

HÍRADÁS TECHNIKA

5



XXVIII. ÉVFOLYAM, 5. SZÁM, 1977. MÁJUS

HÍRADÁS- TECHNIKA

1977. május, XXVIII. évfolyam, 5. szám

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

FERENCZ CSABA: A híradástechnikát is érintő tendenciák az úrkutatásban	129
FIALA KÁROLY: Vezetékes iránycsatolók tervezése	137
A HTE Közgyűlése	149
Puskás Tivadar Emlékermeseink	151
Pollák—Virág díjasaink	152
Az 1976. évi Diplomaterv Pályázat díjnyertesei	152
Az 1976. évi Szakdolgozat Pályázat díjnyertesei	152
A HTE Zrínyi csoportjának egyéves működéséről	153
A HTE felhívása az Alkatrész Konferenciával kapcsolatban	153
PÓDÖR BÁLINT—MOJZES IMRE: GaAs Gunn-diódák küszöbáramának és feszültségének hőmérséklet-függése	155
Szemle	157
Tartalmi összefoglalások	159
Обобщения	159
Zusammenfassungen	159
Summaries	160
Résumés	160

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

HÍRADÁSTECHNIKA

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



Készült az Egyetemi Nyomda fennállásának 400. évében

77.1249 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375

FERENCZ CSABA

MTA Távközlési Rendszerek Bizottsága

A híradástechnikát is érintő tendenciák az űrkutatásban*

ETO 537.876.23

„Hajt az idő gyorsan — rendes útján eljár —
Ha felülünk, felvesz, ha maradunk, nem vár;”

(Arany J.)

Az űrkutatás korunk, jelenkori civilizációnk egyik markáns jelensége. A tudományok minden területétől kezdve a napi, általános emberi tevékenységig egyre mélyrehatóbban fogja át és formálja az életet [1]. Az általános analízis számos olyan tendenciát mutatott ki, amelyeknek alapján szokásos az „űr-korszakról”, mint 3. ipari forradalomról is beszélni [2]. Az emberi civilizáció jövőjének vizsgálata során pedig a „Földre zárt” társadalom súlyos problémáival [3, 4] szemben reális alternatívát, azaz nem hiten és reményen, hanem a termelőerők fejlődésén, gazdasági-társadalmi folyamatokon alapuló alternatívát eddig csak az űrkutatás tendenciái nyújtottak [5, 6].

Ezek a változások jelenleg és a következő évtizedben alapvetően ipari technológia és gazdaság-szervezés orientáltak. Így érintik, várhatóan nem kis mértékben, a híradástechnikát, általánosabban az elektrotechnikát és elektronikát, a gyógyszeripart, a mezőgazdaságot stb. Ez indokolta ezen áttekintés megszületését. E cikkben a megengedhető mértékben a Híradástechnika olvasótáborára érdeklődési körére súlyozzuk a mondandót, s e tendenciák általános értékelésével más tanulmányban foglalkozunk majd. Ezzel együtt meg kell rajzolni az űrkutatás jelenlegi általános fejlődési irányait, melyen belül az elektronika és elektrotechnika csak részterület. A szakirodalom kiterjedt volta miatt az irodalomjegyzék csak szemelvénynek tekintendő.

1. A kutatásról

Kezdetben az egész űrtevékenység e területre esett. Innen a magyar neve — „űrkutatás” — is, ami már meggyökeresedett, s számos új tendencia megfelelő értékelését akadályozza. Az elmúlt 20 év (1957–1977) folyamán kialakult a műholdakkal és más űreszközökkel (bolygóközi szondák, űrhajók, űrállomá-

sok stb.) való vizsgálatok végzésének a technikája. Ennek felhasználásával adott a komplex, átfogó vizsgálatok lehetősége. Aktívan, mondhatjuk rutinszerűen folyik a Föld és közvetlen környezete, egyes még alapkutatót igénylő jelenségeinek a vizsgálata. Ezek között számos a híradástechnikát néha szokatlan módon érintő jelenség is található [7 stb.].

A következő időszak kutatási alapiránya Naprendszerünk lehető jó, legalábbis reális elképzeléseket biztosító megismerése. Ennek érdekében szervezik jelenleg a „Nemzetközi Naprendszer Évtizedet” a „Nemzetközi Geofizikai Év” mintájára, de a méretkülönbségek és repülési időtartamok miatt ez egy évtizednél rövidebb nem lehet. Ennek során tisztázandó a meglevő bolygók állapotának kialakulása, melyeket egységes rendszerként kell megérteni. Ezen állapot stabilitása, állapotváltozási tűréshatárainak tisztázása, az esetleges alternatív lehetséges stabil állapotok feltárása és beállításuk feltételeinek kutatása. A központi erőmű — a Nap — működése, a Nap és a teljes Naprendszer belső kölcsönhatási mechanizmusainak kutatása. Ezen idő alatt a jelenlegi rakéatechnikával indított szondák a Naprendszer határait nem érhetik el, így arról legfeljebb indirekt úton szerezhetünk információt. E kutatás része természetesen a biológiai létfeltételek és esetleges másfajta (várhatóan mikroorganizmus szintű, ha egyáltalán van) biológiai létforma kutatása. Emellett ún. csillagászati kísérletek keretében [8 stb.] előkészítik a Naprendszeren kívüli térség alaposabb kutatását.

A mi szempontunkból igen fontos, hogy a rutinszerű hírközlés e munkák során a Föld körüli térségben levő objektumokkal való információcserét véglegesen magába foglalja, s a megbízható hírközlés határai túljutnak a Neptunusz bolygó pályáján. Mivel emellett a szabványosodó és sokoldalúvá váló bolygókatató szondákról az adatátviteli sebesség is nő, a nagymértékben hibavédett, igen nagy távolságú hírösszeköttetések elmélete és gyakorlata gyorsan

Beérkezett: 1977. II. 16.

* Akadémiai helyzetjelentés,

fejlődik. Ennek keretében nemcsak a teljes űreszköz tekinthető már többé-kevésbé „intelligensnek”, mint például a Pioneer—10 és 11 Jupiter-szondák, hanem egyes részeik is (adaptív műszerek, adaptív antennák stb.). Ennek során a kutatás valamilyen fokon előállítja a mesterséges intelligenciát, ami civilizációnkra is, de különösen és először az elektronikára és a híradástechnikára figyelemre méltó hatással lesz. Emellett, ugyanezen feladatok megkívánják a rendkívül nagy futási idejű szabályozórendszerek problémáinak megoldását a futási időnél számottevően rövidebb időjellemzőkkel rendelkező környezetben.

Érdekességként megemlíthető, hogy a legutóbb említett feladatkör gazdasági, politikai és szociológiai jelentőségű is, mivel tisztázza majd a futási idő stb. függvényében a bonyolult körülmények között tevékenykedő alrendszer szükséges és elégséges autonómiájának, tehetetlenségének stb. kérdését, illetve a rendszer központi irányító egysége optimális működésének a feltételeit.

2. A meglevő globális rendszerek fejlődése

Távközlés

A globális műholdas távközlő rendszerek a gazdasági élet kiküszöbölhetetlen részévé váltak. Ezeknél a minél rugalmasabb, közvetlen hozzáférésű, gazdaságos frekvenciasáv felhasználású rendszerek fejlődnek. Ezek légköri adottságok miatt zömmel még a H—OH ablakot használják, de megkezdődik a terjeszkedés a cm-es sáv rádióablakai alkalmazására.

Az űr-űr vonalakon komoly átviteli igények megjelenésével kell számolni. Ezekon a vonalakon az elektromágneses hullámtartomány fénysávjainak alkalmazása a leggazdaságosabb. A technikai eszközök gyorsan fejlődnek.

A regionális ellátás és célszolgáltatás feladatoptimalizált frekvenciafelhasználást kíván. A tendenciák regionális ellátásban a cm-es sávok alkalmazására mutatnak. A célszolgáltatások esetén azonban erősen feladatfüggő a használható frekvenciasáv. Így a tengeri hajózást kiszolgáló rendszer hajó-műhold oda/vissza oldala a néhány dm-es sávban dolgozik.

