

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

SZERKESZTI A M. KIR. POSTAVEZÉRIGAZGATÓSÁG ALTAL KIJELÖLT
SZERKESZTŐ ALBIZOTTSÁG.

SZERKESZTŐSÉG CÍME: RÁKOSI GYÖRGY M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
IX., PÁVA UCCA 10. — TELEFON: 146—500.

TARTALOM:

Kováts Zoltán: A budapesti kábelhálózat fejlesztésének útjai. — Siegmeth Alfréd:
Az ultrarövid hullámok előállításának módszerei. — Kónya Sándor: A tarifa és a
gazdasági helyzet.

A budapesti távbeszélő kábelhálózat fejlesztésének útjai.

Irtá: KOVÁTS ZOLTÁN m. kir. posta-főmérnök.

Les voies du développement du réseau de câble de Budapest.

Par M. Zoltán Kováts, ingénieur supérieur des Postes Royales de Hongrie.

Résumé: L'auteur attire l'attention aux difficultés de transmission se présentant par suite du développement du réseau de câble téléphonique de Budapest. Il traite les principes de la calculation correcte des câbles de jonction (trunk) servant aux communications locales et interurbaines.

Il obtient ainsi que, dans les réseaux locaux, la pupinisation des câbles de jonction n'est pas raisonnable, surtout au point de vue économique. Ainsi on ne peut employer que des câbles ayant des conducteurs à diamètres convenables. Il expose en général que sur notre territoire dont les limites sont données, le diamètre du conducteur ne doit pas dépasser 1.5 millimètre. L'augmentation du territoire ramènerait à un diamètre plus grand dont les dépenses sont déjà considérables.

Dans les communications interurbaines l'affaiblissement effectif du circuit de connexion (trunk) ne doit pas dépasser 0.6 néper, alors, en cas d'une plus grande distance, les circuits doivent être pupinisés. Mais cette méthode n'atteint son but qu'en cas où le câble de connexion sera pupinisé en toute sa longueur. Les essais vérifient que la pupinisation des tronçons ou des sections de câble ne donne pas de bons résultats.

(Befejező közlemény.)

A legelső kör körül vont és kb. 17 km. átmérőjű körgyűrűt nevezhetjük nagyjában a mellékközpontok övének. Az ebben elhelyezkedő két előfizető egymástól való legnagyobb távolsága az imént említett számítás szerint 20 km. Az átvitel ilyen távolságon még éppen elegendő tesz a 2.5, illetőleg 2.9 N-es kívánalomnak. A mérés mutatja, hogy a Zuglói-központba tartozó előfizető a Zugligeti-központba tartozó előfizetővel a mai állapot szerint mintegy 2.4 N-nyi üzemi csillapításon át beszélhet. Valamivel romlanak azonban majd a viszonyok, ha az itti még gyakori légvezetékeket 0.6 mm-es kábelvezetékek váltják fel.

A külső körgyűrű nagyobbik átmérője, amint már említettem, 38

km. Ez a terület nagyjában a régi 0-díjöves községeket tartalmazza. Az itt lakó két távoli előfizető még a mai légvezetékes összeköttetéssel is esetleg csak 3—4 N-es csillapításon át tudja beszélgetéseit lebonyolítani. Ezt az eredményt a 35-ös vagy más hasonló készülék sem teheti kielégítővé, a javítás tehát csakis az átkérő kábelek megfelelő méretezésével érhető el.

A külső kör átmérőjének 15%-os növelésével kapott legnagyobb távolságot 44 km-re tehetjük. De kaphatunk esetleg az így kiadódó átkérő hosszánál a valóságban nagyobb átkérő hosszat is.

Mielőtt erről a néhány kiugró hosszról szólnék, állapítsuk meg a külső körgyűrű méretéből az átviteli értékeket és ezekből az elméletileg szükséges kábel-ér átmérőt.

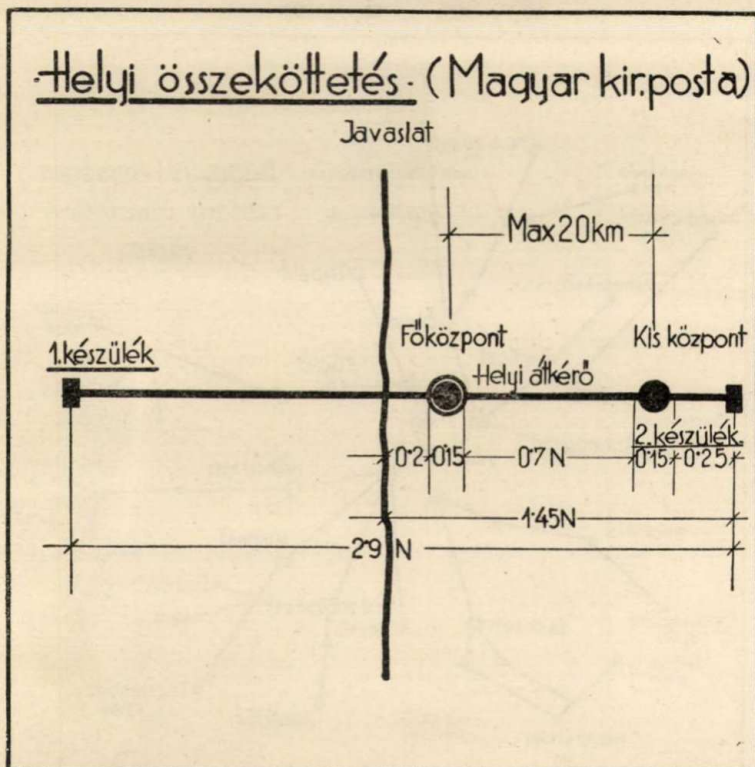
Úgy képzelhetjük, hogy minden helyi összeköttetés üzemi csillapítása felerészben a hívó, felerészben pedig a hívott előfizető összeköttetés-rendszerére jut, egyenként tehát 1.45 N. (Lásd a 6. ábrát.) Mivel egy-egy összeköttetésre 4 központot kell számítanunk, egyenként 0.15 N. csillapítással, az egyik előfizetőre ebből 0.30 N. jut, óvatos számítással. A vezetékekre tehát összesen 1.15 N. marad. Ennél többet nem csillapíthat az a vezeték sem, amely esetleg az egységes hálózat külső szélén lakó előfizetőt a város közepéig behozza, mert hisz a legrosszabb helyzetben lévő előfizetőnek ugyanolyan joga van a jó összeköttetésre, mint a város belsejében lakó társának.

