezet száma
Az oldalszám
H539-EG6
NYOMTATÁSI ELŐÍRÁS
SKV-1656/74
MHE SZSZK

6. ábra

több szempont is figyelembe vehető: elkészíttethető például az öt éve a vállalatnál dolgozó, német nyelvismerettel rendelkező női alkalmazottak névsora egy az azonosítóval meghatározott munkahelyen (6. ábra).

A FELVÉTELI TABLÓ-n megjelenik minden újonnan bevitt adat, amely új felvitel vagy módosítás volt, valamint a nyilvántartásból törölt személyek adatai.

A HIBATABLÓ a hibás tételeket tartalmazza.

A számítógépes személyi nyilvántartó rendszer logikai felépítése

A személyi nyilvántartó rendszer egy lehetséges megvalósítását a Magyar Híradástechnikai Egyesülés Számítástechnikai és Szervezési Központja (MHE SzSzK) ICL System 4/50 számítógépének konfigurációadottságaira (perifériakészlet, standard programok) készítettük el.

A személyi nyilvántartó file felállítása

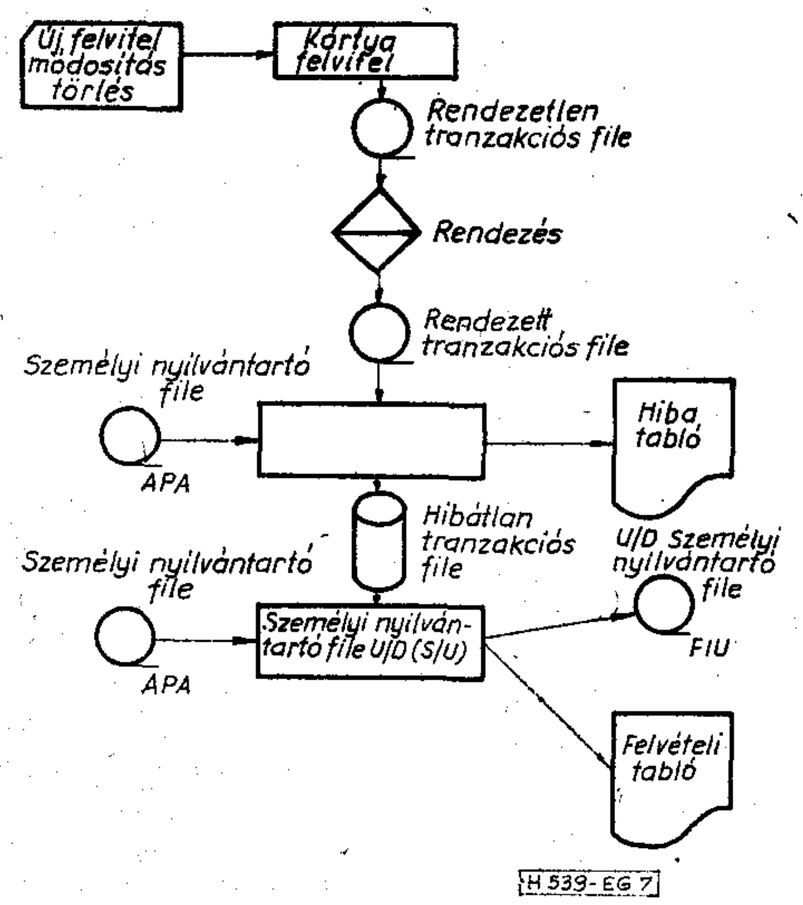
A kártyán levő adatok beolvasása után azok rendezése történik, majd a tranzakciós file szintaktikai és logikai ellenőrzése. A hibás tételek a HIBATABLÓ-ra kerülnek. A személyi nyilvántartó file adattartalma a következő esetekben változik meg:

— adatfelvitel — rekordfelvitel (új személy adatainak felvételekor és áthelyezéskor);
— adatmódosítás — rekordátírás (adatváltozáskor);
— nyilvántartásból való törlés — rekordtörlés (kilépés és áthelyezés esetén).

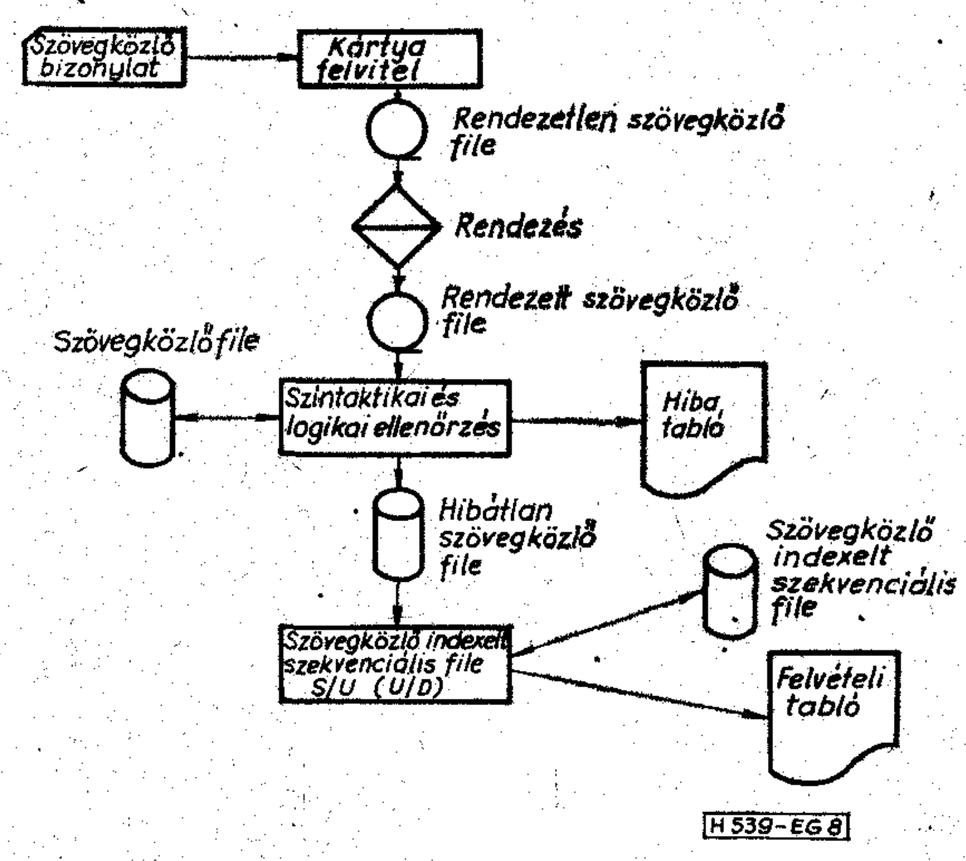
A FELVÉTELI TABLÓ-n jelenik meg a személy nyilvántartó file adattartalmának változása.

A szövegközlő file felállítása

A szövegközlő file minden rekordja tartalmaz egy kulcsmezőt, amely mindegyikben ugyanazon a relatív pozíción helyezkedik el. Indexelt szekvenciális feldolgozásnál a rekordokat szekvenciálisan tároljuk, de rendelkezésre áll egy index is. Az index a tároló minden sávjához, vagy adatblokkjához megadja a bennük előforduló legmagasabb kulcsot. Ezzel a módszerrel a file bármely rekordjáról könnyen eldönthetjük, hogy melyik sávon található. Így nagyszámú olyan rekordon mehetünk keresztül, amelyre nincs szükségünk, anélkül, hogy ténylegesen kezelni kellene őket [7].