A távközlés területén egyfelől domináns lesz a célszolgáltatásokat biztosító rendszerek kiépítése, másfelől az indiai közoktatásban már kipróbált műsor-szórás kiterjedtebb alkalmazása.

A tengeri hajózást kiszolgáló és biztosító (Marisat stb.) rendszerek az első lépést jelentik egy újfajta távközlési szolgáltatási igény kielégítése terén. Ez a mozgó vagy változó (áttelepülő) földi pontok és egy, több- vagy sokféle „központ” közötti távközlés biztosítása. Eddig ez a feladat csak a katonai távközlési igényeken belül jelentkezett. A polgári tengerhajózás biztonsága azonban megkívánta a Marisat és hasonló rendszerek létrehozását, melynek szolgáltatásai nem célszolgáltatások, mint például a katonai hajózásban, és a hajó adó-vevő állomások mérete és költsége rendkívül korlátozott. Hasonló igény jelentkezik a globális repülésbiztosítás terén, ahol a megnövekedett forgalmat biztonságosan irányítani a jelenlegi körzetrendszerben csak földi eszközökkel már igen nehéz. Emellett népgazdasági jellegű feladatok is jelentkeztek, mivel a terepen végzett különböző gaz-

dasági munkák (geológia, geodézia stb.) esetén egyre kevésbé engedhető meg a ma általános terepmérés — központi adatfeldolgozás — új terepmérés —... munkaszervezés. Így már megkezdődött a terepi expedícióval menő kis „földi állomások” útján műholdon keresztül az expedícióhoz a központi „intézeti” számítógép termináljának a kihelyezése. A megtakarítások mind pénzben, mind időben nagyok.

Helymeghatározás

Az elkövetkező néhány évben a geodéziai és navigációs műholdrendszerek területén módszertani (elvi) jellegű változásra nem számíthatunk. Az elektromágneses hullámok adta mérési lehetőségek (fényképezés, Doppler-mérés, radarmérés, lézerradarok és rádiófrekvenciás radarok alkalmazásával egyaránt, csoportfutás mérés, futási idő mérés, holografikus mérés, kombinált eljárások stb.) mind alkalmazásban vannak. A geodéziai és navigációs feladatok megoldásában azonban operatív, széles körű polgári alkalmazásra kerül — a katonai navigációs és a nemzeti geodéziai feladatok megoldásában használt sok módszer mellett — a Doppler-eljárás és néhány egyszerű változata, kis, igen pontos hordozható, illetve járműbe stb. épített és kis számítógéppel kombinált műholdmegfigyelő „állomások” alkalmazásával. Frekvenciasávjaik védelme közlekedésbiztonsági okokból szükségképpen megoldódik.

Meteorológia

A WMO által koordinált rendszerek már ma komplex műholdas világhálózattá álltak össze, melynek alapvető feladatai közé tartozik a veszélyjelzés, a gazdasági (mezőgazdasági stb.) és egészségügyi meteorológia, a légállapot-vizsgálat, a csapadék-felhalmozódás (hó, jég stb.) vizsgálat és az előrejelzés. E szolgáltat kb. 1000 km magas poláris pályán keringő egységekből, szinkron holdakból, adatátviteli holdakból és kiterjedt megfigyelőállomás-hálózatból áll. Műhold-technikai fejlődés nem látszik e téren. Várható azonban az adatátvitel fejlődése és az észlelőműszerek — különösen a cm/mm-es rádióméterek, valamint a keskenysávú infraérzékelők — gyors fejlődése. E terület véglegesen összefonódik az erőforrás-kutatással.

3. Erőforrás-kutatás

Az eddigiekben lényegében „klasszikus” területekről beszéltünk, amelyen belül mind mennyiségi, mind minőségi változások léptek és lépnek fel, amelyek egyre szorosabban befonódnak civilizációnk fejlődésébe, de az összképet tekintve nem jelentenek alapvető és döntő jelentőségű újat. Az űrkutatás első újfajta jelentkezése az erőforrás-kutatás megjelenése a 70-es évek elején [9] a zárt bázisú világgazdasági modellek és borús perspektívák azonnali első alternatívájaként.

A jelenlegi világgazdasági [4] — és egyéb jegyekre is figyelve — civilizációs korszakváltás idején úgy tűnik, hogy létfontosságú mind a meg nem újuló erőforrások (ásványok stb.), mind a regenerációs ciklusokban megújuló erőforrások (növényzet, haszonállatok, légköri oxigén stb.) pontos megismerése, re-

gionális és globális felmérése és a velük való népgazdasági és globális tervszerű gazdálkodás biztosítása. Ennek az objektív alapja és egyetlen realizálható technikai lehetősége a világűrből való felmérés [10].

Röviden összefoglalva a vizsgálatok elvi és részben már megvalósított lehetőségei az alábbiak:

A Nap elektromágneses sugárzásának és/vagy az űreszközökről kisugárzott elektromágneses hullámoknak a Földről (felszínről, mélyebb rétegből, légkörből stb.) visszaverődő részének mérése kétdimenziós (képszerű) vagy háromdimenziós (hologramszerű) módon, minél több precízen mérhető jellemző rögzítésével; az amplitúdó pontos mérésével, a frekvenciamenet mintavételezésével (néhány sávban mérve az amplitúdót), folyamatos spektrum mérésével, frekvencia—fázis—polarizáció stb. változás meghatározásával, interferenciakép rögzítéssel stb. E precíz jellemzők analízise már ma, a szolgálatszerű alkalmazás kezdetén (azaz a kísérleti szakasz végén) az alábbi felhasználási területeket biztosítja:

— geológia (ásványelőfordulás, talajkutatás, általános geológia, ismeretlen alakzatok feltárása, geológiai formációk azonosítása és eredete, keletkezési mechanizmusok tisztázása stb.);

— a geodézia és térképészet (az adatok, méretek pontosítása, változásuk nyomon követése, napra kész térképtár stb. — kombinálandó a geodéziai távolságmérésre alkalmas műholdakkal szerzett távolságadatokkal);

— vízkutatás (vízrendszerek és változásaik, föld alatti vízrendszerek, édesvíz-hálózatok, vízszennyezettség, vízvédelem, halászat, belvízrendszerek, tervezett változások hatása, operatív vízügyi figyelő szolgálat stb.);

— óceánkutatás (óceánfelmérés, biológiájuk, áramlások, szennyezettség, halászati viszonyok, halrajok vándorlása, hajózhatóság stb.);

— jégkutatás (jég- és hófedettség, víztartalékok, változások, jégtípusok és megoszlásuk, gleccserek, sarki jég, globális egyensúly stb.);

— környezetszennyezettség (felderítés, állapotfelmérés és változásindikálás, operatív figyelő szolgálat stb.);

— várostelepítés és -fejlesztés (ellátási erőforrások feltárása, optimális terjeszkedés kijelölése, lakhatósági feltételek analízise stb.);