Osszunk gondolatban az egységes hálózatot jelképező kört két fél-körre (lásd az 5. ábrát), egyik fele egy tetszésszerűen hívó, másik fele a mindenkor hívott előfizető területe. Vizsgáljuk meg most a lehető legtávolabb lakó egyik előfizető vezetékviszonyait. Azt már láttuk, hogy a vezetékre magára 1.15 N. csillapítás jut. Ez két részre bontandó; a szorosan vett előfizetői vezetéknek, és az átkérőknek a csillapítására. Minthogy az egységes hálózat határán az előfizetői távolságok az utolsó kis központtól gyakran igen nagyok, azonkívül pedig számítanunk kell arra is, hogy a ma még legtöbb helyen légvezetéken futó előfizetői vezetékeket a hálózat sűrűsödésével később okvetlenül légkábelrel cserélik ki, az előfizetői vezeték csillapítását 0.25 N-nél kisebbre általában nem vehetjük. (Természetes azonban, hogy adott esetekben kisebb területeken lehet az előfizetői vezeték *legnagyobb* csillapítása 0.2, sőt 0.1 N. is.) Az átkérő csillapítására ezután 0.9 N. jut.

Említettem már, hogy általában 4 központtal kell számolnunk egy-egy távoli összeköttetésben. Ez azt jelenti, hogy 3 átkérő szakaszunk van. Ezek közül a középső a két belső központot köti össze, ez helyi hálózatunknak régóta kiépített eleme, megbolygatásáról szó sem lehet. A főközpontokat összekötő átkérő kábelek 0.8 mm-es légürszigetelésű erekből állanak. Hosszuk és csillapítás-viszonyaik adottak és nem változtathatók. A hálózatot jelképező kör felező vonala a város közepetáján megy keresztül és jó közelítéssel a főközpontokat összekötő átkérőket is többé-kevésbé felezi. Nem tévedünk sokat, ha azt mondjuk, hogy az egyik előfizetőre jutó összes csillapításból kb. 0.2 N-t emészt fel a főközponti átkérő vonal felének csillapítása.

Eljutottunk végre a legfontosabb kérdéshez, a főközpontot és az előfizető kis központját összekötő külső átkérő megtervezésének kérdéséhez. ez az átkérő hosszúság, a 44 km-es elméleti maximális távol-

ságot véve alapul, kb. 17 km., mert 3 km-t számítunk az előfizetői vezetékre, 2 km-t pedig a belső átkérő fél hosszúságára. A külső átkérőre meggondolásunk végső eredményeképpen legfeljebb 0.7 N-nyi csillapítás juthat, ami 41 mN/km. fajlagos csillapítású vezetékot jelent, jöminőségű kábelvezetékben pedig 1.5 mm átmérőjű kábeleret. Az 1.5 mm rézátmérő szélső értéke annak, amit kábelben még gyakorlatilag és pénzügyileg kivihetőnek tartunk. Ez a körülmény szabja meg, az egységes hálózat területének tovább már nem növelhető végső nagyságát is. (Lásd az 1. ábrát.)

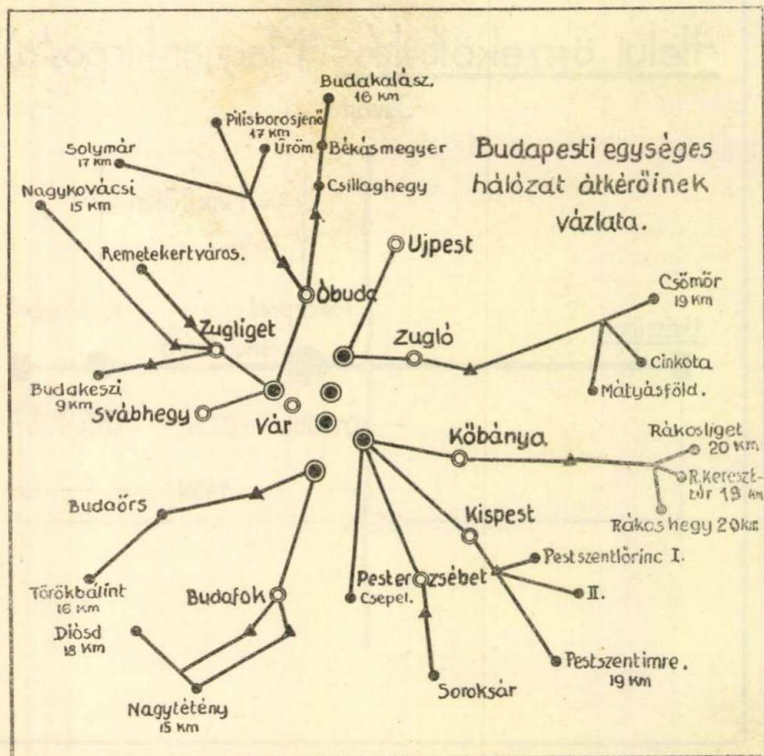


6. ábra.

A fentebbieket egy körnek tekinthető területre vonatkoztattuk. Egységes hálózatunk területe azonban nem kör és a főközpontok, amelyekről a külső átkérők hosszát számítottuk, szintén nem fekszenek ezzel koncentrikus kör kerületén. (L. a 7. ábrát.) Az átkérő távolságok tehát az imént megállapított 17 km-től többé-kevésbé különböznek. Vannak közöttük olyanok is, amelyek 17 km-nél hosszabbak, és vannak olyanok is, amelyek rövidebbek. Ezekben a valóságos helyzetnek megfelelő számítás mutatja meg a fejlesztés irányát. Itt most csak általános elvekről van szó.

Felmerülhet az a kérdés, hogy ezekben a kiugró nagy távolságokban nem volna-e a pupinozás célravezető. A kísérleti állomás vizsgálá-

latai azt mutatták, hogy a pupinozásnak a beruházási költségekkel arányban álló haszna csak akkor mutatkozik, ha az egész átkérő hossza kiterjed. A kis szakaszok pupinozásából kapható előny elvész a nagy hullámellenállásbeli különbségek miatt előálló reflexiókon, a homogén kábelvezeték fázisszöge $35-45^\circ$, a pupinozotté kb. 0° , stb. Gépkapcsolású központjaink elvi elrendezése azonban ebben az esetben megkövetelné, hogy a főközpontok közötti, belső átkérőket is teljes keresztmetszetükben pupinozzuk. Ez pedig olyan óriási költségeket jelentene, amilyeneket a távbeszélő költségvetési egyensúlya



7. ábra.

aligha birna el. A 17 km-nél hosszabb átkérők esetében tehát vagy nagyobb keresztmetszetű kábelereket kell kivételesen alkalmazni, vagy pedig bele kell nyugodni az átviteli viszonyok rosszabbodásába.