7. ábra. A személyi nyilvántartó file felállítása és aktualizálása

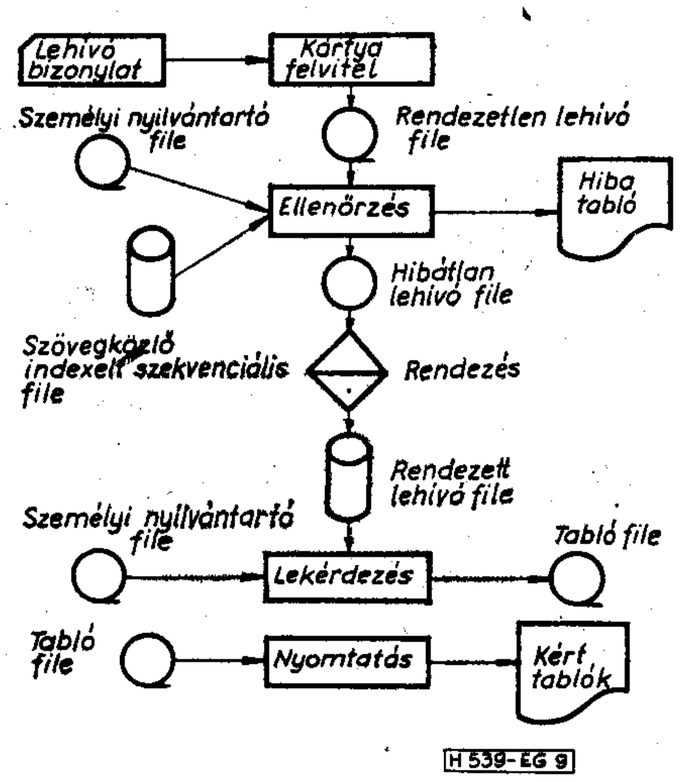


8. ábra. Az indexelt szekvenciális szövegközlő file felállítása és aktualizálása

A szövegközlő bizonylatról kártyára lyukasztott adatok felvitele után az input szövegközlő rekordok rendezése, majd a rendezett szövegközlő file szintaktikai és logikai ellenőrzése történik. Ha több azonos kulcsú szövegközlő rekord szerepel, akkor csak egyet őrzünk meg és a többi — más hibás tételekkel együtt — a HIBATABLÓ-n kerül megjelenítésre. A FELVÉTELI TABLÓ a szövegközlő file-ba felvett szövegközlő rekordokat tartalmazza, s ennek segítségével könnyen ellenőrizhető, hogy a bizonylatokon a számítógép számára kódolt információk közül melyeket kapjuk szövegesítve a lekért tablón. A szövegközlő file-t 500 darab 30 byte hosszú szövegközlő rekord befogadására méreteztük. A tárigény optimálisabb kihasználására azonban lehetséges az igényeknek megfelelő számú, változó hosszúságú rekordok felvitele is.

Tablókészítés

A lehívó bizonylatról készült lyukkártyák felvitele után azok ellenőrzése történik. Az ellenőrzés során hibásnak talált tételek megjelennek a HIBATABLÓ-n, a hibátlan tételek pedig a hibátlan lehívófile-ba kerülnek mágnesszalagra. A rendezés hatására a lehívófileba olyan sorrendbe kerülnek a lehívósorok, mint ahogyan a személyi nyilvántartó file-ban szerepelnek azok a rekordok, melyek adatai a tablók összeállításához szükségesek. A lekérdezési folyamat során a lehívósorok paramétereinek felhasználásával megtörténik a személyi nyilvántartó file-ban szereplő adatok feldolgozása és az adatokból a tablófile összeállítása. A tablófile-ból készülnek el a kért tablók.



9. ábra. Tablókészítés

A számítógépes személyi nyilvántartó rendszer programrendszere

A számítógépes személyi nyilvántartó rendszer programrendszere az ICL System 4/50 számítógépen a következő programokból tevődik össze:

A felhasználható standard programok [8]:

— kártyafelvivő program,
— indexelt szekvenciális file felállító program (ha fix hosszú rekordokból áll a szövegközlő file),
— rendező program,
— nyomtató program.

Egyedi programok:

— az ellenőrzés elvégzésére;
— a személyi nyilvántartó file felállítására, aktualizálására;
— a lekérdezés megvalósítására;
— az indexelt szekvenciális file felállítására (ha változó hosszúságú rekordokból áll a szövegközlő file).

A számítógépes személyi nyilvántartó rendszer erőforrásigénye

Az MHE SzSzK ICL System 4/50 számítógépe nagy központi memóriával és bő perifériakészlettel rendelkezik, a multiprogramozhatóság érdekében azonban a számítógépes személyi nyilvántartó rendszert a lehető legkisebb erőforrásigényűre terveztük. A rendszer futtatásához:

2 db mágnesszalagegység,
1 db mágneslemezegység,
1 db kártyaolvasó és
1 db sornyomtató, valamint
1 db munkamágneslemez szükséges.

A számítógépes adathordozó-igény csökkentésére lehetőség van változó hosszúságú rekordok kialakítására. Ekkor az információt nem hordozó szabad pozíciók nem kerülnek mágnesszalagra vagy mágneslemezre.

A vállalat dolgozóinak létszámától és a feldolgozás gyakoriságától függően is változik az erőforrásigény. Kis létszám esetén (2000 fő alatt) a személyi nyilvántartó rendszer file-jait mágneslemezre lehet felállítani, de 1 db mágnesszalagegységre az információ biztonságos megőrzése érdekében szükség van.

Ha a számítógépes személyi nyilvántartó rendszer egy integrált vállalati számítógépes információs rendszer részeként valósul meg, akkor célszerű nagy számítógépre tervezni, mely megfelelően nagy központi memóriával és elegendő számú input/output perifériával rendelkezik. Abban az esetben, ha csak a személyi nyilvántartó rendszer számítógépesítése a feladat, akkor előnyösebb egy kisebb teljesítményű, de a meghatározott minimális erőforrásokkal rendelkező kis számítógép felhasználása.

Ez a számítógépes személyi nyilvántartó rendszer egy komplex termelésirányítási rendszer részeként, de akár önálló nyílvántartó rendszerként nemcsak a személyzeti munkát segíti. E rendszer egyszerűsíti a személyi adatok feldolgozását és gyorsítja az adatszolgáltatást, az input adatok bérelszámolási szempontból való bővítésével pedig alkalmassá tehető munkaügyi döntések előkészítésére és a bérszámfejtés elvégzésére is. Ez a rendszer továbbfejlesztésének következő állomása.

IRODALOM

[1] *Dr. Mészáros Tamásné—Morvay János—Weidl Lajos—Zentay Tamás:* Információrendszerek számítógépes tervezése és kezelése. KSH Nemzetközi Számítástechnikai Oktató és Tájékoztató Központ, Bp. 1975.
[2] *Vörös Mihály—Weidl Lajos:* Számítógépes információrendszerek szervezésének folyamata. KSH Nemzetközi Számítástechnikai Oktató és Tájékoztató Központ, Bp. 1975.
[3] *Esztó Zoltán—Dr. Halassy Béla—Krupa Pál—Krupa Pálné—Dr. Mészáros Tamásné—Tollár Imre:* Számítógépes információrendszerek tervezési és módszertani eszközei. KSH Nemzetközi Számítástechnikai Oktató és Tájékoztató Központ, Bp. 1975.
[4] *Dr. Borda József—Krupa Pálné—Dr. Szeleczky Károly:* Információrendszerek szervezésének irányítási problémái. KSH Nemzetközi Számítástechnikai Oktató és Tájékoztató Központ, Bp. 1975.
[5] *Balázs Péter:* Rendszerszervezés és rendszertervezés. ELTE Tankönyv, 1975.
[6] *Trembeczki Sándor:* Elektronikus számítógépek. Műszaki Könyvkiadó, 1975.
[7] Közvetlen elérésű adatkezelési módszerek. MHE SzSzK, 1971.
[8] MHE SzSzK Közleményei.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

A Deutsche Bundespost (NSZK) létrehozta Európa első 2048 kBaud-os átviteli hálózatát. A hálózatban bekapcsolták az ország valamennyi távbeszélőközpontját. Időosztásos multiplex eljárást alkalmaznak, átviteli egységenként az újonnan kifejlesztett PCM30D-t használják. Rendkívül sok vizsgálatot végeztek a meglevő hálózatokon a tervezés megkezdése előtt. Kísérleti vonalakon vizsgálták a lehetséges átviteli sebességeket és az átviteli (specifikus) költségeket. Az üzembe helyezett szakaszon a felhasználók 8 különböző sebességű átviteli lehetőséget kaptak. Már 64 kBaud-os átvitelnél jelentős megtakarítást lehet elérni. A cikk ismerteti a digitális adatátviteli hálózat blokkdiagramját és a multiplex berendezéseket. Foglalkozik az integrált adatátviteli hálózat tervezési és karbantartási problémáival (pl. a multiplex berendezések célszerű elhelyezésével). Ismerteti a hálózat felügyeleti rendszerét, az ellenőrzések beépítését és a hibajavításokat, valamint a rendszerben használt kábeltípus tulajdonságait *(Nachrichtentechnische Zeitschrift, 1977. II. [361].)*

