50.165

MŰSZAKI KÖNYVTÁR

XVI. ÉVFOLYAM 3. SZÁM, 65—96 OLDAL
BUDAPEST, 1965. MÁRCIUS HÓ 3

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI
TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET LAPJA

1965. március XVI. évfolyam, 3. szám

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

SOLYMOSI JÁNOS: Hírhálók analíziséről és szintéziséről 65
GOSZTONY GÉZA: Csatolóutas (link) rendszerek torlódásszámításának alapelvei 70
WALKÓ SZABOLCS: Stabil kimenő feszültségű tranzisztoros ellenütemű feszültségátalakító 79
BAJÁN TIBOR: Átviteltechnikai berendezések új konstrukciós módszerei 83
Szabadalmi szemle 87
Külföldi események 88
Szemle 94
Tartalmi összefoglalások 95
Обобщения 95
Zusammenfassungen 95
Summaries 95
Résumés 96

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

Szerkesztő bizottság: ALMÁSSY GYÖRGY, kandidátus, BARTA ISTVÁN akadémikus, BATTISTIG GYÖRGY, BÍRÓ FERENC, BUDAI LAJOS, CZEGLÉDY GYÖRGY, ERDÉLYI JÁNOS kandidátus, GERGELY ÖDÖN, GIBER JÁNOS kandidátus, KATONA JÁNOS, a műszaki tudományok doktora, KŐMÜVES FRIGYES kandidátus, MAGÓ KÁLMÁN, MAKÓ ZOLTÁN, NÁDAS TIBOR, NOVÁK ISTVÁN, POGÁNY KÁROLY, VALKÓ I. PÉTER, a műszaki tudományok doktora, VIG ISTVÁN.

Index: 52.375

HÍRADÁSTECHNIKA — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450. Felelős kiadó: SOLT SÁNDOR. A lap megjelent 1400 példányban. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: félévre 24 Ft, egész évre 48 Ft. Egyes szám ára: 4 Ft. Megjelenik havonta. Csekkszámlaszám: Egyéni 61,254, közületi 61,065 vagy átutalás MNB 8. sz, folyószámlájára, A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTURA" P. O. B. 149 Budapest 62.

65.6918 Egyetemi Nyomda, Budapest

HÍRADÁSTECHNIKA
A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

SOLYMOSI JÁNOS
BME Vezetékes Híradástechnika Tanszék

Hírhálók analíziséről és szintéziséről

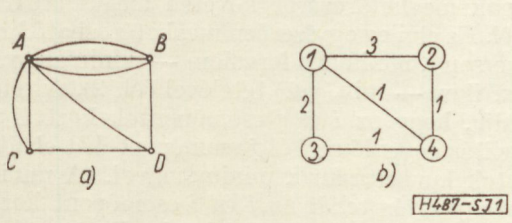
ETO 621,372 : 510.14

A telefon-, a távíró és az adatátviteli hálózatok előfizetői állomásokból, előfizetői vonalakból, központokból és a központokat összekötő trunkökből épülnek fel. E hálózatok, mint híreket közvetítő rendszerek a *forgalmat lebonyolító rendszerek* közé sorolhatók és a következő tulajdonságokkal rendelkeznek:

1. Alapvető jellemzőjük a *topológiai elrendezésük*, vagyis csomópontokból (központok) és a csomópontokat összekötő ágakból (vonalak) állanak. Minden ág kapacitása véges értékű (bit/sec).
2. A rendszerek feladata *hírek átvitele* a hálózat bármely két csomópontja között.
3. A rendszer-követelmények *statisztikus jellegűek*. (Megadhatók pl. a forgalmas órai hívások számával.)
4. A rendszerek elemeinek *költsége* általában a hely és a kapacitás (nemlineáris) függvénye.

A hírközlő *rendszer* tárgyalását egyszerűsíti, ha az előfizetői vonalak forgalmát a csatlakozó központ forgalmának fogjuk fel, és két központot közvetlenül összekötő n darab vonalat egy n csatornás kábelnek képzeljük el. Így a hírközlő hálózat, mint *rendszer* egyszerűen irányítatlan *lineáris gráf*ként kezelhető, ahol a csomópontok központokat reprezentálnak, az ágak pedig központokat összekötő vonalakat. Az ágak a vonalak számával, illetve a kapacitással vannak súlyozva. Az így kapott modellt nevezzük *hírhálónak*.

Pl. az 1*a* ábrán feltüntettünk egy négy városból és összesen nyolc vonalból álló egyszerű hírközlő hálózatot, az 1*b* ábrán pedig ennek gráfos modelljét, a megfelelő hírhálót. Látható, hogy a gráf négy csomópontból (az *A*, *B*, *C*, *D* városnak 1., 2., 3., 4. csomópontok felelnek meg) és öt ágból áll, ahol az ágakat a vonalak számával súlyoztuk (1, 1, 1, 2 és 3).



1. ábra

Hírhálók analízise

Az analízis feladata adott rendszerek elemzése, tehát a rendszer tulajdonságainak meghatározása. Jelen esetben a rendszer „tulajdonságainak meghatározása" az önkényesen kiválasztott i és j csomópontok közötti teljes kapacitás kiszámítását jelenti. Telefon vonalaknál ez annak megállapítása, hogy ha csak az i és j csomópont között tételezünk fel forgalmat, akkor maximálisan hány vonal áll rendelkezésre a forgalom lebonyolítására. Mielőtt azonban a feladatot megoldanánk, vezessünk be néhány gráfelméleti fogalmat. A fogalmak illusztrálása céljából az 1*b* ábrán látható hírhálót használjuk fel.

Ágkapacitás (c_{ij}): az i és j csomópontok közötti maximális forgalmat meghatározó mennyiség, vagy maga a maximális forgalom (vonalszám, vagy a vonalszámnak megfelelő bit/sec legnagyobb forgalom), ha az összes többi csomópont mindennemű forgalma (bejövő, kimenő és átmenő) zérus. Pl. $c_{12} = 3$, $c_{23} = 0$, $c_{34} = 1$.

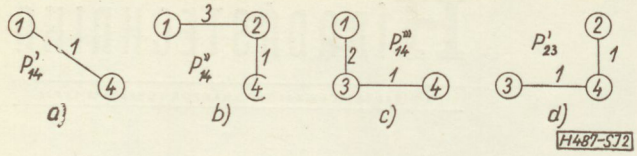
Teljes kapacitás (t_{ij}): az i és j csomópontok közötti maximális forgalmat meghatározó mennyiség, vagy maga a maximális forgalom, ha az egész rendszer felhasználható a kiválasztott két csomópont közötti forgalom lebonyolítására. Pl. $t_{12} = 4$, $t_{23} = 3$, $t_{34} = 3$.

Csomóponti kapacitás (t_i): az i-edik csomópontban végződő ágak kapacitásainak összege. Pl. $t_1 = 6$, $t_2 = 4$.

Út (P_{ij}): az i és j csomópontok között ágak egymásutáni sorozata. Az út hurkot nem tartalmazhat (2. ábra).

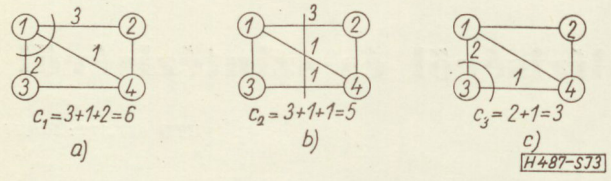
Útkapacitás: az utat képező ágak kapacitásainak minimális értéke. Pl. a P''_{14} úthoz tartozó útkapacitás: $\min\{3,1\} = 1$.

Vágat: ágaknak olyan halmaza, melyek elhagyásával a gráf két darabra esik szét. Ha a halmaz bár-



2. ábra

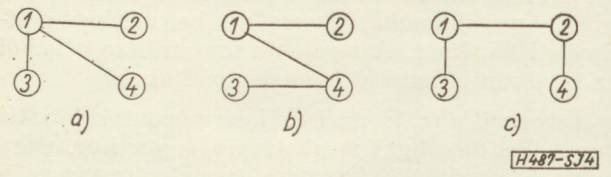
melyik elemét visszahelyezzük a gráfba, akkor a gráf kettéosztottsága megszűnik és ismét egy darab lesz.



3. ábra

Vágat-kapacitás (C_i): az i-edik vágatot képező ágak kapacitásának összege. A 3. ábrán feltüntettük az 1*b* ábra hírhálójának három vágatát a hozzátartozó vágatkapacitásokkal együtt. A C_1 vágat az 1-es csomópontot szeparálja a gráf többi csomópontjától, a C_2 vágat az 1-es és 3-as csomópontokat, a C_3 pedig a 3-as csomópontot.

Fa: a gráf egyes ágainak elhagyásával képezett részgráf, mely tartalmazza a gráf összes csomópontját, de hurok a rész-gráfban nem szerepel. n csomópont esetén a fa $n-1$ ágat tartalmaz (4. ábra.)



4. ábra

A fenti definíciók felhasználásával egy hírháló matematikailag kétféle mátrix-szal írható le: $C = \{c_{ij}\}$ *ágkapacitás mátrix*-szal, illetve $T = \{t_{ij}\}$ *teljes kapacitás mátrix*-szal. Az ágkapacitás mátrix c_{ij} eleme ($i \neq j$) a hírháló i és j csomópontja közötti ág kapacitása, míg a teljes kapacitás mátrix t_{ij} eleme ($i \neq j$) a hírháló i és j csomópontja közötti teljes kapacitás. A c_{ii} és a t_{ii} elemeket a hírháló nem definiálja, mert saját hurok nincsen, ezért a továbbiakban mi egyszerűen beírjuk a csomópont i-edik sorszámát. Pl. az 1*b* ábrán látható hírháló C és T mátrixa:

$$C = \begin{bmatrix} ① & 3 & 2 & 1 \\ 3 & ② & 0 & 1 \\ 2 & 0 & ③ & 1 \\ 1 & 1 & 1 & ④ \end{bmatrix}; \qquad T = \begin{bmatrix} ① & 4 & 3 & 3 \\ 4 & ② & 3 & 3 \\ 3 & 3 & ③ & 3 \\ 3 & 3 & 3 & ④ \end{bmatrix}$$

Megállapítható, hogy mindkét mátrix *kvadratikus, n-ed rendű* (ahol n a csomópontok számával egyenlő), *szimmetrikus mátrix*. Továbbá könnyen belátható az is, hogy minden fenti tulajdonságokkal rendelkező mátrix C mátrixként kezelhető, és így hozzárendelhető egy hírháló. A T mátrixra vonatkozóan Mayeda kimutatta (1), hogy egy szimmetrikus n-ed rendű mátrix akkor és csakis akkor lehet egy hírháló teljes kapacitásmátrixa, ha a sorok és oszlopok megfelelő átrendezésével a következő módon *particionálható:*

$$T = \begin{bmatrix} A & T_1 \\ T_1^t & B \end{bmatrix}$$

ahol:

T_1: t_1-gyel jelzett uniform minor mátrix, tehát minden elemének értéke t_1-gyel egyenlő,

T_1^t: a T_1 minor mátrix transzponáltja,

A és B: a T mátrix fődiagonálisán levő kvadratikus minor mátrixok,

A és B minorokban levő elemek t_1-nél nem kisebbek, és az A és B minorok ismét particionálhatók a fenti módon addig, amíg 1×1-es minor mátrixhoz jutunk (ez a fődiagonálisban levő elem).

Pl. az 1*b* ábra T mátrixát particionálva először azt kapjuk, hogy

$$T = \left[\begin{array}{cccc:c} ① & 4 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & ② & 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & ③ & 3 & 3 \\ \hdashline 3 & 3 & 3 & ④ & \end{array}\right], \text{ amiből}$$

$$A = \begin{bmatrix} ① & 4 & 3 \\ 4 & ② & 3 \\ 3 & 3 & ③ \end{bmatrix}, \quad T_1 = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix} \text{ és } T_1^t = [3\,3\,3].$$

A B minor egy elemből áll, tovább már nem particionálható. Teljesen hasonló módon bonthatjuk részekre a megmaradó A minort

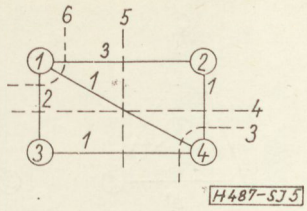
$$A = \left[\begin{array}{ccc:c} ① & 4 & 3 & 3 \\ 4 & ② & 3 & 3 \\ \hdashline 3 & 3 & ③ & \end{array}\right] = \begin{bmatrix} A' & T_1' \\ T_1'^t & B' \end{bmatrix}$$

majd pedig a megmaradó A' minort is.

Meg kell jegyezni, hogy egy adott hírháló C mátrixa egyértelműen meghatározza annak T mátrixát, viszont egy realizálható T mátrixhoz (szimmetrikus és a fentiek szerint particionálható) végtelen sok C mátrix rendelhető.

Azt is meg akarjuk jegyezni, hogy egy C mátrix elemeivel nemcsak vonalkapacitásokat lehet definiálni, hanem például vonalköltségeket is. A k_{ij} elem ekkor az i és j csomópontok közötti egy vonal (ill. egységnyi kapacitás) költségét jelenti.

Az *analízis* feladata lényegileg a hírháló T mátrixának meghatározását követeli meg adott C mátrixból. Ez elvileg egyszerűen meghatározható Ford és Fulkerson „maximális forgalom — minimális vágat" (max. flow — min. cut) tételével (pl. 2). A tétel kimondja, hogy az i és j csomópontok közötti teljes kapacitás egyenlő az i és j csomópontokat elválasztó vágatok kapacitásának minimumával. (A minimális vágatkapacitás tehát az i és j csomópont között a „szűk keresztmetszet"-et jelenti). Pl. az 1*b* ábra



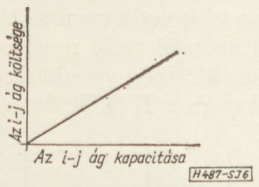
5. ábra

gráfjának 1 és 4 csomópontja közötti vágatokat értékükkel együtt feltüntettük az 5. ábrán. Látható, hogy a minimális vágatkapacitást a 4-es csomópontot szeparáló vágat adja, melynek értéke 3, tehát $t_{14} = 3$. Az összes lehetséges csomópontpárra elvégezve ezt a műveletet, meghatározhatjuk a T mátrix elemeinek értékét. Megjegyezzük, hogy ismeretes rövidebb módszer is (4), mely nem kívánja meg az összes vágatkapacitás meghatározását. Azt is megjegyezzük itt, hogy a bemutatott szintézis eljárás megfordítása is előnyösen használható analizálásra.

Hírhálók szintézise

A mérnökök fő feladata a tervezés és a megvalósítás. A hírhálók szintézisénél a realizálással nem foglalkozunk (tehát nem törődünk azzal, hogy a vonalakat alapáramkörökkel, vagy sokcsatornás kábelekkel építik meg), hanem csak olyan hírhálót tervezünk, mely az adott specifikációt megvalósítja. A specifikációt a T teljes kapacitás mátrix-szal adjuk meg. A szintézis feladat matematikailag tehát egy C ágkapacitás-mátrix meghatározását jelenti az adott T mátrixból.

Már említettük, hogy egy, a realizálási feltételeket kielégítő T mátrixhoz végtelen sok C mátrix rendelhető. A végtelen sok megoldást véges számúra csökkenti az a követelmény, hogy a megtervezett hírháló *minimális költségű* legyen. A minimális költségű hírháló tervezése lineáris költségfüggvényekkel aránylag egyszerű apparátusra támaszkodik (6. ábra);



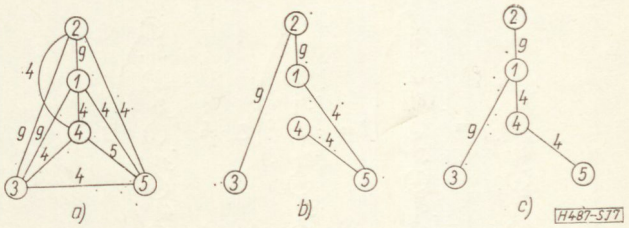
6. ábra

ekkor az egységnyi ágkapacitás költsége csak a helynek a függvénye. A tervezés ebben az esetben lineáris programozás felhasználásával végrehajtható. Nehézséget csak az egyenlőtlenségek nagy száma okoz.

A C és a T mátrix elemei közötti matematikai összefüggéseket Mayeda állapította meg (1). Ezek felhasználásával azonos T mátrixú, azaz *equivalens hírhálók* számíthatók ki, azonban az eljárás igen sok számítási munkát követel. Chien a minimális összkapacitású hírháló ($\Sigma C_{ij} = min$, ahol $i = 1, 2 \cdots, n - 1$) megvalósítására dolgozott ki mátrix-számításal igazolt gráfos eljárást (3). Ez egyben minimális költségű megvalósítást jelent abban az esetben, ha az egységnyi kapacitás költsége a hírháló minden ágában azonos. E cikk keretében szintén egy gráfos eljárást szeretnénk bemutatni equivalens hírhálók szerkesztésére, mely előnyösen felhasználható gazdaságos tervezésnél is.

Ha adott egy, a realizálási feltételeket kielégítő T mátrix, akkor ehhez igen egyszerűen hozzárendelhetünk egy T-t realizáló fát a következő módon (2): Rajzoljunk egy n csomópontú gráfot, melynél az i és a j csomópontokat összekötőághoz hozzárendeljük a T mátrix t_{ij} elemét. Nevezzük el itt t_{ij}-t az ág „hosszúságának". Kiválasztjuk a „leghosszabb" ágat, majd a megmaradó ágak közül újra kiválasztjuk a „leghosszabbat". Minden következő lépésnél a még nem szelektált ágak közül kiválasztjuk a „leghosszabbat" úgy, hogy az előzőkkel ne képezzen hurkot. Így $n - 1$ lépés után kapunk egy „maximális fát" (maximal spanning subtree), mely realizálja T-t. Az eljárás bemutatására rajzoljuk meg a

$$T = \begin{bmatrix} ① & 9 & 9 & 4 & 4 \\ 9 & ② & 9 & 4 & 4 \\ 9 & 9 & ③ & 4 & 4 \\ 4 & 4 & 4 & ④ & 4 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & ⑤ \end{bmatrix}$$

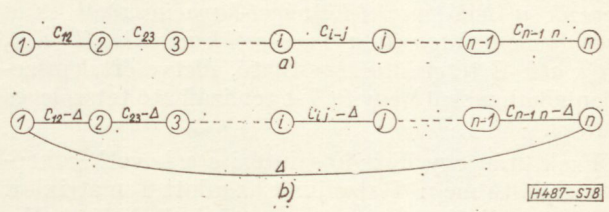


7. ábra

mátrixot realizáló néhány fát. A 7*a* ábrán felrajzoltuk az öt csomópontból álló kiindulási gráfot, a 7*b* és 7*c* ábrán pedig két darab T-t realizáló fát.

Ha megszerkesztettünk egy T-t realizáló fát, akkor ebből könnyen meghatározhatunk equivalens hálókat az alábbi segédtétel felhasználásával.

Tétel: Ha adott egy $P_{1n}(x_1, x_2, \cdots x_i, x_j, \cdots x_n)$ út, melynél az x_i és x_j csomópontokat összekötő ág kapacitása c_{ij}, akkor az útból párhuzamosan kiemelhető az útkapacitás felénél nem nagyobb kapacitás $\left(\Delta_{max} = \frac{1}{2}\{min\ c_{ij}\}\right)$ úgy, hogy az összes c_{ij}-t a kiemelt Δ kapacitással csökkentjük (8. ábra).



8. ábra

Bizonyítás: Tegyük fel, hogy a kiindulási utat alkotó ágak kapacitásainak minimuma, tehát az útkapacitás c_{ij} ($j = i + 1$). Ekkor kétféle csomópont párokat választhatunk ki:

a) azokat, amelyek teljes kapacitása c_{ij}-vel egyenlő ($t_{kl} = c_{ij}$, ahol $k \leqslant i$, $l \geqslant j$), valamint

b) azokat, amelyek teljes kapacitása c_{ij}-nél nem kisebb ($t_{kl} \geqslant c_{ij}$, ahol k, $l \leqslant i$ vagy k, $l \geqslant j$ és természetesen $k \neq l$).

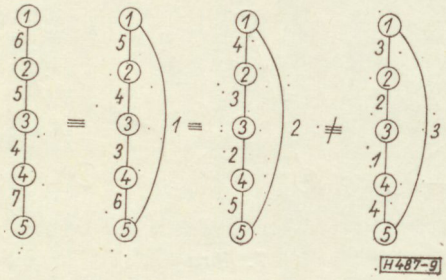
Kiemelés után az *a)* csoportba tartozó csomópontpárokra a teljes kapacitás

$$t_{kl} = min\,\{(c_{k\,k+1} - \Delta),\ (c_{k+1\ k+2} - \Delta)\ \cdots$$
$$\cdots\ (c_{ij} - \Delta)\ \cdots\ (c_{l-1\ l} - \Delta)\} + \Delta =$$
$$= (c_{ij} - \Delta) + \Delta = c_{ij}$$

ahol az összeg második tagjánál ($+\Delta$) feltételeztük, hogy $\Delta \leqslant \frac{c_{ij}}{2}$. Hasonlóan a *b)* csoportba tartozó csomópontpárokra a teljes kapacitás (pl. az $i - j$ ágtól balra eső bármely csomópontpárra):

$$t_{kl} = min\,\{(c_{k\,k+1} - \Delta),\ \cdots,\ (c_{l-1\ l} - \Delta) +$$
$$+\ min\,\{(c_{ij} - \Delta),\ \Delta\} = \{t_{kl} - \Delta\} + \Delta = t_{kl}$$

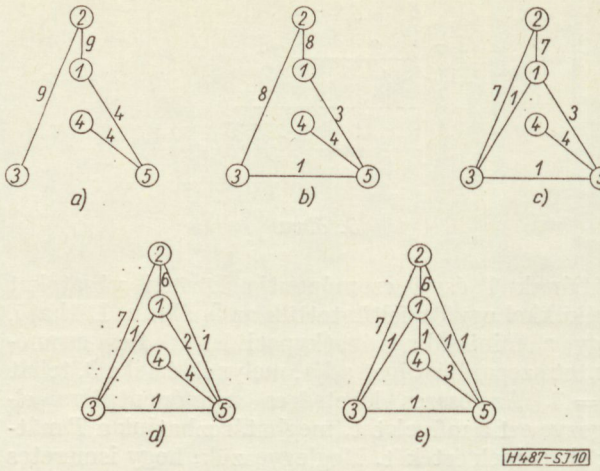
ahol ismét feltételeztük, hogy $\Delta \leqslant \frac{c_{ij}}{2}$. Ezzel a tételt igazoltuk. A tételt a 9. ábrával illusztráljuk.



9. ábra

A tétel implicite tartalmazza egy részről azt a tényt, hogy kiemeléssel a kiindulásul választott úton definiálható vágatkapacitások (melyek most egyszerű ágkapacitások) nem csökkenthetők. Másrészről pedig a csomóponti kapacitás nem csökkenthető a csomóponthoz tartozó maximális forgalom alá, tehát az i-ik csomópont t_i kapacitása nem lehet kisebb, mint $t_{i0} = max\,\{t_{ij}\}$, ahol $j = 1, 2, \cdots n$ és $i \neq j$. A 9. ábrán látható, hogy pl. a 4-es csomópontra nézve $t_{40} = 7$, viszont a d ábrán t_4 csak 5, tehát $t_4 < t_{40}$, ezért az equivalencia nem igaz. Általánosságban bizonyítható, *hogy egy háló akkor equivalens egy úttal, ha az úton definiálható vágatok kapacitása megegyezik a háló megfelelő vágat-kapacitásaival és a csomópontok kapacitása nem csökken a kritikus t_{i0} érték alá.* E tétel általánosítható, illetve értelemszerűen alkalmazható egy, a T-t realizálható tetszőleges fára is.

Ezek után egy hírháló szintézise a következőképpen oldható meg: Rajzoljunk az adott T mátrixhoz egy azt realizáló utat (az egyszerűség kedvéért). Ezután az útból párhuzamosan kiemelünk kapacitásokat (így a vágatok kapacitása változatlan) addig, amíg a csomópontok t_i kapacitása t_{i0}-ra lecsökken. Ha az összes csomópont kapacitását a kritikus értékre csökkentettük le, akkor megkaptuk a minimális összkapacitású hálót. Egyébként a kiemelések helyét és nagyságát célszerűségi okok (pl. költségek) határozzák meg.



10. ábra

Példának határozzuk meg a 7*b* ábrán látható egyszerű útból álló hírháló néhány tetszőleges equivalensét (10. ábra.) A kiemeléseket hajtsuk végre az alábbi sorrendben:

a) A $P_{3,2,1,5}$ útból kiemelhető max. 2, emeljünk ki 1-et.

b) A $P_{3,2,1}$ útból kiemelhető max. 3, 5, emeljünk ki 1-et.

c) A $P_{2,1,5,}$ útból kiemelhető max. 1, emeljük ki 1-et.

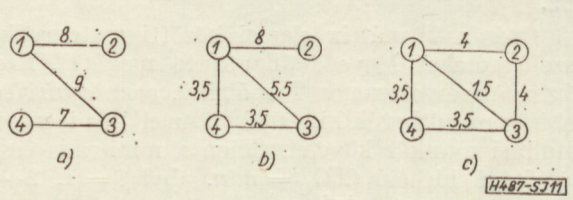
d) A $P_{1,5,4}$ útból kiemelhető max. 2, emeljünk ki 1-et.

Így eljutottunk a 10*e* ábrán látható hírhálóhoz, mely equivalens a 10*a* ábra útjával. Azért választottuk ezt a megoldást, mert Mayeda ezen a példán mutatta be a mátrix-számításon alapuló módszert.