Lássuk most a helyi összeköttetéseknek a központok közeli környezetében való átviteli viszonyait.

A budapesti hálózatban a Teréz-, a Belváros-, a jövőző Erzsébet-központ és a Vár mellékközpont területe teljesen zárt, távoli külső terület egyikhez sem csatlakozik, a területek ezenkívül aránylag kicsinyek, legnagyobb méretük sem igen üti meg a 2 km-t.

Ha bármely helyi összeköttetésben az egyik előfizető közel is van, a ráeső összeköttetés-rész a már mondottak szerint ép úgy 1.45 N. csil-

lapítást igényelhet, (l. az 5. ábrát), mint a legtávolabbi előfizető. A kis távolság ellenére is ebből az értékből mintegy 1.2 N juthat magára a szorosán vett előfizetői vezetékre. Sajnos, ebből a bőséges mennyiségből a másik fél vezetékére általában nem juttathatunk semmit, mert a méretezést a lehető legrosszabb esetre kell végeznünk, vagyis arra az esetre, amikor mindkét fél nagy távolságban van. Ilyenkor pedig — amint láttuk, — az egy-egy félre jutó 1.45 N-nyi megengedett csillapítás, nem sok, sőt, alig elegendő.

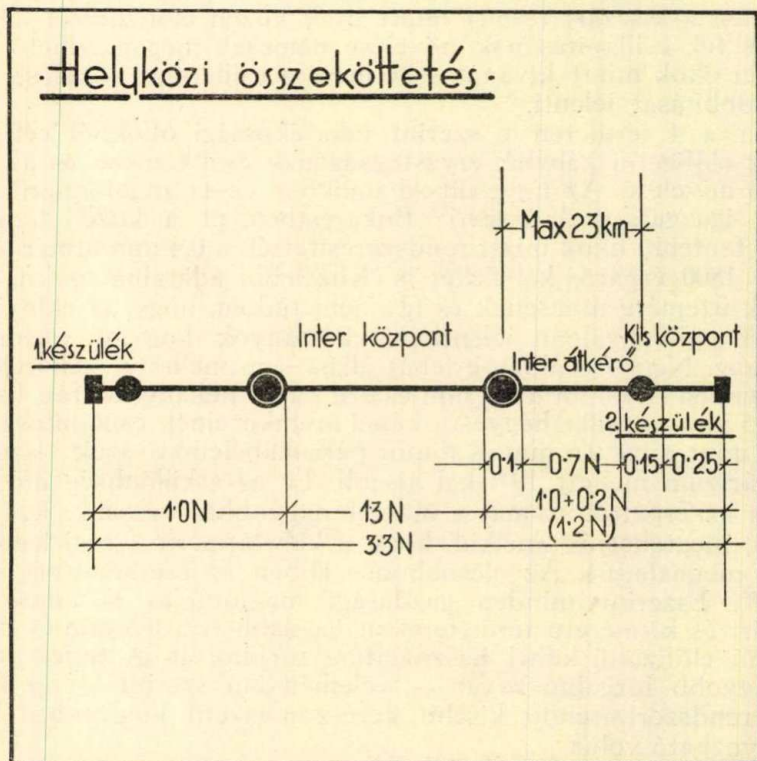
Annyi bizonyos, hogy olyan esetben, amikor az összeköttetés egyik felén a kis zárt terület miatt csak közeli előfizetőről lehet szó, itt a vezetékek csillapításának növelése nemcsak megengedhető, hanem gazdasági okok miatt kívánatos is, mert a csillapítás növelése a vezeték olcsóbbítását jelenti.

Ezen a 4 területen e szerint takarékosági okokból célravezető volna az előfizetői kábelek érvastagságának csökkentése és az érszám egyidejű növelése. Az Egyesült-Államokban és az angol-amerikai bérlő társaság igazgatása alatt levő Bukarestben, pl. a közeli területeken éppen a fentebbi okok miatt rendszeresítették a 0.4 mm átmérőjű erekkel bíró 1800 érpáros kábeleket is. Közelebbi adataink ezeknek a kábeleknek üzemére nincsenek és így nem tudom, hogy az előnyök és a mellettük nyilvánvalóan jelentkező hátrányok hogyan viszonylanak egymáshoz. Nem foglalkozhatok tehát állást sem mellette, sem vele szemben. Ellenben ismerem a 0.5 mm-es erű kábel néhány adatát. Ezek szerint a 0.5 mm-es csillagnégyeses kábel áramköreinek csillapítása ugyanakkora, mint a mi 0.6 mm-es tömör pároskábeleinké, áruk viszont azonos érpárszám mellett 19%-kal kisebb. Ez az árkülönbség még növelhető, ha az érpárok számát a mainál nagyobbra vesszük. Ezt 520 érnégyesig megtehetjük anélkül, hogy a kábelátmérő a mai legnagyobb méretet meghaladná. Az olcsóbbodás ebben az esetben csak kábelárban 22%. Eszerint minden gazdasági megfontolás is amellett szól, hogy zárt és kisméretű területeinken legalább is a 0.5 mm-es nagy érpárszámú előfizetői kábel használatára térjünk át. A teljes beázással járó nagyobb forgalmi zavar — véleményem szerint — az elosztók között rendszeresítendő kisebb keresztmetszetű kiegyenlítő kábellel ellensúlyozható volna.