*

Az írásos jelátvitelt nagymértékben racionalizálhatja az íróautomatákkal történő központi szövegfeldolgozás. A központi feldolgozóterembe különböző helyekről futnak be a diktált szövegek. A munkának megfelelően a gépírónők vagy írógépen, vagy távírógépen leírják. Régebben a vegyes munka (írógép-távírógép használat) az átállások miatt problematikus volt. Ezt a problémát az ADX-távíró-tárolós-kapcsoló és az LO 2000 távíró megoldották: az LO 2000 (SEL gyártmányú) távíró tasztaturája teljesen megegyezik az írógép tasztaturájával (pl. van rajta kocsi vissza is). Minden olyan műveletet, amely csak a távírógépnél szükséges, az ADX automatikusan végez el (pl. a hívott kiválasztása, dátum, idő, távírószám beírása). Naponta 30...40 résztvevőnek küldendő telex esetén is csak egyszer kell a küldendő szöveget leírni, a gép azt tárolja és utomatikusan szétküldi. Ilyen módon a mintegy 1,5 órás telex-lefoglalási idő 15...30 percre csökkent. *(Technische Rundschau, 1977. III. 1. [362].)*

*

Az ipar az elmúlt évtizedben kidolgozott elektronikai lehetőségeket igyekszik kihasználni. A fejlődés azonban annyira felgyorsult, hogy az elektronika minden iparágban döntő szerephez jut. A jövő elektronikájának az alapja a mikroszámítógép, ill. a mikroprocesszor (μP). A Siemens is ezért igyekszik nemcsak az elektrotechnikai iparágaknak, hanem más iparágaknak is szállítani és együttműködést biztosítani. Az LSI-k fejlődése alapján 1980-ra megvalósítható lesz néhány millió tranzisztor elkészítése pár mm² területen. Jellemző a zsebszámológépek elterjedése: 1974-ben 15 millió, 1976-ban 30 millió db-ot adtak el, közben az áruk lényegesen csökkent. A μP-nál a tulajdonságok adottak (több, de a gyártás folyamán erősen rögzített tulajdonság), így ezek változtathatatlanok, tehát a kívánt tulajdonságokat nem kapcsolástechnikailag, hanem programmal kell kiválasztani. A mikroprocesszor programozása megnő. A mikroprocesszor elterjedését 1980-ra olyan formában várják, hogy a hagyományos logikában csak 30, a mikroszámítógépekben csak 20 és ma még nem elektrotechnikai területen fogják 50%-ukat alkalmazni. *(Siemens prospektus, B 1630 [363].)*

*

A korszerű számítógépek és más digitális rendszerek növekvő bonyolultsága teremtette meg az igényt olyan vizsgálóberendezésekre, amelyek képesek hibakeresésre a bonyolult áramkörökben és az összetett software-ben. Ez az igény vezetett a vizsgálókészülékek egy új osztályának — a logikai analizátoroknak — kifejlesztéséhez. A logikai analizátorok tárolják és kijelzik a digitális „szó" egy szakaszát, így információt adnak a vizsgált rendszer viselkedéséről a „digitális tartományban". Az információ magában foglalja a logikai állapotokat, azok változásainak ütemét és időzítését. *(Canadian Electronics Engineering, 1977. II. [364].)*

A nemzetközi energiaügynökséghez tartozó ipari államok Párizsban megegyezést írtak alá, amelynek tárgya a napenergiának épületek fűtésére és hűtésére való alkalmazását célzó kutatás koordinálása. Ezen a területen ez az első ilyen nemzetközi megegyezés. A nemzetközi energiaügynökség 13 tagállama 1977-ben 175 millió dollárt akar fordítani napenergiakutatásra. *(VDI Nachaichten, 1977. I. 7. [365].)*

*

A brit cégek továbbra is nehéznek találják az NDK piacot, mert mint ahogy azt a Lipcsei Vásár ismét érzékeltette, az ország be tud rendezkedni jóformán minden berendezés gyártására. A számítógép-ipar által bemutatott új gyártmánycsalád adatai jelzik, hogy nemcsak az NDK, hanem a KGST-országok együttesen már tulajdonképpen függetlenítették magukat a nyugati számítógépipartól. Várható, hogy a jövőben csak különleges rendeltetésű berendezéseket lehet értékesíteni a KGST-országok felé. Az újdonságok közé számítják az NDK Robotron intelligens megjelenítő végkészüléket és új mikroszámítógépét, a csehszllvák 1025 jelű processzort, valamint a lengyel Mera cég gyártmányait. Az idei kiállításról éppen a gazdag gyártmányválaszték miatt elmaradt több nyugati cég, mint például az IBM és a Digital Equipment. *(Electronics Weekly, 1977. III. 30. [366].)*

*

A román polgári légitársaság, a TAROM tíz 250 W-os URH adót és nyolc vevőt rendelt meg a Philips Telecommunicationsnál, hogy az egész országra kiterjessze a mikrohullámú összeköttetést. A berendezéseket a Kárpátokban állítják majd fel. kb. 8000 láb magasságban. Valamennyi berendezés duplex üzemű és automatikus átkapcsolású. Az adók és vevők osztott omnidirekcionális antennarendszerrel dolgoznak. *(Communications International, 1977. 4. k. 2. sz. [367].)*

*

A szórakoztató ipari elektronika fejlődése az utóbbi 20 évben az egész világon gyors volt. A kapcsolások minőségi változása (huzalozás — nyomtatott áramkör — integrált áramkör) a luxuscikkeket mindenki számára elérhetővé tette, de szakadás következett be a kisjelű (integrált) áramkörök (több 100 tranzisztor az 1 mm × 1 mm × 0,1 mm-es chipben) és a nagyjelű egyedi elemek között (1—1 elem több cm³). A Blaupunkt (NSZK) ezt a szakadást a vastagréteg-technológiával (HYB-RAM) igyekszik megszüntetni: 0,7...1 mm vastag kerámia hordozólapra szitanyomással először felviszik a vezetékeket, majd annak kiégetése után a passzív elemeket. Az ellenállások ±20% toleranciával készülnek, a kondenzátorok kapacitása 50 nF/cm². Bár a technológia meglehetősen drága, de az egységek megbízhatósága, üzembiztonsága megnő. Az ellenállások hőfüggése a szoros hőcsatolás miatt gyakorlatilag megszűnik, a forrasztási pontok száma lecsökken és a rossz névértékű elemek behelyezése a kapcsolásba (emberi tévesztés) megszűnik. *(Funkschau, 1977. II. 25. [369].)*

*

A Southampton University laboratóriumaiban az üvegszálak gyártásközi ellenőrzési módszereivel kapcsolatban folytatott kutatómunkáról már egy éve jelennek meg sokat igérő közlemények. A száloptikai rostok eddig alkalmazott off-line ellenőrzése helyett az STC Harlow-i üzemében már az Intézet által kidolgozott új módszert helyezik üzembe: a fehéren izzó üvegmassza fényét vezetik tovább a húzott szál felé. Ezt a fényjelet az üvegszálat felcsévélő dobbal együtt forgó fotodetektor fogja fel és továbbítja egy adatrögzítő készülékhez. A fotodetektor elé szerelt interferencia-szűrő csak azt a hullámhosszot engedi át, amelyre a száloptikát alkalmazni akarják. Az adatrögzítőbe érkező halkulás/hossz jel gyors figyelmeztetést ad a gyártási hiba időbeni kiigazításához. Az új módszerrel kapott eredmények nagyon jó pontossággal egyeznek az off-line mérések eredményeivel *(Electronics Weekly, 1977. ápr. 6. [370].)*