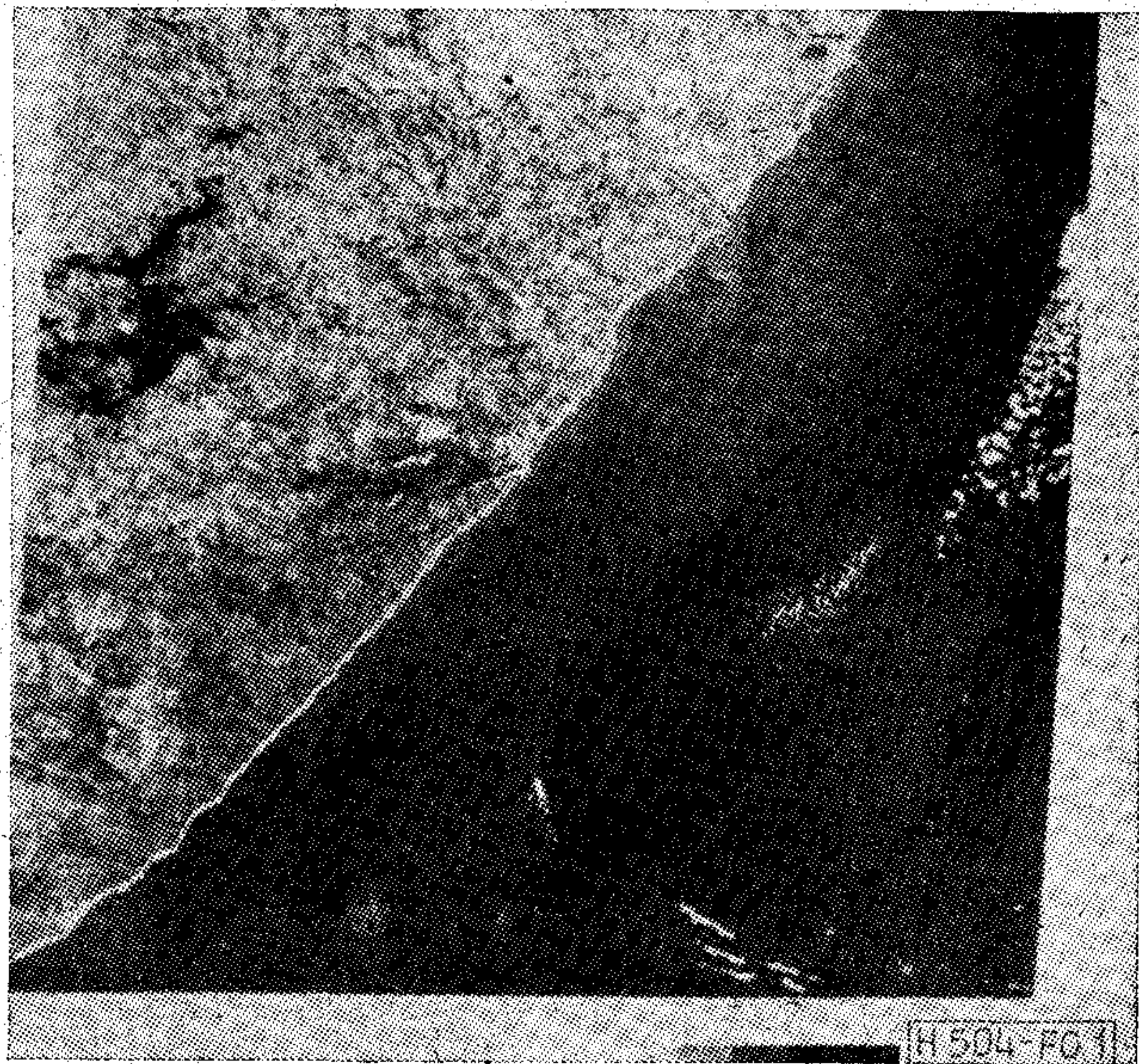
— mezőgazdaság és erdőszet (növényzet mennyiségi és minőségi felmérés, termésmeghatározás, talajösszetétel, talajerózió, tűz és hatásai, kártevőfelderítés stb.);

— globális bioszféra egyensúlyvizsgálata, a zavarok időben való észlelése, az ellenintézkedés kívánt és nem kívánt hatásainak felmérése stb.

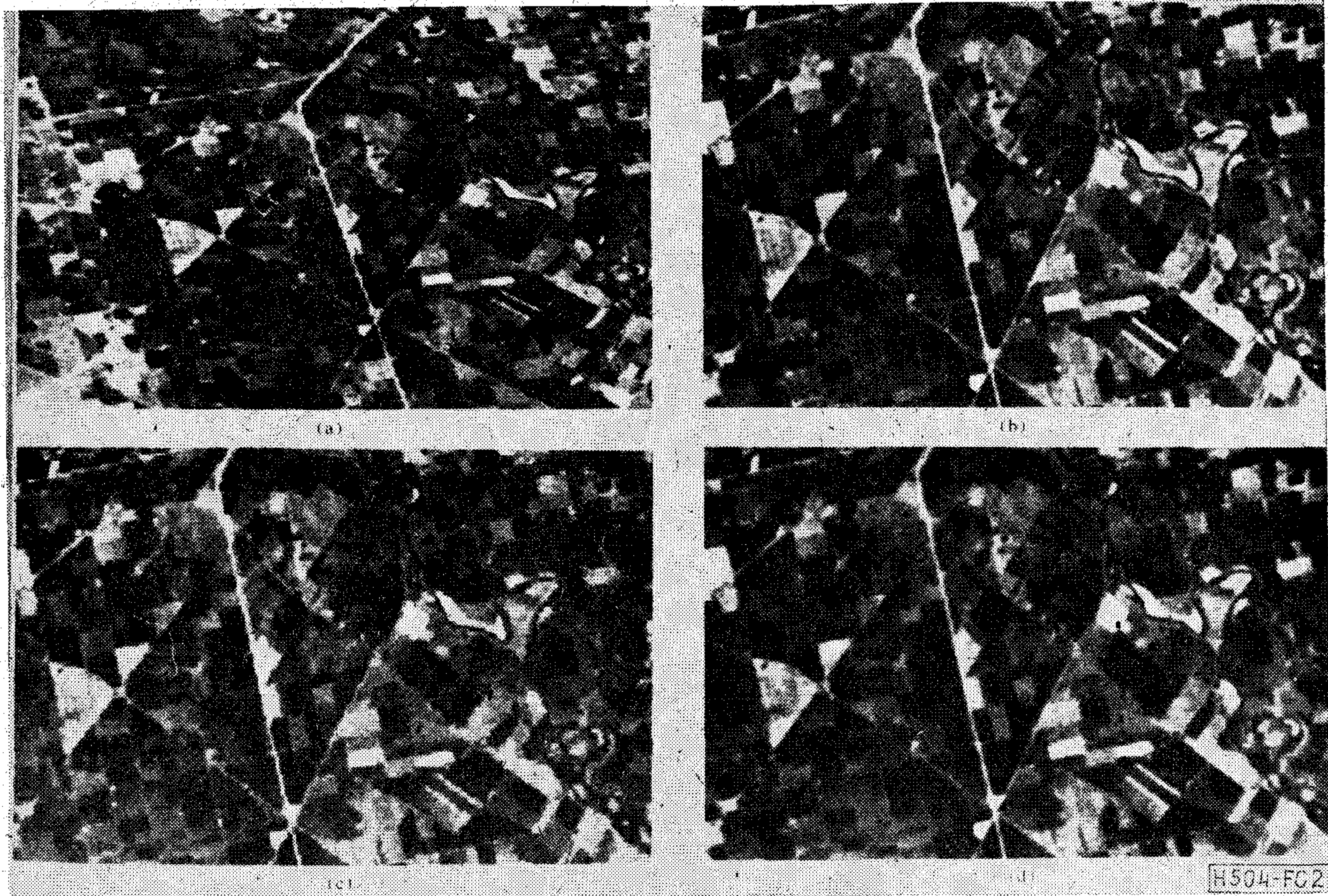
Jelentősége miatt e területen az űrhajók, műholdak, földi adatvevő, feldolgozó és elosztó központok intenzív „bevetésére” kell számítani a legrövidebb időn belül. Mivel e terület a bolygó kutatás és a műholdas katonai felderítés eredményeinek meglepő „melléktermékeként” jelent meg, alkalmazási hatásai még nem körvonalazhatók. Ezért alapvető fontosságú a már kitalált észlelési technika eszközei minőségi fejlesztése mellett (sok spektrális sávú, precíz tv-felvételek készítése, infravörös, látható fény- és mikrohullámú soksávú letapogató rádióméterek,

rádió magasságmérők; folytonos, egy vonal menti spektrométerek stb.) új mérési ötletek kipróbálása (globális gazdasági hatásai miatt még az igen bonyolult eljárás kivitelezése is megfontolandó), valamint az adatkezelés gyorsítását és az optimális automata értékelést (alakfelismerés, automatikus minőségazonosítás, statisztikus értékelés, automatikus riasztás stb.) biztosító eljárások fejlesztése.