Ezután tervezzük meg gazdaságosan a T teljes kapacitás mátrixú és a K költségmátrixú hírhálót:

$$T = \begin{bmatrix} ① & 8 & 9 & 7 \\ 8 & ② & 8 & 7 \\ 9 & 8 & ③ & 7 \\ 7 & 7 & 7 & ④ \end{bmatrix}, \quad K = \begin{bmatrix} ① & 1 & 2 & 2 \\ 1 & ② & 2 & 5 \\ 2 & 2 & ③ & 2 \\ 2 & 5 & 2 & ④ \end{bmatrix}$$

(a költségmátrix k_{ij} eleme az i és j csomópontokat összekötő ág egységnyi kapacitásának költsége). Ha minimális költségekre törekszünk, akkor a T mátrixot



11. ábra

megvalósító fák közül (egyszerűség kedvéért vegyünk ismét egyszerű utat) a legkisebb költségűből indulunk ki. Ezek egyike látható a 11*a* ábrán. Ezután a lehetséges kiemeléseket úgy hajtjuk végre, hogy a hírháló összköltsége maximálisan csökkenjen. A költség mátrixból látható, hogy a legdrágább ág a 2 csomópontot a 4 csomóponttal összekötő ág ($k_{24} = 5$). Ha ide kiemelünk egy Δ értékű kapacitást, akkor ennek költsége 5Δ lesz. A kiemeléssel a 2 csomópontot a 4-es csomóponttal összekötő út ágainak kapacitása és ezért a költsége is csökken ($k_{12} + k_{13} + k_{24}$) $\Delta = (1 + 2 + 2)\,\Delta = 5\Delta$-val. Láthatjuk, hogy amennyivel csökken az út költsége, annyival növekszik az új ág költsége, ezért ezt a kiemelést nem hajtjuk végre ($c_{24} = 0$). Ezután már csak az 1 — 4, ill. a 2 — 3 ágra emelhetünk ki kapacitást. Ha az 1 — 4 ágra emelünk ki c_{14} kapacitást, akkor $2c_{14}$-gyel, ha pedig a 2 — 3 ágra emelünk ki c_{23} kapacitást, akkor c_{23}-mal csökken az összköltség. Ezért a maximálisan kiemelhető kapacitást kiemeljük az 1 — 4 ágra (ennek értéke 3,5), a maradékot pedig kiemeljük a 2 — 3 ágra (ennek értéke 4). A kiemelések a 11*b* és 11*c* ábrán láthatók. A 11*c* ábrán látható hírhálóból további kiemelés már nem hajtható végre, mivel mindegyik csomópont kapacitása felvette minimális t_{i0} értékét. A hírháló összköltsége most 29 egység; ennél kisebb költség nem érhető el bármelyik fából is induljunk ki, ezért a megoldás egyben optimális is.

Szeretnénk megjegyezni, ha ugyanezt a problémát lineáris programozással akartuk volna megoldani, akkor $2^{n-1} - 1 = 2^3 - 1 = 7$ egyenlőtlenségből álló egyenlőtlenség rendszert kellett volna megoldani azzal a feltétellel, hogy minden ismeretlen nem negatív szám.

Kiegészítő megjegyzések

Az előzőekben rövid áttekintést akartunk adni a hírhálók analíziséről és szintéziséről. Természetesen egy cikk keretében teljességre törekedni nem lehet, így mi is csak a legfontosabb definíciókra és összefüggésekre szorítkozhatunk. Egyben szeretnénk felhívni a figyelmet egy felmerülő igen lényeges problémára, nevezetesen arra, hogy egy hírháló fő jellemzőjének a T teljes kapacitás mátrixot tekintettük, amelynek elemei a hírháló két tetszőleges csomópontja között lebonyolítható, maximális forgalmat adják meg. Ez pedig csak *egyszeres forgalmat* jelent, tehát csak egy hívó és egy hívott központ van, a többi legfeljebb csak közvetít. A valóságban viszont *szimultán forgalmat* bonyolítanak le a hálózatok. Mégis analízis szempontjából a hírhálót a T mátrix kielégítően írja le, mert feltétlenül jellemző a hírháló terhelhetőségére. A szimultán forgalmat nehéz matematikailag megfogalmazni, mert ha pl. egy kialakult szimultán forgalmat tételezünk fel és két csomópont között csökkentjük a forgalmat, akkor általában fogunk találni másik két központot, melyek között a forgalom ezáltal növelhető.

Hírháló szintézisénél a fent említett probléma fokozottan jelentkezik. Közelítő megoldásnak ilyenkor felvehetünk egy fát a legkisebb költségű ágakon és e fa ágait a szimultán forgalommal jellemezzük. (Ezt könnyű megtenni, mert csak össze kell adni numerikusan a terhelést, mivel két csomópont között csak egy út van.) Ezután kiemeléseket hajtunk végre úgy, hogy az összköltség csökkenjen (a forgalom irányítási problémát szem előtt kell tartani). Így nonlineáris költségfüggvények esetén is lehet számolni, csak sokkal hosszadalmasabb munkát követel a lineáris költségfüggvényhez viszonyítva.

A hírhálók szintézisével kapcsolatban még sok tisztázatlan probléma van. De tekintettel arra, hogy ezzel a kérdéssel viszonylag csak rövid ideje (tíz évnél kevesebb) foglalkoznak tudományos szinten, a már megoldott részproblémák is nagy jelentőségűek.

IRODALOM

1. *W. Mayeda:* Terminal and Branch Capacity Matrices of a Communication Net. IRE Trans. CT-7. No.3. (September, 1960.)
2. *L. R. Ford and D. R. Fulkerson:* Flows in Networks. Princeton University Press, 1962.
3. *R. T. Chien:* Synthesis of a Communication Net IBM J. 4. (1960) 311—320.
4. *W. H. Kim and R. T. Chien:* Topological Analysis and Synthesis of Communication Networks. Columbia University Press, 1962.
5. *J. B. Kruskal:* On the Shortest Spanning Subtree of a Graph and the Traveling Salesman Problem. Proc. Amer. Math. Soc. 7. (1956) 48—50.
6. *Ferentzy Eörs:* Hálózat-típusú modellek gazdasági, műszaki feladatok megoldására. Számítási algoritmusok. KSH Ügyvitelgépesítési Főosztály Információfeldolgozási laboratórium közleményei. 8. kötet. Gépek és programok

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Közgyűlése

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület 1965. május 5-én, szombaton 9 órai kezdettel a Technika Házában tisztújító Küldött Közgyűlést tart.

GOSZTONY GÉZA
Beloiannisz Híradástechnikai Gyár

Csatolóutas (link) rendszerek torlódásszámításának alapelvei (I. rész)

ETO 654.15.027.001.24

Telefonközpontok tervezését az előírt szolgáltatások és gazdasági szempontok mellett döntően befolyásolja a kapcsológépek összeköttetésének módja. A kapcsológépek összeköttetésének három alapvető módját különböztetjük meg. Ezek:

a) ideális csoport (teljes elérhetőség),
b) lépcsőzés (korlátozott elérhetőség),
c) csatolóutas rendszer (link rendszer).

A telefonközpontok a felkínált forgalom bizonyos hányadát általában nem tudják lebonyolítani, a kapcsolást igénylő hívások összetorlódnak és nem jutnak tovább. Ez a jelenség nem szükségszerű, a torlódás kiküszöbölésének nincsen elvi akadálya, a torlódásmentes telefonközpont azonban költséges. A kis költség és a kis torlódás ellentmondó követelmények — a gyakorlatban rendszerint kiegyenlítő megoldást kell választani. Az összetorlódott hívások sorsa a rendszer természetétől függ.

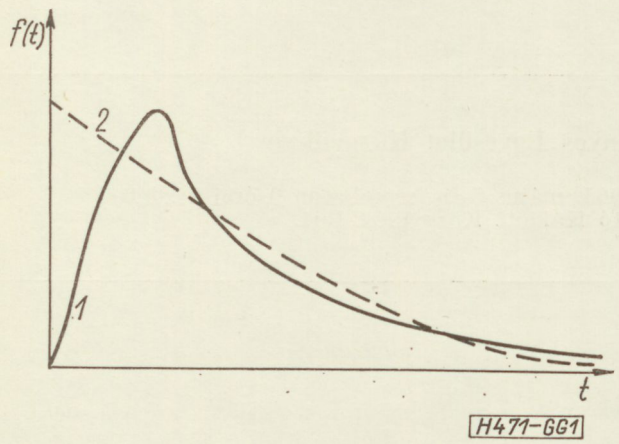
A rendszer lehet:

a) Veszteséges (torlódáskor a hívás nem kapcsolódik)
b) Várakozásos (torlódáskor a hívás bizonyos ideig várakozik a kapcsolásra).

A gyakorlatban az összeköttetési módok, és a torlódott hívások sorsa még adott telefonközponton belül is a legkülönbözőbb módon kombinálódhatnak egymással.

Telefonközpontok méretezési módszereit az előbbi tulajdonságok határozzák meg. A méretezés célja az, hogy a központ egy előre megadott hányadnál kevesebb hívást akadályozzon meg a továbbjutásban — a torlódás legyen kisebb egy adott értéknél. A méretezési elvekkel a torlódás-elmélet foglalkozik.

A torlódás-elmélet megalkotja a telefonforgalom matematikai modelljét, a modell segítségével méretezi a telefonközpontokat és mind a modellt, mind a méretezett központokat ellenőrzi a gyakorlatban.



1. ábra. Beszélgetési idők eloszlása

A matematikai modell szerint a telefonforgalom, és ezen belül a hívások keletkezése és megszűnése valószínűségi, pontosabban sztohasztikus folyamatok, és a torlódás-elmélet tulajdonképpeni tárgya: a foglalt vonalak (kapcsológépek) száma is sztohasztikus változó. Ezért a torlódás-elmélet a valószínűség-elmélet egyik ága; az elmélet eredményei a valószínűség-elmélet összefüggésein alapulnak.

A torlódás-elmélet a hívások időtartamát általában exponenciális eloszlásúnak tekinti. A hívások időtartam szerinti eloszlása a valóságban az 1. ábra folyamatos vonalának megfelelő képet ad. Ezt közelítjük meg a szaggatott vonallal berajzolt negatív exponenciális görbével.

A torlódás-elmélet legfontosabb egyszerűsítő feltevése az, hogy a lejátszódó folyamatot — főleg a gyakorlatban használható összefüggések levezetésekor — statisztikai egyensúlyban levőnek tartja. (A forgalom középértéke állandó; ez a forgalmas órában közelítőleg megvalósul).

A torlódás mértékét valamilyen objektív mennyiséggel kell jellemezni. Erre a célra a veszteséges rendszerekben az idő-torlódást és a hívás-torlódást használják.

Az idő-torlódás értéke megadja, hogy a megfigyelési idő milyen hányadában képtelen a rendszer újabb hívás lebonyolítására, függetlenül attól, hogy ezalatt keletkezik-e újabb hívás. (Minden vonal foglalt; veszélyes idő.)

A hívás-torlódás értéke megadja, hogy az érkező hívások milyen hányada nem kerül lebonyolításra a megfigyelési idő alatt.

Régebben a veszteség megjelölést alkalmazták a torlódási folyamat jellemzésére. Ez azonban félreértésekre adhat okot, veszteségekről beszélünk akkor is, amikor nem vész el semmi (időtorlódás, várakozás). Ezért a külföldi szakirodalommal megyegyezően a torlódás kifejezést alkalmazzuk.

A torlódás-elmélet eredményeit közvetlenül forgalomméréssel és számológépeken történő mesterséges forgalomkeltés, ún. szimuláció segítségével ellenőrzik.

A torlódás-elmélet mai állásának nagyszerű összefoglalását Syski könyvében találhatjuk meg [1] A torlódás-elmélet alapelveit és problémakörét megismerhetjük pl. Horváth Gyula [2], vagy Elldin [3] munkájából.

A továbbiakban a csatolóutas rendszerek méretezési eljárásának alapjait ismertetjük. Az ilyen elven felépülő összeköttetések fontossága a keresztrudas (crossbar) kapcsológépekkel készített telefonközpontok elterjedése óta növekedett meg. Az ismertetés

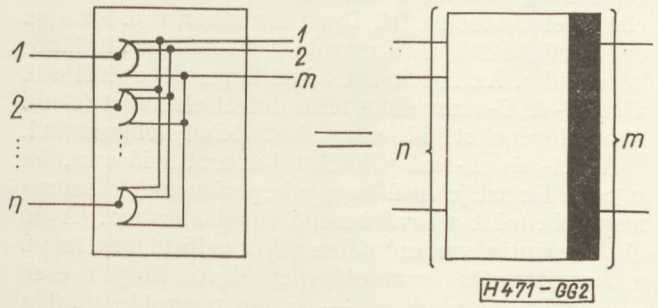
elsősorban Jacobaeus [4] és Elldin [5] munkái alapján készült. Felhasználtuk Syski könyvének [1] vonatkozó részét is.

A közlemény célja, hogy összefoglaló képet adjon a csatolóutas rendszerek méretezési eljárásáról. Ez a hazai szakirodalomban még nem történt meg, noha több részletkérdés már régóta ismert és önálló elképzelés is született.

1. A csatolóutas rendszer meghatározása és jellemző vonásai

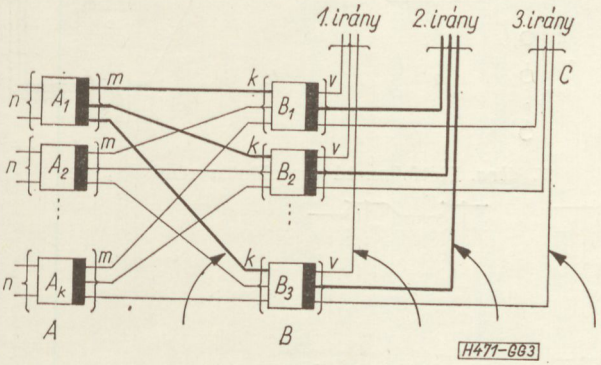
1. *A csatolóút elve*

A csatolóutas elv következetes és legjellemzőbb megvalósulását a keresztrudas rendszerben találhatjuk.



2. ábra. Keresztrudas kapcsológép ábrázolása

A keresztrudas kapcsológépet a 2. ábrán látható módon ábrázoljuk. Az összehasonlító ábrából látható, hogy a keresztrudas kapcsológép elemi kapcsológépekből áll. Az elemi kapcsológépek száma a függőleges hidak számával, az elérhető vonalak száma az egy híd által elérhető ívpontok számával egyezik. Az elemi kapcsológépeken vízszintes multiplikáció van. A megvastagítás a vízszintes multiplikációt jelzi.



3. ábra. Kétfokozatú csatolóutas rendszer keresztrudas kapcsológépekkel

A 3. ábrán ilyen kapcsológépekből felépített csoportválasztó fokozat látható. A felépítés szempontjából közömbös, hogy a kapcsológépek függőleges, ill. vízszintes oldalát bemenetként vagy kimenetként alkalmazzuk.

Ha pl. egy hívás az A_1 kapcsológép egyik bemenetén jelentkezik és a 2. irányt akarja elérni, akkor összesen m út áll rendelkezésre (vastagított vonalak) Azonban, ha A_1 kapcsológépről el is jut a B-fokozat valamelyik kapcsológépére, a továbbjutáshoz az szükséges, hogy az adott B-gépből a 2. irányba menő út is szabad legyen. Ha valamelyik úton, akár a két fokozat közötti csatolóelem, akár a B-gép kimenete foglalt, a hívás azon az úton nem juthat el a kívánt irányba.

A csatolóutas rendszer a teljes vagy korlátozott elérhetőségű (ideális vagy lépcsőzött) elrendezéshez hasonlóan egy adott vonal és egy vonalcsoport között teszi lehetővé a kapcsolatot. A példában (3. ábra) ez a vonalcsoport a rendszer összes elmenő vonala. Eltérően a másik két elrendezéstől, csatolóutas rendszer megvalósításához legalább két fokozat szükséges. A vonal és a vonalcsoport között a kapcsolatot csatolóelemek biztosítják. A csatolóelem sokféle lehet, — szükséges tulajdonsága csak az, hogy kapcsolat létrehozására alkalmas legyen. Az adott példában a csatolóelemek a B-fokozat elemi kapcsológépei.

A két fokozat önmagában nem jelent csatolóutas rendszert. Két egymás után kapcsolt ideális csoport pl. nem teljesíti a példaként adott elrendezés másik lényeges tulajdonságát. Ez a csatolóelemek feltételes jellege. Azt látjuk ugyanis, hogy a csatolólem csak bizonyos vonalak elérésére alkalmas. A 3. ábra megjelölt csatolóeleme pl. csak a nyíllal jelölt vonalak elérését biztosítja.

Általánosságban a csatolóutas rendszernél egy bemenet és egy kimenet között kapcsolat csak biztonyos csatolóelem (csatolóelemek) közvetítésével jöhet létre. Kapcsolat csak akkor létesülhet, ha mind a kimenet, mind a hozzátartozó csatolóút szabad.

A csatolóutas rendszereket Elldin [5] a következő feltételekkel jellemezte:

1. Csatolóutas rendszerekben egy bemenet és egy kimenet között a kapcsolatot egy vagy több csatolóelem biztosítja.

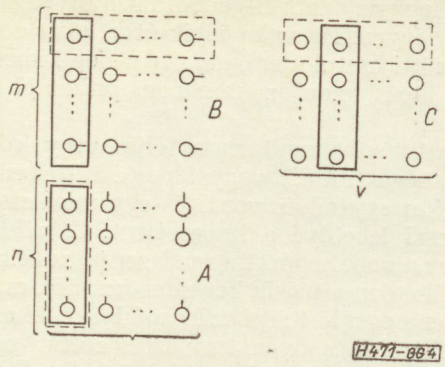
2. Az egy vagy több csatolóelem ugyanabban az időpontban válik foglalttá, mint a kiválasztott kimenet.

3. Csak az az egy vagy több csatolóelem foglalódik le, amely a kiválasztott kimenet felé összeköttetést biztosít. (Feltételes kiválasztás.)

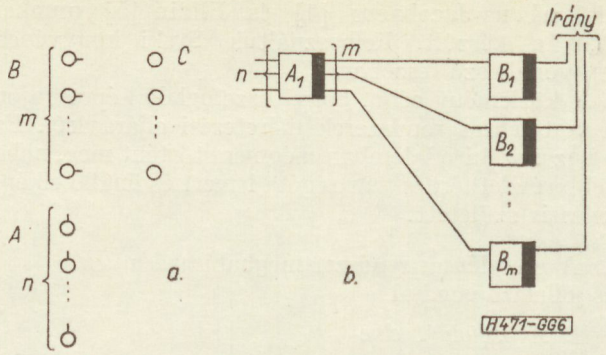
A 2. és a 3. pont azt a helyzetet világítja meg, hogy egy kimenet akárhonnan történő lefoglalása a kimenethez vezető valamennyi csatolóutat feltételesen lefoglalja. A szóban forgó csatolóutak egy hívás számára foglaltnak mutatkoznak, ha az illető kimenetet akarjuk rajtuk át elérni. Más kimenet felé az ugyanazokból a csatolóelemekből álló csatolóút változatlanul szabad marad.

Csatolóutas elrendezést a telefontechnikában régóta használnak. Ilyen pl. a kézi-kezelésű telefonközpont, a lépegetős rendszerek kettős előválasztásának kapcsolása, vagy a koncentrált vezérlő szerv (common group control) által irányított központ. Itt egy kapcsolat létrejövéséhez pl. az szükséges, hogy a hívó elérjen egy tárolót (regisztert), s utána a tároló közvetítésével felépülhet a kapcsolat. A tárolók tartásideje rövid, a központban viszonylag kevés tároló van, minden tároló nagyszámú hívó által elérhető.

A csatolóutas rendszer jobb áttekinthetősége érdekében Jacobaeus jelölési módszert vezetett be [6]. Ez a jelölés általánossá vált. Az ábrázolási mód nagy előnye az, hogy az alkalmazott kapcsolási elemek



4. ábra. Kétfokozatú csatolóutas rendszer



6. ábra. Egyszerű kétfokozatú csatolóutas rendszer

fajtájától függetlenül kiemeli a kapcsolás létrehozásának lehetőségeit és ezáltal a kapcsolás jellege könnyebben felismerhető. A ○ jel kapcsolási elemet jelent, a ○- jel pedig olyan kapcsolási elemet ábrázol, amely a vonal irányában elhelyezett kapcsolási elemekkel összeköttetést tud létesíteni.

Ezzel a jelöléssel a 3. ábra kapcsolását a 4. ábra mutatja. A bekeretezett elemek megmutatják, hogy az *A*-fokozat első (összesen *n* darab elemi kapcsológépet tartalmazó) kapcsoló gépére bekötött vonal (*A*-mező), az ugyancsak bekeretezett *B*-fokozatbeli csatolóutakon (elemi kapcsológépeken, *B*-mező) keresztül érheti el a bekeretezett irány vonalait (*C*-mező). Látni kell, hogy a *B*-mezőben bekeretezett elemi kapcsológépek különböző kapcsológépekhez tartoznak. Ezért a 4. ábrán szaggatott vonallal meg vannak jelölve az egy keresztrudas kapcsológéphez tartozó elemek.

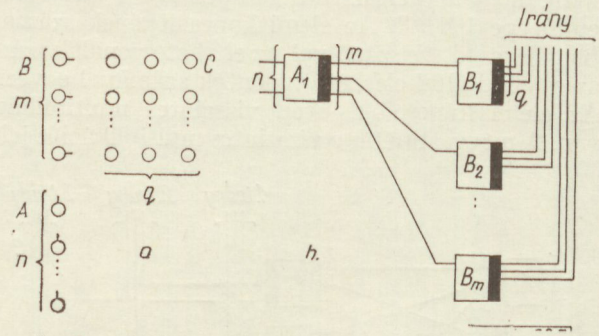
Részletesebben mutatjuk be a kettős előválasztás csatolóutas rendszerű kapcsolását. Ennek alapján ugyanis világosan látható, hogy azonos felépítésű kapcsolásban a csatolóelem milyen sokféle lehet (5. ábra).

2. *A csatolóutas rendszer fajtái*

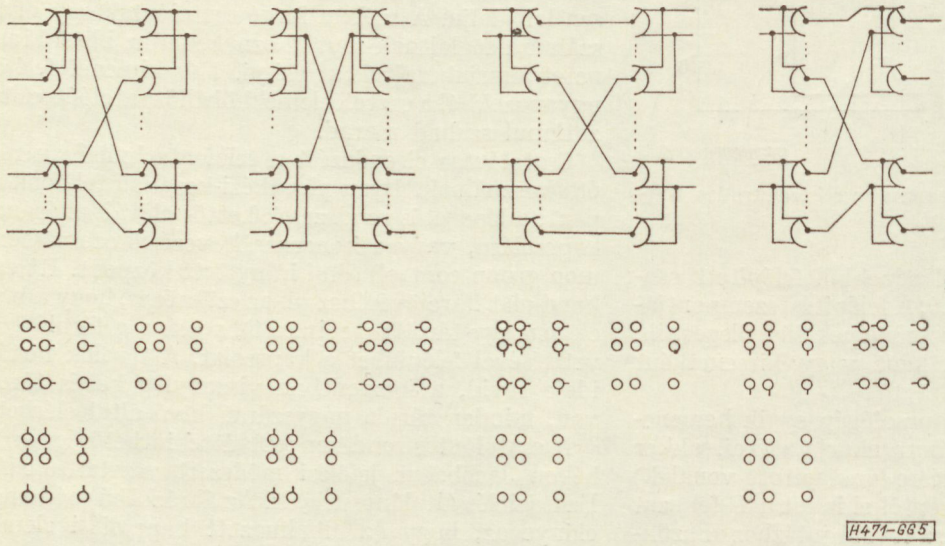
A következő ábrákon a könnyebb érthetőségért az elvi jelölést és a keresztrudas kapcsológéppel megvalósított elrendezést párhuzamosan adjuk meg. Ha külön meg nem említjük, mindig csak a 4. ábrán folytonos vonallal bekeretezett résznek megfelelő elemeket tüntetjük fel. Ilyen formában a 6. ábra az egyszerű, kétfokozatú csatolóutas rendszer általános képét adja. Az *A*-fokozat adott kapcsológépéről a 6. ábra *B*- és *C*-oszlopában feltüntetett elemeket (elemi kapcsológépeket, ill. vonalakat) lehet felhasználni.

Az *A*- és *B*-oszlop között koncentráció van, ha $n > m$. Ez azt jelenti, hogy a bejövő vonalak száma nagyobb, mint a továbbmenő vonalak száma. (A 6b ábra szerinti elrendezésnél ez akkor valósul meg, ha pl. a keresztrudas kapcsológépen levő függőlegesek — elemi kapcsológépek — száma nagyobb, mint a vízszintesek — elérhető vonalak — száma.)

Az *A*- és *B*-oszlop között expanzió van, ha $n < m$, azaz a bejövő vonalak száma kisebb, mint a továbbmenő vonalak száma.



7. ábra. Kétfokozatú csatolóutas rendszer, $q >$

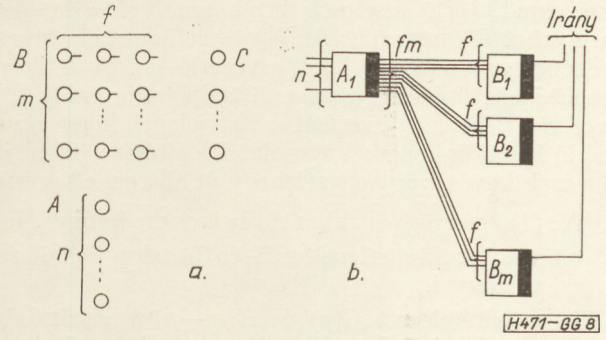


5. ábra. Kettős előválasztás — tolóutas rendszer

Természetesen a koncentrációnak és az expanziónak csak a forgalom irányával együtt van értelme. Ha a forgalom iránya megfordul, az expanzió és koncentráció megcserélődik.

A kívánt irányba egynél több C-oszlop is adhat csatlakozást. Az ilyen rendszert a q iránytényezővel jellemezzük. Lehet olyan megoldás is, hogy q nem egész szám, nem mindegyik C-oszlop tartalmaz m tagot (7. ábra).

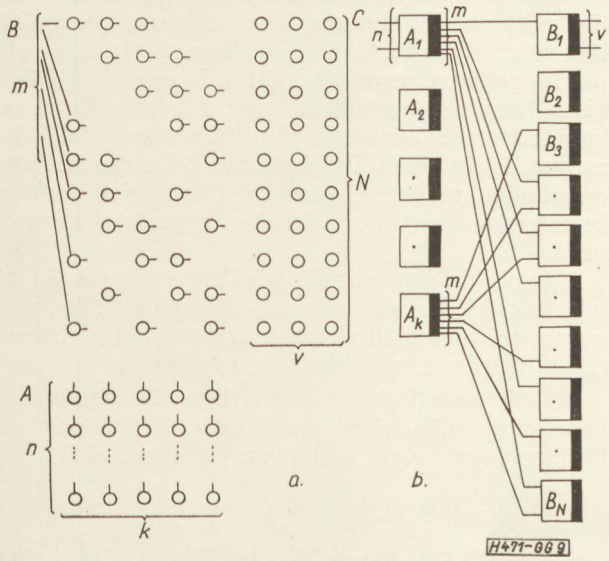
A csatolóutas rendszert nem teljesnek, inkomplettnek nevezik, ha a két fokozat között egynél több csatolóút köt össze két kapcsológépet. A rendszert a belső elérhetőséggel, f-el jellemezzük. Az elnevezést az indokolja, hogy az A-fokozat egy kapcsológépéről elinduló csatolóutak összesen fm kimenethez adhatnának összeköttetést a ténylegesen meglevő m helyett (8. ábra).