A telefonvonalakat használók kellemetlenségeit csak úgy lehet csökkenteni, ha naponta több mint 1000 rutinmérést végeznek el. Ellenőrizni kell a pilotjel szintjét, a csatornazajt, az áthallást, a normálhang csillapítását stb. Ezeket a rutinméréseket könnyíti meg a Wandel and Goltermann Instruments (New Jersey, USA) cég automata mérőrendszere. A számítógép vezérelt mérőrendszer másodpercenként 8 precíziós mérést végez. A rendszer alapsoft-ware-je mind a Bell System, mind a CCITT szerinti frekvenciaterveket tartalmazza, a 9501-es típus tehát lehetővé teszi pl. a multiplex-csatorna valamennyi pilotjelének mérését a CCITT sávban. A 2 kHz-től 18,6 MHz-ig mérő 9501-es rendszer 4 főrészből áll: a Wandel-Goltermann AT—611 (vagy AT—463) típusú, programozható szelektív erősítőből; a programozható frekvencia-analizátorból; a mikroprocesszoron alapuló szint- és frekvencia-kijelző egységből és a HP 9825-ös programozható kalkulátorból. A 25 000 dollár értékű rendszer legnagyobb hibája: 0,15 dB. *(Electronics, 1977. márc. 17. [371].)*

*

A tv-vevőkészülékek távvezérlésének előnye elsősorban a színek beállításánál jelentkezik, mert a kép színhatása közelről más, mint a tényleges nézési távolságról. Az első, fekete-fehér távvezérlő 15 évvel ezelőtt jelent meg. Az Intermettal 1973-ban mutatta be az ultrahanggal működő MOS—IC-s távvezérlő egységet. Ennek továbbfejlesztése 1976-ban új rendszer létrejöttét eredményezte: az SAA 1024-es IC-ből és az SAA 1130-as IC-ből álló adó-vevő-pár nemcsak a 30 csatornás vezérlést, hanem további IC-k felhasználásával a további tulajdonságok beállítását és a beállított értékek kijelzését is lehetővé teszi (pl. hangoláskijelzés). Az adófrekvenciák a 34...44 kHz-es tartományba esnek (kvarc-oszcillátor vezérli). Az SAA 1024 áramfelvétele 10 μA, így soha nem kell kikapcsolni (a csatornát érintésre választja ki). Az SAA 1130-as vevő integrált oszcillátorához kívülről csak a kvarc-kristályt kell csatlakoztatni. A vett utasítást kiértékeli, de binárisan el is tárolja. A kiértékelést az impulzus-szélességmodulációs D/A konverter segítségével végzi. *(Funkschau, 1977. ápr. 7. [372].)*

*

Ködtől, hótól, esőtől és egyéb, a látási viszonyokat erősen rontó tényezőktől függetlenül működésképes az AEG-Telefunken által kifejlesztett távolság-vészjelző. Az NSZK Kutatási és Technológiai minisztériumának kezdeményezésére kifejlesztett közúti radar több rendszer 1976-os összehasonlítása alapján jött létre. Az összehasonlítások szerint a legmegfelelőbb az AEG-Telefunken és a Bosch által közösen kidolgozott 36 GHz-es rendszer volt. Ezeknek az igen rövid (8,5...3,3 mm-es) hullámoknak az előnye, hogy sugárzásukhoz és vételükhöz igen kis antennákra van szükség, amelyek a személygépkocsi díszlécei mellett elhelyezhetők, másrészt nemcsak a fémrészek (más gépkocsik), hanem járókelők, gyalogosok és egyéb közlekedési akadályok is visszaverik. A vett jelet kis, folyamatirányító számítógép (pl. mikroprocesszor) kiértékeli, a sebességek függvényében meghatározott kritikus vésztávolság elérésekor meghatározott jelzést (pl. hangjelzést vagy automatikus fékezést) ad. A 2°-os nyílásszögű sugár biztosítja, hogy a téves reflexiókat ne vegye figyelembe. *(Radio Ferusch Phono Praxis, 1977. febr. [373].)*

*

Az RCA Avionics Systems, kaliforniai cég PRIMUS—400 rádiólokátor-rendszerét repülőgépek számára készítették, az időjárási kép eddiginél jobb áttekintésére. A berendezés a repülőgép előtt levő mintegy 300 mérföld távolságig terjedő képet színesben jeleníti meg. Térkép-üzemmódban is nagy segítségére van a pilótának a topográfiai jellemzők színes ábrázolásával. A cég közlése szerint a PRIMUS—400 képfelbontása négyszer jobb, mint bármilyen eddigi digitális radaré. A készülék tv-típusú vízszintes letapogatással működik, antennája síklaptípusú. Az egész berendezés súlya 37 font, fő része: egy 5" méretű képcsöves indikátor, vevő/adókészülék és az antenna. A repülőgép előtti légköri viszonyokat színárnyalatok érzékeltetik, a működési módot a képernyőn megjelenő kiírás jelzi. A berendezés felhasználható egyéb információ alfanumerikus kiírására is. *(Electronics of American, 1977. márc. 15. [374].)*

*

Az illetékes EGK Bizottságban kialakult vélemény szerint az európai vállalatok hibát követnek el azzal, hogy nem foglalkoznak a gépkocsimotor vezérlésére szolgáló mikroprocesszorok fejlesztésével. Olyan nemzetközi mammutvállalatok, mint az Itel, a Texas Instruments, az RCA, a Motorola és a Toshiba a következő 3 éven belül kihozzák az első ilyen berendezéseket. A Ford cég már 1978-ban beépíti a Toshiba 9 chip 12 bit-es készülékét, de ennél fejlettebb színvonalú 16 bit-es rendszert kíván majd alkalmazni. A japán modellt már kísérleti gépkocsiban is járatták és a kísérleti üzem alapján a processzor vezérlésű rendszert korszerűsítették. A gépkocsiban felszerelt vezérlőkábelek együttes hosszát 425 m-ről 37 m-re csökkentették, az eredeti 113 helyett 37 villamos csatlakozással. Az ilyen rendszereket Japánban már 1980 tavaszán szalagon fogják gyártani. *(Computer Weekly, 1977. III. 3. [375].)*

*

A Bell Laboratórium kutatói több anyagból monoréteg-egykristályt szintetizáltak az általuk MBE (Molecular Beam Epitaxy)-nek nevezett eljárással. Ez a kristálynövesztésnek olyan módja, amely lehetővé teszi a kristályméretek és a kristályösszetétel pontos szabályozását. Időben egymás után több atom- vagy molekulanyalábot — amelyek intenzitása szabályozott — hordozóanyagra (szubsztrátra) irányítanak. Abból a célból, hogy a hordozóanyagon az atomok eléggé mozgékonyak legyenek és egyenletes réteget alkossanak, a szubsztrátot hevített tömbre helyezik. Az egész eljárást ultravákuumban végzik. Különböző anyagokból úgy növesztenek rétegeket egymásra, hogy az egyes anyagokat hevítő kemencékhez kapcsolódó zárszerkezeteket váltják. A kutatók galliumarzenid alapra egy atomnyi vastagságú galliumatom-réteget, majd arzén, alumínium és ismét arzén majd galliumréteget vittek fel, egy-egy atomnyi vastagságban. Ezek az anyagok azért képesek egykristályt alkotni, mert külső elektronhéjuk egyenlő valenciaértékű. A kutatók kísérleteik során többszázszor vitték fel egymásra a felsorolt anyagrétegeket, s tükörre emlékeztető kristályt kaptak. A kristály különleges optikai és elektronikus tulajdonságokat mutat. *(Radio Electronics, 1977. IV. [376].)*

*

A Japán Solar Energy vállalat, amely célul tűzte ki, hogy leszorítja a napelemekhez szükséges szilícium egykristályok gyártásának költségeit, bejelentette, hogy 10 m feletti hosszúságú szilícium szalagkristályt képesek növeszteni. A vállalatot 1975-ben hozták létre és a napelemekhez használt szilícium egykristályok gyártásával és technológiájának fejlesztésével foglalkozik. A szalagkristály 0,2...0,3 mm vastag, 24...25 mm széles, növesztési sebessége a gyártók szerint 18...25 mm/perc. *(Journal of Electronic Engineering, 1977. III. [377].)*