Az első lehetőség és a kezdeti megoldás e „felvételek” méretkorrekciójára analitikus jellegű volt [11], amelynek során figyelembe vették a felmérő műszer precíz jellemzőit [12], az űreszköz (műhold, űrhajó, űrállomás) tájolását, a letapogatási idő (néhány s — néhányszor 10 s) idő alatt az űreszköz elmozdulását a pályán és a Föld elfordulását a tengelye körül stb. Így az eredeti nyers „felvételt” (számítógépi úton) korrigálva kapták a néhányszor 10 m térképpontos-ságú és néhány m — néhányszor 10 m felbontású, a korábban említett népgazdasági területek számára szükséges „képeket”, „térképeket” (1. ábra). Ma már sokkal nagyobb pontosságot érnek el úgy, hogy geodéziai igen precízen bemért és gépi alakfelismeréssel a „felvételeken” automatikusan azonosítható pontokat (útkeresztvezető, röptér stb.) választunk „földi kontroll pontnak”. Ezeket (gépi úton) kikeresik „a felvételen” és ismert a helyük a leendő térképen. Így két-, illetve háromdimenziós (!), a teljes felvételre hiteles transzformációs függvénnyel egymáshoz rendelhető (2. ábra) a „felvétel” (a) és a kívánt térkép raszterosztása. Ezután a térkép képpontintenzitása meghatározható például a legközelebbi szomszéd intenzitását átvéve (b), lineáris, kétdimenziós interpolációval (c) vagy valamely konvolúciós illesztési eljárással (d) a kívánt pontosság, a feladat és a megengedhető futási idő függvényében. Ezzel a térkép-készítés manuális illesztő munkát már nem kíván [13]. Fontos az elektromágneses hullámterjedési elmélet precíz ismerete és alkalmazása (légköri, felszíni és felszín alatti reflexiók szétválasztása, torzítás korrekciók, elektronikus felbontásnövelés stb.) e hullámterjedési elmélet fejlesztése. Több esetben tapasztal-



1. ábra



2. ábra

tak olyan anomáliát mérésnél (cm-es sávban például), ami miatt a COSPAR és URSI területek közös művelésének az igénye is felmerült.

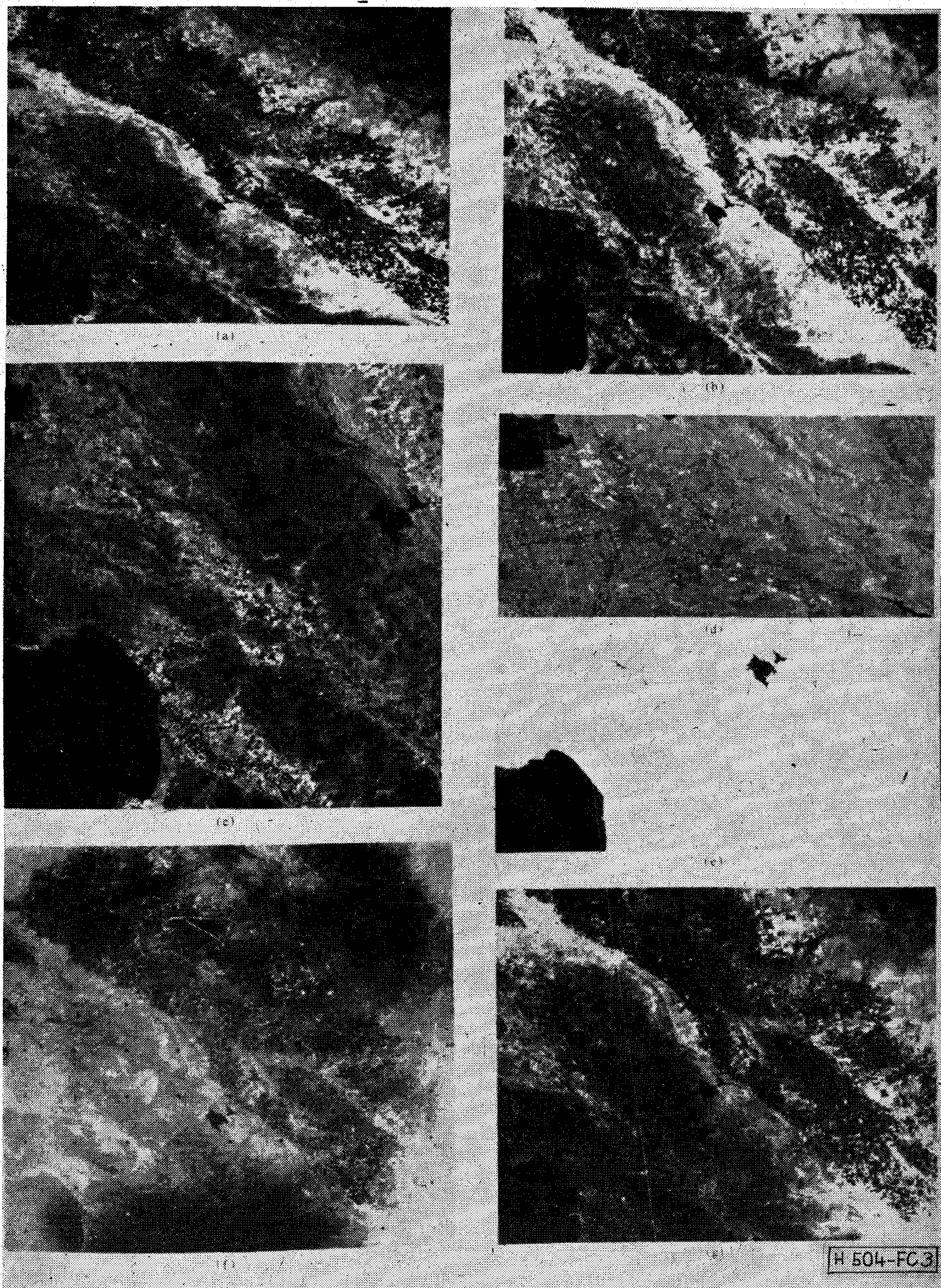
Alapvetően függ a terjedési korrekció például nemcsak a frekvenciától, hanem a használt műszertől is. A 3. ábrán látható egy eredeti spektráltiszta letapogatásos — scanner — (a) és vidicon (f) felvétel. Az (a) esetben, mivel a műszer iránykarakterisztikája igen éles, s egyetlen képpontot vesz egy pillanatban, elegendő egy frekvenciafüggő és mért intenzitástól függő korrekció, amely a 2. ábrán bemutatott méretkorrekció után a (b) képet adja (persze figyelembe veszik a Nap irányát, azaz az általános megvilágítottságot stb. is). A vidicon egyidejűleg széles térszögben nyitott nyalábban veszi az elektromágneses hullámokat, s optikai úton képezi le. Így „bevillanás”, hamis intenzitást adó kevert reflexiók is fellépnek. Ekkor sokkal bonyolultabb a korrigálás, melynek eredménye (g). Az ábrán látható még (b)-ből előállított geológiai (c), úthálózati (d) és vízrajzi (e) tematikus térkép.

Az így korrigált képek már olyan pontosak intenzitásra, hogy a gépi összeillesztésükkel nyert „mozaik”-képeken nem látszik semmilyen intenzitásugrás. Így eddig ismeretlen, bár felmért és ember lakta stb. geológiai objektumok fedezhetők fel. Az elmúlt évek nagyon sok e tárgyú felfedezéséből egy példa a korábban jól feltérképezett vidékre eső kör alakú objektumot mutat (4. ábra). A kép technikai érdekessége, hogy a terjedési korrekció pontossága következtében nem látni illesztési képhatárokat.

Megváltozik így a titkosság fogalma is, sőt az operatív gazdasági tervezés, a felderítés elleni védekezés stb. módszere is. Teljesen új és hírrendszereink tervezését befolyásoló szempont, hogy — mint láttuk is — ezen információk műszerfüggőek is. Így a népgazdaság számára (távlatilag) nem elegendő valamely erőforrás-kutatási adatcsoportot megszerezni, hanem azok különbözősége miatt a lehető legtöbbhöz (lehetőleg közvetlenül) hozzáférni. Így érhetjük csak el, hogy képünk legyen magunkról is és arról is, mit tudnak rólunk például kereskedelmi partnereink.