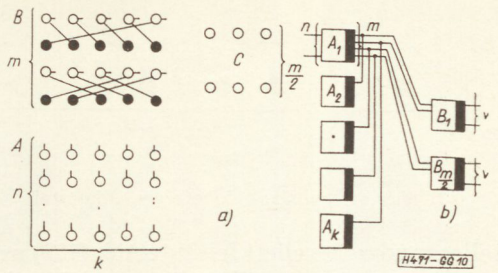
8. ábra. Nem teljes csatolóutas rendszer, $f < 1$

Csatolóutas rendszer is lehet lépcsőzött. Az első fokozat egy kapcsológépe nem éri el a második fokozat minden kapcsológépét (9. ábra), tehát nem ér el minden kimenő vonalat. Az ábrán a teljes kétfokozatú rendszert feltüntettük.

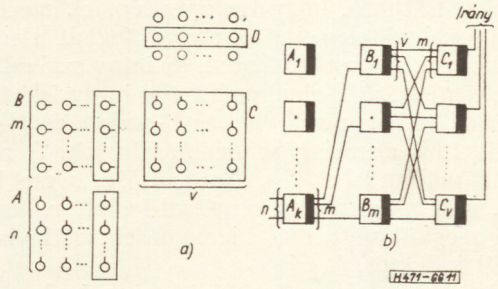
A lépcsőzött csatolóutas rendszer különleges esete a belsőleg lépcsőzött rendszer. A lépcsőzés a két fokozat között van. Az első fokozatból jövő vonalak száma nagyobb, mint a második fokozat bemeneteinek (elemi kapcsológépeinek) száma. A rendszer jellemzője a többszörös csatolóút, ami azt jelenti, hogy



9. ábra. Lépcsőzött csatolóutas rendszer



10. ábra. Belsőleg lépcsőzött csatolóutas rendszer



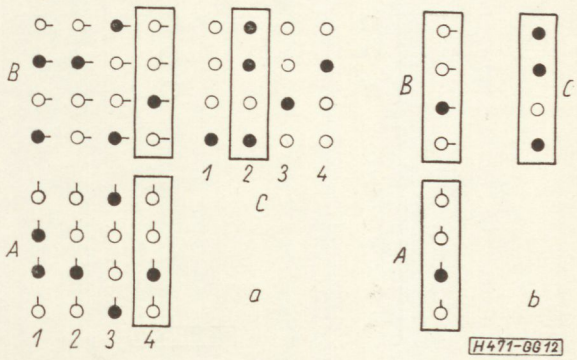
11. ábra. Egyszerű háromfokozatú csatolóutas rendszer

a csatolóút nem az első fokozat egy kapcsológépét köti össze a második fokozat egy kapcsológépével, mint az eddigi összes esetben, hanem a csatolóút az első fokozat két vagy több kapcsológépét köti össze a második fokozat egy kapcsológépével. A 10. ábrán egy kétszeres (páros) csatoló elemet tartalmazó rendszert láthatunk.

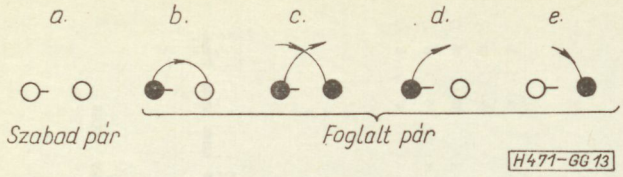
A csatolóutas rendszer tartalmazhat kettőnél több fokozatot is, mint a 11. ábrán látható egyszerű háromfokozatú elrendezés. Az előbbiekben említett lehetőségek a többfokozatú rendszerekre is vonatkoznak. Az A_k kapcsológépről valamely irány vonalai (D-mező) a bekeretezett elemek segítségével érhetők el.

3. *A belső torlódás*

Teljes elérhetőségű (ideális), vagy korlátozott elérhetőségű (lépcsőzött) vonalcsoportoknál a hívás akkor nem juthat tovább, ha az elérhető vonalak mind foglaltak. (Ez ideális csoportnál az összes vonal foglaltságát jelenti.) Csatolóutas rendszerekben más módon is keletkezhet torlódás. A 12. ábra egyszerű, kétfokozatú csatolóutas rendszert ábrázol. Feltételezzük, hogy bizonyos elemek foglaltak, — ezeket az elemeket befeketítettük.



12. ábra



13. ábra. Elempárok lehetséges állapotai

A teljes rendszer mellett feltüntettük (12*b*) az *A*-fokozat 4. kapcsológépét a kimenő vonalak 2. irányával, és a kapcsolatot biztosító *B*-elemekkel. Tegyük fel, hogy az A_4 kapcsológépen igény jelentkezik a 2. irányba. Látható, hogy torlódás lép fel, mert a *B*-oszlop szabad elemei a *C*-oszlop foglalt elemeihez tudnak csak kapcsolatot adni, az irány szabad vonalához csatlakozó *B*-elem pedig más irány felé foglalt. Torlódás akkor nincs, ha a *B*-oszlop és *C*-oszlop összetartozó elemei páronként szabadok. A pár ötféle állapotban lehet (13. ábra). A *b.* és *c.* eset különböző, mert *b.*-ben a pár egymással foglalt, c.-ben nem. Ez a megkülönböztetés bizonyos elméleti vizsgálatoknál indokolt.

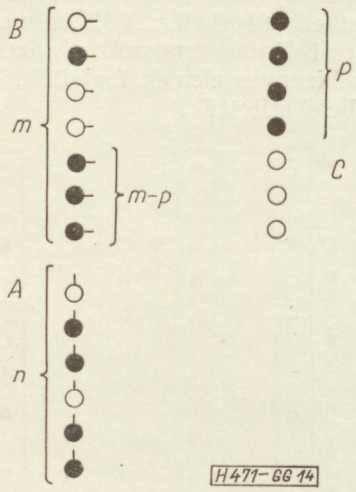
A 12*b* ábrán felrajzolton kívül még sok olyan elrendezés van, amely torlódást okoz. Torlódás lép fel akkor is, ha az irány minden vonala foglalt. De torlódás lép fel az előbb részletezetthez hasonló esetekben is, ha nincsen szabad pár a kapcsolás létrehozására, — ez az ún. belső torlódás. A belső torlódás jellemző a csatolóutas rendszerre. Noha csatolóutas rendszerben (a lépcsőzéses elrendezést kivéve) bármely bemenet elvben elérhet bármely kimenetet, — a belső torlódás korlátozza ezt az elérhetőséget és így a pillanatnyi foglaltsági állapottól függően torlódási többlet lép fel.

II. Csatolóutas rendszerek számítási módszerei

1. *Csatolóutas rendszerek alapvető torlódási összefüggése*

A Jacobaeus által alkalmazott és azóta továbbfejlesztett számítási módszer alapelve a következő: tekintsük a 14. ábrán látható elrendezést. A torlódást, mint láttuk, — a *B*- és *C*-oszlopokban foglalt elemek száma és elrendezése határozza meg. Legyen a *C*-oszlopban *p* foglalt elem. Ennek valószínűsége legyen $G(p)$. A *B*-oszlopban legyen foglalt legalább az a bizonyos $m-p$ elem, amely a szabad *C*-elem párját képezi. Ez a valószínűség $H(m-p)$. A valószínűségek az összes *p*, illetve a hozzátartozó legalább $(m-p)$ foglalt elemet tartalmazó lehetséges elrendezés valószínűségét adják meg. Tételezzük fel, hogy a *B*- és *C*-oszlopban az elemek foglaltságának valószínűsége egymástól független. Ekkor a *C*-oszlopban *p* foglalt elemet tartalmazó torlódásos elrendezés előfordulásának valószínűsége $G(p)H(m-p)$. Az összes torlódást okozó elrendezés valószínűsége pedig

$$\sum_{p=0}^{m} G(p)H(m-p) \qquad (1)$$



14. ábra

$G(p)$ és $H(m-p)$ az elemek foglaltságának valószínűségét megadó eloszlásfüggvények. Csatolóutas rendszereknél a torlódás-elméletben használt eloszlás függvényeket alkamazzuk. Az (1) összefüggés érvényességének az a feltétele, hogy a vezérlés az összes kapcsolási lehetőséget egyszerre át tudja tekinteni (közös vezérlés). Ez leegyszerűsítve azt jelenti, hogy a vezérlő áramkör képes a kapcsolat felépítésére akkor is, ha csak kevés, vagy egyetlenegy út áll rendelkezésre.

Az (1) összefüggés akkor ad helyes eredményt, ha:

a) valóban függetlenek a *B*- és *C*-oszlop foglaltsági viszonyai,

b) a feltételezett $G(p)$ és $H(m-p)$ valószínűségi eloszlások helyesen adják meg a *B*- és *C*-oszlop foglalt elemeinek eloszlását.

A függetlenség elvileg nem teljesül. A *B*- és *C*-oszlopban lehetnek egymással foglalt párok, az egyes oszlopok foglaltsága befolyásolja egymást. Kérdés azonban az, hogy a befolyás figyelembe vétele menynyire változtatja meg az eredményt. A végzett mérések és Jacobaeus megfontolásai [4] azt mutatták, hogy nagyon kisméretű rendszerektől eltekintve fel lehet tételezni a függetlenséget, — a hiba az eredményt alig befolyásolja.

A számítás módját és az eloszlásokat a vezérlés befolyásolja. $H(m-p)$ alakja például nem ugyanolyan, ha a szabad összeköttetési lehetőségek kiválasztása (keresés) véletlenszerűen (tiszta esetleges), vagy kötött sorrendben történik. (Ideális csoportnál a torlódás független a keresés módjától. Lépcsőzésre Elldin vizsgálatai azt mutatták, hogy a kétféle keresésre kapott torlódási értékek alig különböznek [32]. Bizonyos fokig tehát indokolt azt feltételezni, hogy csatolóutas rendszerek torlódási értékei különböző keresési módoknál nem térnek el egymástól lényegesen.)

A továbbiakban mindig véletlenszerű keresést tételezünk fel. Ennek az a következménye, hogy az azonos számú foglalt elemet tartalmazó elrendezések előfordulásának valószínűsége egyforma.

Az (1) összefüggés szimmetrikus. Az eredményt nem befolyásolja az, hogy a $G(p)$ és a $H(m-p)$ eloszlásfüggvényt melyik oszlopban alkalmazzuk.

2. *Történeti áttekintés*

Jacobaeus említett alapvető munkájában [4] felsorolja azokat a számítási módszereket, amelyekkel

megkísérelték csatolóutas rendszerek méretezését. Jacobaeus először 1947-ben közölt számításokat kétfokozatú csatolóutas rendszerekre vonatkozólag [7], — említett munkáját [4] 1950-ben tette közzé. Ez az egész tárgykört felölelte, a csatolóutas rendszerek fajtáit, a torlódási képleteket, ezek jellegét és az ellenőrző vizsgálatokat egyaránt. Ezt a módszert fejlesztette tovább Jensen, aki bonyolultabb elrendezéseket (pl. $q \neq$ egész szám, négy fokozat stb.) számított (8), (9) és Rodenburg, aki koncentrált vezérlőszerv által irányított rendszerekre alkalmazta Jacobaeus elveit [10]. Az ilyen rendszerek számításánál a vezérlőszervek és a beszélgetések különböző tartásidejét figyelembe kell venni, — ebben különböznek egyéb csatolóutas rendszerektől. 1954-ben Elldin, Jacobaeus és von Sydow részletes méréseket végeztek a számítási módszerek és az elméleti feltevések ellenőrzésére (11). A mérési eredmények és a számítások jól megegyeztek. 1955-ben Elldin foglalta össze az eddigi eredményeket [5]. Ez a munka röviden és világosan tárgyalja az elméleti meggondolásokat, számítási eljárásokat, bő példaanyagot közöl, és mind a tervezés, mind a mélyebbre nyúló kutatás számára jól használható.

A nem teljes csatolóutas rendszerekre vonatkozó részletesebb számításokat találhatunk pl. Bähler, Cohen és Jung [12], Fortet és Canceil [13] és Vanek [14] munkájában.

A bonyolultabb és hosszadalmas számításokhoz közelítő módszereket is kidolgoztak. Ilyen pl. Harkevics cikkében [15] és a leningrádi NIITSz kiadványában [16] megtalálható több eljárás.

A csatolóutas rendszerek elméletét állapotegyenletekkel Elldin tárgyalta [17, 18]. Egy másik állapotegyenletekre vonatkozó áttekintő közleményében további adatok találhatók [19]. Ugyancsak állapotegyenletekkel tárgyalja a csatolóutas rendszereket Basarin [20, 21] és Bolotin [22].

Csatolóutas rendszerek várakozásos üzemének elmélete még nincs kidolgozva. Utalásokat [1]- és [19]-ben találhatunk.

A számításoknál alkalmazott feltevések (függetlenség, eloszlások) helyességét Jacobaeus [4], Fortet és Canceil [13] és Elldin [18] vizsgálta.

Az utóbbi időben csatolóutas rendszerek torlódásszámításához számológépet is alkalmaznak [23, 24, 25].

Az 1958-ig megjelent munkák teljes felsorolását Syski könyvében [1] lehet megtalálni.

A kétfokozatú rendszer számítási elveit Jacobaeus alapján Molnár Pál ismertette a „Cross-bar rendszerek"-ről tartott előadássorozatában, 1954-ben [26]. Főleg a gyakorlati szempontokat figyelembe vevő teljes feldolgozást találunk Kozma és Frajka egyetemi jegyzetében [27]. A kétfokozatú rendszerek számítási módszereit tartalmazza Donáth közleménye [28].

A hazánkban végzett kutatások Molnár Pál nevéhez fűződnek. A BHG-ban kifejlesztett keresztrudas alközpontokkal kapcsolatos munka során Jacobaeus elvei alapján méretezési módszert dolgozott ki. A módszer feltételezi a közös vezérlés forgalom-eloszlást befolyásoló hatásának érvényesülését, és központok méretezésére jól használható mérnöki módszert ad [29, 30, 31].

III. Forgalom-eloszlási függvények és néhány általános kérdés

1. *Eloszlás függvények*

A torlódás-elméletben a vizsgált vonalcsoport természetétől függően különböző eloszlású függvényekkel lehet leírni a foglalt vonalak számának eloszlását. A vonalcsoport természetét a következő tényezők szabják meg:

az összeköttetés módja,

a forgalom-források száma és a hívás-sűrűség,

a keresés módja,

a tartásidő eloszlása,

A levezetések ismertetése nélkül megadjuk a csatolóutas rendszerekben használt eloszlás függvényeket a számításoknál alapul vett esetre. A feltételek: ideális csoport, véletlenszerű keresés, negatív exponenciális tartásidő eloszlás, veszteséges üzemmód. A forgalom források száma N, a vonalcsoport vonalainak száma m, a forgalom források által felkínált forgalom α. Az eloszlás függvények a statisztikai egyensúly állapotára vonatkoznak, ekkor p vonal foglaltságának valószínűsége:

$$G(p) = \frac{\binom{N}{p} \alpha^p}{\sum_{k=0}^{m} \binom{N}{k} \alpha^k} \tag{2}$$

Ez az eloszlás úgynevezett csonkított (binomális) Bernoulli- vagy Erlang-féle Bernoulli-eloszlás. Akkor alkalmazzuk, ha a forgalom-források száma véges és $N \geqq m$.

Ha $N = m$, akkor a (2) eloszlás Bernoulli-eloszlássá alakítható át:

$$G(p) = \binom{m}{p} a^p (1 - a)^{m-p} \tag{3}$$

A képletben a jelenti a vonalcsoport vonalainak átlagos terhelését, ami az átvitt forgalom alapján számítható. Bernoulli-eloszlást akkor alkalmazunk, ha a források száma megegyezik a vonalak számával.

Ebben a két eloszlásban a hívás keletkezésének valószínűsége függ a vonalak számától, ha a foglalt vonalak száma növekszik, a hívás keletkezésének valószínűsége csökken.

Ha $N \to \infty$ és ugyanakkor $\alpha \to 0$, úgyhogy $N\alpha = A$, akkor Erlang-eloszlást kapunk.

$$G(p) = \frac{\frac{A^p}{p!}}{\sum_{k=0}^{m} \frac{A^k}{k!}} \tag{4}$$

Az A állandó a felkínált forgalmat jelöli. Erlang-eloszlást akkor alkalmazunk, ha a forgalom forrásainak száma lényegesen nagyobb a vonalak számánál $N \gg m$. Ez azt jelenti, hogy a hívás keletkezésének

valószínűsége állandó, ugyanis a forgalom forrásainak száma olyan nagy a vonalcsoport vonalainak számához képest, hogy az új hívás keletkezésének valószínűsége független a fennálló hívások (foglalt vonalak) számától.

Ha az előbbi feltétel mellett még $m \to \infty$ is teljesül, akkor Poisson-eloszlást kapunk.

$$G(p) = \frac{A^p}{p!} e^{-A} \tag{5}$$

A (2), (3) és (4) eloszlások utolsó, m. tagja megadja az összes vonal foglaltságának valószínűségét, ami az időtorlódást jelenti. Az Erlang-eloszlás m. tagja fontos szerepet tölt be a torlódás-elméletben. Szokásos jelölése:

$$G(m) = E_m(A) \tag{6}$$

($E_m(A)$-t Erlang B-képletének is nevezik. Jelölik $E_{1,m}(A)$-val is, hogy várakozásos vonalcsoportra vonatkozó Erlang-féle képlettől megkülönböztessék.)

$E_m(A)$ értékeit táblázatokban [33, 34], vagy grafikonokban [pl. 27] lehet megtalálni. Az Erlang-eloszlás (mely csonkított Poisson-eloszlás), — kis veszteségeknél közelítőleg megegyezik a Poisson-eloszlással. Egyszerű átalakítással (4)-ből az alábbi kifejezést kapjuk, mely a Poisson-eloszlást tartalmazó táblázatok segítségével számítható ki [35, 36, 37]:

$$G(p) = \frac{\frac{A^p}{p!} e^{-A}}{1 - \sum_{k=m+1}^{\infty} \frac{A^k}{k!} e^{-A}} \tag{7}$$

A továbbiakban az Erlang-féle eloszlás p-dik tagját

$$E_m^p(A) = \frac{\frac{A^p}{p!}}{\sum_{k=0}^{m} \frac{A^k}{k!}},$$

a Bernoulli-eloszlás p-dik tagját pedig

$$B_m^p(a) = \binom{m}{p} a^p (1-a)^{m-p}$$

szimbólumokkal jelöljük.

A továbbiakban csak Erlang- és Bernoulli-eloszlást fogunk használni. A Poisson-eloszlás amúgy is csak közelítésként alkalmas, — az Erlang-féle Bernoulli-eloszlás pedig értelemszerűen jól helyettesíthető vagy a Bernoulli-, vagy az Erlang-féle eloszlással. A számítások így egyszerűbbek és a gyakorlati felhasználásra teljesen megfelelő eredményt kapunk. A megfelelő eloszlás kiválasztása lényeges feltétel az alapvető összefüggés (1) helyességéhez, az eloszlások mechanikus alkalmazása hibát okozhat.

2. $H(m—p)$ meghatározása

Az (1) összefüggésben szerepel a $H(m—p)$ eloszlás függvény. $H(m—p)$ különbözik a $G(p)$ eloszlás függvénytől, ugyanis nem tetszőleges $(m—p)$ számú elem foglaltságának valószínűségét keressük, hanem azt a valószínűséget, hogy legalább bizonyos meghatározott $(m—p)$ elem foglalt. $H(m—p)$ a következő gondolatmenettel kapható meg.

Legyen összesen m elem, és ezek közül legyen foglalt x darab, $R(x)$ valószínűséggel. m elemből x összesen $\binom{m}{x}$ módon választható ki. Ha $x \geqslant m—p$, akkor lehetnek olyan esetek, amikor az adott $(m—p)$ elem foglalt. Ilyen eset annyi lesz, ahányszor a megmaradó $m - (m - p) = p$ elem közül a fennmaradó $x - (m - p)$ kiválasztható, azaz $\left[x - (m-p)\right]$. Feltéve, hogy minden, legalább adott $(m - p)$ foglalt elemet tartalmazó eloszlás egyformán valószínű (véletlenszerű keresés), rögzített x-nél megkaphatjuk a keresett valószínűséget:

$$H_x(m-p) = \frac{\binom{p}{x-(m-p)}}{\binom{m}{x}} R(x) = \frac{\binom{x}{m-p}}{\binom{m}{p}} R(x)$$

Az összes keresett esetet akkor kapjuk meg, ha x értékét $(m - p)$ és m között változtatjuk. Végeredményben tehát

$$H(m-p) = \sum_{x=m-p}^{m} R(x) \frac{\binom{x}{m-p}}{\binom{m}{p}} \tag{7/a}$$

A (7) összefüggés segítségével meghatározhatjuk $H(m - p)$ kifejezését az általunk használt eloszlásoknál:

a) Erlang-eloszlás

$$H(m-p) = \sum_{x=m-p}^{m} E_m^x(A) \frac{\binom{x}{m-p}}{\binom{m}{p}} = \frac{E_m(A)}{E_p(A)} \tag{8}$$

b) Bernoulli-eloszlás

$$H(m-p) = \sum_{x=m-p}^{m} B_m^x(a) \frac{\binom{x}{m-p}}{\binom{m}{p}} = a^{m-p} \tag{9}$$

Jacobaeus [4]-ben Palm más megfontolásból kapott összefüggése alapján vezeti le a (8)-at és (9)-et. Az itt közölthöz hasonló megfontolás található pl. [14]-ben. A Palm-féle gondolatmenet közli [1].

3. *Az alapvető összefüggés módosulása $m \neq n$-nél*

Kétfokozatú rendszerekre az (1) és (7) összefüggések felhasználásával a torlódás:

$$E = \sum_{p=0}^{m} G(p) \sum_{x=m-p}^{m} R(x) \frac{\binom{x}{m-p}}{\binom{m}{p}}. \tag{10a}$$

A két fokozat szerepének felcserélésével:

$$E = \sum_{x=0}^{m} R(x) \sum_{p=m-x}^{m} G(p) \frac{\binom{p}{m-x}}{\binom{m}{x}}. \qquad (10b)$$

Az eredmény azonos, a torlódást nem befolyásolhatja a számítási eljárás. A fokozatban alkalmazott eloszlásokat felcserélni természetesen nem szabad.

Bizonyos esetekben a B-oszlop foglalt elemeinek eloszlását az A-oszlopban levő eloszlás segítségével kell meghatározni [1]. Ez akkor fordul elő, ha az A-mező elemei nem forgalom források és $m \neq n$ (a 14. ábra szerint). Pl. ha $n > m$, akkor az összes olyan esetben, amikor az A-oszlopban m-nél több elem foglalt, a B-oszlopban teljes foglaltság lép fel. Ha pedig $n < m$, akkor a B-oszlopban teljes foglaltság egyáltalán nem léphet fel.

A továbbiakban az A-oszlopban a foglalt elemek eloszlását $P(j)$-vel jelöljük.

a) Koncentráció $m < n$

Vonatkozzék $G(p)$ a C-oszlopra, $H(m-p)$ a B-oszlopra. $R(x)$ az eloszlás a B-oszlopban. $R(x)$ és $P(j)$ összefüggése

$$\left.\begin{aligned} R(x) = P(j), \text{ ha } j = 0, 1, \ldots m-1 \\ R(m) = \sum_{j=m}^{n} P(j) \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

Ennek alapján

$$H(m-p) = \sum_{j=m-p}^{m} P(j) \frac{\binom{j}{m-p}}{\binom{m}{p}} + \sum_{j=m+1}^{n} P(j) \qquad (12)$$

A torlódás

$$E = \sum_{p=0}^{m} G(p) \sum_{j=m-p}^{m} P(j) \frac{\binom{j}{m-p}}{\binom{m}{p}} + \sum_{j=m+1}^{n} P(j) =$$

$$= E' + E'' \qquad (13)$$

Ez a kifejezés szemléletes. Az első tag azokat a torlódási eseteket tartalmazza, amikor a B- és C-oszlop elemeinek különböző kombinációi okoznak torlódást, beleértve mind a B-, mind a C-oszlop teljes foglaltságát. A második tag a koncentrációt veszi figyelembe, vagyis azt, hogy ha az A-oszlopban m-nél több elem foglalt, akkor a C-oszlop elemeinek állapotától függetlenül, mindenképpen torlódás lép fel.

A B- és C-oszlop szerepének felcserélése hasonló kifejezést eredményez:

$$E = \sum_{p=0}^{m} P(p) \sum_{x=m-p}^{m} Q(x) \frac{\binom{x}{m-p}}{\binom{m}{p}} + \sum_{p=m+1}^{m} P(p) =$$

$$= E' + E'' \qquad (13a)$$

$Q(x)$ az eloszlás a C-oszlopban

b) Expanzió $m > n$

$G(p)$ a C-oszlopra, $H(m-p)$ a B-oszlopra vonatkozik. A B-oszlopban nem lehet n-nél több foglalt elem, és így:

$$R(x) = P(j), \text{ ha } j = 0, 1, 2, \ldots n$$

$H(m-p)$-t a (7) összefüggés alapján kaphatjuk meg,

$$H(m-p) = \sum_{j=m-p}^{n} P(j) \frac{\binom{j}{m-p}}{\binom{m}{p}} \qquad (14)$$

ahol $m - p \leq j \leq n$

A torlódást megadó képlet összegezése korlátozódik

$$E = \sum_{p=m-n}^{m} H(m-p)\, G(p) \qquad (15)$$

Könnyen látható ugyanis, hogy a C-oszlopban fellépő első $(m-n-1)$ elem foglaltsága semmilyen módon nem okozhat torlódást. Az oszlopok szerepcseréje ismét hasonló összefüggést ad

$$E = \sum_{d=o}^{n} P(p)\; H(m-p) \qquad (15a)$$

Itt $H(m-p)$-ben $Q(x)$ szerepel.

c) $m = n$

$$R(x) = P(j).$$

A (10a) és (10b) kifejezések változás nélkül érvényesek.