A helyközi összeköttetésekben még nehezebben oldhatók meg a viszonyok. Tudjuk, hogy a CCI. a helyközi összeköttetések helyi szakaszára jelenleg 1.0 N-t engedélyez. (Lásd a 8. ábrát.) Ha az interurbán központra és az előfizető helyi központjára, továbbá az előfizetői vezetékre összesen 0.5 N-t juttatunk és a jóminőségű készülék (természetesen most csak egy) az előbbiekhöz hasonlóan ebből 0.2 N-t megtérít, magára az interurbán átkérőre végül is 0.7 N. csillapítás marad. Tekintettel arra, hogy az interurbán összeköttetésekben minden átkérő a helyi kis központtól a József interurbán központra csatlakozik, a helyi átkérő 17 km-ben megállapított elméleti hossza itt 2.5 km-rel megnövekedik, és 19.5 km lesz. Ebből és az engedélyezett 0.7 N-nyi csillapításból itt 36 mN/km-nyi fajlagos csillapítás, illetőleg 1.7 mm-es kábelérátmérő adódik. Ez azonban csakis az elméleti távolságra igaz, de ettől a valóságos összeköttetésekben felfelé és lefelé tetemesek az eltérések. Ma a legtöbb volt 0-díjüves község helyközi összeköttetése

még a régi, legnagyobb részében légvezetékes átkérő áramkörökön halad. De gyors ütemben épülnek ezekben a községekben a törpe szatellit központok, ezek felé már kábel-átkérők futnak, a csillapítás helyes értékben tartására tehát fokozott gondot kell fordítani.

A Krisztina-központon áthaladó és az Újpest-központig haladó átkérők ma is pupinozottak, a nehézségeken ez részben segít. Ha ugyanis ezeken a központokon át továbbfutó interurbán átkérő-áramköröket a nagy távolságban lévő kis központokig folytatólagosan tovább pupi-



8. ábra.

nozzuk, az átkérő csillapítása 21 km távolságig nem fogja meghaladni az engedélyezett értéket. Átkérőink pupinozási rendszere ugyanis olyan, hogy az általa kapott fajlagos csillapítás 0.8 mm-es kábeleinken 34 mN/km. Ez pedig a megengedett 0.7 N-en mintegy 21 km. távolságot ad.

A többi irányokban két megoldás kínálkozik. Vagy megfelelő vastag erű kábeleket kell a József interurbán központtól minden kisközpontig építenünk, vagy pedig kisebb költséggel 0.8–0.9 mm átmérőjű külön interurbán kábeleket lefektetünk, ugyancsak a József interurbán központtól végig és ezeket megfelelő módon pupinoznunk. Az első megoldás megfelelő, de drága. A második megoldás szintén kifogástalan, olcsóbb. Mindkét megoldásban külön feladat azonban, hogy az

illető kis központot nemcsak interurbán, hanem helyi viszonylatban is a József interurbán központtal egy épületben lévő József automata-központba kell kapcsolni, különben a már előbb elmondottak szerint az illető főközpontig az egész interurbán átkérő kábelkeresztmetszetet pupinozni kellene, ami gazdaságossági okok miatt kivihetetlen.

Az elmondottak ugyan a budapesti egységes hálózatra vonatkoznak, de csak általános szempontokat tárgyalnak. Természetes, hogy a valóságos esetekre a részletes számítás ad pontos útbaigazítást, azaz az átkérőket minden esetben pontosan meg kell tervezni a helyes átviteli szempontok szerint.

Az átkérők ügyét itt Budapesten nemcsak a legutóbbi terület kiterjesztés tette időszerűvé, hanem azzá tették a C. C. I. legutóbb Párisban tartott vegyesbizottsági ülésének határozatai is. A vegyesbizottság ugyanis a nemzetközi távbeszélő összeköttetésekre az eddigieknél határozottabb és egyben szigorúbb előírásokat adott.

A magyar posta mindig igyekezett a C. C. I. előírásaihoz alkalmazkodni, még ha ez időnként nagy terhet rótt is reá. A C. C. I. ezt az áldozatkészséget mintha jutalmazni is akarná: nemcsak beválasztotta Magyarország küldötteit a kitűzött alapelvek részleteinek kidolgozására kiküldött 7 állam szakértői közé, hanem a kijelölt európai nemzetközi távbeszélő közlekedési utak jegyzékében a Románia felé irányuló forgalom egyik útját Magyarországon át jelölte ki. — Az utóbbi tény fokozott kötelességünké teszi, hogy minden összeköttetés valóban kifogástalan és előírászerű legyen.

Az ultrarövid hullámok előállításának módszerei.

Irta: SIEGMETH ALFRÉD m. kir. p. s. mérnök.

Les méthodes de la production des ondes ultra-courtes.

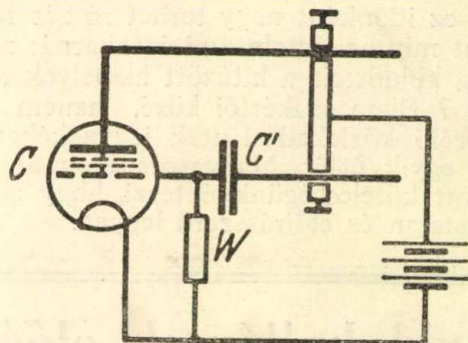
Par M. Alfred Siegmet, aide-ingénieur des Postes Royales Hongroises.

Résumé: En faisant connaître les méthodes de la production des ondes ultra-courtes, jouant un rôle plus en plus important dans le technique des télécommunications, l'auteur traite les principes des émetteurs suivants: 1. émetteur à étincelle, 2. émetteur système Barthauser-Kurz (à freinage de l'émanation des électrons), 3. émetteur à auto-excitation, 4. émetteur à magnétron.

Az ultrarövid hullámokat, azaz ama elektromágneses tereket, amelyeknek rezgésszáma nagyságrendileg $3 \cdot 10^7$ -től ($\lambda = 10$ m.) $3 \cdot 10^{10}$ -ig ($\lambda = 1$ cm.) terjed, ezelőtt 50 évvel a rádió egyik ősatyjának, Heinrich Hertz-nek sikerült először előállítania. Azóta a kutatóknak nagy számát inspirálta az elektromágneses hullámok birodalmának ez az új területe; megszámlálhatatlan ama munkáknak a száma, amely az ultrarövid hullámok előállítási módszereivel foglalkoznak. Sok sikertelen kísérlet mellett több napvilágra kerülő helyes megoldás csakhamar oly tökéletességre tett szert, hogy lehetővé vált az ultrarövid hullámok gyakorlati felhasználása is. A híradástechnikában az optikai látóme-

zón belül működő ultrarövidhullámú adóberendezések sokkal üzembiztosabban és észrevétlenebbül dolgoznak, mint a rövid-, vagy hosszú hullámú társaik.