Technikai szempontból igen fontos, hogy űr—föld és föld—föld kapcsolatban ezen adatok adása, vétele, átvétele és feldolgozása során a ≥ 20 Mbit/s, illetve ≥ 100 Mbit/s jelsebességgel kell számolni. A gazdasági kényszer miatt ezen átviteli vonalak vivőfrekvencia, sáv szélesség, teljesítmény, vételi zavarvédelmi stb. igényeit kielégítik. Nagy szerephez jutnak így új átviteli eljárások (fényvezető eszközök, adatszugorítás információvesztés nélkül, nagy sebességű adattárolók stb.). Ezen adatok operatív használatba vételének előfeltétele a földi adatszétosztás biztosítása.

E feladatok napi közszolgáltatássá változtatják a színes térképek számítógépi készítését és értékelését, a rendkívüli adattömeg és sokoldalú felhasználása miatt nemzeti, regionális és globális adatbankokat kívánnak meg perspektivikusan. Másrészt a népgazdasági tervezés objektív és pontos adatbázisát biztosítva az űrtechnika egyre inkább a földi lét alapjává válik.



3. ábra



4. ábra

4. Gyártás a világűrben

A fentiekén túlmenően azonban az űrkutatás nemcsak a földi élet egyik legfontosabb „technológiája” lesz, hanem a termelőerők oly irányú fejlődését indította el, amely alapvető technológiai forradalomhoz és civilizációknak egyelőre a Naprendszerbe való kilépéséhez vezet [6, 14, 15]. Ezt az alapvető technológiai forradalmat az elmúlt néhány évben az űrhajókon és űrállomásokon végzett gyártási kísérletek eredményei tették lehetővé, a földi nyersanyagok és energiahordozók drágulása és az ezek közvetlen és közvetett hatásaként fellépett fejlődés igényei tették szükségsszerűvé.

Az elért rendkívüli technológiai eredmények fizikai alapjai:

- a súlytalan környezet, melynek következtében a földfelszíni nehézségi erőnél jóval kisebb (akár több nagyságrenddel kisebb) hatások érvényesülnek és felhasználhatók, továbbá a hatások értéke, valamint térbeli gradiensük igen precízen beállítható;

- rendkívül tiszta, anyagmentes környezet, azaz térfogati kötöttségek nélkül 10^{-13} Torr-nál jobb vákuum biztosítható;

- precízen beállítható és ellenőrizhető sugárzási környezet, széles tartományban változtatható hőfok és energiasűrűség.

Ennek következtében:

- a hő-, egyéb energia- és anyagtranszport feltételei a jelenlegi legpontosabb mérési módszerek szerint az elmélettel 100%-ig megegyezően igen jól kézben tarthatók;

- tanulmányozhatók a $\ll 1$ g folyamatok, ismeretlen technológiák adódnak;

- nagy, homogén és reprodukálható tulajdonságú anyagtömbök gyárthatók;

- a radioaktív aktiválás gyártástechnológiai alkalmazásba vehető;

- egzaktul beállítható, rendkívül nagy hőfok

gradiens térben és időben megvalósítható és alkalmazható;

- olvadákelmélet fejlesztése, új folyamatok alkalmazása, eloszlásszabályozás stb.;

- ismert folyamatok elméletileg számítottal azonos lefolyása, fentiek szerinti befolyásolása (kristály szigorúan állandó fajlagos ellenállásának beállítása, diffúzió, kristályosodás, vegyi reakciók stb.);

- felületi folyamatok precíz technológiai alkalmazása, például: beoldás túlhűlt folyadékba;

- ismert technológiák nagy hatékonyságú alkalmazása, például: elektroforézis;

- extrém nagyméretű vákuumtechnológia kifejlődése, fémgyártás, rétegpárologtatás stb. terén;

- edény nélküli (lebegtetés) gyártástechnológiák stb. A sor várhatóan nem teljes. Remélhető az anyagban rejlő technológiai lehetőségek e szempontok szerinti végletekig menő kihasználása.

Ezek alapján az eddigi kísérletekben (Szojuz, Szaljut, Apollo, Skylab, Szojuz – Apollo, technológiai kutató rakéták) érdemi technológiai „áttörés” történt [16] a következő területeken:

- Biológiai anyagok technológiája: elektroforézis terén.

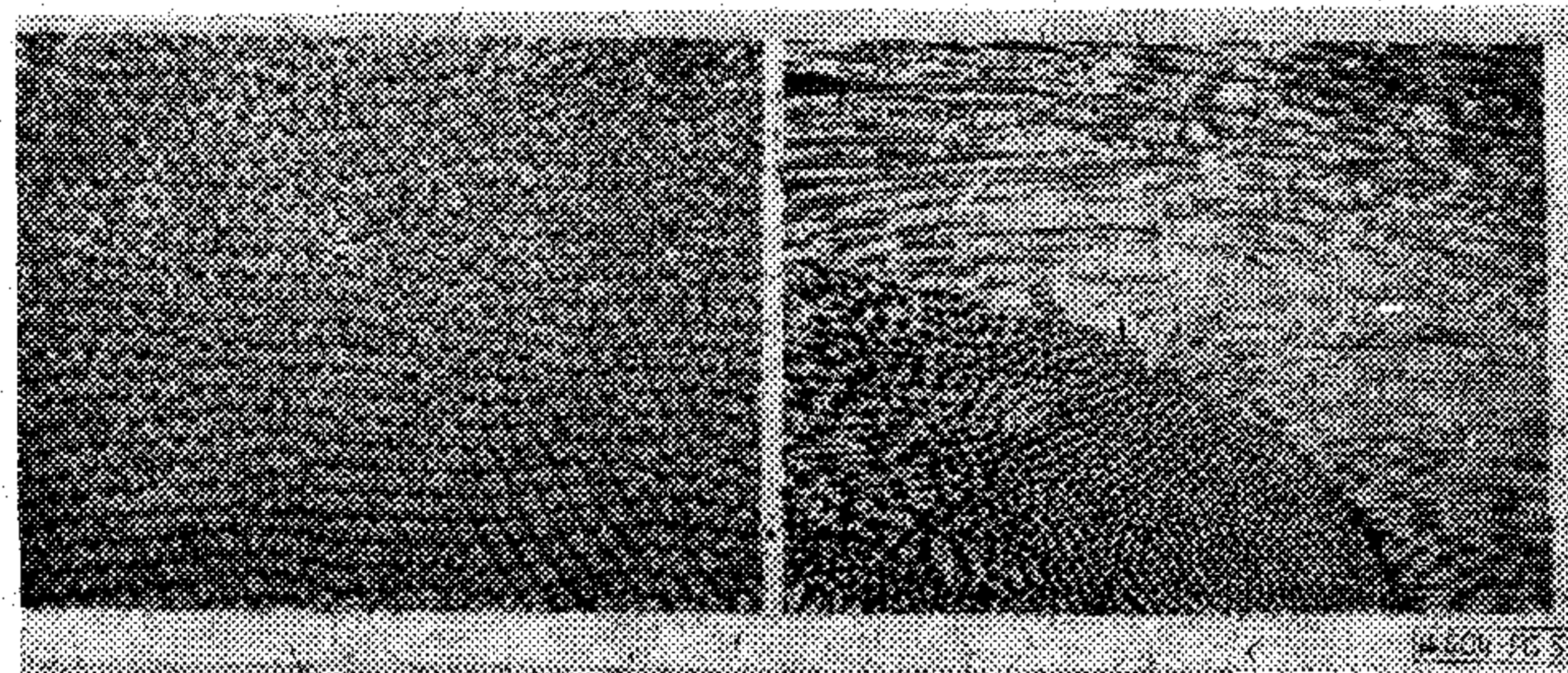
- Szilárdulási folyamatok technológiája: homogén hibátlan és új, a Földön nem gyártható félvezetők, fémek és keverékanyagok (ötvözetek stb.) terén.

- Kerámia- és üvegtechnológia: különféle frekvenciartományban üzemeltethető, rendkívül tiszta optikák anyagai és lézernyagok terén.