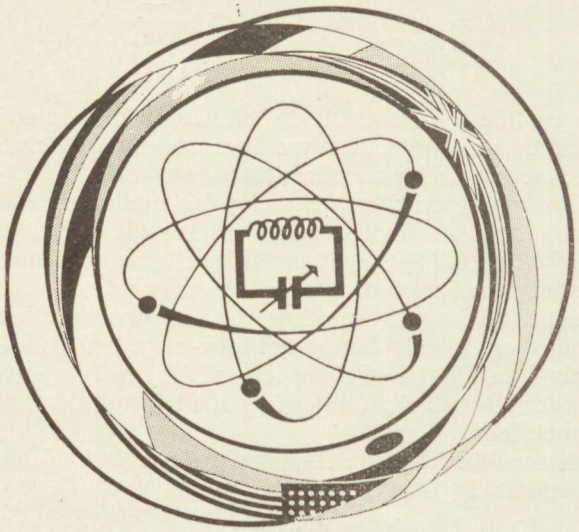
(Folytatása következik)

IRODALOM

1. *R. Syski:* Introduction to congestion theory in telephone systems. Oliver and Boyd. London. 1960. p. 742.
2. *Horváth Gy.:* Távbeszélő berendezések tervezésének néhány kérdése. Mérnöki Továbbképző Intézet 1952/53. 2723. Felsőoktatási Jegyzetellátó V. Bp. 1954. p. 214.
3. *A. Elldin:* Probleme in der Fernsprechverkehrstheorie. Er. Rev. 35. 1958. 1. p. 13–24.
4. *C. Jacobaeus:* A Study on Congestion in Link Systems. Er. Techn. 1950. Nr. 48. p. 68.
5. *A. Elldin:* Automatic telephone exchanges with crossbar swizches. Switch calculations. General survey. L. M. Ericsson Book. 1234. 1955. p. 37.
6. *C. Jacobaeus:* The Employment of Crossbar Selectors in Shunt Circuit Systems. Er. Rev. 22. 1945. 2. p. 30–42.
7. *C. Jacobaeus:* Blocking Computations in Link Systems. Er. Rev. 24. 1947. 3. p. 86–100.
8. *A. Jensen:* A basis for calculations of loss in crossbar automatic exchanges. Teleteknik 4. 1952. 3. p. 123–148 (Dánul)
9. *A. Jensen:* Calculations of loss in crossbar automatic exchanges. Teleteknik 4. 1952. 4. p. 176–200 (Dánul)
10. *N. Rodenburg:* Some problems relating to a telephone system employing non – homing selectors. Comm. News. 13. 1953. 3. p. 69–114.
11. *A. Elldin–C. Jacobaeus–L. von Sydow:* Traffic Measurements with Lamp Panel. Er. Techn. 10. 1954. 1. p. 107–187.

12. *W. T. Bählre—I. W. Cohen—M.M. Jung:* Calculation of the Number of First Group Selectors for Telephone Systems Provided with First and Second Concentration Stages, Taking into Account the Internal Blocking. Comm. News. 14. 1954. 2. p. 51—58.
13. *R. Fortet—B. Canceill:* Probabilite de perte en selection conjugee. Teleteknik 1. 1957. p. 41—55.
14. *N. Vanek:* Zhodnocení výpočtových metod pro jednospojkové spojavací systémy. Sbornik Praci VUT. 2. 1963. Praha. p. 56—68.
15. *А. Д. Харкевич:* Приближенный метод расчета числа соединительных устройств в АТС координатной системы. ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ 13. 1959. 2 p 66—63.
16. Сборник трудов НИИТС № 5. 1959.
17. *A. Elldin:* On Equations of State for a Two Stage Link System. Er. Tech. 12. 1956. 1. p. 61—104.
18. *A. Elldin:* On the Dependence between the Two Stages in a Link System. Er. Tech. 17. 1961. 2. p. 183—259.
19. *A. Elldin:* A Survey of the Applicability of Equations of State in the Theory of Telephone Traffic. Er. Techs 13. 1957. 1. p. 143—157.
20. *Г. П. Башарин:* О выводе систем уравнений состояния для двухкаскадных телефонных схем с потерями. ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ 14. 1960. 1. p 56—64
21. *Г. П. Башарин:* Об аналитическом определении и методах вычисления вероятности потерь в коммутационных схемах
Пробл. перед. информации 1961. № 9.
22. *В. А. Болотин:* Расчет двухкаскадных схем свободного искания
Сборник тр. НИИТС № 12 1963 p. 83—104
23. *S. G. Carlsson—A. Elldin:* Solving Equations of state in Telephone Traffic Theory with Digital Computers. Er. Tech. 14. 1958. 2. p. 221—244.
24. *B. Wallström:* Artificial Traffic Trials on a Two-Stage Link System Using a Digital Computer. Er. Tech. 14. 1958. 2. p. 259—289.
25. *B. Wallström:* Alternative Routing in a Two-Stage Link System. Congestion Theory and Simulated Traffic Studies. Er. Tech. 17. 1961. 2. p. 261—285.
26. *Molnár P.:* A Crossbar rendszer összehasonlító ismertetése. Mérn. Továbbképző Int. 1953/54. 2314. Felsőoktatási Jegyzetellátó V. Bp. 1954. p. 136.
27. *Kozma L.—Frajka B.:* Távbszélőtechnika II. Bp. Műsz. Egy. Vill. mérn. kar. jegyzete. Felsőokt. Jegyzetellátó V. Bp. 1961. p. 398.
28. *Donáth P.:* Veszteségek kétfokozatú linkrendszerben. BHG. Közlemények. 10. 1964. 1. p. 34—41.
29. *Molnár P.:* Crossbar rendszerek. KGM. Bp. 1963. p. 245.
30. *Molnár P.:* Keresztrudas automata telefonközpont forgalom átereszto képességének meghatározása és mérnöki számítási módszerek a gépek számának meghatározására. BHG. TFO. 98.
31. *Mazgon S.:* Többfokozatos link kapcsolások méretezési táblázatai. Kézirat. 1962.
32. *A. Elldin:* On the congestion in gradings with random hunting. Er. Tech. 11. 1955. 1. p. 33—94.
33. *C. Palm:* Table of the Erlang loss formula. II. ed. Kungl. Telestyrelsen. Stockholm 1954. p. 39.
34. *A. Jensen:* Moe's Principle. The Kopenhagen Telephone Comp. Kopenhagen 1950.
35. *Medgyessy P.—Takács L.:* Műszaki matematikai gyakorlatok. C. V. Valószínűségszámítás. Tanykönyvkiadó, Bp. 1957. p. 333.
36. *E. C. Molina:* Poisson's Exponential Binomial Limit. D. Van Nostrand Company, Inc. New York 1947.
37. Tables of the Individual and Cumulative Terms of Poisson Distrubution. D. Van Nostrand Company, Inc. New York.
38. *J. R. W. Smith—J. L. Smith:* Traffic theory in the 5005 crossbar system. ATE J. 19. 1963. 2. p. 73—80.
39. *Molnár P.:* BHG. 400 vonalas crossbar alközpont. Méretezési alapelvek. Híradástechnika, 15. 1964. (megjelenés alatt).

KÉSZÍTSÉK EL A VILÁG ELEKTRONIKÁJÁNAK 1965. ÉVI MÉRLEGÉT



A világ legnagyobb seregszemléje

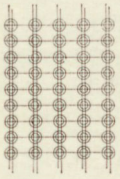
az elektronika területén az elektronikus alkatrészek és az elektroakusztika

nemzetközi szalonjában

PARIS, Porte de Versailles
1965. április 8-tól 13-ig

Mindennemű alkatrész, cső és félvezető, mérő és ellenőrző készülékek, elektroakusztika . . .

Felvilágosítás és dokumentáció:
S.D.S.A. 16. rue de Presles
Paris 15e — Tel.: 273.24.70



A F.N.I.E. védnöksége alatt

NEMZETKÖZI ESZMECSERE AZ ADATTÁROLÓK TECHNIKÁJÁRÓL

az Elektronikusok és Rádióelektromos Szakemberek Francia Társaságának rendezésében

az UNESCO HÁZÁBAN, PARIS
125, Avenue de Suffren
1965. április 5-től 10-ig

PUBLICITE PARIS

WALKÓ SZABOLCS
Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet

Stabil kimenő feszültségű tranzisztoros ellenütemű feszültség átalakító

ETO 621.316.722.1:621.382.3

Világszerte növekszik azoknak a hordozható készülékeknek a száma, amelyeket telepekről, akkumulátorokról üzemeltetnek. Bonyolultabb berendezések, mint például adó-vevő készülék, tranzisztoros tv stb. esetén a telep által szolgáltatott egyféle és változó nagyságú feszültség rendszerint nem kielégítő. A megoldást olyan feszültségátalakító szolgáltatja, amely egyrészt tetszőleges nagyságú és stabil egyen- vagy váltófeszültséget ad, másrészt fokozott műszaki és megbízhatósági követelményeknek is eleget tesz. A lehetséges műszaki követelmények köré tartozik a hőfokfüggetlenség biztosítása, a rövidzár elleni védelem, a telep fordított polaritása elleni védelem, az állandó kimenő frekvencia biztosítása, a kis kimenő ellenállású tápegység biztosítása és a kis szabályozási időállandó.

Az állandó értékű kimenő feszültséget telepről többféle kapcsolási elven működő áramkörrel tudjuk biztosítani. A legfontosabbak:

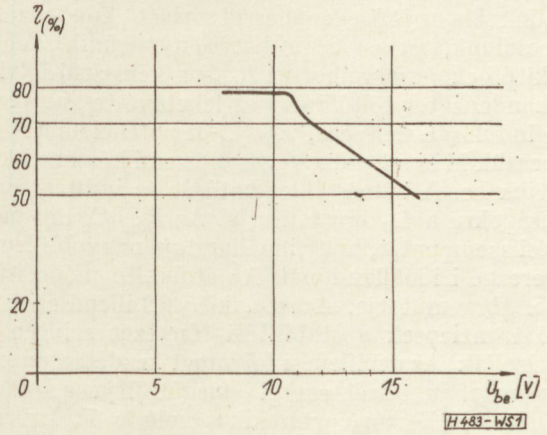
a) soros áteresztő stabilizátor a feszültség átalakító előtt [1],

b) bázisáram vezérelt feszültségátalakító [2],

c) kimenetről vezérelt mágneses erősítő a feszültségátalakító után [3],

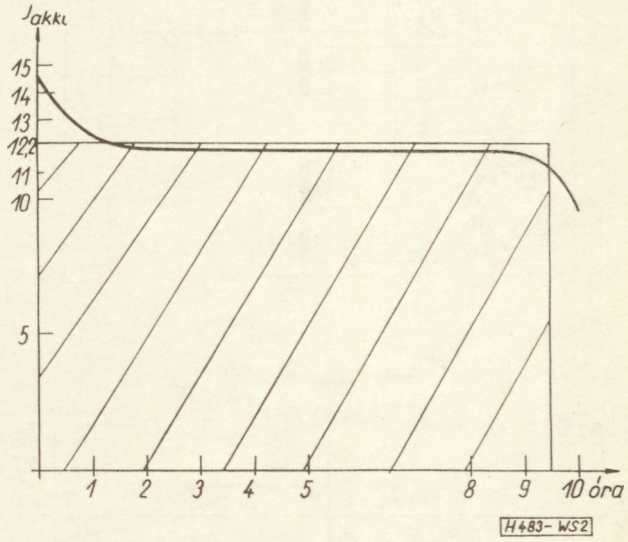
d) kapcsolt üzemmódú soros áteresztő stabilizátor [4—5], a feszültségátalakító előtt.

A *c)* és *d)* pont szerinti kapcsolás széles bemenő feszültséghatárok között közel állandó hatásfokkal működik. Az *a)* és *b)* pont szerinti kapcsolást kis bemenő feszültség változásnál célszerű használni, mivel hatásfokuk növekvő bemenő feszültséggel egyre csökken. A legjobb hatásfokú a *d)* pont szerinti kapcsolás, amely azonban áramkörileg bonyolult és sok alkatrészt tartalmaz. Kevésbé bonyulolt az *a)* pont szerinti kapcsolás, ennek hatásfoka azonban a legrosszabb. Áramkörileg a legegyszerűbb a bázisáram vezérelt átalakító, azonban még ebben is a két kapcsoló tranzisztoron kívül két szabályozó tranzisztor és 12 dióda van [2].



1. ábra

A továbbiakban ismertetésre kerülő újszerű szabályozó áramkörrel ellátott feszültségátalakító az irodalomban ismertetett [2] áramkörnél jobb hatásfokkal, kedvezőbb műszaki adatokkal és kevesebb alkatrésszel (1 tranzisztor 5 dióda) oldja meg a feladatot. Az áramkör hatásfok görbéjét a bemenő feszültség függvényében az 1. ábra mutatja. A feszültség átalakító szabályozási szakasza 11,2 V-nál kezdődik. Ha ezt összevetjük az azonos feszültségű ezüst-cink akkumulátor 2. ábrán látható kisülési görbéjének átlagértékével — a 11,2 V-ig eső görbeszakasz grafikus integráljával, amely 12,2 V-ot ad — akkor az 1. ábra 12,2 V-os pontján azt kapjuk, hogy a 9 és fél órás üzem alatt az átlagos hatásfokunk 68% volt. Ugyanezt a kiértékelést a savas akkumulátor kisülési görbéjén elvégezve kb. ugyanezt az átlagos hatásfokot kapjuk.

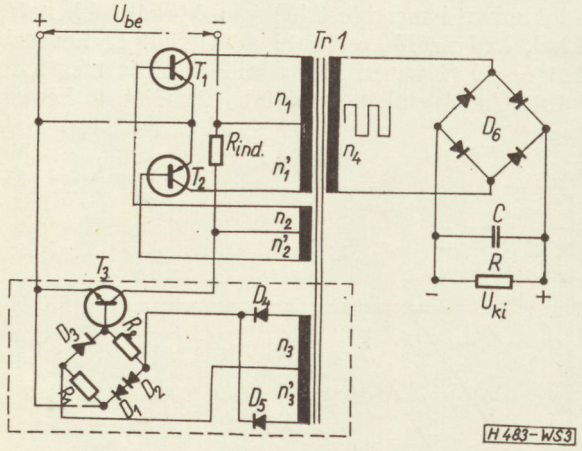


2. ábra

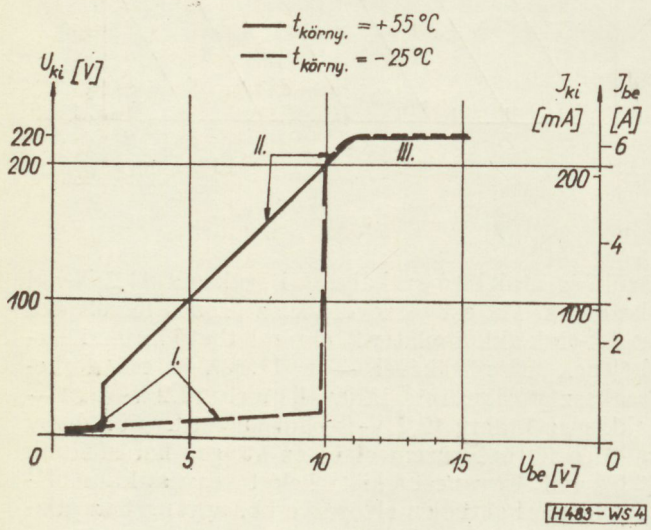
Ezek után hasonlítsuk össze feszültségátalakítónk hatásfokát a kapcsolt üzemmódú soros áteresztő stabilizátorból és feszültségátalakítóból álló kapcsolás hatásfokával. Az irodalom szerint [5] a kapcsolt üzemmódú soros áteresztő stabilizátor hatásfoka 80—85%. Egy ellenütemű tranzisztoros feszültség átalakító hatásfoka 12 V bemenő feszültségnél és 50 W teljesítménynél az irodalom szerint [6] 80%. Ebből a teljes rendszer hatásfokára 68—64% t kapunk. Ezek után azt a következtetést vonhatjuk le, hogy gazdasági és műszaki szempontból egyaránt kedvező az új áramkör alkalmazása.

Az áramkör működése

A feszültségátalakító az állandó kimenő feszültséget kapcsoló tranzisztorok bázisáramának vezérlésével éri el. A bázisáram vezérlését egy rendkívül egyszerű és kis teljesítmény igényű szabályozó áramkör végzi, amely tartalmazza a kimenő szint indikátort, a referencia és összehasonlító áramkört, valamint az egyenáramú jelerősítőt. Az átalakító kapcsolását a 3. ábra mutatja. A 4. ábrán a feszültségátalakító kimenő feszültség és áram, valamint bemenő áram görbéjét láthatjuk a bemenő feszültség függvényében. Az áramkör működése röviden a következő:



3. ábra

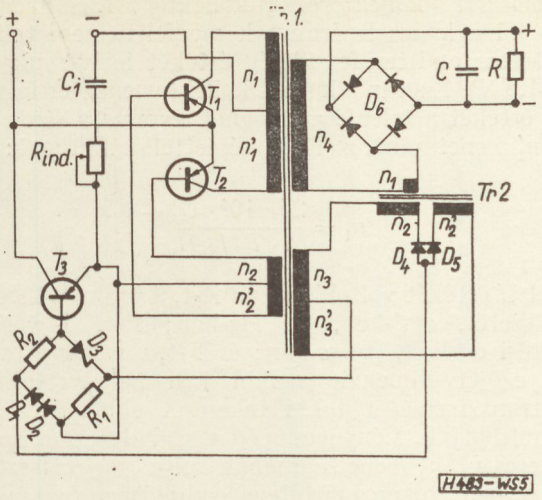


4. ábra

Az U_1 nagyságú telepfeszültség bekapcsolásakor az R_{ind} ellenálláson keresztül I_B nyitóirányú áram folyik a T_1, T_2 kapcsoló tranzisztorok bázisába. Ezt az áramot a T_3 tranzisztor csak az I_{BEO} záróáramával söntöli, amely az I_B-hez képest elhanyagolható. Ha feltételezzük, hogy a két kapcsolótranzisztor áramerősítési tényezője nem teljesen azonos, akkor a közös vasmagon levő n_1, n_1' és n_2, n_2' tekercsek segítségével létrehozott pozitív visszacsatolás útján az egyik kapcsoló tranzisztor — például T_1 — kinyit, mialatt a másik tranzisztor bázisa záró feszültséget kap. Ez az állapot addig áll fenn, míg az n_1 tekercsen átfolyó mágnesező áram a vasmagot telítésbe nem viszi. A telítés elérése után a vasmagban tárolt mágneses energia átváltja a tekercsek polaritásait és a T_1 tranzisztort lezárja, a T_2 tranzisztort pedig nyitja. Ezután a fent leírt folyamat ismétlődik, miközben a rezgés nagysága exponenciálisan növekszik. A berezgés időállandóját elsősorban a kimeneten levő RC terhelés határozza meg, amely a bemenetre transzformálódik. A növekedés addig folytatódik amíg a szabályozó áramkör D_1, D_2 diódáin megjelenő feszültség a T_3 szabályozó tranzisztor bázisán meghaladja a bekapcsoláshoz szükséges szintet. A szabályozó tranzisztor bekapcsolása által az éppen nyitva levő kapcsoló tranzisztor bázisárama nagymértékben megnő és a kapcsoló tranzisztort a telítés felé kezdi vezérelni. Ennek következtében a transzformátorra jutó feszültség növekszik és a szabályozó áramkörben levő feszültség is megnő. A hídáramkörben levő D_3 Zéner-diódán áram kezd folyni, ezáltal a T_3 tranzisztort lezárni igyekszik és a kapcsoló tranzisztor bázisáramának csökkentésével a transzformátor kapcsain levő feszültség egy állandósult érték felé tart. Ha a bemenő feszültség értéke a 4. ábra II. szakaszában van, akkor a kapcsoló tranzisztorok telítésig vannak vezérelve. Amint az 1. és 4. ábrából is látható, a kapcsolás a II. és III. szakasz töréspontjánál, azaz a szabályozási szakasz kezdetén nyújtja a legjobb hatásfokot.

Stabilitási tényező

A feszültség átalakító stabilitását főképp a következő tényezők befolyásolják: az átalakítóban levő tranzisztorok áramerősítési tényezője (β), a Zéner-dióda dinamikus belső ellenállása (r_z), az indító ellenállás (R_{ind}) hatása és az átalakító átbillenésekor fellépő tranziens jelenségek. Az átalakítóban levő tranzisztorok áramerősítési tényezőjét célszerű nagyra választani, míg a Zéner-didóda dinamikus belső ellenállásának lehetőleg kicsinek kell lennie. Az indító ellenállás hatása az, hogy a 3. ábra szabályozó áramkörében az R_{ind} ellenálláson keresztül a szabályozott szakaszban (III. szakasz) változó nagyságú áram folyik be, és a kapcsolás $S = \frac{dU_{be}}{dU_{ki}}$ stabilitási tényezőjét rontja. Ezen a kapcsolás módosításával segíthetünk. Ha az R_{ind} ellenállással sorba C_1 kondenzátort kapcsolunk, akkor ez a hatás megszűnik. Az átalakító bekapcsolásakor az R_{ind}-on keresztül folyik a C_1 kondenzátor töltőárama és lehetővé teszi a rezgés megindulását. Célszerű, ha R_{ind}-ot potenciométerként képezzük ki és a legalacsonyabb üzemi hőmérsékleten állítjuk be. A hőmérséklet hatását az indítási tulajdonságokra a 4. ábra mutatja. Az R_{ind} C_1 tag méretezési szempontja, hogy időállandója nagyobb legyen a berezgési időállandónál. Az átalakító módosítását az 5. ábra mutatja. Az átalakító átbillenésekor fellépő tranziensek a stabilitási tényezőt szintén befolyásolják. Az átbillenési folyamat kezdetén ugyanis a vasmagban tárolt energia megfordítja a tekercs polaritásait, és az éppen kikapcsolódó T_1 kapcsoló tranzisztor bázis-emitter diódáján, az n_2, n_2' tekercsen



5. ábra

és a T_2 kapcsoló tranzisztor bázisán keresztül igen nagy meghajtó áram folyik a T_1 tranzisztor kikapcsolási ideje alatt. Ez a bázisáram a T_2 tranzisztort telítésig vezérli, mivel ezen idő alatt a szabályczó áramkör hatástalan és a kimenő négyszög feszültségen a bemenő feszültségtől függő változó nagyságú feszültség csúcsot okoz. Ezt a hatást csökkenteni lehet az n_2, n_2' tekercsekkel sorbakötött kisértékű korlátozó ellenállás segítségével, vagy még egyszerűbb ha a bázis tekercseket vékony drótból készítjük. Egy másik megoldás a kéttranszformátoros átalakító alkalmazása [7], amely esetben a kisebb tárolt energiájú bázis transzformátor nem okoz jelentős túlvezérlést.

Rövidzár elleni védelem

A kapcsolás 5. ábra szerinti elrendezése tökéletes rövidzár elleni védelmet nyújt. A transzformátor bármelyik tekercsét rövidre zárva az oszcilláció leáll. A rövidzár megszűnése után a rezgés nem indul meg újra. A feszültségátalakítót a telepről le kell kapcsolni és meg kell várni a C_1 kondenzátor kisülését. Tekintettel arra, hogy a C_1 kondenzátor rendszerint elektrolitikus típusú, ennek önkisülése elegendő nagy ahhoz, hogy az átalakítót pár másodperc múlva beindítsuk. Ha nem elektrolitikus kondenzátort használunk, akkor a kondenzátorral egy nagyértékű ellenállást kell párhuzamosan kapcsolni.

Szabályozási időállandó

Az 5. ábra szabályozó áramkörében egy másik változtatást is láthatunk. Itt a szabályozó tranzisztor azonos rétegezésű, szintén pnp típusú, mint a kapcsoló tranzisztorok. Ez a változtatás kedvező a tranzisztor választék növelése szempontjából. A szabályozást vezérlő hídáramkör ennek megfelelően van kapcsolva. Amint az ábrából látható a szabályozó áramkört vezérlő egyenirányító áramkör, amely a D_4 D_5-ös diódákból és a hídból áll, nem tartalmaz töltő kondenzátort. Ez lehetővé teszi a szabályozás gyors működését. A szabályozó áramkörben levő tranzisztor, valamint a diódák kiválasztásánál az a szempont, hogy a szabályozási időállandó minél kisebb legyen. Ezt a célt úgy érhetjük el, ha egyrészt ezeknek az alkatrészeknek a határfrekvenciáját jóval nagyobbra választjuk, mint a kapcsoló tranzisztorok határfrekvenciája, és a Tr_1 transzformátor határfrekvenciáját is minél nagyobbra választjuk. Az utóbbi célt elérhetjük például ferrit vasmag alkalmazásával, amely egyidejűleg jó hatásfokot és magas üzemi frekvenciát tesz lehetővé. A fent említett szempontok betartása és a 3., 5. ábra szerinti kapcsolással biztosított kis szabályozási időállandó a feszültségátalakító olyan tápfeszültség forrásról való működtetését is lehetővé teszi, amelyen erős búgó feszültség vagy egyéb zavaró feszültség van jelen. Ezeket a váltóáramú komponenseket a szabályozott átalakító a stabilitási tényező reciprokjával egyenlő értékben viszi át a kimenetre. Természetesen az átalakító szűrő hatása csak akkor érvényesülhet, ha:

1. a búgófeszültség időállandója nagyobb, mint a feszültségátalakító szabályozási időállandója,
2. a bemenő feszültség és a búgó feszültség eredő amplitúdója a 4. ábra III. szabályozott szakaszában van.

Fordított polaritás elleni védelem

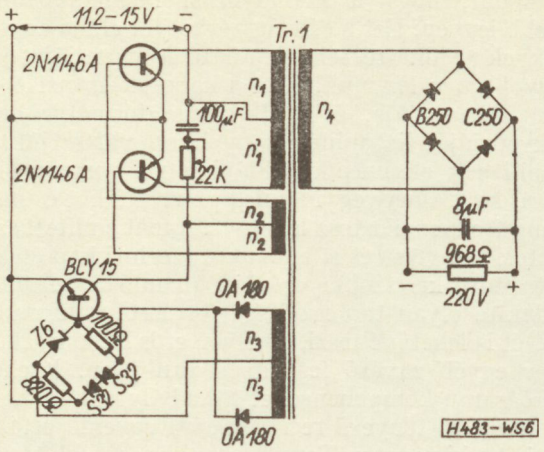
A 3. és 5. ábra szerinti szabályozó áramkörrel ellátott feszültségátalakító a bemenő feszültség fordított polaritása elleni védelmet nyújt. Ez abban az esetben teljesül, ha a kapcsoló tranzisztorok bázis-emitter diódáinak és T_3 tranzisztor kollektor emitterének letörési feszültsége nagyobb, mint a telepfeszültség. Fordított polaritás esetén ugyanis a kapcsoló tranzisztor kollektor bázis diódái nyitó irányú feszültséget kapnak, a T_3 tranzisztor zárt állapota miatt azonban áram nem folyik, eltekintve a T_3 tranzisztor maradék áramától és a kapcsoló tranzisztorok bázis emitter záró áramától.