A különleges alkalmazási területek közül ki kell emelni azokat az ultrarövid berendezéseket, amelyeket a repülőgépek iránymeghatározására, távolság és sebesség meghatározására, továbbá hajózási irányítási szolgálat céljaira szolgálnak. Különösen jól használhatók oly berendezések létesítésénél, amelyek csak nagy sávszélességű modulációs-sávok átvitelével valósíthatók meg. Ezek közül elsősorban távolbalátót, továbbá a többszörös távbeszélő berendezéseket lehetne felemlíteni. A hatástávolságnak mindössze a horizontig terjedő korlátoltsága, továbbá a kisugárzott energiák egyszerű és intenzív irányíthatósága a kölcsönös zavarokat igen kis mértékre csökkenti le és a lehallgathatóság szempontjából is a viszonyok sokkal kedvezőbbek, mint a hosszabb hullámhosszoknál. Az aránylag egyszerű és olcsó irányíthatóság foly-



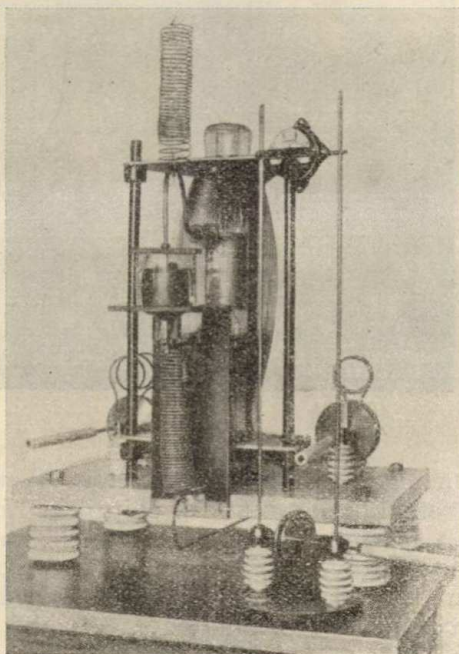
1. ábra.

tán elég kis energiák is elegendők. A kisugárzott energia általában 10–100 watt nagyságrendű. A másodpercenként 30 milliótól 30 milliárd rezgésszámig terjedő elektromágneses ultrarövid hullámok sávjában egy kb. 60 km-s sugarú körterületen belül 10 KC sávszélességgel dolgozó adóállomásból elvileg egyszerre 3,000.000 darab lehet üzemben anélkül, hogy az egyes adók egymást a legcsekélyebb mértékben is zavarnák. Ha az irányítási és polarizációs lehetőségeket is kihasználják, ennek a számnak a többszöröse is számításba jöhet.

Az ultrarövid hullámok előállítása a rádió technikában ismeretes rezgéskeltőkön, nevezetesen a szikraoszillátorokon és a vezérlőráccsal ellátott visszacsatolással működő csőgenerátorokon kívül immár igen fontos szerepet betöltő elektromos és mágneses elektronfékező-csővekkel történik.

1. A szikraadó. Őse a Hertz-féle rezonátor, amely nem más, mint egy rezgőkör, amelynek gerjesztése oszcillatorikus szikrakisüléssel történik. Az újabb ultrarövid hullámú szikraadók úgyszólván mind ezen az elven működnek, mindössze a szikraköz kiképzésére fektetnek különös gondot. A híradástechnikában a szikraadókat egyenlőre kis stabilitásuk miatt nem igen használják, legtöbbször az ultrarövid hullámú gyógyászatban nyernek alkalmazást.

2. Az öngerjesztésű adó. A Meissner-féle visszacsatolás elvén működő öngerjesztésű adó általában ultrarövid hullámú rezgések előállítására alkalmas abban az esetben, ha a felépítésnél a helyes elrendezés és célszerű rövid vezetékezés követelményeinek eleget tettek. Legegyszerűbb formája az ú. n. hárompontkapcsolású elrendezés (1. ábra.), amelynél a rezgőkör sok esetben a cső belső kapacitásából, illetőleg az anódot a rácossal összekötő fémkengyelből áll (2. ábra). A Meissner-féle elv alapján történő rezgéskeltés azonban a rövidebb ultrarövid hullámok felé két okból áthidalhatatlan nehézségekbe ütközik. Nevezetesen egyrészt a cső anódkörében levő rezgőkör impedanciájának



2. ábra.

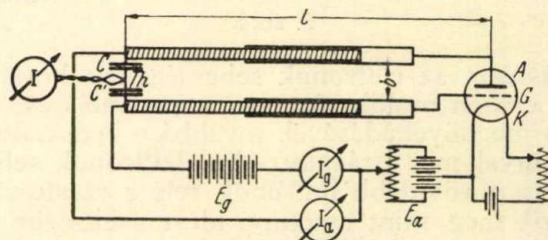
csökkenése, másrészt az elektronok sebességének korlátolt volta folytán a hatásfok erősen romlik. Az anódimpedancia csökkenése a veszteségi ellenállás megnövekedésével, továbbá a kedvezőtlen önindukciókapacitás-viszonnyal magyarázható. Az elektronok sebességének korlátoltsága folytán a rövidebb hullámok felé a rácsheszültség rövidebb idő alatt változik meg, mint amennyi időre szükségük van az elektronoknak ahhoz, hogy az anódhoz érjenek, influenza folytán megszűnnek az útközben elhelyezkedő térerősség sűrűsödések és ritkulások és növekvő rezgésszám mellett az anóráram állandóan csökken mindaddig, amíg a cső rezgése megszűnik. Ezért a nem kimondottan ultrarövid hullámú csövek alkalmazása esetében 1 m-es hullámhossz alatt rezgések már nem igen állíthatók elő. Különleges, jó hatásfokú ultrarövid hullámú elektroncsövek megszületése csak két műfogás alkalma-

zásának volt köszönhető. Ezek a kisebb belső ellenállás, azaz jobb hatásfokú energiatranszformáció érdekében a cső emissziójának a növelése, továbbá a belső kapacitások és az elektronok haladási ideje csökkentésének az elérésére kis geometriai méretek alkalmazása voltak. Eme utóbbi elv alapján született meg az ú. n. gombcső (3. ábra). Érde-



3. ábra.