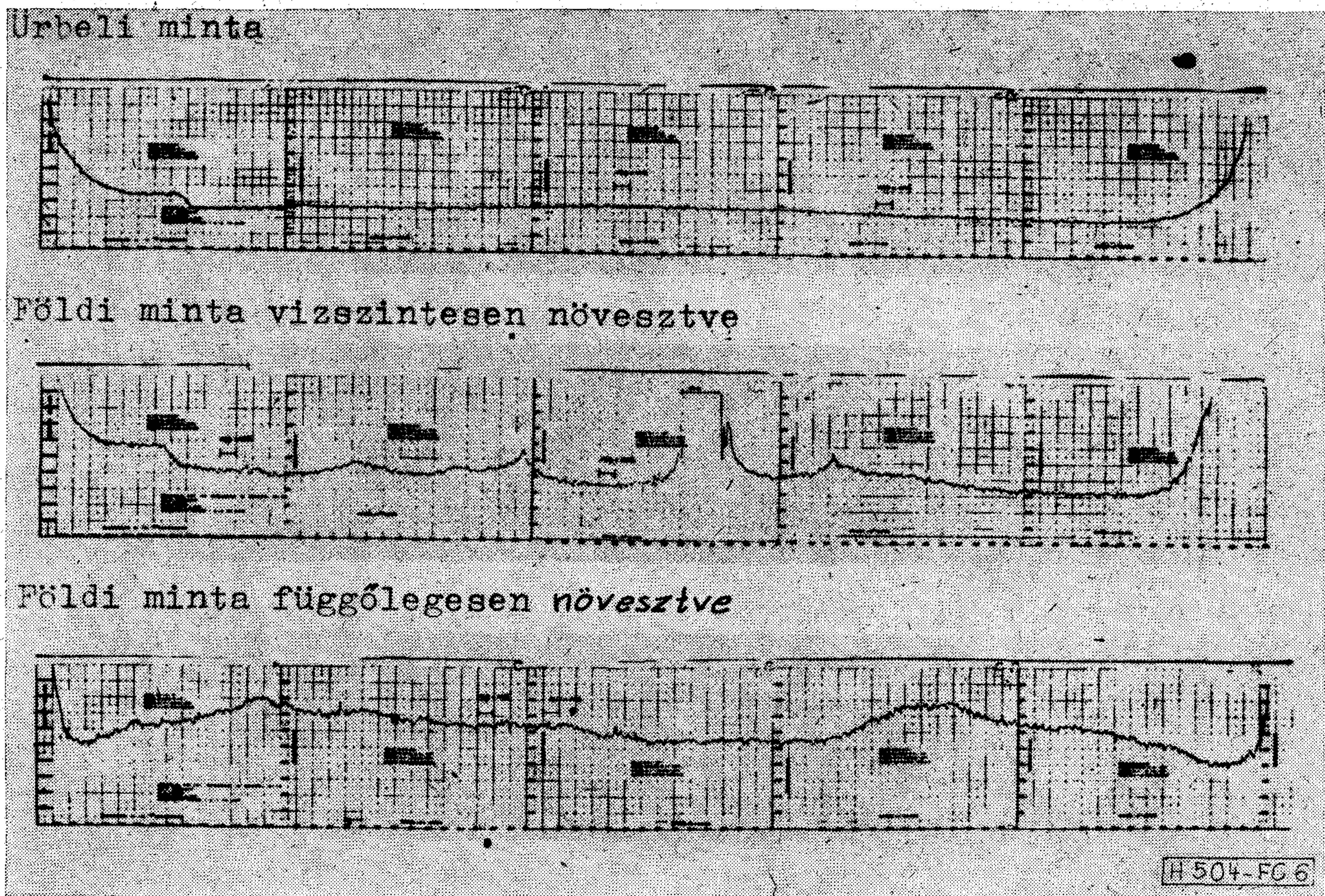
- Folyadéktechnológiák és kémia: nagyon sok, változatos elv használatával.

A legfontosabb az említett gyógyszer és gyógyszer-technológiai anyagok gyártása, amelynek eredménye a Földön egyáltalán nem gyártható gyógyító készítmények sora lesz, ez embermilliókat érint közvetlenül [21 stb.]. E téren az ipari gyártás a fontosság és a szükséges hatóanyagok kis tömege miatt már a következő évtized (1980-as évek) elején rendszeres lesz az űrben. Azonban ez a híradástechnikától távolabb esik.

Érdekes röviden áttekinteni a híradástechnikai és elektronikus ipart érintő eredményeket [16, 17, 18]. Fontos alap kutatás jellegű technológiai vizsgálatok folytak és folynak a kristályosodó anyagok olvadása és dermedése megismerése érdekében, mivel a földi gravitációs hatások mellett az adhézió, a felületi feszültség, a hő be- és elvezetés hatását precízen nem ismerjük. Ennek során sikerült például germániumot és aranyat olvadékban ötvözni. A Földön e kísérletek