Hőfok függetlenség biztosítása

A feszültségátalakító hőfok függetlenségét elsősorban a szabályozó hídáramkörben levő D_1, D_2 és megfelelő hőfokegyüttható jú Zéner-dióda kiválasztása biztosítja. A D_1 és D_2 diódán levő referencia feszültség hőfokfüggése közel azonos a T_3 tranzisztor bázis emitter diódájának hőfokfüggésével, mivel az R_2 ellenállásra eső feszültség a D_1, D_2 diódán levő feszültség hőfokfüggését is leosztja. Zéner-diódaként célszerű 6 V körüli típust választani, mert ennek hőfok együtthatója 0 körül van. Az R_1 ellenállás hőfok együtthatója kissé befolyásolhatja az áramkört, ezért célszerű fémréteg ellenállást használni. Természetesen kis tűréshatárokkal rendelkező kimenő feszültségingadozást csak állandó terhelés esetén érhetünk el, mivel a tranzisztorok bázis emitter diódájának hőfok együtthatója a munkaponttól is függ.

Kis belső ellenállás biztosítása

A feszültségátalakító változó terheléssel is működtethető. A 6. ábrán látható kapcsolásban a terhelés $\pm 10\%$-os változtatása a kimenő feszültségben



6. ábra

kisebb, mint $\pm 1\%$-os változást okozott. A belső ellenállás csökkentése az 5. ábrán látható Tr_2 transzformátor segítségével oldható meg. A Tr_2 transzformátor n_1 tekercse a terheléssel sorba van kapcsolva és a terhelés megváltozásakor az n_2, n_2' tekercsben fellépő feszültségváltozás a szabályozó feszültséget módosítja. Ezáltal a feszültségátalakító belső ellenállását legalább egy nagyságrenddel csökkenthetjük, sőt méretezéstől függően túlszabályozást (negatív kimenő ellenállást) is elérhetünk. A 3. és 5. ábra szerinti áramkörben a terhelés nulláig való csökkentése germánium kapcsoló tranzisztor esetén nem lehetséges. Nulla terhelésnél ugyanis a szabályozott T_3 tranzisztor lezárt állapotban van, azonban pl. a zárt T_1 kapcsoló tranzisztor diódáinak szivárgási áramai a T_2 tranzisztor bázisa számára elegendő áramot biztosítanak a kimenő feszültség megszaladásához. Ez különösen nagy teljesítményű germánium kapcsoló tranzisztorokra igaz. A megoldást a jóval kisebb szivárgású áramú szilícium kapcsoló tranzisztorok szolgáltatják.

Méretezési szempontok, példa

A szabályozott feszültség átalakító méretezését a 4. ábra görbéjének töréspontján, azaz a szabályozási szakasz kezdő pontjában végezhetjük el. A szabályozó áramkör ennél a bemenő feszültség értéknél kezdi a T_1, T_2 kapcsoló tranzisztorok bázisáramát csökkenteni. Ennek következtében a kapcsoló tranzisztorok nem érik el a telített állapotot és a kollektor emitter feszültség kb. 0,5 V-tal megnő. A kapcsoló tranzisztor kollektoráram-kollektor feszültséggörbéjéből a kapcsolt áramnak megfelelő nem telített kollektor emitter feszültség értékét leolvassuk (kb. 1—1,5 V). Ezután a kapott kollektor emitter feszültség értékét a telepfeszültségből levonva a szükséges n_1, n_1' menetszám az alábbi képlettel számítható:

$$n_1 = \frac{25 \cdot 10^6 \cdot U}{A \cdot T \cdot f \cdot B}$$

ahol U értékét voltokban; az A-t, a vasmag keresztmetszetét, cm²-ben, f-t Hz-ben; B-t, a vasmag telítési értékét, gauss-ban; és T-t, a vasmag töltési tényezőjét dimenzió nélkül kell behelyettesíteni. A transzformátor többi tekercsét ebből kiindulva számíthatjuk. Lényeges még a szabályozó áramköri tekercs n_3, n_3' menetszámának helyes megválasztása. Az n_1—n_3 tekercs áttétele szabja meg ugyanis a szabályozás kezdőpontját. Ezt befolyásolja még a referencia elem szórása is, amely például Z6 Zéner-dióda esetén 1 V. Ez a kimenő feszültségre vonatkoztatva elég nagy értékű szórás és emiatt célszerű a Zéner-diódákat vagy kisebb tűrés tartományú csoportokba válogatni, vagy az n_3, n_3' tekercsen leágazásokat készíteni.

A 6. ábra egy kivitelezett áramkört mutat. Az átalakító hatásfok görbéje a bemenő feszültség függvényében az 1. ábrán látható. A feszültség átalakító 50 W állandó terhelés esetén a —25 °C-tól +55° C-ig terjedő hőmérsékleti tartományban — ha a bemenő feszültség $\pm$ 10%-a változik (11,2 V-tól 13,69 V-ig) — a kimenő feszültség $\pm$ 0,5%-nál kisebb változását biztosítja.

IRODALOM

1. *J. S. Bell—P. G. Wright:* Stabilised Voltage Supplies Using Transistors. Electronic Engng. 1960. p. 758—76.
2. *S. Schwartz:* Selected Semiconductor Circuits Handbook, Part 9. p. 32—33. John Wiley, 1960.
3. *Smiljanic:* A Conduction Angle Controlled Converter and Voltage Stabilizer. El. Engng. 35. July. 1963. p. 461—63.
4. *D. E. Deutch—H. I. Pas:* A Phase-Regulated Transistor Power Supply. IRE. Transactions CT. 1957. Sept. p. 279—84.
5. *Siemens—Halske AG.:* Halbleiter Schaltbeispiele, 1964. S. 70—72.
6. *Siemens—Halske AG.:* Halbleiter Schaltbeispiele, 1961. S. 35.
7. *J. L. Jensen:* An improved Square-Wawe Oscillator Circuit. IRE Transact. CT. 1957. Sept. p. 276—279.

BAJÁN TIBOR
Beloiannisz Híradástechnikai Gyár

Átviteltechnikai berendezések új konstrukciós módszerei

ETO 621.395.44—212

A híradástechnikai ipar rohamos fejlődése, továbbá az átviteltechnikai berendezések mennyiségi igényének növekedése egyre sürgetőbben hatott a konstruktőrökre, hogy olyan konstrukciós rendszert dolgozzanak ki, mely előnyt jelent a gyártónak, felhasználónak egyaránt. Az új berendezésekkel szemben a felhasználó mindjobban igényli a kis helyszükségletet, kis teljesítmény felvételt, a nagy üzembiztonságot, és a fenntartási költségek minimálisra szorítását. A gyártó vállalatok a vivőáramú rendszerek mennyiségi igényeinek növekedése miatt az egyre inkább nagy sorozatra alkalmas konstrukciók kialakításra törekszenek. A konstruktőröknek tehát legelső sorban az volt a feladatuk, hogy a felhasználó és gyártó igényeit mindjobban összehangolják és a helyes arány megválasztásával egy optimális konstrukciós kialakítást hozzanak létre.

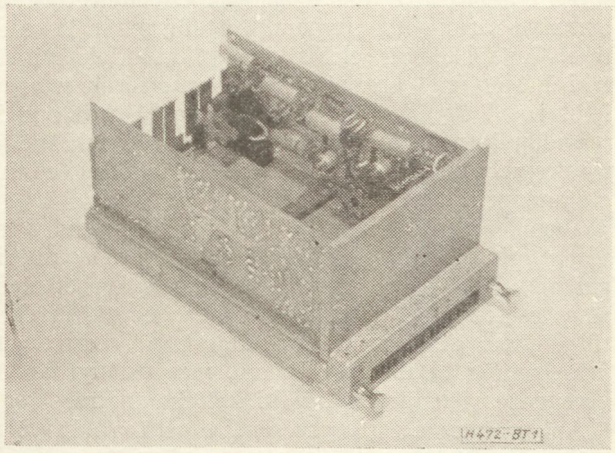
Az alapvető célkitűzések megvalósításához elsősorban az új elektromos alkatrészek nyitották meg az utat. A konstrukciós munka irányát legalapvetőbben a tranzisztor és a nyomtatott áramkör megjelenése befolyásolta. Az elektroncsöves áramkörök befogadására alkalmas fiókos egységrendszer igen elterjedten használt, mely dugaszolható, huzalozott rendszerű, térbeli szerelésű konstrukció. Ez a konstrukciós rendszerünk is már magán viseli a gyártás és üzemeltetés egyszerűsítésének szempontjait.

A fejlődő igények kielégítése, továbbá az elektromos alkatrészek előnyös változása indokolttá tette azonban, hogy kis csatornaszámú berendezések tervezésénél is a kínálkozó előnyök — ha részlegesen is — bevezetésre kerüljenek. Ezért első lépésként a már meglevő térbeli szerelésű huzalozott rendszert kellett tovább fejleszteni és mint átmeneti rendszert a korszerű követelmények kielégítésére alkalmassá tenni.

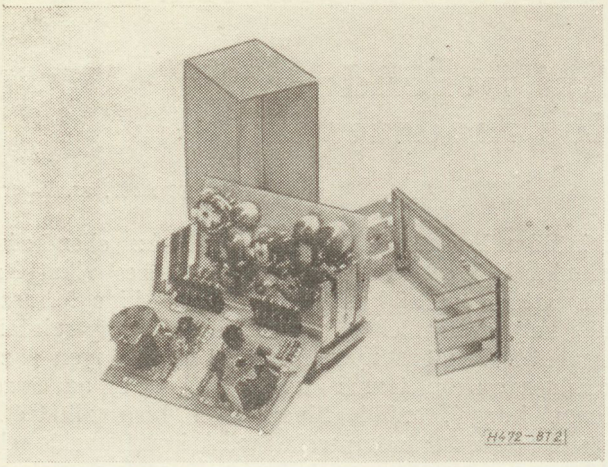
Korszerűsített, térbeli szerelésű konstrukció

A tranzisztorok bevezetésének fellendülésével egyidejüleg egyéb elektromos alkatrészek területén is igen jelentős méretcsökkentési és minőségjavítási eredményeket értek el, pl. a lakkfilm — polisztirol kondenzátorok, a tökéletesített mágneses anyagok stb. mind a berendezések térfogatának csökkentéséhez vezettek. Ugyanilyen hatást gyakorol a kis tápfeszültség bevezetése. A nyomtatott huzalozású szerelő lapok mint az új „szerelési egységek" szerelő lapjai logikusan foglalták el helyüket, melyek alkalmazása a gyártásban jelentős egyszerűsítésekre vezetett. Helymegtakarítás érhető el azáltal, hogy az alkatrészeket, szorosan egymás mellé lehet szerelni. Az elektromos áramkörök paramétereinek állandóságát, továbbá a huzalozási hibák minimálisra csökkentését is biztosítani lehet, mivel a nyomtatott huzalozás áramkör ábráit egy pontosan bemért mintadarabon lehet megvizsgálni. Az ellenőrzési munka is igen könyű, mert az összes alkatrész forrasztása egy síkban van. Ezáltal a hidegforrasztási helyek százalékos aránya igen alacsony szinten tartható. Tehát a nyomtatott huzalozás igen gazdaságos eszköz tranzisztorok, diódák és az össze tengelyirányú, axiális kivezetéssel bíró alkatrész szerelésére és összekapcsolására. A konstrukciós feladat az volt, hogy a már gyártásban levő fiókos, dugaszolható konstrukciós rendszer alapelveinek meghagyása mellett lehetőget biztosítsunk a nyomtatott kártyák befogadására. Ez a megoldás gazdaságossági szempontból is előnyösnek bizonyult, mert aránylag kevés konstrukciós átalakítással és kevés szerszámozási többletmunkával jelentős helymegtakarítást lehetett elérni. Pl. a légvezetékes 12-csatornás berendezésünk, mely elektroncsöves kivitelben és fiókos rendszerben 2 db szekrényből állt, a javított fiókos rendszerrel és tranzisztoros áramkörökkel, továbbá nagyrészben nyomtatott áramkörű megoldással már 1 db szekrényen jól elhelyezhető. A korszerűsített „fiókos" rendszer meghagyásával olyan nyomtatott áramköri lapméretet kellett szabványosítani, amely a már meglevő különböző típusú egységvázakra többféleképpen elhelyezhető.

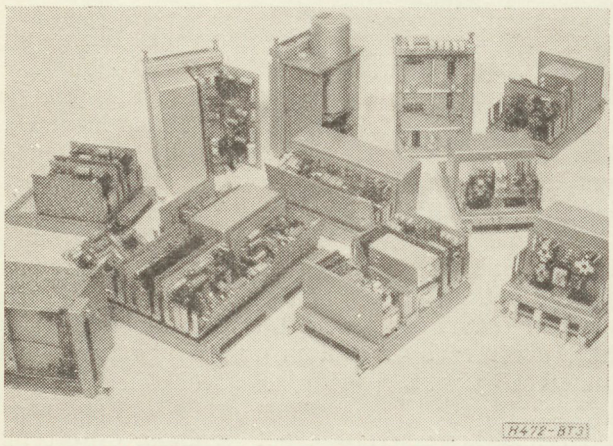
Kétféle hosszméretű lapot szabványosítottunk. Az „A" jelű (1. ábra) 167 mm hosszméretű, míg a „B" jelű (2. ábra) 108 mm hosszméretű, szélességük 67 mm. A lapokat erre a célra megfelelően kialakított rugók rögzítik. Kiképzésük olyan, hogy a lapok behelyezése többféle pozicióban lehetséges. Az egy lapra kerülő áramkör csatlakozási pontjait a lap alsó részén beforrasztható „forrcsúcs szerelvényen" keresztül vezetjük és így az egységáramkörök és a 16 pólusú csatlakozóhoz tartozó összekötések a fiókalap alsó részén történnek.



1. ábra. „A" jelű nyomtatott áramköri lapok elhelyezésének példája



2. ábra. „B" jelű nyomtatott áramköri lap elhelyezésének példája



3. ábra. Különböző nyomtatott áramkörű és vegyes szerelésű egységtípusok

A konstrukció alkalmas vegyes szerelésű alkatrészek, illetve áramkörök befogadására is, ahol a nyomtatott és nem nyomtatott áramköri alkatrészek váltják egymást. Példaképpen bemutatjuk a 3. ábrát, ahol ilyen egységek is szerepelnek.

Kártyalap-konstrukció

Mint ahogy azt már az előzőkben említettük, a tranzisztorizálás és a nyomtatott áramkör bevezetése, továbbá más elektromos alkatrészek miniatürizálása sürgetően hatott a konstruktőrökre, hogy felülvizsgálják a hagyományos megoldásokat annak megállapítása céljából, hogy miképpen lehetne a legmesszebbmenően kihasználni a fejlődés eddigi eredményeit.

Megállapítható, hogy az elektroncsöves berendezések miniatürizálásának határt szabott a disszipálandó hő, mely nagyobb csatornaszám elhelyezése esetén a keretenként megengedett értéket túlhaladná. A tranzisztoros áramkörök természeti velejárója a kisebb disszipáció, mely előnyt az új berendezés felépítésénél is ki kell használni.

Az új berendezés tervezésénél a cél továbbra is a maximális térkihasználás lett, azonban ez a kezelhetőség vagy hozzáférhetőség rovására nem mehetett, sem a szerelésnél, sem az üzemeltetésnél. Biztosítani kellett továbbá az állomások későbbi bővítését egyszerű módon a forgalom növekedésnek megfelelően. Törekedni kellett a sok tipizált egységtípus kialakítására, melyek esetleg különböző rendszerű berendezésekben és áramkörökben alkalmazhatók. Célszerű és gazdaságos a felhasznált mechanikai alkatrész-féleségeket is minimálisra csökkenteni, ezért úgy terveztünk, hogy felhasználásuk sokoldalú legyen és nagy mennyiségben állítsunk elő néhány fajta alkatrészt, nem pedig kis mennyiségben sokfélét. Alapvető lépés volt a szabványosított 2,5 mm-es raszter-távolság bevezetése is a nyomtatott lapokon, mely az alkatrészek szabványosításához is vezetett.

A szabványosított szekrénybe kerülő berendezést egységekre kell felbontani egyrészt a gyártás, másrészt az üzemeltetés megkönnyítése céljából. Ezen önállóan dugaszolható egységeket igen jó minőségű csatlakozókkal kell ellátni, melyek a megfelelő pontszámot is biztosítják. A szekrény és egységek csatlakoztatása legkisebb helyveszteséggel a szekrény hátsó oldalán oldható meg. Ugyanitt kell biztosítani a szekrény kábelezéséhez szükséges helyet, úgynevezett „függönyös" huzalozás formájában.

Az egységeket hibakereső mérőpontokkal kell ellátni, mely legalkalmasabban a homoklapon helyezhetők el. Az egyes dugaszolható egységeknél biztosítani kell továbbá az elektromos árnyékolás szempontjainak kielégítését is.

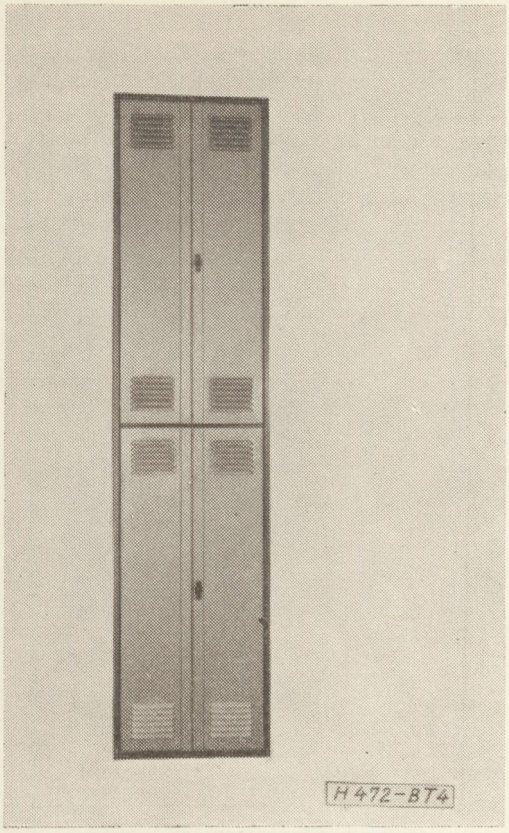
Összegezve tehát az új szempontokat, valamint pl. a karbantartási és régebbi szerkezeteknél nyert tapasztalatokat, az átviteltechnikai berendezések konstrukciós rendszerének alapvető megváltozását vonja maga után. Párosul e probléma még azzal, hogy a csökkenő helyszükséglet és disszipált teljesítmény igény nagyobb csatornaszám elhelyezését teszi lehetővé egy szekrényen belül. A frekvenciahatárt is emelni kellett, ezért a mechanikai szerkezetnek egyre inkább illeszkednie kell az elektromos felépítéshez.

Szekrény-konstrukció

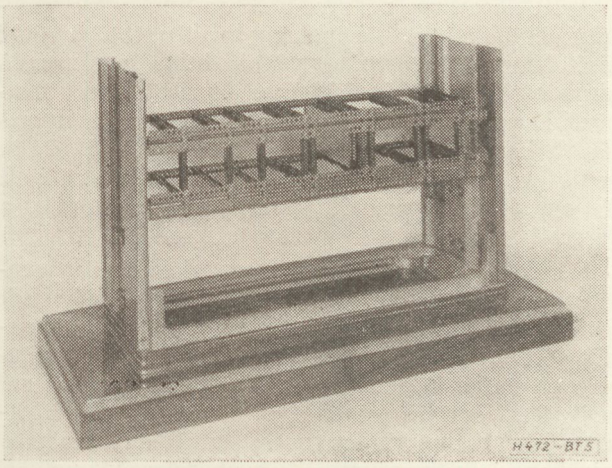
A következőkben ismertetésre kerülő új konstrukció az előzőekben körvonalazott követelményeket, kívánságokat kielégíti. A szekrény 2600 mm magas, 600 mm széles és 225 mm mély.

Oldalfalait profil lemezek alkotják, melyeket elöl-ről ajtók fednek. A 4. ábra a szekrényt zárt ajtókkal mutatja be. A szekrény oldalfalait az alsó és felső végén az 5. ábrán látható alumínium öntvény fogja össze, mely biztosítja egyúttal a kellő merevséget és a felerősítés lehetőségeit is.

A szekrényben tartósínek vannak elhelyezve, melyek azt a szerkezeti egységet képezik, melyek közé be lehet tolni az áramköri egységeket. Ezek a sínek osztják fel a szekrényt függőlegesen *n.* 30 mm és vízszintesen *n.* 7,5 mm távolságokra. Az 5. ábrán látható tartó sínekre vannak felszerelve a műanyag „vezető sínek" — melyek közé az áramköri egységeket lehet betolni —, hátul pedig a dugaszaljzatok.



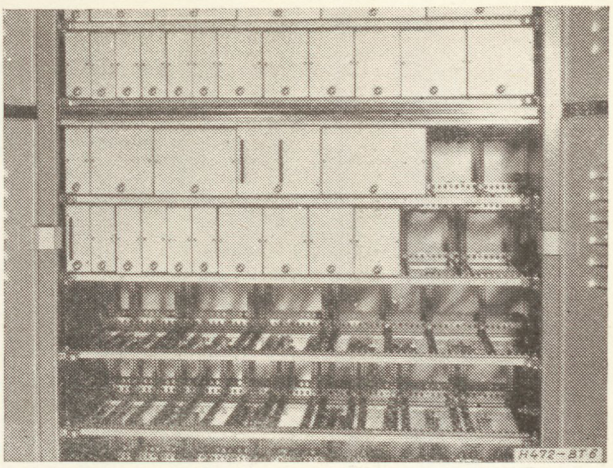
4. ábra. Szekrény zárt ajtókkal



5. ábra. Szekrény-keresztmetszet hátulnézetben az alumínium öntvénnyel

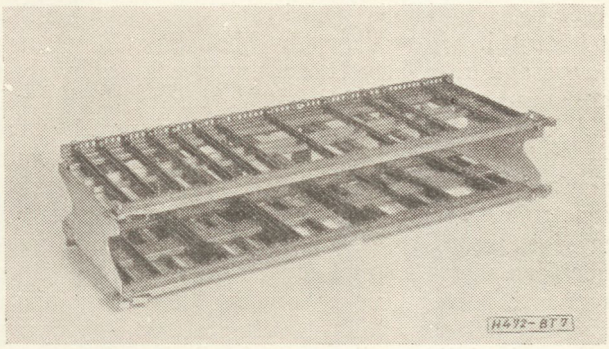
A dugaszaljzatok a minden pozicióban előre kilyukasztott sínekre rögzíthetők. Természetesen csak azokban a pozíciókban van dugaszaljzat, ahol a szekrény kiépítése azt elektromosan megkívánja.

A kersztirányú tartók az összes pozícióknak megfelelő bevágásokkal (*n.* 7,5 mm) rendelkeznek, ami biztosítja a különböző szélességű egységek behelyezését (lásd 6. ábra). A bedugaszolt egységek kirázódásának meggátlására szolgál — a tartó sínek elején elhelyezkedő — reteszelő „fésű", mely elölről könnyen kezelhető fogantyú segítségével a nyító vagy záró pozícióba vízszintesen elcsúsztatható. Záró pozícióban a fésű fogai szemben állnak a később ismertetendő nyomtatott lemez alsó kiálló sarkával és megakadályozzák annak kicsúszását. Nyító pozícióban valamennyi egység ki- és becsúsztatható.



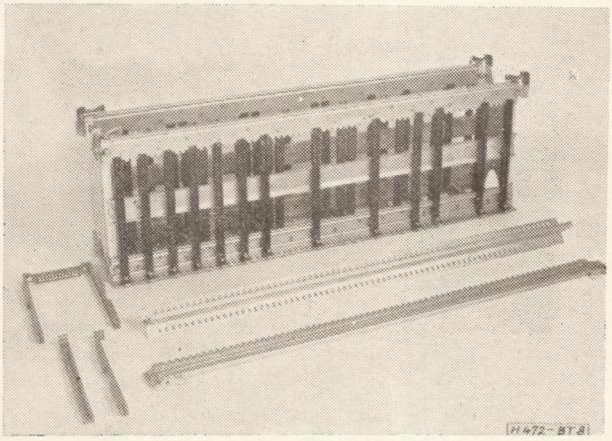
6. ábra. Szekrény részlet a különböző méretű egységekkel

A szerelési munka pontosabbá tétele érdekében az osztó síneket kettesével külön összeszereljük a 7. ábrán látható egységgé. Az így kialakított „szekrényfiók" a szekrény oldalfalai közé egyszerűen beszerelhető az ott alkalmazott furatokba való becsavarozással.

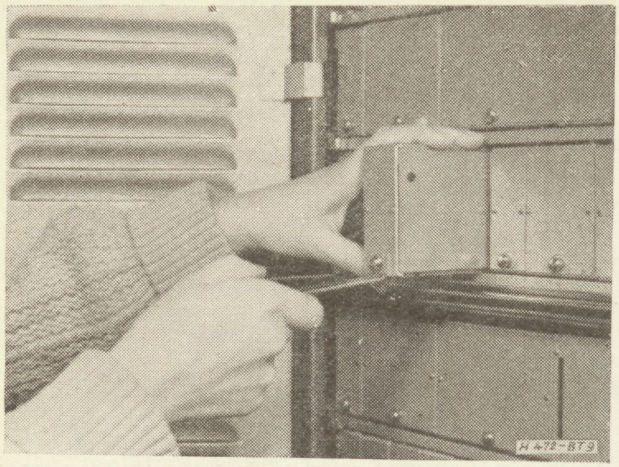


7. ábra. Választó sínek szekrényen kívüli összeszerelése

Lehetőget kellett adni, hogy különlegesen nagy súlyú elektromos egységek esetén pótmerivítést adjunk az egész tartó szerkezetnek. Ezt a szekrényfiók közepén elhelyezett tartó sín biztosítja, melyet a 8. ábra szemléltet.



8. ábra. Szekrényfiók a középső pótmerevítéssel



9. ábra. Egység kihúzás a szekrényből

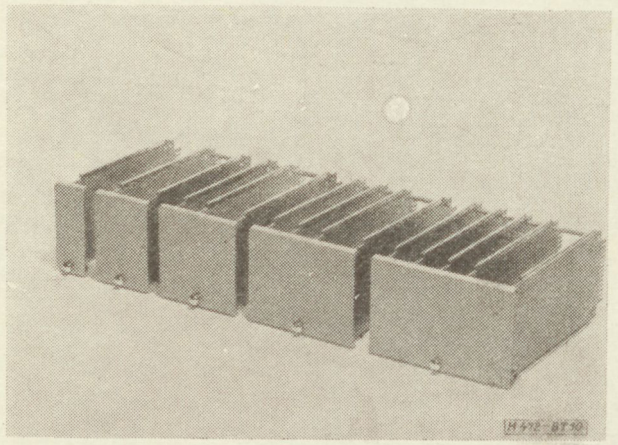
Az egységek homloklapján egy kihúzó gomb van, mely által egyszerű kihúzó szerszámmal az egység könnyen kivehető (9. ábra) a retesz kinyitása után.