*

A 100...200 W-os tartományban kisebb méretű és nagyobb hatásfokú tápegységek készíthetők kapcsolóüzemű megoldással, mint a hagyományos soros áteresztő elemes kapcsolással. Probléma azonban, hogy a vezérlőáramkörök jóval bonyolultabbak. Monolit integrált áramkörös vezérlőegység használatával, mintegy 50 diszkrét alkatrész helyettesíthető, csökken a tápegység anyagköltsége, a tervezési és a szerelési idő és nő a rendszer megbízhatósága. Ilyen egység a Motorola (USA) vállalat MC 3520 típusú, olcsó, műanyag DIP tokba szerelt inverter vezérlő LSI integrált áramköre. Minden olyan digitális és lineáris áramkört tartalmaz, amelyek egy állandó frekvenciájú, impulzusszélesség-modulált kapcsolóüzemű tápegység vezérléséhez szükségesek. *(Electronics, 1977. III. 31. [378].)*

EGYESÜLETI HÍREK

„Szervezés és hatékonyság" pályázat

A KISZ KB által kezdeményezett és 1975-ben a SZOT-tal és a MTESZ-szel közösen meghirdetett FMKT vetélkedő és pályázat jelentősége nemcsak a gazdasági eredményesség mértékében, hanem a fiatalok és a MTESZ tagegyesületei között a vetélkedő során kialakult kapcsolatok hatékonyságában jelentkezett.

Fontos feladat tehát az együttműködés további ápolása és a fiatalok rendszeres foglalkoztatása, szakmai továbbképzésük elősegítése.

A központi célkitűzésekkel összhangban az ágazat műszaki és közgazdász fiataljaival való tervszerű kapcsolattartás és fejlesztés eredményessége érdekében az Egyesület Ifjúsági Bizottsága hosszú távú programtervezetet dolgozott ki.

A programtervezetben megfogalmazott célkitűzésekkel és feladatokkal lehetőséget kívánunk biztosítani, hogy minél több fiatal aktív részese legyen egyesületi életünknek.

Pályázatok és vetélkedők kiírásával, illetve szervezésével biztosítani kívánjuk az egészséges szakmai versengés és erőfelmérés lehetőségét, illetve skálájának szélesítését.

Ez utóbbi részeként 1978. januárjában *Szervezés és hatékonyság* címmel pályázat kiírására kerül sor, melyen minél több fiatal részvételére számítunk.

Az Ifjúsági Bizottság

Magyar Elektrotechnikai Napok az LNK-ban

Dr. Almássy Györgynek, a HTE főtitkárának vezetésével a Híradástechnikai Tudományos Egyesület (HTE), a Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE) és a Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület (MATE) vezetői és tagjai a Lengyelországban rendezett „MAGYAR NAPOKON" vettek részt, amelyet a SEP (Stowareyszenia Elektryków Polskich) Lengyel Elektrotechnikai Egyesület szervezett 1977. november 15—18. között.

Lengyelországban magyar, Magyarországon lengyel „Elektrotechnikai Napok" rendezésére kölcsönösségi alapon 3 évenként kerül sor.

Az 1977. évi Magyar Elektrotechnikai Napok Lengyelországban az előadott témák sokrétűségét tekintve — és figyelembe véve, hogy ezen jelent meg először teljes képviselettel az MTESZ mindhárom elektronikai (elektrotechnikai) problémákkal foglalkozó egyesülete — kiemelkedő jelentőségű volt.

A Magyar Napokat a Lengyel Elektrotechnikai Egyesület elnökének üdvözlő beszéde után dr. Almássy György bevezető előadása nyitotta meg.

Bevezetésében rövid tájékoztatót adott a MTESZ szervezeti felépítéséről, a Magyar Napokon közreműködő három egyesület (HTE, MATE, MEE) tevékenységi köréről.

Értékelte a magyar—lengyel együttműködés múltban elért eredményeit. A Lengyel Népköztársaság a Magyar Népköztársaság kereskedelmi partnerei között, a Szovjetunió, NDK és CSSZSZK után, a 4. helyet foglalja el. 1971—75 között az árucsereforgalom értéke 1,2 milliárd Rbl volt, 70%-kal nagyobb, mint az 1966—1970 közötti időszakban. Az 1976—80-as időszakra az árucsereforgalom 54%-os növekedését irányozzák elő.

A magyar—lengyel árucserében jelentős szerepe van a szakosításnak és a kooperációnak. A jelen ötéves tervidőszakban a szakosított vagy kooperációban gyártott termékek az összértéknek több mint 22%-át teszik ki. A gépiparban ez az arány sokkal magasabb és megközelíti az 50%-ot.

Az elektrotechnika területén számos magyar, illetve lengyel vállalat folytat közvetlen együttműködést.

A bevezető előadás után 3 plenáris előadás tájékoztatta a nagyszámú érdeklődő hallgatóságot az erősáramú elektronika, automatizálás és hírközlés területéről, valamint a magyar elektronikai ipar ilyen irányú tevékenységéről.

Este a Magyar Nagykövetség fogadást adott, ahol lengyel barátaink megtisztelő kitüntetéseket adtak át a kapcsolatok ápolása terén kimagasló munkát végzett magyar egyesületi vezetőknek.

A következő napon zajlottak le három szekcióban a tudományos ülések. A gyengeáramú elektronika területéről 5 előadás hangzott el:

Strausz Tamás (HIKI): Vékonyréteg struktúrák

című előadását mintegy 30 perces vita követte, melynek során

— a vékonyréteg rendszerek szélsőséges körülmények közötti alkalmazási kérdéseiről;
— az ellenőrzés módszereiről,
— az alkalmazott anyagokról,
— a kísérleti gyártás tapasztalatairól,
— és a várható fejlődési irányokról

esett szó.

Molnár Péter (REMIX): A vastagréteg ellenállások értékbeállítása című előadását is jelentős érdeklődéssel fogadták és sok kérdést tettek fel

— az alkalmazott laser értékbeállítás módjára,
— az eljárások értékelésére,
— a termékek tulajdonságaira

vonatkozóan.

Czeiler András (EIVRT): „Speciális elektroncsövek"-ről tartott előadását is hosszú konzultáció követte.

A szünetben az UNITRA Trösztöt bemutató filmet nézték meg a szakemberek, amely meggyőzően mutatta a lengyel félvezető- és hibrid-áramköri ipar fejlettségét.

A HTE delegáció látogatást tett a varsói Távközlési Intézetben (Instytud Lacznosci). Az Intézet vezetősége felkérte dr. Somogyi Jánost, hogy ismételje meg az ülésen elmondott megnyitó előadását az LM Ericsson licenc alapján gyártott koaxiális gyártmánycsaládról. Az előadást az intézet bemutatása követte.

A következő napokon a delegáció kirándulás keretében Lodzban transzformátorokat készítő gyárat, majd Poznanban a Teletra vállalatot látogatta meg.

A vállalat a „TELKOM" egyesülésen keresztül a Postaügyi Minisztériumhoz tartozik. Az egyesülés többi vállalata telefonkészülékeket, Pentaconta, illetve hagyományos telefonközpontokat, vivőhullámú berendezéseket gyárt. A TELETRA vállalat francia (Alcatel) licenc alapján E 10 telefonközpontot gyárt, amely digitálissá teszi a hálózatot. A franciák a továbbfejlesztés során elért eredményeiket átadják a TELETRA-nak.

Poznanban az E 10 telefonközpont megtekintésére is lehetőség nyílt.

Az utolsó napon került sor az együttműködési szerződés megkötésére.

A SEP külön-külön szerződést írt alá a 3 magyar egyesülettel a HTE-vel, a MEE-vel és a MATE-val. Az együttműködési szerződések egy már régen megkezdett együttműködési tevékenység szervezettebb formában történő folytatását teszik lehetővé és megfelelnek a lengyel Műszaki Nemzeti Szervezete (Naczelna Organizacja Techniozna, NOT) és a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) között ez év szeptemberében aláírt megállapodásnak.

Az együttműködési szerződés lehetőséget nyújt egymás rendezvényeinek megismerésére és azokon kölcsönös részvételre. A Magyar Elektrotechnikai-Elektronikai Napoknak Lengyelországban hasonlóan Lengyel Napoknak Magyarországon való rendezésére, helyi és üzemi szervezetek közötti közvetlen kapcsolat létrehozására, az egyesületi szaklapok cikkcseréjére.