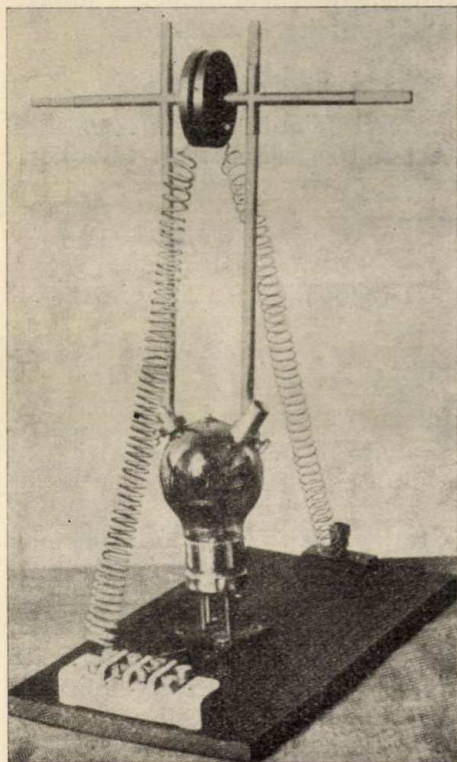
kes felemlíteni ennek kis geometriai méreteit. A téglalaformájú anódlemez keresztmetszete 1.8×4.8 mm, az elliptikus rác 0.02 mm vastag huzalból készül és a 0.6 mm vastag közvetett izzítású katódcsővecske és a rácsszálak közötti távolság 0.15 mm. Az anódlemez legrovidebb hullámhossz 30 cm. Az anódimpedancia megnövelését célozzák még a koncentrikus fémcsővekből, továbbá fémgömbökből alkotott rezgőkörök.



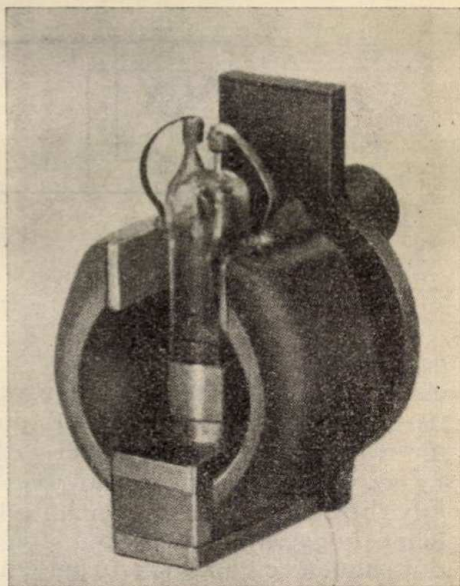
4. ábra.

3. Az elektromos elektronfékező adó. Az elektronok véges haladási idejét Barkhausen és Kurz használták fel először rezgések keltésére. Az elektromos elektronfékezőcső elvileg hasonlít a vezérlőráccsal ellátott háromelektrodes elektroncsőre; lényeges különbséget tulajdonképpen az üzemi állapot mutat, ugyanis ennél az elrendezésnél a rác

nem negatív, hanem magas pozitív és az anód pedig nem pozitív, hanem negatív potenciálon van. Az emittáló izzószálból az elektronok a pozitív rács felé haladnak, egy részük nagy kinetikai energiájuk folytán annak hézagain áthatolva az anódlemez elé jutnak. Ezt azonban nem érik el, mert a negatív potenciálú anód lefékezi a feléje haladó elektronokat, melyeknek egyrésze a pozitív potenciálú rács hatása alatt visszafelé halad a rácson át a katód felé, tehát az elektronok rezgőmozgást végeznek a rács körül. A hullámhossz Barkhausen alapján $\lambda^2 E_g = \text{const.}$ összefüggésből számítható.



5. ábra.



6. ábra.

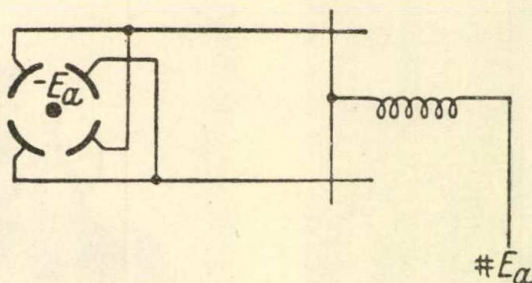
A Barkhausen-féle elektronrezgések energiájának erősítése céljából Gill és Morell egy változtatható hosszúságú Lecher-rendszert kapcsoltak a rácsra, illetőleg az anódra. A gerjesztett elektronrezgések rezgésszámát ily összeállításnál a Lecher-rendszer önrezgésszáma határozza meg. (4. ábra.) A Lecher-kör hosszának a változtatásakor az a jelenség tapasztalható, hogy a hullámhossz csak egy bizonyos határon belül változtatható, egy határértéken túlmenve valamelyik felharmonikusában fog gerjesztést kapni a Lecher-kör.

Az elektronfékező csövek hengeres elrendezésű elektrodoikkal készülnek. A legrövidebb úton kivezetett rács és anódníványok köz-

vetlen folytatását képezi a Lecher-rendszer. (5. ábra.) Jobb hatásfok és egyszerűbb felépítés szempontjából különös szerepet töltenek be az ellenütemű kivitelben készült elektronfőkező csövek. Ezeknek egy érdekes változata a Farnsworth-féle cső, amelynél az izzókatódokat két egymással szemben elhelyezett ú. n. dynoda képviseli. Dynoda elnevezéssel illetik ama fényelektromos réteget, amely amellett, hogy fény hatására eltronokat bocsát ki magából, nagy szekunder emissióval is rendelkezik. Egy fényimpulzus hatására kiváltott folyamat a dynodákból elektronokat szór a két emissió réteg közé elhelyezett rács köré. A rezgést nem maga a tértöltés, hanem az újból és újból kiváltott szekunder elektronok végzik. Ennek a Farnsworth-féle csőnek a hatásfoka sokkal jobb, mint az elektromos elektronfőkező csőé.

4. A mágneses elektronfőkező adó, a magnetron adó.

A mágneses elektronfőkező cső az elvi felépítés szempontjából tulajdonképpen egy dióda, azaz egy vákuumban elhelyezett anódheng-



7. ábra.

ger, amelynek tengelyét egy izzó katód képezi. Az anódtérben az elektronok mozgását a pozitív potenciálú anód és a hozzáképest negatív potenciálú katód közötti potenciálkülönbség okozta elektromos tér mellett a cső tengelyével párhuzamos mágnesmező is befolyásolja. Ez az eredetileg sugár irányban haladó elektronokat útjukból eltéríti. Egy bizonyos nagyságú mágnesestérnél ez az eltérés már oly mértékű lehet, hogy az izzókatódból kilépő elektronok már nem érik el az anódot, hanem egy körszerű pályán haladva visszatérnek az izzószálhoz. Ez a jelenség nagyjában hasonlít a Barkhausen-féle elektron-rezgési jelenséghez, csak amíg ott az elektronok egy közel egyenes úton ide-oda haladnak, addig a magnetronoknál egy közel körpályát írnak le és így jutnak vissza a katód felé. A rezgésszám, illetőleg a hullámhossz egy állandótól, illetőleg a mágneses térerősségtől függ. A közel körpályás rezgést végző elektronok energiájának az erősítésére a cső anódján, illetőleg katódján egy rezonáns kör nyer elhelyezést. (6. ábra.) Az egyszerű magnetron hatásfokának javítása érdekében Habann az anódhengert 2, illetőleg 4 hengerszegmensre osztotta, amelyek egy rezonáns rendszert képező Lecher-körrel állanak összefüggésben. (7. ábra.) A szegmensek között uralkodó különleges téreloszlás folytán egyes elektronok oly nagy töltést vesznek fel, hogy az alacsonyabb potenciálú szegmensekbe ütközve, annak energiájukat leadják.