A szekrény oldalfalaiban alkalmazott furatozás mint említettük 30 mm többszörösébe esik, így lehettőség van a fiókok pozícióját olyan szempontból változtatni, hogy a leggyakrabban használt 90 mm magasságú fiók helyett az ugyancsak szabványos 120 mm magasságú fiókot lehessen alkalmazni.

A régebbi gyakorlat szerint a szekrények mérő — és hüvelysávját általában a szekrény központi részén helyeztük el. Tekintettel arra, hogy az új konstrukciós rendszer az egy szekrénybe szerelhető egységek számát kb. háromszorosára emeli, meglehetősen nagy helyet kellene biztosítani egy ilyen központi hüvelysáv és annak kábelei számára. Ehelyett azt a megoldást választottuk, hogy vagy teljesen kerüljük az ilyen sávok alkalmazását, vagy pedig, ha szükséges, azt szétosztva kisebb sávok gyanánt helyezzük el (pl. 30 mm mérettel) a fiókok között, ott, ahol áramkörileg indokolt.

Elektromos egység felépítés

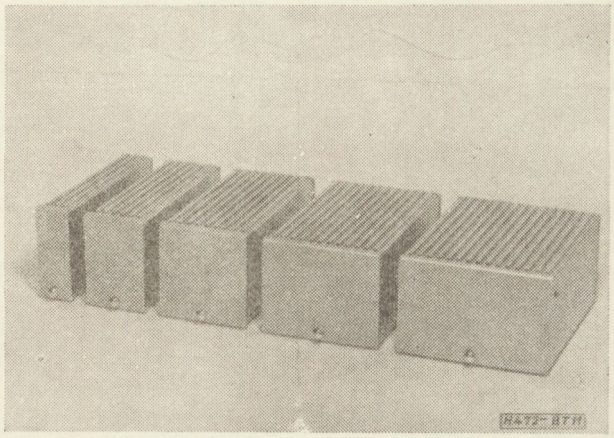
Az elektromos egységek szabványos méretű nyomtatott alaplemezekből vannak összeállítva. Egy alaplemez önállóan is, de több lap is képezhet egy egységet, melyet úgy alakítunk ki, hogy két vagy több kártyát erősítünk össze megfelelően szabványosított hosszúságú térköztartó betétek segítségével. A lapokat „homlok lappal" zárjuk le.



10. ábra. Bura nélküli egységtípusok

Az elektromos egységek lehetnek burázott és bura nélküli kivitelűek. Ez a két változat azonban nem befolyásolja sem az alaplemeznek kialakítását, sem a szekrény konstrukcióját.

A bura nélküli egységek esetén a bura vastagságának hiányát a függőleges méret szempontjából a nyomtatott alaplemezek éleire ráhúzott csúszkák pótolják. Ezek a fémből készült elemek, melyek egyszerűen ráhelyezhetők a lapra — a merevítést is szolgálják.



11. ábra. Burázott egységtípusok

A 10. ábra bura nélküli, 11. ábra burázott egységtípusokból mutat be néhány változatot. Utóbbi kivitelénél látható az árnyékoló bura hullámszerű kinyomásai, melyek lehetővé teszik a legkülönbözőbb pozíciókban az egység belsejében a nyomtatott lemez elhelyezését, az egység külső részén pedig a szekrénybe való becsúsztatás vezetését. Az egységek egymástól jól árnyékolva vannak, a kerettől pedig elektromosan szigeteltek.

A lapok elektromos dugasz-csatlakozása a nyomtatott kártya hátsó élére felerősített érintkező saruk segítségével történik, a szekrényben levő dugaszaljzatokba. A csatlakozási pontok száma 90 mm függőleges méretű alaplemeznél 12, 120 mm-esnél pedig 20. Nem minden esetben szükséges vagy kívánatos az, hogy minden egyes lapot dugaszolható érintkezőkkel lássunk el. Ha a szóban forgó lap olyan áramköri részt tartalmaz, hogy nem kell közvetlenül kapcsolódnia a szekrény áramköréhez csak a szomszédos laphoz, azt egyszerű módon forrcsúcson keresztüli összekábelezéssel végezzük el. A dugaszcsatlakozó anya része, mint már említettük, a szekrénybe van felszerelve, mely kettős (kétoldali) érintkezést biztosít, ezáltal is növelhető az érintkezés megbízhatósága. Mind az anya- mind az aparész érintkező felületei aranyozottak és nagymegbízhatóságú csatlakozást biztosítanak.

A konstrukciós rendszer olyan hogy a fenntartási munkáknál szükségesnek ítélt vizsgáló és hibakereső pontok szétválaszthatók. A mérőpontok rövidzár ellen védve vannak. A hibakereső pontokon pedig a hiba könnyen behatárolható, majd a hibás egységek azután gyorsan kicserélhetők.

SZABADALMI SZEMLE

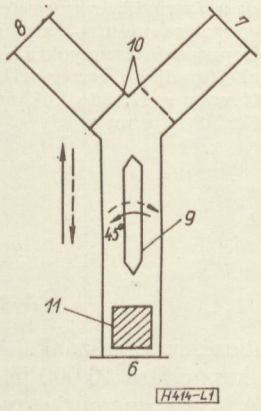
Összeállította: LÉNÁRD LÁSZLÓ

Háromkarú mikrohullámú ferritkapcsoló

Bejelentette a Távközlési Kutató Intézet, Budapest, 1962. augusztus 22 (151 231; 21 a[4] 64—77).

Feltaláló: *Hadusfalvi István.*

A 150 996 sz. magyar szabadalmi leírásban ismertetett (1964. évi 5. számunkban közölt) kapcsoló egyaránt alkalmas arra is, hogy az egyik karjára ráadott valamilyen jelet az egyik irányba terelje, valamint arra is, hogy két ágára egyidejűleg ráadott jelekből az egyik vagy másik kar jelét engedje át a harmadik karba. Az olyan helyeken, ahol nagy záróirányú csillapítás (70 dB) szükséges, ez a megoldás minden igényt kielégítően alkalmazható. Ez a kapcsoló azonban a ferritelemek és a hozzájuk tartozó mágnestérszervek nagy száma miatt költséges. A találmány szerinti kapcsoló bár némileg kisebb záróirányú csillapítást biztosít (50 dB), egyszerűségénél fogva az említett kapcsoló árának mintegy harmadrészébe kerül, és mindössze egy ferritelemet tartalmaz a hozzá tartozó mágnestérszervvel. Ez a kapcsoló minden olyan helyen előnyösen alkalmazható, ahol a záróirányú csillapítással szemben nincsenek maximális követelmények. A mikrohullámú tápvonalból készült Y csatoló hosszabb karjában (*6*) a tápvonal tengelyében ferritrudat (*9*) és nyelőlemezt (*11*) helyeznek el, míg a kar mentén mágnestérkeltő eszköz van elrendezve. Az Y csatoló másik két karjában a karok tengelyeire merőleges irányban fémbotokból álló rácsok (*10*) olyan irányítású, hogy ezek felületi normálisai egymásra merőlegesek legyenek A ferrit rúd (*9*) paramétereit és az állandó mágneses teret úgy állítják be, hogy a ferriten áthaladt hullám polarizációs síkja 45°-ot forduljon el (1. ábra).



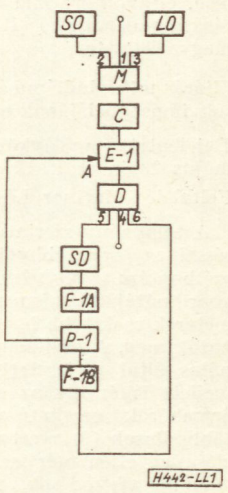
1. ábra

Eljárás és kapcsolási elrendezés futási időgörbe szabályozására

Bejelentette a Távközlési Kutató Intézet, Budapest, 1963. március 14-én (151 357; 21a[4] 14—17).

Feltaláló: Dr. Sárkány Tamás tud. főmunkatárs és Baranyi András tud. segédmunkatárs.

Vívőfrekvenciás áramkörök lineáris torzítása az amplitúdó-frekvencia- és a futási idő-frekvenciagörbe ingadozásából tevődik össze. Szélessávú frekvenciamodulációs rendszerekben az erősítők helyes méretezésével megfelelő amplitúdó-frekvenciagörbe állítható elő, a futási idő-frekvenciagörbe ingadozásának csökkentésére azonban külön, ún. futási idő-korrektorokat alkalmaznak. A szélessávú frekvenciamodulációs rendszerekben alkalmazott erősítők és korrektorok futási időgörbéje hosszú idő alatt kissé megváltozik az elektroncsövek és alkatrészek öregedése miatt és ezért a korrektorokat időnként utána kell állítani. A találmány szerinti eljárás és kapcsolási elrendezés önműködő szabályozás esetén kiküszöböli a korrektor utánállításának szükségességét és ily módon folyamatosan biztosítja a rendszer legjobb minőségű jel-átvitelét; kézi szabályozás esetén pedig különleges mérőműszerek nélkül folyamatosan, üzem alatt teszi lehetővé a futási időgörbe minimális ingadozásának beállítását. A találmány különösen TV vagy sokcsatornás telefonjelet átvivő mikrohullámú rendszerekben alkalmazható. Lényege, hogy a rendszeresen átviendő információnak megfelelő, a modulátor (*M*) bemenőpontjára (1) adott jelen kívül az e jel által igénybe vett frekvenciasáv felső határfrekvenciájánál nagyobb frekvenciájú *SO* segédvivő-oszcillátor jelét, valamint az e jel által igénybevett frekvenciasáv alsó határfrekvenciájánál kisebb frekvenciájú *LO* kisfrekvenciás oszcillátor jelét is a *C* vivőfrekvenciás berendezéssel átviszik. A kisfrekvenciás oszcillátor jelével — az átviteli rendszer futási idő-ingadozása folytán — fázisban modulálják a segédvivő oszcillátor jelét, majd a segédvivő jelét a rendszer demodulátorának (*D*) kimenetén *SD* demodulátorral demodulálva, a futási időgörbe ingadozásával arányos feszültséget állítanak elő. Ennek felhasználásával az elektronikusan szabályozható futási idő-korrektort (*E*—1) önműködően vagy kézi állítással szabályozzák a sávszűrőkhöz (*F* 7-*A* és *F* 1 *B*) csatlakozó fázisérzékeny *P*—1 demodulátorral (1. ábra). A találmány a TÁKI-ban és az FMV-ben valósult meg.



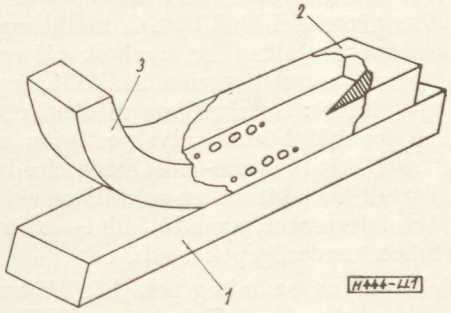
1. ábra

Változtatható csatolású iránycsatoló

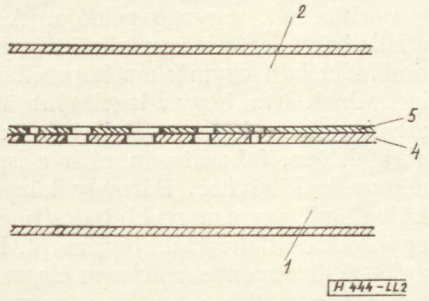
Bejelentette a Távközlési Kutató Intézet, Budapest, 1961. február 14-én. (151 413; 21*a*[4] 64—77)

Feltaláló: Kenderessy Miklós okl. vill. mérnök, Budapest

Általában a csatolás (a segédvonalba jutó teljesítmény aránya a fővonalbelihez) nem állítható, az állítható típusoknak pedig számos hátránya van. E típusokkal szemben a találmány szerinti iránycsatoló igen széles frekvenciasávban, mindössze 0,5 dB csatolásváltozással állítható anélkül, hogy a fővonalat és a segédvonalat egymáshoz képest el kellene mozdítani. Mivel a csatoló elemek valamennyien együtt változnak, a csatolásváltoztatással a reflexió és irányhatás nem változik. A találmány szerinti iránycsatoló fő előnye a mindvégig nagy



1. ábra



2. ábra

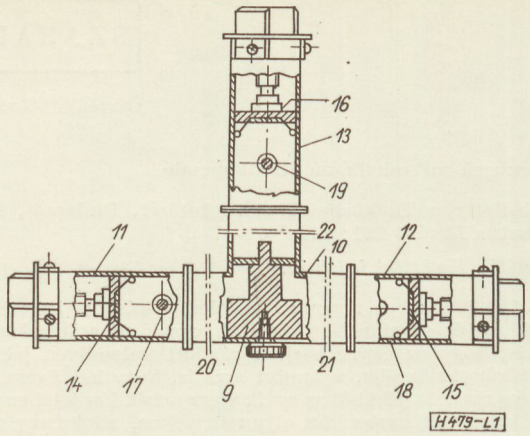
irányhatás és ezért bizonyos mérésekhez egyedül alkalmas megoldás. A mikrohullámú teljesítményt a fővonalból (*1*) a segédvonalba (*2*) csatolják oly módon, hogy a furatok a csőtápvonalak szélesebb oldalán vannak, mert ebben az esetben a csatolás frekvenciafüggősége a legkisebb. A könyökrész (*3*) csupán a szerelhetőséget könnyíti meg. A két tápvonal közti fal két részből (*4*, *5*) áll: az egyik fal (*4*) a fővonalnak az a fala, amelyre a segédvonal ráfekszik, a lemez pedig (*5*) a segédvonal alsó, eltávolított fala helyett van betolva és a csatolás állítására mozgatható (1. és 2. ábra) A találmányt a bejelentő megvalósította

Eljárás mikrohullámú áramkörök, ún. mikrohullámú többpólusok impedanciájának mérésére és az ehhez szolgáló mérőeszköz

Bejelentette a Távközlési Kutató Intézet, Budapest, 1964. május 29-én (151 512; a^4 64—77)

Feltaláló: Hartner László okl. villamosmérnök

A találmány szerint ún. „rezonancia transzformációs" méréssel egy-egy többpólusnál egyetlen méréssel (a kapcsolás szétbontása nélkül) lehet meghatározni az impedanciasík két koordinátáját. Az ismert rezonanciamódszerekkel ezek a paraméterek csak több bonyolult méréssel és számítással határozhatók meg. A találmány szerinti eljárás alkalmazható a több pólus által gerjesztett magasabb módusok különválasztása mellett is és így az eltérő módusnak megfelelő ekvivalens áramkörök meghatározhatók. A tetszőleges mikrohullámú többpólusok (*9*) veszteségi tényezője és fázisszöge (impedanciája) egyetlen méréssel azáltal határozható meg, hogy vizsgálandó végződések, póluspárok számának megfelelő számú tápvonalszakaszokból (*11*, *12*, *13*) alkotott üregrezonátor geometriáját változtató elemeket (*14*, *15*, *16*) előzetesen egy előírt frekvencián fázisszögre, a mérésnél felhasználandó indikátort ugyanezen előírt frekvencián veszteségi tényezőre kalibrálják (1. ábra). A mérendő többpólust az így kalibrált



1. ábra

tápvonalszakaszok közé kell helyezni és az előírt frekvencián rezonanciára hangolni, majd egyidejűleg le kell olvasni a fázisszöget és a veszteségi tényezőt. Megfelelő kalibrálással az impedanciaérték közvetlenül leolvasható. A becsatoló (*17*) a mikrohullámú energia becsatolására, a kicsatolók (*18*, *19*) a nagyfrekvenciás jel detektálására valók, két különböző frekvencián. A *14*, *15* rövidzáraknak a *16* rövidzár egy referens állása melletti rezonanciára hangolása után — ami a többpólus síkjában (*20*, *21*) levő impedanciaviszonyokra és reflexióra jellemző — a rövidzárral (*16*) újabb rezonanciát kell keresni —, ami viszont a *20*, *22* vagy a *21*, *22* síkokban levő impedanciaviszonyokat, ill. reflexiót adja meg.

KÜLFÖLDI ESEMÉNYEK

Összeállította: SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ

Ügyvitelgépesítési kiállítás Londonban

Londonban, az Olympia csarnokban 1964 novemberében is megrendezték a már hagyományossá vált ügyvitelgépesítési kiállítást. A kiállításon olyan berendezéseket mutattak be, melyek elősegítik az irodai-ügyviteli munka racionalizálását, egyszerűsítését, gyorsítását: mechanikus és elektromos írógépeket, a legkülönbözőbb elvek alapján működő (pl. elektrostatikus) másoló- és sokszorosító berendezéseket, asztali és elektronikus számítógépeket, adatátviteli berendezéseket, szállító, adat- és irattároló szerkezeteket, rendezőgépeket stb.

Az elektronikus számítógépek között az International Computers and Tabulators (ICT) cég új, 1900-as szériája keltette a legnagyobb feltűnést. Az új széria ui. a gyártmánycsalád és építőszekrényelv megvalósításának ragyogó példája. A központi és periferiális berendezések úgy készültek, hogy bármely kombinációban egymáshoz kapcsolhatók. Így lehetőséget adnak arra, hogy a legolcsóbb alapberendezést szerezze be valamely vállalat és azt a szükségnek megfelelően, fokozatosan akár a legnagyobb teljesítményre is kibővítse. Bármely központi egységhez különböző, egyre nagyobb teljesítményű perifériikus egységek csatlakoztathatók, majd, ha a központi egység teljesítménye már nem elegendő, a cég visszaveszi és az újabb, nagyobb egység árába beszámítja. A számítógép-családba az 1902—3—4—5—6—7 és 9. típusú berendezések tartoznak. A ferritmagos memóriaegységek kapacitása 16 000 jeltől 1 048 000 jelig emelhető. A külső memóriaegységek mágneses hengerek, lemezek, szalagok, vagy a cég által kiváló minőségben előállított mágneses kártyák lehetnek. Az utóbbiakat ún. tárakba fogják össze; 1 tár kapacitása 340 millió jel. Több tár együttes alkalmazása esetén a maximális kapacitás 5 milliárd jelet ér el.

Az English Electric Leo cég több számítógépet, valamint egy olvasógépet mutatott be. Az olvasógép bármilyen dokumentumról a kézzel írott jeleket (vonásokat) helyzetüknek megfelelő értékű számokként dolgoz fel, és az információt lyukszalagba lyukasztja, vagy közvetlenül a számítógépnek adja át. — A H 6000 jelű adatátvivő rendszer bármely típusú lyukszalagról, bármely kódolásban megadott jeleket 62 jel/sec sebességgel továbbítja közönséges telefonhálózaton. — Az English Electric számítógépek közül a KDF 6 jelű közepes teljesítményű; ferritmemóriája maximálisan 24 576 jel tárolására alkalmas, és csupán mágnesszalagos külső memória csatlakoztatható hozzá. A KDF 8 belső memóriakapacitása már 262 144 jel, a KDF 9-hez pedig a szalagokon kívül más, nagykapacitású periferiális memóriaegységek is kapcsolhatók. A Leo III., Leo 300, Leo 326 számítógépek gyártmánycsaládot képeznek és a velük elérhető műveleti sebesség széles határok között változik. A kisebb teljesítményű

gépre írott program a nagyobbon minden változtatás nélkül lefuttatható.

A De La Rue Bull cég 5 számítógép típust mutatott be, valamint egy olyan olvasógépet, mely mágneses tintával írott jeleket dolgoz fel.

A Marconi cég a számítógépekhez nagyteljesítményű katódsugárcsöves kimenetet fejlesztett ki. A leggyorsabb számítógépek sebességét ui. megfelelő teljesítményű kimenőegységek hiányában gyakran nem lehet megfelelően kihasználni. A Marconi katódsugárcsöves kimenőegység 50 000 jelet ad ki másodpercenként, 50 betűt, illetve számot, 3 különböző méretben, és on-line, illetőleg off-line egyaránt felhasználható.

Az Olivetti cég adatátviteli berendezést mutatott be. A hagyományos telex berendezéssel szemben, ahol az átviteli sebességet a gépírás sebessége korlátozza, mivel közvetlenül kapcsolódik a vonalra, az Olivetti rendszer a vonal jobb kihasználását biztosítja. Az adatokat 6 csatornás lyukszalagba lyukasztják, és azokat a vonalra kapcsolódáskor 400 jel/sec sebességgel továbbítják. A lyukszalagról az adatokat lyukkártyákra, vagy közvetlenül mágnesszalagra is át tudják írni.

Nagy érdeklődés vette körül a lyukszalagos elektromos írógépeket, különösen a Frieden cég Flexowriternek és Justowriternek nevezett berendezéseit. A Frieden Flexowriterek a legelterjedtebbek azok közül az írógépek közül, amelyek a szöveg olvasható írásával egyidejűleg lyukszalagot is készítenek. Az írógéphez szalagolvasó is kapcsolódhat — ebben az esetben a lyukszalagon rögzített adatokat automatikusan papírra írja. Gyakran szükséges például, hogy ugyanazt a szöveget több személynek is megküldjék, de egyiknek sem szabad másodpéldányt küldeni. Más esetekben mérési jegyzőkönyvek, levelek stb. egyes részeit többször változatlanul kell leírni, csak egyes adatok, címek változnak. Ilyenkor kitűnően felhasználható a Flexowriter, melybe a megfelelő lyukszalagot befűzve, automatikusan és hibamentesen leírható a szöveg vagy szövegrész. A Selectdata elnevezésű berendezés arra is képes, hogy a lyukszalagon kódjellel megkülönböztetett részek közül a megfelelőt válassza ki és néhány gombnyomásra szabványos formulákból szinte megszerkeszt egy szöveget. A Justowriter memóriaegységgel is rendelkezik és mindazt tudja, amit egy szedőgép, de sokkal olcsóbban. Automatikusan biztosítja a sorkizárást, vagyis memóriaegysége segítségével gondoskodik arról, hogy a sorok ne csupán egy függőleges egyenesen kezdődjenek, de egy vonalban is végződjenek. A szöveget tetszés szerinti formában írják le rajta, de hibás leütés esetében egy gomb lenyomásával olyan kódjel kerül a szalagra, melynek hatására az automatikus leíráskor a hibás jelet vagy nem kívánt szövegrészt a gép egyszerűen kihagyja.

Az IBM mágnesszalagos írógépet mutatott be. Ennek sebessége 180 szó/perc. Amit az írógéppel papírra írnak, egyben a mágnesszalagon is rögzítésre kerül és arról bármikor kiiratható.

Javítások, beszúrások, törlések a szalagon magán elvégezhetők. Ez a gép is sorkizárással dolgozik.

Vásárhelyi Pál

Az EBU (European Broadcasting Union) színestelevízióval foglalkozó szakértői bizottságának és az OIRT képviselőinek londoni értekezlete

Az OIRT és az EBU között kialakulóban levő, egyre gyümölcsözőbb együttműködés lehetővé tette, hogy az EBU munkaprogramja által előírt soronkövetkező színes televízió értekezleten és bemutatókon részt vegyünk. Az értekezletet és a bemutatók egy részét a BBC rendezte, ezenkívül részt vettünk a BREMA (The British Radio Equipment Manufacturs' Association), valamint az RCA által szervezett bemutatókon is.

A értekezleten az EBU részéről Franciaország, Nyugat-Németország, Olaszország, Hollandia, Svájc és Anglia képviselői, az OIRT részéről a Szovjetunió, Lengyelország, Bulgária és Magyarország képviselői, valamint az EBU Technikai Központ és a CCIR XI. tan. csoportjának képviselői vettek részt.

Az értekezletet McLean, a BBC technikai igazgatója nyitotta meg, kiemelte az OIRT megfigyelői jelenlétének jelentőségét, majd dr. Theile professzor, a szakértői bizottság vezetője elnökletével megkezdődött az értekezlet.

Hansen, az EBU Technikai Központ igazgatója röviden méltatta az OIRT és az EBU között kialakult együttműködést, majd Goussot, a Francia Televízió technikai igazgatója beszámolt az OIRT III. tanulmányi csoportjának ezévi szófiai értekezletéről. Ugyancsak röviden beszámolt McLean is a BBC delegáció közelmúltban történt moszkvai látogatásáról. Végül dr. Castelli, az EBU egyik színes TV alcsoportjának vezetője, az Olasz Televízió technikai igazgatója a Moszkva—(Páris)—London közötti televízió átviteli láncon tervbevett színes átviteli mérések helyzetéről informálta az értekezletet.

Az elhangzottak feletti rövid vita során McLean kijelentette, hogy a tervezett Moszkva—(Páris)—London méréseknél mindhárom színes rendszerrel fognak mérni és valószínűleg már alkalmazni fogják a módosított NTSC-rendszernél az automatikus fáziskorrekciót.

Ezután az elkövetkezendő bemutatók programját ismertették.

Bemutatók

1. Az első mindjárt az értekezlet legérdekesebb bemutatója volt. Bemutatták a BBC által kidolgozott automatikus fáziskorrekciós áramkörök működését.

Mint ismeretes, az NTSC-rendszer egyik lényeges hibája, hogy az amplitúdó függő erősítés (differenciál erősítés), valamint az amplitúdó függő fázis (differenciál fázis) torzítások iránt mindkét másik rendszernél érzékenyebb. Ezek miatt az NTSC-rendszerű színjeleket nem lehet a fekete-fehér jelek számára alkalmas nagytávolságú mikrohullámú közvetítőrendszereken továbbítani, valamint a szokásos videomagnókon rögziteni. A most bemutatott módosított NTSC-rendszer lényegében ezeket a hiányosságokat kiküszöböli. A módosítás lényege az, hogy a szabványos NTSC jelekhez hozzákevernek olyan referenciajelet, amelynek az átvitelnél fellépő torzulásai alapján a vevőoldalon a jeleket korrigálni lehet. A referenciajel öt periódusból álló színsegédvivő, amelyet a

hátsó kioltóvállra ültetnek a színszinkronizáló jel után közvetlen, kétsoronként szürke, és kétsoronként fehér színten. A vevőoldalon a korrekció után a referenciajeleket eltüntetik és így visszanyerik az eredeti szabvány NTSC jelet.