Az egyesületek közötti társadalmi együttműködés elősegíti országaink műszaki-tudományos, gazdasági kooperációjának hatékonyságát. A SEP elnöksége kitüntetést adott azoknak a magyar egyesületi vezetőknek, akik éveken át előkészítették a lengyel—magyar elektrotechnikai-elektronikai társadalmi egyesületek szorosabb együttműködését. Egyesületünk részéről dr. Almássy György főtitkár részesült ebben a magas kitüntetésben.

Mérey Imréné

EGYESÜLETI HÍREK

A Konstrukciós Szakosztály keretében létrehozott munkabizottság 1977. július—október között kidolgozta az **Elektronikai berendezések konstrukciós rendszere. Fiókrendszerü konstrukciók** c. munkaanyagot. Az anyag az IEC 297 sz. publikációban ismertetett 19″-os rendszert tekinti alapnak.

A 19″-os rendszer világméretű terjedése szükségessé tette az általános elterjesztést a KGST országokon belül is, lehetőséget adva ezáltal a részegységek export-import forgalmának elősegítésére.

Az 1977. október 14-én megrendezett társadalmi zsüri pozitívan értékelte a munkabizottság munkáját és alkalmasnak találta a munkaanyagot, hogy magyar javaslatként a nemzetközi szabványosítási szervek elé benyújtsák.

Az SZKB ESZR szervezeteinél novemberben átadott orosz nyelvű példány kedvező fogadtatásra talált és a 19″-os rendszer ESZR-ben történő bevezetésének első konkrét lépését jelenti. Jelentős az anyag szerepe az elektronikai iparban folyó hazai egységesítési tevékenységnél is.

A munkaanyag az alábbi hét fejezetből áll:

1. Fogalommeghatározások
2. Általános követelmények
3. Alkatrészek
4. Nyomtatott huzalozású lapok, kazetták és blokkok
5. Kártyafiókok
6. Építmények
7. Csatlakoztatási rendszer

A jelenlegi feladat a csatlakoztatási rendszer részletesebb kidolgozása, amely munkák már beindultak.

A munkaanyag szerinti fiókrendszerű konstrukciók, valamint a jelenlegi KGST szabványosítási tervben szereplő 30.600.06—77 témaszámú keretrendszerű konstrukciós szabvány előírásai alapján, a tapasztalatok szerint, az elektronikai berendezések igen nagy százaléka megépíthető.

A fiókrendszerű konstrukciónál a rendszerre jellemző konstrukciós szint a kártyafiók. A konkrét berendezés vagy egy kártyafiókban megépíthető vagy, az egy kártyablokkban megépíthető önálló funkciójú kisberendezésekből épül fel, a fiókok egymás mellé rendelésével, az adott célú, kiépítettségű nagyberendezés.

Fiókrendszerű konstrukciónál a fiók célszerűen önálló gyártmány, általában berendezés szintű, jól meghatározott, az esetek nagy részében egységesített interfaceval csatlakozik a többi berendezéshez. A keret és a váz nem szerves része a konstrukciónak. A fiókokból készülékek, berendezések állíthatók össze — konfigurációk alakíthatók ki — tartókeretek, szekrények, asztalok felhasználásával. A konstrukció nyílt, különféle célra szolgáló rendszerek könnyen összeépíthetők, konfigurálható akár a berendezés felhasználója által is.

A keretrendszerű konstrukció az integrált számítástechnikai nagyberendezések konstrukciós rendszere. Itt a részegységek, ha rendelkeznek is önálló, meghatározható funkcióval, a rendszerben mechanikai-konstrukciósan is és az elektromos kapcsolatok szempontjából is szervesebben vannak integrálva. E konstrukciós rendszerben épített berendezések konstrukciósan egységesebbek, az összeköttetések hosszai (kábelhossz) rövidebbek, a mechanika szerves része a konstrukciónak, viszont a konstrukció zártabb, azaz a kiépített rendszer adott cél szerinti változtatása a konstrukción belül általában nem lehetséges.

A két rendszer összekapcsolhatóságát a két rendszerre egységesen kialakított csatlakoztatási rendszer biztosítja.

Osváth István

*

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Energiaipari Távközlési Szakosztálya 1977. november 10-én Nagykanizsán és 1977. november 24-én Szolnokon szakmai napot tartott.

A rendezvényt közösen szervezték az Országos Magyar Bányász Kohász Egyesület, Kőolaj-, Földgáz- és Vízszakosztály, valamint az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesülettel.

A szakmai napon előadás hangzott el a szénhidrogénipari hírközlő rendszer felhasználási lehetőségeiről és sokrétű szolgáltatásairól, melyet kerekasztal-beszélgetés formájában vita követett.

A jól sikerült megbeszélés igazolta, hogy szükség van az ilyenféle közös rendezvényekre, hogy mind a felhasználók, mind a szolgáltatók kicseréljék egymás között a nézeteket és együttműködjenek a hatékonyabb kihasználásban a hírközlés területén.

Halász Miklós

Tartalmi összefoglalások

ETO 546.681'19:621.384.3:621.391.63:621.376.53

Gyárfás A.:

Az optoelektronikai eszközökkel megvalósítható jelzésátvitel néhány elméleti és gyakorlati kérdése

HÍRADÁSTECHNIKA XXIX. (1978) 1. sz.

A cikk infrasugárral megvalósított impulzus-amplitúdómodulált jelátviteli rendszer elméleti és gyakorlati kérdéseit tárgyalja. Vizsgálat tárgyává teszi az infrasugarat kibocsátó galliumarzenid dióda optimális beállítását, a hatótávolság növelését optikai rendszerrel, a villamos rendszer átviteli karakterisztikájának célszerű kialakítását, a szükséges sávszélességet és a fotodetektor megfelelő illesztését a kis zajú és nagy érzékenységű vevő kialakítása céljából. Végül a jelátviteli rendszer alkalmazásait ismerteti.

ETO 519.716.32:621.382.3:681.325.6

Nemesszeghy Gy.—Fiala T.:

Háromértékű elektronikus logikai kapuáramkörök

HÍRADÁSTECHNIKA XXIX. (1978) 1. sz.

A szerzők a háromértékű logikai rendszer elektronikus kapuáramköreit ismertetik. A kapuáramkörök segítségével elkészíthető egyetlen olyan kapcsolóhálózat, amely bármelyik n-változós háromértékű logikai függvény realizálására alkalmas. Azt, hogy ez a kapcsolás melyik n-változós függvényt realizálja, a tranzisztorok előfeszítésével lehet beállítani.

ETO 65.012.45:681.3

Kaczibáné Éberling G.:

Számítógépes információs rendszerek a híradástechnikában és a műszeriparban

HÍRADÁSTECHNIKA XXIX. (1978) 1. sz.

A cikk a vállalati információs rendszerek számítógépesítésének lehetőségét ismerteti. A vállalati nyilvántartórendszerek közül részletes betekintést ad egy komplex számítógépes termelésirányítási rendszer részeként, illetőleg önálló számítógépes nyilvántartó rendszerként megvalósítható személyi nyilvántartórendszerbe.

Обобщения

ДК 546.681'19:621.384.3:621.391.63:621.376.53

Дьарфаш, А.:

Некоторые теоретические и практические вопросы передачи вызова, осуществляемая средствами оптоэлектроники

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXIX. (1978) № 1.

В статье излагаются теоретические и практические вопросы системы передачи сигналов с импульсно-амплитудной модуляцией, осуществляемая инфракрасным лучем. Исследуется оптимальная установка излучателя инфракрасных лучей — диода Ga—AS, увеличение расстояния действий оптической системой, целесообразное выполнение характеристик передачи электрической системы, необходимая полоса частот и оптимальное согласование фотодетектора с целью получения малошумного приемника с высокой чувствительностью. В заключении излагаются применения системы передачи сигналов.

ДК 519.716.32:621.382.3:681.325.6

Немешсеги, Д—Фиала, Т.:

Электронные логические элементы с тремя состояниями

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXIX. (1978) № 1.