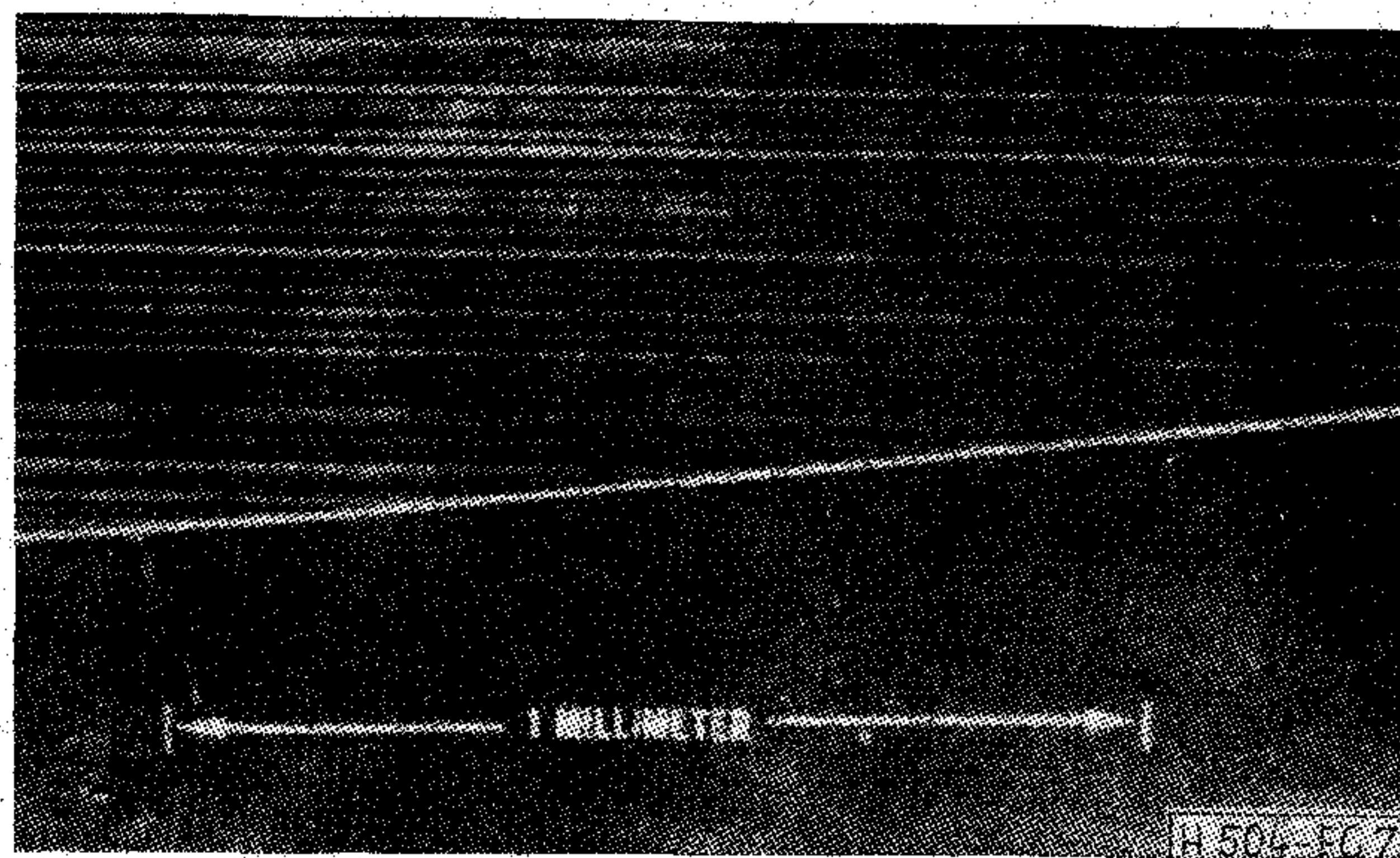


5. ábra



6. ábra

kudarcot vallottak. Az eredmény szupravezető anyag. Rendkívül homogén szerkezetű felületek alakulnak ki a súlytalanság állapotában való dermedés során. Az 5. ábrán a Szojuz—Apollo repülés egyik eredménye látható, az űrhajó fedélzetén átolvasztott és újra megszilárdult fényvezető szál felülete, s összehasonlításként mellette látható a felvitt minta Földön maradt másik fele. Egyébként is számos fontos optikai eredmény született. Extrém optikai tisztaságú nátrium-fluorid kristályokat gyártottak, amik forradalmasítják különösen az infravörös optikai rendszereket. Számos lézervég gyártási kísérletet végeztek sikeresen. Szakterületünket alapjaiban érintik a félvezető eszközalapanyagokkal végzett kísérletek eredményei. A diffúzió a kísérletekben az elméletileg számolt értékkel a legpontosabb mai mérőtechnika szerint egzaktnak egybevágóan játszódik le. Ez a gyártási (szennyezési stb.) pontosság nagyságrendi javulását eredményezi a világűrben gyártva. Egykristálynövesztési és átolvasztással újrakristályosítási kísérleteket végeztek. A 6. ábrán a Földön vízszintesen, illetve függőlegesen növesztett kristály fajlagos ellenállása látható a világűrben gyártottéval összehasonlítva a kristály mentén. A fent gyártott kristály homogenitása önmagáért beszél. A 7. ábrán átolvasztással újrakristályosított indiumantimonid kristály és Földön maradt kontrollfele látható. Az űrbeli darabon nem látni inhomogenitást. (A kimutatási technika az MIT speciális eljárása.) Mammut kristályokat növesztettek mind olvadékból, mind gőzállapotból, hibátlan szerkezettel. A 8. ábrán látható Ge—Se darab gőzfázisból vált ki, s hossza meghaladja a 25 mm-t. Mintegy hatszor nagyobb, mint ami a gőz-



7. ábra



8. ábra

közeg statisztikus fluktuációit figyelembe vevő elméleti jóslatok alapján várható volt.

Így az ipar közvetlen fejlesztési és gyártási terveiben megjelent a világűrben való munka. Ma általában az elektronikus ipar számára gazdaságos a világűrben való gyártás, ha e minőségi anyagok költsége nem haladja meg a 20–25 ezer \$/kg értéket. Ezt pedig már a legtöbb esetben az 1979-től bevezetésre kerülő űrrepülőgép és a meglevő, illetve fejlesztés alatt álló űreszközök (labor, állomás, automata gyár stb.) biztosítják.

Ennek fényében érthető az emberes űrkísérletek kézzelfogható fellendülése, hiszen nemcsak nagyszemű, hanem gazdaságos vállalkozást is jelentenek azoknak, akik e tendenciákat komolyan véve jól tervezik meg a fent végzendő kísérleteket.

Az ipar érdeklődése igen nagy. Sok esetben az e tárgyú kísérletek összköltségének 40–50%-át már nem az űrkutatási intézmény, hanem az ipar finanszírozza. Közvetlen célkitűzés például: igen tiszta, s ezért hosszú élettartamú röntgen-cső elektróda gyártáshoz W-gyártás. A 7–8 cm átmérőnél nagyobb átmérőjű Si-egykristályok gyártása nagyfeszültségű és erősáramú elektronikus eszközök (elsősorban diódák, tirisztorok) számára. Magnetooptikai anyagok gyártása. Optikai és lézerűvegek gyártása. E téren különösen fontos, hogy a CaAl-mal dúsított neodym-üveget CaO-dal túl kellene „szennyezni” ahhoz, hogy a triggerelt fúzió (!) megindulásához elegendő energiát lehessen egy-egy impulzusból nyerni. Azonban a kívánt CaO tartalom elérése előtt az edényfal hatására mindig megindul a szilárdulás. E probléma fent megszűnik, mivel az olvadt üveg, a CaO adagolása alatt lebegve tartható, s így nincs falhatás, amely megakadályozná a túldúsítást. Ennek megoldása nemcsak civilizációs kulcskérdés, hanem közvetlen ipari gyártási cél űrgyárban. Fontos változást hoznak a 80-as évek elején üzembe helyezendő automata félvezető-alapanyag gyárak. Ezekben megoldható a hibátlan, precízen előírt vastagságú és szélességű, folyamatos Si-szalaggyártás. A jelenlegi morzsa- (chip-) költség nem több, mint kétszereséért lehet gyártani az alapanyagot minden szállítási, karbantartási stb. költséget beleszámolva. Azonban kristály alapanyagra vetítve 8% helyett 35% kihozattal, ha a végső IC-kialakítás a Földön történik. Emellett jelentős minőségjavulással. A nagy felületű Si használata az összeköttetési veszteségek csökkentését jelenti. A teljesen azonos ellenállás, a pontos paraméterek miatt ugrás-szerűen növelhető az integrálási sűrűség. A felület hibamentessége miatt a maszk-kép nem torzul stb. Ezért ez is közvetlen ipari cél.

Úgy tűnik, hogy a következő évtized az ipari tevékenység egy részének kényszerű űrbe kerülését indítja meg. Ez a termelőerők fejlődésének iránya. Emellett meg lehetne még említeni a világűrbe telepítendő Nap-erőműveket stb. [19]. Így a belátható jövőben, mindenképpen az ezredforduló előtt — békés fejlődést tételezve fel a Földön, nagy kiterjedésű háborúk nélkül — a Föld—Hold rendszerben megjelennek az első nagyméretű, lakott űrállomások több ezer embernek adva otthont [20], s ez alapvetően változtat fejlődésünk jelenlegi keretein.

Összefoglalás

A jelen vázlatos részleteket és legtöbbször indoklást is mellőző áttekintés végén fel kell hívni a figyelmet az „űrkutatás” jellegének megváltoztatására is, és a felsorolt konkrét tevékenységcsoportokra is. A közeli jövőben már a távoli, külső megfigyelés helyett e munkákhoz közelebb kell férkőzni (ennek feltételei nemzetközi együttműködés keretei között megvannak) s be kell lépni a felhasználók közé. Ellenkező esetben ipari-technológiai, erőforrás-kihasználási stb. „meglepetésekkel” és konzekvenciákkal kell számolni.

Másrészről a civilizációs korszakváltás egyre aktívabb analizisében reális alternatívaként figyelembe lehet venni e jelenségek, a várható hatásokat és a prognosztizálásban felhasználni. Hiszen reményünk lehet arra, hogy precivilizációs állapotunkból [6] az elsőfajú civilizáció szintjére emelkedjünk.