A jelenlegi berendezés, mint hangsúlyozták, kísérleti jellegű, a referenciajel alakján és formáján még módosítások lehetségesek. A vevőoldalon most csak a diff. fázist korrigálták $\pm 25°$ határokon belül. A diff. erősítés korrigálása jóval könnyebb, ez a jövőben problémát nem fog jelenteni. A tervezők közlése szerint a korrigálás mértékét is könnyen ki lehet terjeszteni nagyobb fáziseltérések esetére is.

A korrektort működés közben is bemutatták, színjeleket közvetítettek Londonból Brüsszelbe és vissza, amelynek összes hossza 660 km. Szivárványskála generátor, diabontó és élőkamera (bemondó) képeit közvetítették hagyományos NTSC, módosított (fáziskorrigált) NTSC, PAL és SECAM-III rendszerekben. A vonal maximális diff. fázisa 28° volt. A módosított NTSC, PAL és a SECAM képek egyenrangúak voltak.

2. Mágneses képrögzítések. A rögzítések bemutatására VR 2000-es típusú ún. „Magas frekvencianormás" (High Band) „Ampex" videomagnót használtak (fehér színt 9,3 MHz, fekete színt 7,8 MHz). Az Amtec és Colortec időkorrekciós egységeket is alkalmazták.

A bemutató első részében kétszeresen rögzített (duplikált példány lejátszása újra) jeleket láttunk. Először azonos fejekkel, majd a fejeket is felcserélték. Mindkét esetben a képeken a fejváltások csíkozódásai az Amtec és Colortec ellenére észrevehetők voltak, erősebben természetesen a második esetben. A második bemutató normál fekete-fehér jel rögzítésére használt Ampex gépen felvett és lejátszott SECAM jel volt. Színvisszaadás szempontjából jobb volt, mint az NTSC, telített színeknél a színsegédvívő gyenge zavara volt észlelhető. Amtec és Colortec ki voltak kapcsolva.

A harmadik rögzítési bemutatónál kétszeresen kódolt jeleket láttunk. A kameráról lejövő NTSC-rendszerű jeleket átkódolták PAL-ra, majd a VR-2000 típusú videomagnón Amtec és Colortec nélkül rögzítették. Az újralejátszott jeleket visszakódolták NTSC-re és ezeket a jeleket mértük. A képminőség jobb volt, mint az NTSC jelek közvetlen rögzítésénél Amtec-kel és Colortec-kel, de elmaradt a SECAM rögzítéstől.

3. Az Egyesült Államok legnagyobb híradástechnikai vállalata, az RCA megragadta az alkalmat, hogy saját berendezéseit a konferencia küldötteinek bemutassa. Az RCA cég a színes televíziótechnika kifejlesztése terén nagy eredményekkel rendelkezik, többek között a világszerte egyeduralkodóan használt háromsugár árnyékmaszkos színes képcső kifejlesztése is itt történt. Az RCA részéről az értekezleten és bemutatón megjelent V. K. Zworikin, az RCA laboratóriumának vezetője.

A bemutatón elmondották, hogy az USA-ban már több, mint tíz éve folynak rendszeres színes adások NTSC rendszerben. A vevőkészülékek ára kezdetben elég magas volt (1000 $), ma már sikerült nagyszériás gyártással 350 $-ért előállítani. Jelenleg hárommillió készülék van üzemben és várható, hogy 1968-ig ez a szám 15 millióra növekszik. Jelenleg az egy évben összesen eladott készülékek 36%-a színes.

A bemutatón színes helyszíni közvetítőkocsit láttunk, amely fel volt szerelve két színes kamerával (háromképcsöves 3" ortikonos), egy 16-os film- és diabontóval (3 vidikonos) és egy TR-4-típusú teljesen tranzisztorizált RCA videomagnóval.

A bemutatóteremben sériában gyártott vevőkön néztük a „helyszíni" közvetítést (bemondó), majd az előzőleg rögzített műsort visszajátszották a magnóról. Az élőképek kifogástalan minőségűek voltak, a rögzített műsor visszajátszásánál a fejváltások halvány csíkozódásait észre lehetett venni.

4. A fekete-fehér és színes vevőkészülékek bemutatását a BREMA szervezte. Kiállították és működés közben lehetett látni a jelentősebb angol cégek által gyártott legújabb fekete-fehér és színes készülékeket. Minden fekete-fehér készülék párosával volt kiállítva, az egyiken NTSC-rendszerű, a másikon SECAM-rendszerű jelet lehetett fekete-fehérben látni. A bemutató céja a kompatibilitás szemléltetése volt. Azokon a készülékeken, amelyeken a színsegédvivő csillapításáról nem gondoskodtak a SECAM rendszerben a kompatibilitás észrevehetően rosszabb volt. A készülékeket a General Electric (GEC), Philips, PYE, Rank Bush Murphy (Bush), Standard és a Thorn Electrical Industries Ltd. (Ferguson) cégek gyártották.

A készülékek másik csoportja NTSC-rendszerű vevő volt. Egyes készülékeken a színárnyalat automatikus beállítású volt. A képcső mindegyik készülékben a régebbi kerek 70° eltérítésű cső volt. Élőkamera és filmbontó képeit láttuk, a képminőség mindegyik készüléken kiváló volt.

5. A BBC kutatóintézetében tartott bemutatók némi áttekintetést nyújtottak a BBC-nál folyó kísérleti munkák jellegéről.

a) Különböző torzítások együttes hatása a színes képre különböző rendszereknél.
Mesterségesen előállított diff. fázis, diff. erősítés, reflexió és zaj került az átviteli láncba beiktatásra és meg lehetett figyelni, hogy ezek milyen hatással vannak a különböző rendszerekben a képminőségre.
A SECAM és PAL rendszereknél a reflexió és a zaj voltak a legbántóbb hatásúak, NTSC-nél a diff. fázis nagymértékben rontotta a képminőséget, ezenkívül a reflexió is bántóbb elszíneződéseket okozhatott, mint az előző kettőnél.

b) Kompatibilitás bemutatása mindhárom rendszernél.
A már jól ismert tényre hívta fel újra a figyelmet, hogy erősen telített színeknél a SECAM és PAL rendszerek kompatibilitása észrevehetően rosszabb, mint az NTSC rendszeré.

c) Három- és négykamerás filmbontó bemutatása.
A négykamerás fekete-fehér kép jobb, mint a háromkamerásé, helyes színátvitel érdekében azonban a négykamerásnál a fényességjelet korrigálni kell, amit adóoldalon a legcélszerűbb elvégezni keresztmátrixok segítségével.

d) Elektronikus maszkirozás bemutatása filmek esetén.
Lényegében a filmek kolorimetrikus korrigálását végzi nem optikai, vagy kémiai úton hanem kiegészítő mátrixolással elektronikus úton. Határozottan segíti a színhű képvisszaadást, a jel/zaj viszonyt ellenben kismértékben lerontja.

6. A London—Brüsszelihez hasonló, de jóval nagyobb távolságú jelátvitel bemutatása mindhárom rendszerben, valamint a módosított (automatikusan fázisszabályozott) NTSC rendszerben. A jelek útvonala London—Lille—Brüsszel—Köln—Frankfurt—Stuttgart—Milánó—Róma—Milánó—Marseille—Páris—Lille—London volt, amelynek össztávolsága 4312 km, s a vonalat a legkülönbözőbb gyártmányú mikrohullámú berendezések alkották. Az átvitt fekete-fehér kép minősége kifogástalan volt, gyenge nonlineáris torzítást (képárnyalat) és zajt lehetett észrevenni.

Az egyszerű NTSC jelek átvitele (élőkamera — bemondó képét néztük) jóval rosszabb volt, mint a PAL és SECAM rendszeré, ez utóbbi egy kissé zajosabb volt, mint az előzőek. Az automatikus fáziskorrigált NTSC képek elérték a PAL és SECAM képek minőségét.

A záróülésen a látottak feletti rövid vita és az elkövetkező program megbeszélése folyt. Többen kifogásolták, hogy számos kísérletnél a PAL és SECAM kódolók nem a legkifogástalanabbul voltak beállítva, hibásan működtek, ami az összehasonlítást bizonyos mértékben zavarta.

Az EBU vezetősége az OIRT képviselőit meghívta a további tárgyalásokra és bemutatókra, amelyek közül az utolsóra 1965. január 21—28. között Párisban került sor. Ezután az EBU összeállítja végleges álláspontját, az 1965-ös áprilisi CCIR értekezletre (Bécs).

A londoni bemutatókon világosan látható volt, hogy az angolok részéről ez az utolsó „erőbedobás" annak érdekében, hogy az NTSC rendszer alkalmazhatóságát, mint európai közös színes rendszerét bizonyítsák. Bebizonyosodott viszont az is, hogy az egyszerű NTSC rendszer komoly hátrányokkal rendelkezik a PAL és SECAM rendszerekhez viszonyítva, főleg a nagytávolságú összeköttetések, adóberendezések követelményei, valamint a képrögzítés terén. Elfogadható eredményeket az NTSC rendszer csak a módosított, automatikus fázis és erősítés szabályozással tud elérni. Azok a berendezések, amelyek ezeket a korrekciókat végzik, jelenleg még kísérleti stádiumban vannak, méreteik és komplikáltságuk teljesen tranzisztorizált kivitelben is — alkotóik információja alapján — nagyobbak lesznek, mint a már jól ismert transzkódoló berendezéseké, amelyek a lényeget tekintve ugyanezt a funkciót töltik be.

Vozák László

Nemzetközi félvezető konferencia — Prága

A Csehszlovák Tudományos és Műszaki Társulat (a MTESZ megfelelője) és a Popov Híradástechnikai Kutató Intézet (VUST) 1964. november 23—26. között Prágában nemzetközi félvezető konferenciát rendezett.

A konferencián kb. 500 hallgató vett részt, közöttük mintegy 150 külföldi; a bolgár, a kínai, a lengyel, a német (NDK), a román, a szovjet és a magyar delegáció tagjai.

Az előadásokat hét szekcióban tartották meg:
1. Félvezetőfizika (21)
2. Félvezetőeszközök technológiája (16)
3. Félvezetőeszközök tulajdonságai (19)
4. Félvezetőanyagok (23)
5. Félvezetőanyagok és eszközök mérése (25)
6. Segédtechnológiák (16)
7. A thermoelektromos hatás (9)

(A zárójelbe tett számok a bejelentett előadások száma)

A rendezőség hiányolta, hogy az intergrált áramkörökről nem volt bejelentett előadás, s ezért felkérték Oldrich Benes kollégát a VUST-ból, aki a záróülésen összefoglaló jellegű beszámolót tartott erről a témáról.

A szekciók és az előadások nagy száma miatt a konferencia tudományos színvonaláról teljes képet nem lehetett kapni. Az általunk meghallgatott előadások alapján úgy véljük, hogy bár azok színvonala erősen eltérő volt egymástól, a konferencia elérte a közepes európai színvonalat. Lehetőséget nyújtott az eredményeknek nemzetközi tudományos fórumon való bemutatására, a felmerülő problémák megvitatására, személyes kapcsolatok kialakítására és elmélyítésére.

Számos előadás foglalkozott a félvezető alapanyagok minőségével, főleg élettartammméréssel, diffúziós rétegek előállításával és mérésével, epitaxiális rétegek elektromos jellemzésével, eszközparaméter méréssel.

Különösen feltűnő volt a rendező CSSZK részéről tartott előadások színvonalassága és az előadók nagy száma. Érdekes itt megemlíteni, hogy az előadó csehszlovák kollégák közül számosan gyári fejlesztésben dolgoznak. Ez arra mutat, hogy a technológia fejlesztése tudományos alapossággal és magas szinten folyik a félvezető iparban. Az elhangzott előadások tükrözték azt, hogy a csehszlovák félvezető ipar és a kutatás nemcsak germániummal, szilíciummal, hanem GaAs-del, valamint más intermetallikus vegyületekkel és belőlük készült eszközökkel is foglalkozik. Így például nagyáramú (200 A) szilícium diódák, 100 MHz-es szilícium planár tranzisztorok fejlesztésében sikereket értek el. Laser célokra rubin előállításával és GaAs felhasználásával kísérleteznek. A gyártáshoz felhasznált anyagok, eszközök és berendezések terén önellátásra törekszenek; erről több beszámoló is elhangzott.

A megfigyelőben az a kép alakult ki, hogy Csehszlovákiában a félvezetőkutatás és technológia-fejlesztés nagyon széles fronton, nagy erőkkel és eredményesen folyik. Sajnos a hazai helyzetről nem nyújtott a delegáció még közelről sem teljes képet, mert bár számos vállalattól és intézettől vettek részt a konferencián, előadás csak az EIVRT (1) és a HIKI (6) részéről hangzott el.

Herman Ákos

Elektroakusztikai konferencia Berlinben

A Kammer der Technik Fachausschuss Elektroakustik 1964. december 16—17-én elektroakusztikai konferenciát tartott Berlinben. Ez volt az első elektroakusztikai konferencia az NDK területén.

A konferencián összesen 25 előadás hangzott el, ebből 1 előadást tartottak a CSSZK-ból és 4 előadás hangzott el a magyar szakértők részéről. A többi húszat a vendéglátó NDK szakemberei tartották.

A bevezető előadást „A modern elektrotechnika fejlődési irányai" címmel Prof. Dr. Keibs (NDK) tartotta. Az előadó áttekintette az elektroakusztika összes ágazataiban jelenleg elért eredményeket, a biztosítható minőségi színvonalat, majd megállapította, hogy forradalmi új lépés ezen a területen nem várható, bár igen sok részletprobléma még megoldásra vár.

Érdekes volt Janik (CSSZK) „Intenzitás vagy fázisztereofónia" c. előadása. Az összehasonlítás tárgyát a két sztereo eljárás minőségi mutatói: a lokalizáció, a virtuális hangkép frekvenciafüggetlensége, térérzet, kompatibilitás stb. képezték. Az előadó szerint az intenzitásztereofónia jobb lokalizációs lehetőséget biztosít, a hangforrás helyzete nem frekvenciafüggő és a kompatibilitás is kielégítőbb, mint a fázisztereofonikus átvitel hasonló jellemzői. Bár ezek szubjektíve igen jók, sok esetben az előbbivel jobb minőségű átvitelt biztosíthatnak. A létjogosultsága mindkét rendszernek megvan és legtöbb esetben keverve is alkalmazzák.

Steinke (NDK) „Sztereofónia" c. áttekintő előadása a berlini adón keresztül közvetített sztereo bemutató miatt tünt ki. A bemutatott FCC rendszerű adás — URH adón és vevőkészüléken keresztül — rendkívül jó minőségű volt, alig hallható alapzajjal és széles frekvenciasávval.

Prof. Dr. Keibs (NDK) „Ambiofónia" c. előadásában röviden ismertette az általa kifejlesztett eljárást. Ennek lényege az, hogy a hangforrástól elegendően távol, a terem zengőterében elhelyezett mikrofon által vett jelet kb. 30—50 ms késleltetéssel vagy hozzákeverik a mono- vagy sztereo-jelhez, vagy külön csatornán át közvetítik. Az így elért szubjektív hatás a mono- vagy sztereo-átvitelhez képest jobb. Az előadást bemutató követte.

Dr. Ortmeyer „A mono- és sztereofónikus hangtér a hallgató fülénél közepes frekvencián" c. előadása elvi jellegű volt. Az előadó műfejjel vizsgálta a hangteret a hallgató helyén. A monofon tér és a 2-csatornás intenzitás-sztereofónikus tér összehasonlítása különösen a 2 kHz körüli frekvenciatartományban mutatott jelentős különbségeket. Terc-sávszélességű zaj lehallgatásakor az előbbi frekvenciatartományban az irányészlelésnél erősebb bizonytalanságot talált. Megjegyezzük, hogy az előadó lényegében megismételte a III. Budapesti Akusztikai Konferencián 1964 júniusban elhangzott előadását.

Frau Jahn (NDK) „Hangosság-vizsgálatok" c. előadásában „körkísérlet" (Ringmessung) keretében technikai zajok hangerejét határozta meg, mind szubjektív, mind különböző objektív eljárások segítségével. Az eredményekből a szubjektív összehasonlítások reprodukálására és objektív kiértékelési módszerek pontosságára érdekes végkövetkeztetéseket vont le.

Frau Steffen (NDK) „Új amplitudóstatisztika" c. előadása lényegében a III. Budapesti Akusztikai Konferencián bemutatott dolgozat ismétlése volt. Tudjuk, hogy zenei- és beszédközvetítések amplitúdógyakoriságának ismerete az átvivőrendszerek optimális méretezéséhez — különösen az adók, kivezérlésmérők és jelrögzítő berendezések optimális preemfázisának meghatározásához elengedhetetlen. Az RFZ-ben kidolgozott mérőberendezés segítségével tetszés szerint mérhető az akusztikus jel burkológörbéje szinttúlépéseinek vagy a száma vagy az időtartama, 9 lépcsőben megválasztható szintlépcsőkben, 40 dB-es dinamikatartományban. A 30——18 000 Hz-ig terjedő frekvenciatartományt sávszűrők segítségével osztották 12 csatornára. Az alacsonyabb frekvencián működő szűrők a $t < 3$ ms berezgési idő biztosítása végett a tercnél szélesebb sávúak. Néhány mérési eredmény ismertetésén túl a berendezés egyéb alkalmazási területére is (pl. különböző felvételi technikák összehasonlítása, zenetudományi vizsgálatok stb.) rámutatott.

Tornyi (MNK) „A kivezérlésmérők néhány problémája" c. előadásában a hazai eredményeket ismertette. Az előadás anyaga hazai folyóiratban is megjelenik.

Banda (NDK) „A GSM 2 zajmérő" c. ismertető előadása érdekes volt. A műszer az összes hangfrekvenciás tartományú elektronikus zajmérési feladat megoldására alkalmas. A telefon- és stúdiótechnikai alkalmazásokhoz kétféle szűrővel rendelkezik. A négyzetes egyenirányító után kapcsolt indikátor két különböző, a DIN szabványnak, illetve a legújabb vizsgálatok szerint a fül tehetetlenségének megfelelő időállandóra átkapcsolható.

Hasonló témájú volt Jentsch (NDK) „A PSI 101 tip. precíziós-impulzus hangszintmérő — a zaj elleni küzdelem új készüléke" c. előadása. Ebben kimutatta, hogy az ez ideig használt hangszintmérők nem értékelik a mért zaj időbeli lefutását. A zajidőtartam hangerősséget fokozó hatásának taglalása után módszert ismertetett ennek mérésére.

Hadrich (NDK) előadásában egy újonnan kifejlesztett mérőmikrofonról számolt be. Ismertette a 20 Hz—20 kHz között működő mikrofon legfontosabb tulajdonságait, a frekvenciamenetet szabad hangtérben és hitelesítő üregben, irányjelleggörbéket, valamint az érzékenység légnyomás- és hőmérsékletfüggőségét. A mikrofon érdekes sajátossága a beépített hitelesítő elektróda.

Dr. Kaszynski (NDK) a III. Budapesti Akusztikai Konferencián elhangzott előadásához hasonlóan a síkhullámok merev testeken történő hangelhajlásáról számolt be. A hangteret az akadályok környékén, ezek mellső és hátsó oldalánál vizsgálta. Az elért elvi eredményeket az akusztikai méréstechnikában és a mikrofonok tervezésénél alkalmazhatjuk.

Boden (NDK) „Vizsgálatok hatásos mikrofon szélzsák kialakításához" c. előadásában kísérleti eredményeket ismertetett. A tapasztalata szerint a szélzsák burkolóanyagának elegendően nagy áramlási ellenállása helyett sokkal lényegesebb az, hogy az

anyag ne keltsen turbulens áramlást a zsák belsejében. Érdekes, hogy adott típusú szélzsák különböző típusú mikrofonoknál különböző hatásossággal csillapítja a szél-zajt.

Raue (NDK) „Néhány újítás a hangszórók területén" c. referátuma áttekintést nyújtott a közvetlen sugárzó, elsősorban elliptikus, dinamikus hangszórók membránjainak célszerű kivitelezéséről. Ezt egy robbanásbiztos nyomókamrás hangszóró koncepciójának bemutatása követte.

Huszty (MNK) „Elektrodinamikus hangátalakítók légrésindukció- és elektromechanikai erőfüggvényének mérése" c. előadásában hazai eredményeket ismertetett. Az előadás anyaga rövidesen itthon is publikálásra kerül.

Orth (NDK) az RFZ-ben kifejlesztett, új Z-131 stúdióellenőrző hangszórót ismertette előadásában. Az alkalmazott hangszóró kétutas, koncentrikus felépítésű rendszer kb. 1500 Hz keresztezési frekvenciával. Érdekessége a mélysugárzó membrán elé helyezett filc-csillapítás, amely csökkenti a membrán rezonanciákat és a magassugárzó rendszerből származó hullámok reflexióit a mélyhangú membránon. Ezzel, valamint a membránszél csillapításával, valamint műanyag pille alkalmazásával igen kiegyenlített frekvenciamenetet és irányjelleggörbét sikerült elérni. A doboz kb. 200 l-es mélyreflexdoboz. Az előadó szerint a frekvenciamenet eléggé kiegyenlített volt ahhoz, hogy a rendszer harmonikus torzítását is mérni lehessen. A mért értékek 1—2% alatt voltak: ezt az adatot a hozzászólók kétségbevonták (később kiderült, hogy a mérést kiválasztott frekvenciákon és nem folyamatosan végezték).

Vajda (MNK) első előadásában az 1964 nyarán Londonban tartott Nemzetközi Mágneses Jelrögzítési Konferenciáról számolt be. (A beszámoló megtalálható: Kép- és Hangtechnika, 1964. évi 6. sz. 169—170. old.).

Igen érdekes volt Dr. Völz (NDK) „Vizsgálatok a váltakozóáramú előmágnesezéssel történő felvétellel kapcsolatban" c. előadása. A szerző kimutatta, hogy tetszőleges karakterisztikájú négypólusok megfelelő összekapcsolásával és a munkapont megfelelő megválasztásával bizonyos határok között lineáris jelleggörbe hozható létre. Ezt a megfontolást a hordozó jelleggörbéjére alkalmazva értelmezhető a váltakozóáramú előmágnesezés linearizáló hatása a Camrasféle remanenciagörbe elmélettel összhangban. Az elméleti megfontolásokat a szerző mérésekkel is igazolta.

Unger (NDK) „Megjegyzések a rögzítési folyamat elméletéhez" c. előadásában áttekintette a rögzítési folyamat magyarázatára eddig ismert elméleteket és kritikai megjegyzéseket fűzött azokhoz. Ismeretes, hogy az eddigi irodalom nem alkalmas arra, hogy elegendően alapos ismereteket nyújtson a mágneses feljegyzés mechanizmusáról, mivel a közlemények különböző, részben önmaguknak is ellenmondó felfogásokat képviselnek, vagy esetleg hibásak. Az előadás új eredményeket nem tartalmazott.

Fritzsch (NDK) „A felvételi folyamat mechanizmusának magyarázata a Preisach-modell segítségével." c. előadása az előző összefoglalásból a Preisach-modellen alapuló elméletet emelte ki és ismertette részletesebben. Újabb eredményekről itt sem hallhattunk, azonban érdekes volt néhány kommerciális szalag mért Preisach eloszlásának ismertetése. Az eloszlások a szalagok között meglevő, ismert minőségi különbségeket jól tükrözték.

Vollmer (NDK) „Mágneses rögzítőberendezések dinamikatartományának bővítése elektronikus eszközökkel" c. előadásában a dinamikabővítés lehetséges módozatait tekintette át. Az eljárások alapelve az, hogy a rögzítő berendezés bemenetére jutó jel dinamikáját valamilyen meghatározott módon csökkentve, a csökkentésre utaló információt külön pilotjellel viszik át; a kimeneti oldalon a pilotjellel vezérelt szabályzó azután helyreállítja az eredeti dinamikát. A szerző véleménye szerint a legelőnyösebb az a rendszer, amely a bemeneti dinamikatartományt elektronikus kapcsolórendszerrel két részre vágja. Ez úgy oldható meg, hogy bizonyos amplitúdó fölött a rendszer egy adott pl. 40 dB csillapítású osztót iktat a láncba, mindaddig, míg az amplitúdó a küszöbszint alá csökken. A kimeneten pilotjel vezérelt ellentétes értelmű kapcsolás történik. A módszerrel kb. 80 dB dinamika átfogást lehet biztosítani, igen kis torzítás mellett. Az eljárásnak — többek között — a méréstechnikában van jelentősége.

Dr. Straubel (NDK) a letapogatófejek elméletével kapcsolatos vizsgálatait „Résnélküli letapogatófej a mozgóelemes mágneses jelrögzítéstechnikában" c. előadásában ismertette. A szerzőnek a letapogatófejek hullámhossz függő viselkedésére vonatkozó elmélete a reciprocitási elven és azon a felismerésen alapul, hogy a véges rés és a véges tükörméretből adódó veszteségek analógiás alapon összekapcsolhatók és együtt tárgyalhatók. A vizsgálatok alapján olyan gyűrűnéküli fejet alakított ki, amely rés nélkül működik, és amelynél hullámhossztól függő interferencia-jelenségek nem lépnek fel. A jelenlegi fej érzékenysége a gyűrűfejekénél még kb. 10 dB-lel kisebb, azonban remélhető, hogy sikerül megnövelni az érzékenységet.

Vajda (MNK) második előadásában a Magyar Rádió Műszaki Fejlesztési Osztályán kifejlesztett tranzisztoros stúdiómagnó erősítőket ismertette. A tanulmány részletes ismertetése a Kép-és Hangtechnika 1964. évi 5. sz. 145—151. old-on található meg.

A konferencia utolsó előadója, Wolf (NDK) az RFZ-ben kifejlesztett R-700 típusú univerzális stúdiómagnó futóművét ismertette „Az R-700 mágneshangkészülék szalagtovábbítórendszere" c. előadásában. A futómű a szokásos tekercselő motorokon kívül két egyenáramú főmotort tartalmaz, amelyeket tranzisztoros elektronika táplál és szabályoz, úgy, hogy a motorok fordulatszámát és a szalagnak a fejekre gyakorolt nyomását szabályozva, mind a szalagsebesség, mind a szalagfeszítés közel állandó. Ily módon sikerült 10^{-4}—10^{-5}-es csúszást és 0,05%-os nyávogást biztosítani. A mechanizmus — mely igen bonyolult — —20 — +40 C° hőmérséklettartományban üzemképes. Az előadó műszaki részletekre nem tért ki, inkább elvi vonatkozásokat tárgyalt. A részleteket később kívánják nyilvánosságra hozni.