Авторами рассматриваются электронные элементы логической системы с тремя состояниями. При помощи логических элементов возможно создать такую единственную коммутационную сеть, которая годна для реализации любой логической функции с тремя переменными. То, что в данной схеме, какая из n-мерных функций реализуется, устанавливается смещением транзисторов.

ДК 65.012.45:681.3

Кацзибане Эберлинг, Г.:

Информационные системы на вычислительных машинах в технике связи и в приборостроении

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXIX. (1978) № 1.

В статье излагаются возможности построения информационных систем предприятий на вычислительных машинах. Из регистрационных систем предприятий дается возможность подробно ознакомиться со системой личной регистрации, как частью комплексной системы управления производством на ЭВМ и также самостоятельной регистрационной системой на ЭВМ.

Zusammenfassungen

DK 546.681'19:621.384.3:621.391.63:621.376.53

Gyárfás, A.:

Einige theoretische und praktische Fragen der Signalübertragungen, welche mit optoelektronische Geräte ausgeführt werden können

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) Nr. 1.

In dem Aufsatz werden die theoretischen und praktischen Fragen der Impuls-Amplituden-modulierten Signalübertragungssysteme, die mit Infrastrahlen ausgeführt wurden, diskutiert. Die optimale Einstellung der Gallium-Arzenid-Dioden, welche Infrastrahlen ausströmen, die Vergrösserung der Wirkungsweite durch optisches System, die zweckmässige Entwicklung des Übertragungscharakteristiks des elektrischen Systems, die notwendige Bandbreite und die entsprechende Anpassung des Photodetektors zwecks der Entwicklung des Empfängers mit kleinem Geräusch und von hoher Empfindlichkeit, sind die Gegenstände der Untersuchungen. Zuletzt werden die Anwendungen der Übertragungssysteme erörtert.

DK 519.716.32:621.382.3:681.325.6

Nemesszeghy, Gy.—Fiala, T.:

Dreiwerten elektronische logische Torstromkreise

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) Nr. 1.

Die Verfasser erörtern die elektronischen Torstromkreise des dreiwerten logischen Systems. Mit Hilfe der Torstromkreise kann solchein einziges Schaltnetz hergestellt werden sein, welches zur Realisierung jedwede dreiwerten logische Funktion mit n-Variable geeignet ist. Das, dass dieses Schalten welche Funktion mit n-Variable realisiert kann mit der Vorspannung des Transistors eingestellt werden sein.

DK 65.012.45:681.3

Kaczibáné, Éberling G.:

Komputerisierte Informationsysteme in der Fernmeldetechnik und Instrumentindustrie

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) Nr. 1.

In dem Aufsatz werden die Möglichkeiten der Komputerisierung von Unternehmungsinformation-Systemen erörtert. Aus den Unternehmungsregistrierungssystemen wird ein eingehender Einblick in einem Personalregistrierungssystem gegeben, das als ein Teil des komplex komputerisierten Produktionsleitungsystems, beziehungsweise als selbständiges komputerisiertes Personalregistrierungssystem ausführbar ist.

Summaries

UDC 546.681'19:621.384.3:621.391.63:621.376.53

Gyárfás, A.:

Some Theoretical and Practical Problems of Signal Transmission Realizable by Optoelectronic Devices

HÍRADÁSETECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) No 1.

In the paper the theoretical and practical problems of pusle-amplitude-modulated signal transmission realized by infrared ray are discussed. The optimum adjustment of the infrared ray radiating gallium arzenoid diode, the increasing of the striking distance by optical system, the suitable development of the transmission characteristics of the electric system, the necessary bandwidth and the suitable matching of the photodetector are examined to develope the receiver of low noise and high sensitivity. Finally the application of the signal transmission system is presented.

UDC 519.716.32:621.382.3:681.325.6

Nemesszeghy, Gy.—Fiala, T.:

Three-State Electronic Logic Gate Circuit

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) No 1.

The authors present the electronic gate circuits of the three-state logic system. By means of the gate circuits such a single switch network can be made which is suitable to the realization of any of the three-state logic functions of n-variable. That which of the functions of n-variable shall be realized by means of this switching has to be adjusted by the bias voltage of the transistors.

UDC 65.012.45:681.3

Kaczibáné, Éberling, G.:

Information Systems in the Telecommunication engineering and Precision Industry by Computer

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) No 1.

The paper presents the possibilities of the computerization of enterprise information. Out of the enterprise registration systems it gives an inspection in detail in a personal registration system, which can be realized as a part of a complex computerized production guide system and as an independent computerized registration system.

Résumés

CDU 546.681'19:621.384.3:621.391.63:621.376.53

Gyárfás, A.:

Quelques questions théoriques et pratiques concernant la transmission des signeaux avec des composants d'optoélectronique.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) Nº 1.

Cette publication s'occupe des problémes théoriques et pratiques du système de la transmission des signaux tout ou rien. Elle examine la structure opportune du circuit de transmetteur, la mise au point avantageuse de la diode gallium arsenid, l'emetteur du rayon infrarouge, l'augmentation de la distance de transmission avec un systéme optique, la formation convenable de la fonction de transfert, la bande passante nécessaire et l'adaptation du détecteur optoélectronique pour obtenir un récepteur de bruit faible et de haut sensibilité. Enfin les emplois du systéme de transmission sont mentionnés.

CDU 519.716.32:621.382.3:681.325.6

Nemesszeghy Gy.—Fiala T.:

Portes logique electronique à trois états

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) Nº 1.

L' auteurs décrivent les portes electroniques du system logique à trois états. Au moyen des portes on peut achever un résau de commutation unique qui est approprié à realiser n'importe quelle foncion logique de variant n à trois états. On peut choisir la fonction de variant n realizée par le circuit au moyen la tension de polarisation des transistors.