Habann eljárásával tetszőleges rezgésszámok állíthatók elő egészen a milliméter hullámhosszakig. Hatásfoka a hullámhossztól függetlenül igen jó, úgyszólván mindig eléri az 50%-ot. A magnetronok újabban nagyobb energiák feldolgozhatóságának érdekében vízhűtéses anódokkal készülnek, ezáltal a deciméteres hullámhosszakon is sikerült tekintélyes energiákat előállítani.

A tarifa és a gazdasági helyzet.*)

Irta: KÓNYA SÁNDOR m. kir. p. m. tanácsos.

Le tarif et la situation économique.

Par M. Alexandre Kónya, conseiller technique des Postes Royales Hongroises.
Résumé: L'auteur poursuit l'examen de la connexité existante entre le tarif et la situation économique.

Il traite cette question en cherchant surtout les changements des valeurs des chiffres d'exigence, des tarifs „optimes“, des tarifs limitatifs et du degré de qualité du tarif, changements auxquels ces valeurs sont exposées par suite de la modification de la situation économique.

Az előzőkben tárgyalt kérdések azon az összefüggésen alapultak, amelyet mindenkori tarifa érték nagysága és ezzel kapcsolatban az igénybevételek száma között feltételzetünk.

Az összefüggést szemléltetően az ú. n. „tarifa grafikonban“ rajzoltuk fel.

Tegyük fel, hogy egy bizonyos hosszabb idő elteltével a gazdasági helyzet lényegesen megváltozik és ebben a megváltozott gazdasági jellegű időben ismét felrajzolnók ugyanazon tárgyú teljesítmények összefüggési grafikonját.

A felrajzolás után azt találjuk, hogy a két grafikonnak nincs egy közös pontja sem, hanem azok egymás alatt közel egyközűen futva és alakban megegyezve a jellegzetes módjukon érik el a koordináta tengelyeket. (7. ábra.)

Az eddigi tárgyalásokban mint a grafikon legfontosabb pontja, a „J“ pont szerepelt, melynek koordinata értékeit ú. n. a jelenlegi tarifát (t) és a hozzátartozó igénybevételi számot (n) a való élet produkálta.

Mint második fontos pontot az E pontot kell felemlítenünk, melyet az ú. n. alsó határtarifa (t_a) és az igénybevételi határszám (n_a) határoz meg.

A harmadik pont az F pont, melynek koordinatai az eddigiekben nem szerepeltek, mert az összefüggési grafikon meghatározására az első két pont adatait használtuk fel, erre a harmadik pontra tehát nem volt szükség.

A gazdasági helyzettel való kapcsolat vizsgálatainál azonban az F pontot is igénybe kell venni, mert a „J“ pont általános felhasználha-

*) Ezzel a közleménnyel befejeztük Kónya Sándor cikksorozatát. A szerkesztőség megjegyzése a közléshez a következő: Bár a közölt tarifaszámítások kiindulási alapelve több szempontból vitatható, a cikkek okfejtése annyira érdekes és tanulságos, hogy az értekezést teljes terjedelmében közöltük.

tásától a különböző gazdasági helyzetekkel kapcsolatos suppozíciók során esünk.

A „J” pont mindkét koordinátája t. i. a való életből való és így nem vehetjük azok hasznát a maitól különböző gazdasági helyzetben elképzelt grafikon megrajzolásánál, illetve matematikai meghatározásánál.

Az F pont koordinátáit egyébként a „kényszerítő tarifa” (t^1) és a „kényszerített igénybevételi szám” (n_k) elnevezéssel jelöltük meg, fogalmukat pedig az előzőekben ismertettük.

A gazdasági helyzettel kapcsolatos vizsgálatoknál elsősorban azt kell néznünk, hogy e pontok, illetve azok koordinátái miként viselkednek.

Az alsó határtarifa (t_a) és a kényszerítő tarifa (t_k) fogalmából következik, hogy a gazdasági helyzet javulásával azok értéke növekszik, a gazdasági helyzet rosszabbodásával pedig, fog.

Ez a megállapítás természetesnek tűnik fel, ha meggondoljuk, hogy jobb gazdasági helyzetben nagyobb az az összeg, amelyet valamely teljesítmény igénybevételénél kényszerítő körülmények között adunk ki, úgyszintén az az összeg is nagyobb, amelyet valamely teljesítmény abszolút értékéhez képest, már mintegy ingyenes szolgáltatásként tekintünk.

Ugyancsak megnőnek a gazdasági helyzet javulásával az igénybevételi határszám (n_a) és a kényszerített igénybevételiszám (n_k) értékei is, amely jelenség egyszerűen azzal magyarázható, hogy javuló gazdasági helyzetben a dolog természetéből kifolyólag a teljesítmények igénybevétele is nagyobb mértékűvé válik.

Kérdés, miképpen adhatnánk az eddigi megállapításainknak bizonyos matematikai értelmezést.

Ecélból vegyük először az alsó határtarifa fogalmát ilyen értelmű vizsgálat alá és tegyük fel, hogy annak nagysága bizonyos elképzelhető legrosszabb gazdasági helyzetben (ami alatt azonban nem az anarchia értendő) egy minimális értékkel fog bírni.

Nevezzük ezt a tarifát minimális alsó határtarifának és jelöljük „ $t_{a \min}$ ”-nel.

Ugyanúgy beszélhetünk egy elképzelhető igen jó gazdasági helyzetben az alsó határtarifának egy maximális értékéről, melyet „ $t_{a \max}$ ”-al jelölünk.