A konferencia anyagát a későbbiekben közlemény formájában kívánják publikálni. *Huszty Dénes*

SZEMLE

Összeállította: VÁSÁRHELYI PÁL

A PTT. Techn. Mitteilungen (Svájc) 1964 novemberi számában az egyik amerikai postaigazgatóság munkamódszereiről a következőket olvastuk:

A New-Yersey Bell Telephone Company Paterson-i körzeti igazgatósága a város és a főleg családi házakkal beépített környék százezer telefonállomásának üzemeltetését végzi. Feladatait a távbeszélő központok, az előfizetői és távkábelek, a vezetékes hálózat fenntartása, továbbá az előfizetőkkel kapcsolatos összes adminisztráció képezi. A mélyépítéseken kívül minden munkát az igazgatóság saját embereivel végzi el. A létszám kb. 160 irodai és technikus dolgozó, valamint kb. 100 szerelő és vonalépítő munkásból áll.

Az igazgatóság irodája a városon kívül, erdőben, egy 100 × 160 m²-es telken épült egyemeletes cél épületben van, ahol egyetlen teremben helyezték el az általános igazgatás, az építési szolgálat és a beruházási részleg dolgozóit, e munkacsoportok vezetőivel együtt. A telken még egy, kb 100 szolgálati gépkocsira garázs, service és tankállomást, valamint a vonalépítő szolgálat számára egy 6 × 15 m²-es raktárt magába foglaló épület van. Ez utóbbinál figyelemre méltó a kis helyfelhasználás és az, hogy nincsen raktári kiszolgálás. Minden reggel minden szerelő a raktár állványairól ellátja magát napi munkájához szükséges anyaggal, egyébként a raktár egész nap zárva van. Nincsen írásos anyagellenőrzés, nincsen kitöltendő formula. Hasonlóan tölti fel a központi raktár teherautójának vezetője kísérőjével a hiányos állványrekeszeket. A raktár rendje kifogástalan. A nagyobb átmérőjű kábeldobokat és a nagyobb számú oszlop igényt közvetlenül a helyszínre szállíttatják az eladó cégektől.

Az oszlopállító és vonalas „csoport" 2 főből áll. Szerelőkosaras és hidraulikus oszlopemelővel, valamint oszlop lyukfúróval felszerelt gépkocsival mozognak. A kábelszerelő és segítője dobozkocsival rendelkezik, amelyen a szükséges szerszámokon és anyagokon kívül a praktikusan összeválogatott útelzáró szerszámokat is szállítják egy kis propán gáz üzemű ventillációs és agregátor motorral együtt. A kb. 60 állomásszerelő és vonalzavar elhárító mindegyike egyedül 1—1, ugyancsak szerelőkosárral ellátott gépkocsival megy a nagykiterjedésű körzetben elszórt napi munkahelyekre.

Általában 10 000-es kapacitású központokat létesítenek és egy újabb központ megépítését kezdik meg, ha a megelőző központ 75%-ra megtelt.

A cikk svájci szerzőjére legnagyobb benyomást a munkaszervezés egyszerűsége és célszerűsége tette. Külön kiemelte, hogy a központ építésnél a környezettanulmányt, a telekvételt, célépület megépítését és a központ szerelését összesen 1/2 év alatt bonyolítják le.

Városokban a többlakásos házakat sokérpáras kábelekkel kötik be. Ezeket a kábeleket az úttestek alá helyezik el. Ugyancsak föld alá építik a táv- és körzetkábeleket, legtöbbször beton csatornákba. Táv- és körzet összeköttetésekre koaxiális kábeleket alkalmaznak. Előfizetői kábelekhez réz eret és kizárólagosan műanyag szigetelést használnak. Az előfizetői kábelerek kötéséhez különleges „kötőlencsék"-et fejlesztettek ki, melyek pár mm átmérőjű, záró plombához hasonló, kerek alakú plasztik anyagba ágyazott kötőegységek, melyeket egy idomfogóval az erek szigetelésének előzetes lenyúzása nélkül egy egyszerű szorító mozdulattal lehet a két összekötendő érpárra kötni.

A vonalépítő szolgálat terv-anyagát pontos kataszteri felmérés nélkül, legtöbbször csak ceruzával készítik el. A kábelleltárhoz 1 : 2500 méretarányú rajzokat használnak, melyekből csak a kábel fekvése, helyzete és a kötések láthatók. A földalatti kábel irányrajzaiban feltünően kevés a bemérési pont. Amikor a kábel helyének pontos meghatározására van szükség, a kábelt zümmerrel keresik meg. Részletes vázlat tervet csak a csatlakozási és kábelelosztó pontokról készítenek.

Vidéken és falvakban főleg légkábeleket építenek, melyeket az elektromos vezetékek és közvilágítás közös oszlopaira szerelnek, ezen vezetékek alá. A közös oszlopsorok létesítésével és fenntartásával kapcsolatos költségeket és munkákat az áramszolgáltató és a telefon társaság paritásos alapon viseli. A leágazások számára kettős szigetelt vezetéket használnak, melyeket az oszlopokra szerelt légkábel csatlakozó dobozokhoz kötnek be. Szigetelésnélküli légvezetéket nem alkalmaznak.

A közönség számára Paterson 5 forgalmas pontján irodát tartanak fenn, így az igazgatóságon feleket nem fogadnak. Az irodák a telefonállomás igényeket Telexen adják be az igazgatóságnak, ahol a vevő Telexgép azonnal 6 példányban, gépi feldolgozásra alkalmas formában rögzíti azokat. Ezek segítségével azonnal elvégzik az összes előjegyzéseket, érpár- és számkijelöléseket és a munkát beállítják a szerelési tervbe. Egy-egy szerelő naponta 4 állomás rendelést kap, melyeket neki egyedül kell elvégeznie úgy, hogy maga látja el magát a szükséges anyagokkal, megépíti az utánfeszítést és leágazást az épülethez legközelebb levő kijelölt kábelelosztótól és felszereli az állomást. Ezzel a módszerrel az állomás másnap, vagy legfeljebb a harmadik napon üzembe lép.

A cikk még számadatokat közöl az American Telephone and Telegraph Company (ATT) létszám, üzemeltetett állomásszám és üzemviteli adatairól és az 1950—63. év közötti fejlődésről. A cikket 10 rajz — fénykép és ábra — teszi még érdekessé. *(Balás Á.)*

*

A Telecommunication Journal a műholdas távközlés néhány jogi vonatkozásával foglalkozik (1964. október). Alapelvnek tekinti, hogy a világűr az emberiség közös tulajdona és így azt csak az Egyesült Nemzetek alapokmányának szellemében szabad használni. A műholdak igénybevételével történő távközlésben minden ország egyenlő joggal kell hogy résztvehessen. A földi rendszerekkel kapcsolatban kidolgozott előírásokat (pl. frekvenciakiosztás), ezen a téren is értelemszerűen érvényesíteni kell. Hátra van még többek között a műholdak igénybevételével kapcsolatos tarifák kérdésének tisztázása, valamint a műholdas távközlési rendszerek más távközlési rendszerekhez való kapcsolódásának és egymásra gyakorolt kihatásuknak szabályozása.

*

A Vakuumtechnik c. folyóirat 1964 szeptemberi számában kémiailag aktív gázok szivattyúzására alkalmas titánfilmes berendezés részletes leírását adja meg. A titánfilm létrehozása felgőzöléssel történik: a gőzölőben 3 db 0,75 mm átmérőjű titánhuzal van. A fűtést váltakozó árammal biztosítják, melynek erőssége 50 A, feszültsége néhány volt körül van. A titánfilm getter-szivattyú, és ionszivattyú sorbakapcsolásakor, a mérési eredmények tanúsága szerint „erősítés" jelentkezik, vagyis a közös szívósebesség nem csupán a két szívósebesség összege, hanem annál nagyobb mértékű.

*

Nyomtatott áramkörű berendezések gyártásakor jelentős időmegtakarítást tesz lehetővé az Arlt cég újítása. A nyomtatott áramkörök alaplemezeként olyan, rézzel kasírozott pertinax lemezeket használnak, melyeket előzetesen lyukraszterrel láttak el. E lemezek rézbevonatú oldalára rányomtatják a kívánt kapcsolást, elvégzik a szükséges maratást, majd az alkatrészeket behelyezik és beforrasztják a lyukraszter megfelelő furataiba. Az ily módon végzett munka gyorsabb és tisztább a régi eljárásnál. A lemezek mérete 200 × 50 mm, vastagságuk 1,5 mm. A furatok mind hossz-, mind szélességi irányban egyenlő távolságra vannak egymástól: az egyik típusnál 2,5 mm-re, a másiknál 5 mm-re. Átmérőjük 1,3 mm.

*

Angliában hajó és szárazföld közötti adatátviteli rendszerrel végeztek kísérleteket. Az adatok átvitele a posta tengerparti rádióállomásainak és a nyilvános telefonhálózatnak felhasználásával, rádió útján történt, London, valamint egy óceánjáró között. A nagyobb pontosság elérése érdekében Autospec automatikus hibajavító berendezést és kéthangú, váltakozó áramú távíróberendezést használtak fel. Úgy találták, hogy a térbeli diversity és az egy oldalsávos moduláció előnyösen hat ki a vétel pontosságára. (Point to Point Telecommunications, 1964. október.)

Tartalmi összefoglalások

ETO 621.372 :519.14

Solymosi J.:

Hírhálók analíziséről és szintéziséről

HÍRADÁSTECHNIKA XVI. (1965.) 3. sz.

A cikk a hírhálók, valamint a felhasználásra kerülő alapvető gráfelméleti fogalmak definiálása után röviden foglalkozik a hírhálók analízisével. A hírhálók szintézisét tárgyalva a szerző egy új tételt ismertet, melynek felhasználásával egyszerű párhuzamos kiemeléssel lehet adott T mátrixú hírhálót realizálni.

ETO 654.15.027.001.24

Gosztony G. :

Csatolóutas (link) rendszerek torlódás-számítási alapelvei. I. rész

HÍRADÁSTECHNIKA XVI. (1965) 3. sz.

A közlemény néhány forgalom-elméleti kérdés érintése után (I. rész) a csatolóutas rendszerek torlódás számításának Jacobaeus által kidolgozott és azóta továbbfejlesztett alapelveit ismerteti (II.rész). A torlódási összefüggések levezetése előtt részletesen bemutatja a csatolóutas rendszerek alapelvét, fajtáit, a belső torlódás létrejötét és a számítási módszer jellemző vonásait. A közlemény célja a tárgykör összefoglaló feldolgozása, a csatolóutas rendszerekre vonatkozó egyéb kutatások és a hazai eredmények vázlatos ismertetésével.

ETO 621.316.722.1 : 621.382.3

Walkó Sz.:

Stabil kimenő feszültségű tranzisztoros ellenütemű feszültség átalakító

HÍRADÁSTECHNIKA XVI. (1965.) 3. sz.

A cikk új és egyszerű szabályozóáramkörrel ellátott bázisáramvezérelt feszültségátalakítót ismertet. A feszültségátalakító ±10 % bemenőfeszültség változása ±0,5 % kimenőfeszültség változást biztosít a —25 °C-től +55 °C-ig terjedő hőfoktartományban. A feszültségátalakító egyéb kedvező tulajdonságai : a gyors szabályozás, kis belső ellenállás, rövidzár elleni védelem és a telep fordított polaritása elleni védelem.

ETO 621.395.44—212

Baján T. :

Átviteltechnikai berendezések új konstrukciós módszerei

HÍRADÁSTECHNIKA XVI. (1965) 3.sz.

A cikk az új sokcsatornás átviteltechnikai berendezéseknél alkalmazott konstrukciós módszereket ismerteti. A tervezési szempontok összefoglalását a korszerűsített, térbeli szerelésű és az új kártyalapos konstrukció, majd az új szekrénykonstrukció és az elektromos egységek felépítésének rövid ismertetése követi. A konstrukciós megoldásokat fényképek szemléltetik.

Обобщения

ДК 621.372:519.14

Й. Шоймоши:

О синтезе и анализе сетей связи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVI. (1965) № 3

После определения сетей связи, а также примененных основных понятий теории графов статья кратко занимается анализом сетей связи. В изложении синтеза сетей связи описывается новая теорема, использованием которого можно осуществлять сеть связи с данной матрицой Т при помощи простой параллельной трансформации.

ДК 654.15.027.001.24

Г. Гостони:

Основные принципы расчета скопления в системах связаемого пути (линк). Частъ I.

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVI. (1965) № 3

Излагаются основные принципы расчета скопления систем связаемого пути, разработенные Якобеусом и дальше развиванные позже, после упоминания некоторых вопросов теории нагрузки. Перед выводом соотношений скопления подробно показываются основные принципы, виды систем связаемого пути, возникновение внутренного скопления и характеристические черты метода расчета. Целью статьи является обобщенная обработка темы, с кратким изложением других исследований по системам связаемого пути и результатов во Венгрии.

ДК 621.316.722.1:621.382.3.

С. Валко:

Преобразователь напряжения двухтактной схемы на транзисторах для стабильного выходного напряжения

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVI. (1965) № 3

Описан преобразователь напряжения с новой простой схемой регулирования, управляемый током базы. Преобразователь напряженияобеспечивает колебание выходного напряжения в ±05% при колебании выходного напряжения в ±10% в диапазоне температур —25 °С + 55 °С. Другие выгодные свойства: быстрое регулирование, низкое внутренное сопротивление, защита против короткозамыкания и обратной поляности батареи.

ДК 621.395.44—212

Т. Баян:

Новые конструкционные методы оборудований дальней связи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XVI. (1965) № 3

Описаны конструкционные методы применяемые при новых многоканальных оборудованиях дальней связи. После обобщения точек зрения проектирования, излагаются современная конструкция с способом объёмного монтажа и картами, потом контрукция шкафов и построение электрических блоков. Фотоснимки показывают отдельные решения.

Zusammenfassungen

DK 621.372 :519.14

J. Solymosi :

Über die Analyse und Synthese der Nachrichtentechnik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), XVI. (1965) Nr 3.

Nach der Definition der Nachrichtennetze und der angewandten graphtheoretischen Grundbegriffe beschäftigt sich der Verfasser kurz mit der Analyse der Nachrichtennetze. Während der Diskussion der Netzsynthese macht er eine neue These bekannt, deren Anwendung nach ein mit T-Matrix gegebenes Netz durch eine einfache parallele Abspaltung realisiert werden kann.

DK 654.15.027.001.24

G. Gosztony :

Grundprinzipien der Verkehrshemmungberechnung der Leitgliedsysteme. I. Teil

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVI. (1965) Nr 3

Nach der Erwähnung einiger verkehrstheoretischen Fragen (I. Teil) erörtert der Artikel die Grundprinzipien der Hemmungsber echnung der Leitgliedsysteme, die von Ch. Jacobaeus ausgearbeitet und seit dem weiter entwickelt wurden. (II. Teil) Vor der Ableitung der Hemmungzusammenhänge beschreibt er eingehend die Grundprinzipien des Leitgliedsystems, dessen Typen, das Zustandekommen der inneren Hemmung und die Eigenheiten der Berechnungsmethoden. Der Zweck der Mitteilung ist die zusammenfassende Ausarbeitung des Themas mit skizzenhafter Bekanntmachung sonstiger Forschungen und ungarischer Ergebnisse bezüglich der Leitgliedsysteme.

Summaries

UDC 621.372 :519.14

J. Solymosi :

Analysis and Synthesis of Communication Networks

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), XVI. (1965.) № 3.

The author after giving the definition of the communication networks and the applied basic graphtheoretical concepts deals briefly with the analysis of the networks. Discussing the synthesis of the communication networks the author presents a new theorem by the use of which a networks with given T-matrix can be realized with a simple parallel removal.

UDC 654.15.027.001.24

G. Gosztony :

Calculation Principles of Congestion in Link Systems. Part I

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVI. (1965) № 3.

After mentioning some problems of traffic theory (Part I.) the paper presents the basic principles of the calculation of congestion in link systems which have been elaborated by Ch. Jacobaeus and were since then further improved (Part II). Before the deduction of the congestion formulae the basic principle of the link system, its types, the form ation of the internal congestion and the characteristic s of the calculation method are presented in detail. The aim of the publication is to show in outlines the synthetic elaboration of the subject, the description of the further researches and home results referring to the link system.

DK 621.316.722.1 : 621.382.3

Sz. Walkó :

Transistorisierter Gegentakt Spannungswandler mit stabiler Ausgangsspannung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), XVI. (1965.) Nr 3.

Der Artikel erörtert einen neuen und einfachen mit Trägerstromkreis versehenen baserstromgesteuerten Spannungswandler. Die ±10% Eingangsspannungsänderung des Spannungswandlers sichert einen Ausgangsspannungsänderung von ±0,5% in dem Temperaturgebiet von −25 °C — +55 °C. Die weiteren vorteilhaften Eigenschaften des Spannungswandlers sind: Schnellreglung, kleiner Innenwiderstand, Schutzmassnahme gegen Kurzschluss und Einschaltung mit umgekehrten Polen der Batterie.

DK 621.395.44—212

T. Baján :

Neue Konstruktionsmethoden der Trägerfrequenz-Einrichtungen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVI. (1965) Nr 3

Der Artikel macht die bei den neuen Mehrkanal-Trägerfrequenz-Einrichtungen verwendeten Konstrukctionsmethoden bekannt. Nach der Zusammenfassung der Gesichtspunkte des Entwurfes folgt die kurze Beschreibung der neuartigen, raumartig ausgebildeten und der neuen Kartenblatt — Konstruktionen, danach der neuen Kastenkonstruktion und der Aufbau der elektrischen Einheiten. Die Konstruktionsausführungen werden mit Fotos veranschaulicht.

UDC 621.316.722.1 : 621.382.3

Sz. Walkó :

Transistorized Push-Pull Type Voltage Inverter with Stable Voltage

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), XVI. (1965.) No 3.

The article presents a new and simple current controlled voltage inverter provided with a regulating circuit. At ±10% change of input voltage it ensures ±0,5% change of output voltage in a temperature range of −25°C — +55°C. The further advantageous features of the voltage inverter are: high speed regulation, low internal resistance, short-circuit and reversed polarity protection.

UDC 621.395.44—212

T. Baján :

New Methods of Construction of Carrier Equipment

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVI. (1965) No 3

Methods of construction employed in new multichannel carrier equipment are described. The summary of design features is followed by the description of modern construction with installation in compartments and cards and by the construction of cabinets and electrical units. The constructional solutions are illustrated by photos.

Résumés

CDU 621.372 :519.14

J. Solymosi :

Analyse et synthèse des réseaux de communication

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), XVI. (1965.) No 3.

Après la définition des réseaux de communication et des concepts fondamentals de la théorie des graphes l'article donne une analyse brève des réseaux de communication. Au cours de la discussion de la synthèse des réseaux de communication l'auteur expose un théorème nouveau, à l'aide dequel on peut réaliser un réseau de communication avec une matrice T donnée par une transformation parallèle simple.

CDU 654.15.027.001.24

G. Gosztony :

Principes fondamentaux du calcul d'agglomération des systèmes à link. Partie I.

HÍRHÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVI. (1965) No 3.

L'article expose les principes fondamentaux du calcul d'agglomération des systèmes a link, élaboré par Jacobaeus et développé depuis, après ayant touché quelques questions de la théorie du trafic. Avant la détermination des rélations d'agglomération, le principe fondamental et types des systèmes à link, l'origine de l'agglomération interne et les méthodes caractéristiques du calcul sont présenté. Le but de l'article est une élaboration synthétique du thème avec une exposition schématique des autres recherches des systèmes à link et des résultats en Hongrie.

CDU 621.316.722.1 : 621.382.3

S. Walkó :

Convertisseur de tension push-pull à transistors pour tensions de sortie stabilisées

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), XVI. (1965.) No 3.

L'article décrit un convertisseur de tension ayant un circuit de réglage noveau et simple, commandé par le courant de base. Le convertisseur fournie une tension de sortie avec une variation de ±0,5% en cas d'une tension d'entrée avec une variation de ±10%, dans la gamme de temperature de −25°C á +55°C. Autres caractéristiques favorables: réglage rapide, résistance interne basse, protéction contre court-circuit et connection de la battérie avec polarité inverse.

CDU 621.395.44—212

T. Baján :

Nouvelles méthodes de construction de l'appareillage de transmission par courants porteurs

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XVI. (1965) No 3.

L'article expose quelques méthodes de construction de l'appareillage noveau de transmission multiplexe. Après un resumé des points de vue du projet, la construction moderne à montage en compartiments et à cartes, ensuite la construction des baies et l'assemblage des blocs éléctriques sont descrit. Il y a quelques photos pour illustrer les solution constructives.

TRAFO
KTSZ

TRANSZFORMÁTOR KTSZ

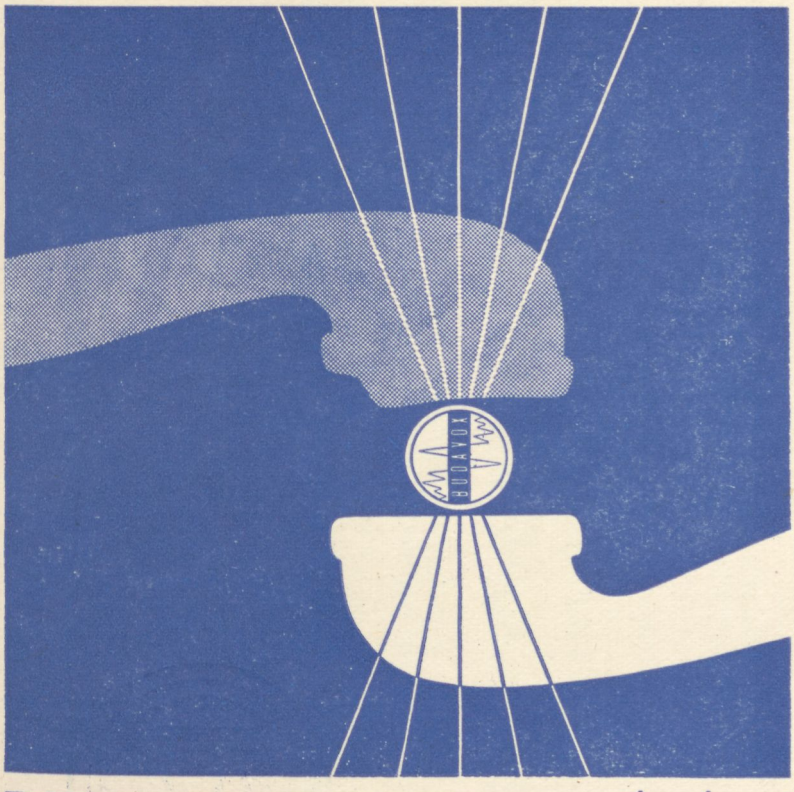
Budapest, VII., Nefelejts utca 39. Telefon: 428-969, 228-401

Nagyfeszültségű készülékek:
anyagvizsgáló röntgenberendezések,
elektrosztatikai készülékek

Feszültség gyorsszabályozók:
váltakozó áramú stabilizátorok,
generátor gyorsszabályozók

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

Transzformátorok:
egy- és háromfázisú sorozat, különleges transzformátorok 100 kVA-ig és híradástechnikai transzformátorok



- CB és LB készülékek
- Automata telefonközpontok
- Átviteltechnikai berendezések
- Ismétlő állomások
- Átviteltechnikai mérőműszerek
- Nagyfrekvenciájú generátorok
- Hordozható adó-vevő berendezések
- Többcsatornás mikrohullámú berendezések

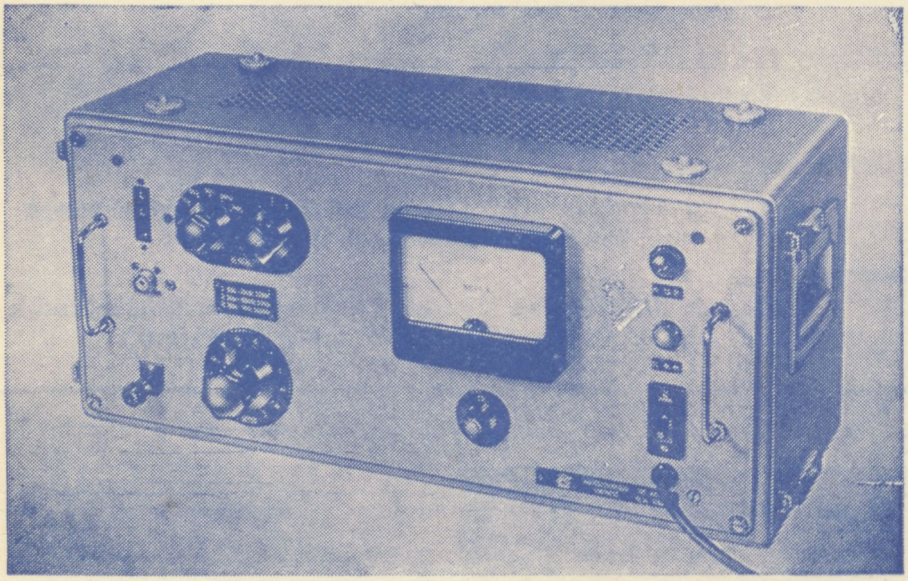
BUDAVOX

BUDAPESTI HÍRADÁSTECHNIKAI VÁLLALAT
Budapest, VII., Tanács körút 3/a Telefon: 426-549.
Távirat: Budavox, Budapest

A lap példányonkénti eladási ára: 4,— Ft

TT 1102 TYP. NAGYÉRZÉKENYSÉGŰ SZINTMÉRŐ

A korszerű távbeszélőtechnika minden területén előnyösen használható. Vivőfrekvenciás berendezések, sokcsatornás láncok fejlesztésénél, üzembehelyezésénél, karbantartásánál nélkülözhetetlen eszköz.
Széles frekvenciasávban (30 Mz—1 MHz) nagy érzékenységgel rendelkezik (—10 Np). Jól használható hídméréseknél, mint indikátor. Szimmetrikus illesztett és aszimmetrikus nagy impedanciájú bemenetei a műszer sokoldalú felhasználását teszik lehetővé.



Műszaki adatok:

FREKVENCIA TARTOMÁNY:	30 Hz — 1 MHz
SZINTMÉRÉSI TARTOMÁNY:	—10 Np — +2,1 Np
BEMENŐ IMPEDANCIÁK:	
I. Szimmetrikus	30 Hz — 20 kHz > 20 kΩ
II. Szimmetrikus	3 kHz — 600 kHz > 3,5 kΩ
III. Aszimmetrikus	30 Hz — 1 MHz > 500 kΩ ‖ < 50 pF
SZIMMETRIKUS ILLESZTÉSEK:	
Kapcsolható lezárások	75 — 135 — 150 — 600 Ω
ALKALMAZOTT CSÖVEK:	5 db 18042, E83F. PL 81, 85A2.

GYÁRTJA:

ELEKTRONIKA

Budapest, VII., Klauzál u. 30. Telefon: 221-646, 221-825

Elektronika KTS BUDAPEST