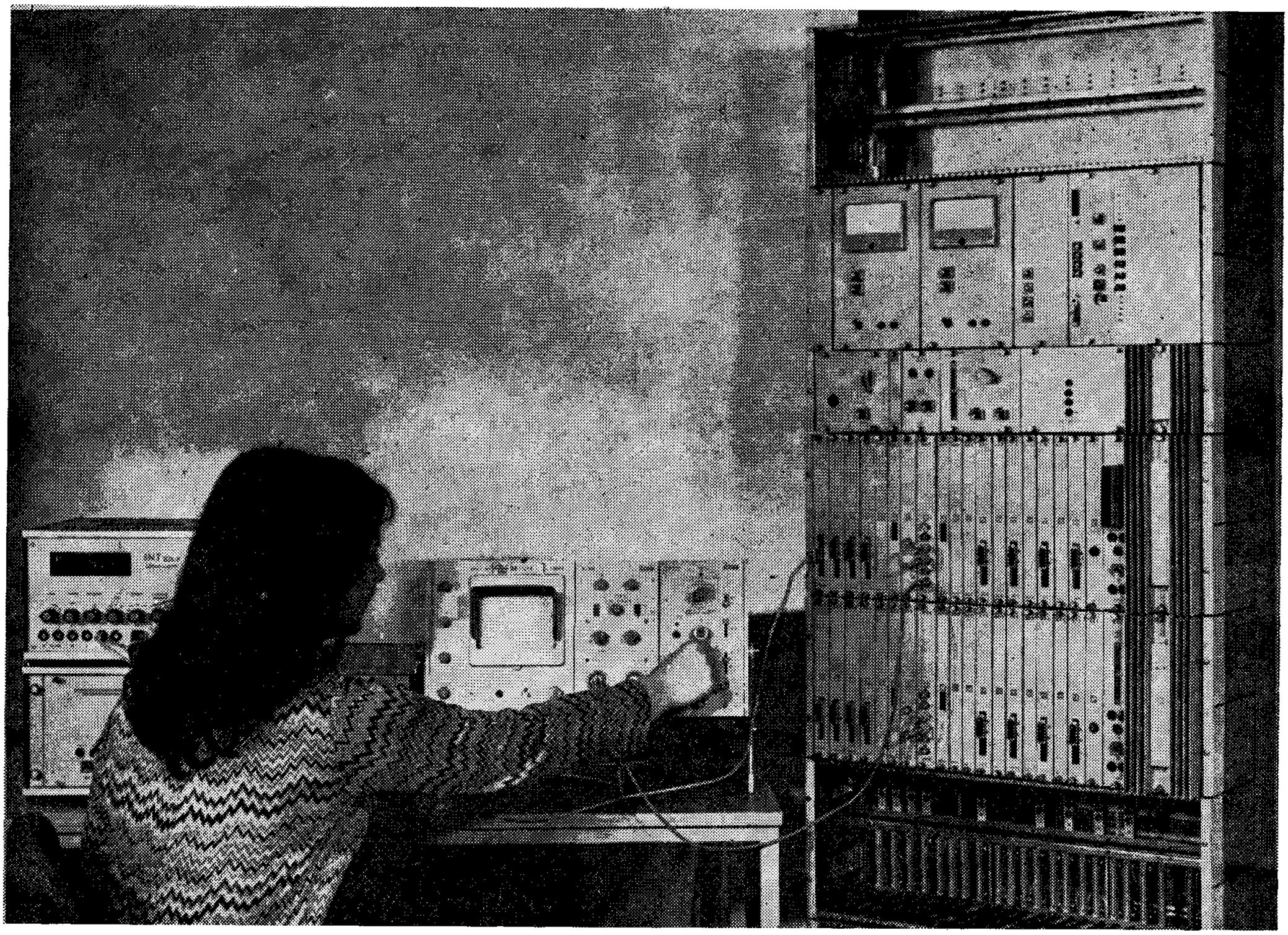
CDU 65.012.45;681.3

Kaczibáné Éberling G.:

Systémes d'information a ordinateur dans la télécommunication et l'industrie des instruments

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXIX. (1978) Nº 1.

L'article expose les possibilités d'usage d'ordinateur aux systèmes d'information d'entreprise. Parmi des systèmes de contrôle d'entreprise il donne une inspection détaillée au système de contrôle personnel quion peut réaliser comme une part de direction de production complexe à ordinateur ou un système de contrôle independant à ordinateur.



RFT váltóáramú távíró-berendezések — illesztési lehetőségek különböző felhasználási feltételek mellett

Távíró és távvezérlő impulzusok, valamint adatok távbeszélő csatornákon történő gazdaságos átvitelére az RFT váltóáramú távíró-berendezéseket készített. A jó átviteli minőséget a frekvenciamodulált váltóáramú távíró-csatornák biztosítják, amelyek 50, 100 és 200 Baud távírási sebességgel állnak rendelkezésre. Ezzel a tetszőleges beültetési lehetőséggel jó illesztési tulajdonságai vannak a mindenkori felhasználási feltételekhez a postai távíró- és adathálózatokban, a vasút, energiaellátás és különleges szolgálatok távíró- és távvezérlő hálózataiban.

Részletes felvilágosítást ad:

A Német Demokratikus Köztársaság
Magyarországi Nagykövetsége
27. Kereskedelempolitikai
Osztálya
Budapest XIV., Népstadion út 99.

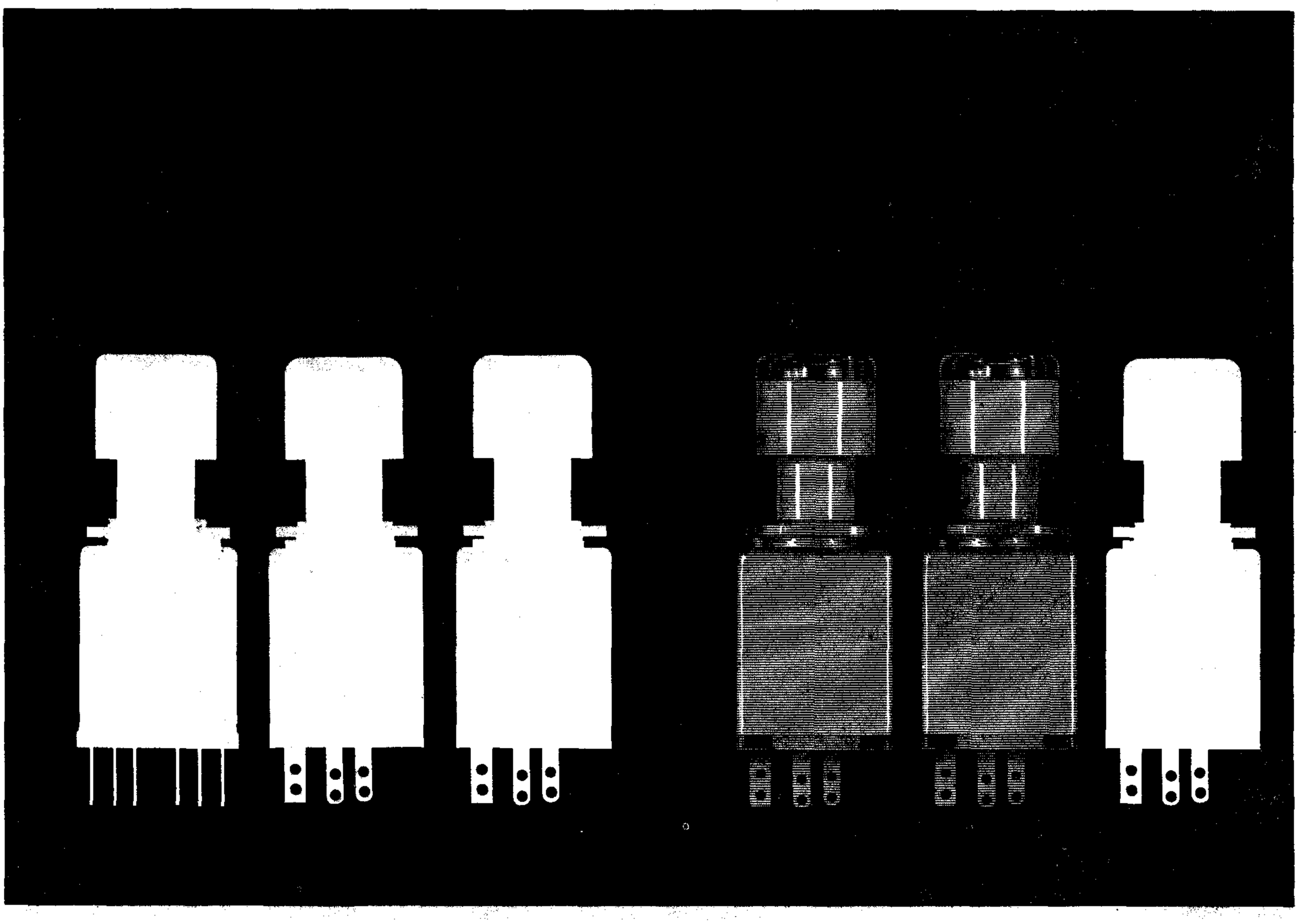
Exportőr:

Elektrotechnik
EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR-1026 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

20 éves az NDK RFT-védjegy-egyesülés

RFT

HÍRADÁSTECHNIKA • NDK



Világító kapcsológombok

A távközlési technika és elektronika sok területén biztosan és láthatóan kapcsolhat RFT-világító kapcsológombokkal! Szállítunk egyedi kapcsolókat vagy billentyűző szalagokat. Max. 4 átkapcsoló irányváltó szerelhető fel. A kivitelezés lehet **ugrató** és **nem-ugrató.** Mind a forrasztásos, mind a mechanikus csatlakozás lehetséges. A kapcsolási teljesítmény max. 10 VA.

Egy új érintkezési elv szavatolja a nagyfokú megbízhatóságot és élettartamot. A sokféle kivitelezési változat biztosítja az érintkezési problémák optimális megoldását.

Kérjük tájékozódjon a részletes műszaki adatokról és a speciális szállítási lehetőségekről. Az alkalmazási problémákra nagy gyakorlattal rendelkező szakmérnökök adnak Önnek tanácsot.

Exportőr:

HEIM-ELECTRIC
EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR·1026 BERLIN·ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

Tájékoztatásért forduljon a Német Demokratikus Köztársaság Nagykövetsége Kereskedelempolitikai Osztályának Heim—Electric részlegéhez 1143 Budapest, Népstadion út 99.

RFT

Az RFT elektronikai alkatrészek nagyteljesítményűek és megbízhatók