E két érték között foglalnak helyet az alsó határtarifának a gazdasági helyzet jóságával arányos értékei.

Jellemezzük a gazdasági helyzet milyenségét egy paraméter értékkel, akként, hogy ennek a parameternek mondjuk 0-tól 10-ig való változása a gazdasági helyzet milyenségi skálájának feleljen meg a legrosszabbtól a legjobbig.

Jelöljük ezt a parametert α -val s akkor a t_a határtarifára nézve állni fog a következő egyenlőség:

$$t_a = t_{a \min} + \alpha \beta_1 \quad (28a)$$

A β_1 egy változási arányszámot jelent, amely megmutatja, hogy az alsó határtarifának a gazdasági helyzettel kapcsolatos változása milyen mértékű és lényege az alábbiakból érthető meg.

Az „ α ” parameterre vonatkozólag mondtuk, hogy annak $\alpha = 0$ értéke a legrosszabb, $\alpha = 10$ értéke pedig az elképzelhető legjobb gazdasági helyzetet jellemzi, tehát a 28/a.) alatti egyenlőség ebben az elképzelhető legjobb gazdasági helyzetben a következő alakot nyerné:

$$t_{a \max} = t_{a \min} + 10 \beta_1$$

innen a tarifák változási arányszáma:

$$\beta_1 = \frac{t_{a \max} - t_{a \min}}{10} \quad \dots 29)$$

Az alsó határtarifának (t_a) a gazdasági helyzettel kapcsolatos változásának analógiájára beszélhetünk a határigénybevételi szám kapcsolatos változásairól is és ugyanazon meggondolás alapján felírhatjuk az alábbi egyenleteket:

$$n_{a \alpha} = n_{a \min} + \alpha \beta_2 \quad \dots 28b)$$

$$\beta_2 = \frac{n_{a \max} - n_{a \min}}{10} \quad \dots 30)$$

Ezekben az egyenletekben szereplő $n_{a \min}$ és $n_{a \max}$ jelzések az igénybevételi határszámok a gazdasági helyzettel kapcsolatos minimális és maximális értékeit, a β_2 pedig az igénybevételi számok változási arányszámát jelenti.

A gazdasági helyzet javulásával mindkét jellegzetes tarifa (t_a és t_k) értéke nő, a gazdasági helyzet rosszabbodásával pedig fogy. A dolog természetéből folyik, hogy a növekedés, illetve a fogyás értéke mindkét tarifára nézve arányos a gazdasági helyzetet jellemző parameterrel, amiből viszont következik az is, hogy a kétfajta tarifa viszonya ugyanazon tárgyú teljesítményekre vonatkozóan állandó.

Nevezzük ezt a viszonyt a „szélső tarifák viszonyának” és jelöljük Z_1 -el, akkor írhatjuk:

$$\frac{t_k}{t_a} = Z_1 \quad \dots 31a)$$

Ugyanilyen meggondolás alapján mondhatjuk, hogy ugyanazon tárgyú teljesítményekre vonatkozóan az igénybevételi határszám (n_a) és a kényszerített igénybevételi szám (n_k) viszonya is állandó.

Ezt a viszonyt a „szélső igénybevételi számok viszonyának” nevezzük és Z_2 -vel jelöljük. A kapcsolatos arányt az alatti egyenlőség fejezi ki:

$$\frac{n_a}{n_k} = Z_2 \quad \dots 31b)$$

A szélső tarifák és igénybevételi számok ismertetett viszonyainak értéke ennél fogva — mondhatjuk — jellemző adata a szóbanlévő teljesítmény tárgyának, mely állandó értékével a gazdasági helyzet változásai közben is hű marad a meghatározott tárgyú teljesítményhez.

Ha az előzőekben már többször ismertetett tarifa grafikon és a belőle leszarmaztatott bevételi grafikon görbáját egyenletesnek és ará-

nyosnak tételezzük fel, úgy feltételezhetjük azt is, hogy e görbéket létrehozó két szélső tarifa ú. m. az alsó határtarifa (t_a) és a kényszerítő tarifa (t_k) egymásnak komplex értékei. A komplex tarifák definíciójából viszont az következik, hogy az azokkal kapcsolatos bevételek egymással egyenlők.

Ennélfogva felírhatjuk a következő egyenlőséget:

$$t_a \cdot n_a = t_k \cdot n_k \quad \dots 32)$$

Ez más alakban a következő formában is írható:

$$\frac{n_a}{n_k} = \frac{t_k}{t_a}, \text{ vagyis } Z_2 = Z_1.$$

E meggondolásokból tehát mint végeredmény leszűrhető volt, hogy a szélső tarifák (Z_1) és a szélső igénybevételi számok (Z_2) viszonyának értéke normális körülmények között gyakorlati értelemben véve egymással egyenlőnek vehető.

E viszonyszámot a következőkben szélső értékek viszonyának fogjuk nevezni és „Z” betűvel jelöljük. A szélső értékek viszonya tehát egy állandó szám és amint az előzőkben kifejtettük, állandó marad egy bizonyos meghatározott tárgyú teljesítménynél a gazdasági helyzet változásain keresztül is.

A fentebbi 32.) egyenletből következik, hogy

$$t_k = t_a \times Z.$$

Azonban a „ t_k ”-t mint a „ t_a ” komplex értékét fogva fel a 9.) egyenlet alapján (lásd a komplex tarifákról szóló közleményt) írhatjuk, hogy

$$t_k = -\frac{n_a}{A} \quad \dots 33)$$

E két egyenletből összevonás és rendezés után írható:

$$Z = -\frac{n_a}{t_a} \frac{1}{A}$$

A behelyettesítést „A” helyébe elvégezve pedig:

$$Z = \frac{n_a}{n_a - n} \frac{t_a - t}{t_a} \quad \dots 34)$$

E 33.) és 34.) alatti formulák segítségével ennél fogva bármilyen tárgyú teljesítménynél a meglévő tarifa (t) és az ezzel kapcsolatos igénybevételi szám (n) tekintetbevételével kiszámíthatjuk a szóbanlévő teljesítmény szélső értékeinek viszonyát (Z) és kényszerítő tarifáját (t_k).

(Folytatjuk.)

A bel- és külföldi műszaki folyóiratok az egyesület VI. ker. Benczúr-utca 27. sz. alatti helyiségében a tagok rendelkezésére állanak.

Fővárosi Nyomda Részvénytársaság (Felelős v.: Duchon J.) Budapest, VI. kerület, Lovag ucca 18.