IRODALOM

- [1] Ferencz Cs.: Az űrkutatás néhány társadalmi-világnézeti kérdése. Asztronautikai Tájékoztató, 2/23. sz. 1971.
- [2] G. H. Stine: The Third Industrial Revolution: The Exploitation of the Space Environment. Spaceflight, 16, 327, 1974.
- [3] D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, W. W. Behrens III: The Limits to Growth. Potomac Ass. Book, 1972.
- [4] Bognár J.: Világgazdasági korszakváltás. Közg. és Jogi Könyvkiadó, Gondolat Könyvkiadó, 1976.
- [5] N. S. Kardasev: The Latest Investigations of CETI in the USSR. SZUTA Kozmikus Kutatások Intézete, preprint, Pr—279, 1976.
- [6] I. Sz. Sklovskij: O vozmozsnoj unikalnosztyi razumnoj zsziznyi vo vszelemnoj. SZUTA Kozmikus Kutatások Intézete, preprint, Pr—262, 1976.
- [7] L. E. Sweeney: Suggestions for Future Research in HF Ionospheric Modification. Radio Sci., 9, 1089, 1974.
- [8] F. J. Hudson: Large Scale Telescope. IBM Journal of Res. and Dev., 20, 67, 1976.
- [9] Baj A.: ERTS—1 program. Mezőgazdasági Repülés, II., 5—6, 31, 1973.
- [10] Ferencz Cs.: A földi erőforrások űreszközökkel történő kutatásának technikai és észleléstechnikai alapjai. Asztronautikai Közlemények — „Földfelszíni és Meteorológiai Megfigyelések a Világűrben”, 1974.
- [11] O. G. Malan: How to Use Transparent Diazo Colour Film for Interpretation of Landsat Images. COSPAR Techn. Man, Ser., No. 6, 1976.
- [12] R. H. Kidd, R. H. Wolfe: Performance Modeling of Earth Resources Remote Sensors. IBM Journal of Res. and Dev., 20, 29, 1976.
- [13] R. Bernstein: Digital Image Processing of Earth Observation Sensor Data. IBM Journal of Res. and Dev., 20, 40, 1976.
- [14] W. v. Braun: Space in the 1980's. Spaceflight, 15, 2, 1973.
- [15] R. L. Hammel: Space Processing Applications — Designing the Initial Space Transportation Payload Capability. Raumfahrtforschung, 20, 264, 1976.
- [16] NASA Seeks Industry Space Processors. Av. Week and Space Techn., 104, 46, 1976.
- [17] E. Stuhlinger: Skylab Results — Review and Outlook. COSPAR XVIII. Plen. Meet., S.P.—I.4.4.8, Varna, 1975.
- [18] J. H. Bredt, B. O. Montgomery: New Challenges for Industry. Astr. and Ae. 13, 5, 22, 1975.
- [19] J. Gray: The Outlook for Space Power. Astr. and Ae. 14, 10, 29, 1976.
- [20] G. K. O'Neill: Engineering a Space Manufacturing Center. Astr. and Ae., 14, 10, 20, 1976.
- [21] K. Hannig, R. Schindler: Review of Electrophoresis Experiments on ASTP. „Material Sciences in Space”, ESA, SP—114, 27, 1976.

Vezetékes iránycsatolók tervezése

ETO 621.372.832.4

Az iránycsatolók reaktáns, lineáris négykapus szerkezetek. Tulajdonságait a mátrixalgebra módszerével írhatjuk le. Különösen előnyös az iránycsatolók szórás mátrixszal történő leírása. Iránycsatolót csatolt tápvonalszakaszokkal realizálhatunk (1a, 1b ábrák).

A két elrendezés elektromos szempontból ekvivalens. Ha a vezetékek méretei és a térközük a hullámhossz tört részei, valamint a csatolt vezetékek veszteségei elhanyagolhatóak, akkor TEM-erőtér alakul ki, s ilyen módon a sztatikus kapacitások határozzák meg a terjedési viszonyokat (2. ábra).

Ha $C_{10} = C_{20}$, akkor szimmetrikus a szerkezet.

Állandó csatolási tényezőjű szimmetrikus iránycsatoló analízise

Szimmetrikus szerkezetek $\bar{S}$ szórás mátrixának meghatározása mátrixsajátértékek meghatározására vezethető vissza. Az s_i sajátértékekhez tartozó $\bar{a}_i$ sajátvektoros gerjesztésnél a szimmetriasíkokban elektromos fal (rövidzár), illetve mágneses fal (szakadás) elégíti ki a Maxwell-egyenletek megoldását. Az elektromos és a mágneses falak a négykapus szerkezetet négy darab egykapus szerkezetre osztják.

z_i : az egykapus szerkezet bemenő impedanciája,

s_i : az egykapus szerkezet bemeneti feszültségi

reflexiók tényezője.

Az 1. táblázat tartalmazza a_i , s_i , z_i értékeket.

Az s_i sajátértékek ismeretében meghatározható az iránycsatoló szórás mátrixa [1].

$$\bar{S} = \bar{U} \bar{S}_d \bar{U}^*, \quad (1)$$

ahol

$\bar{S}_d$ a sajátértékek diagonálmátrixa,

$\bar{U}$ a sajátvektorokból képzett mátrix.

Az $\bar{S}$ mátrix reciprok és szimmetrikus mátrix.

$$S_{ij} = S_{ji}, \quad (2)$$

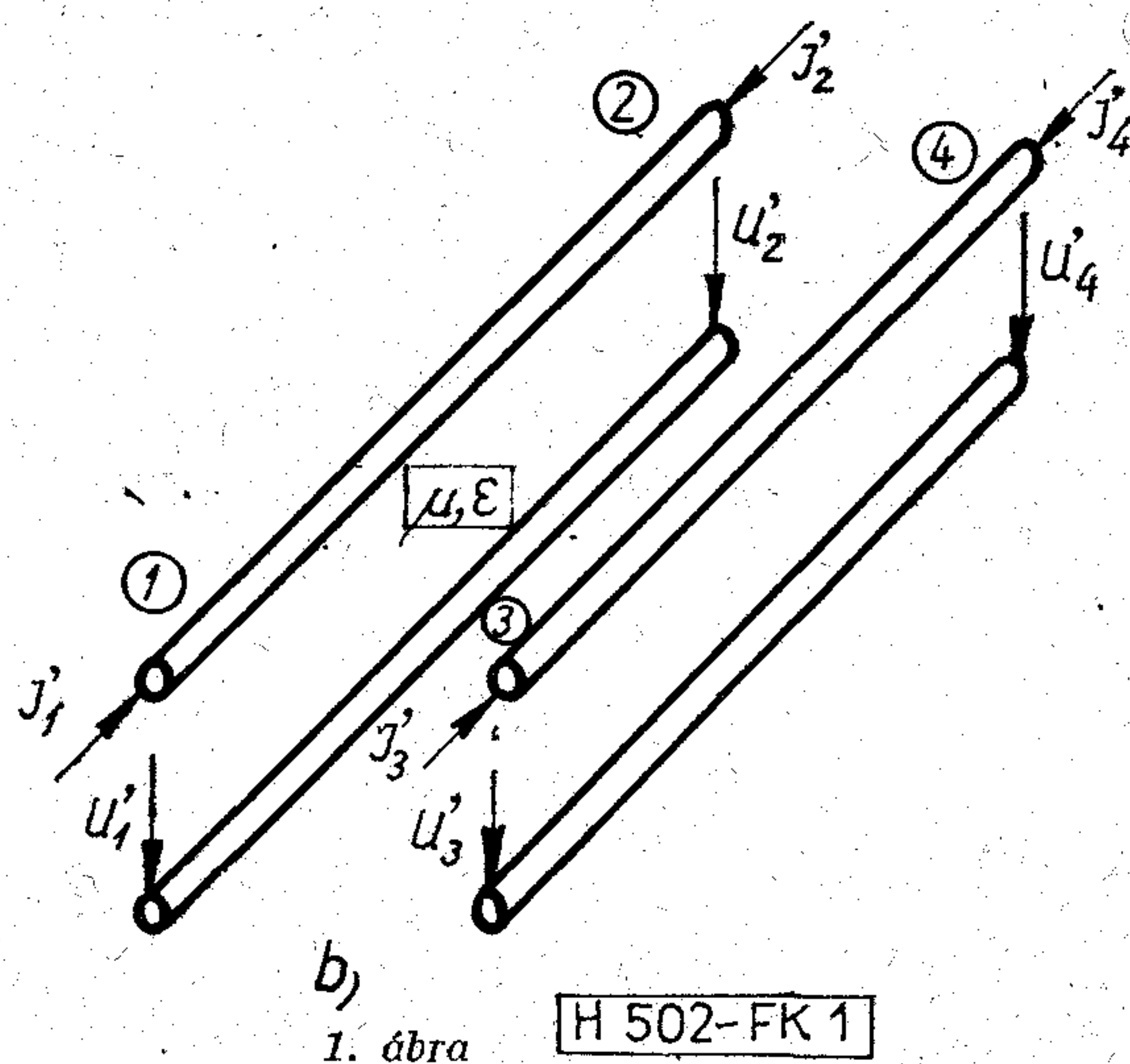
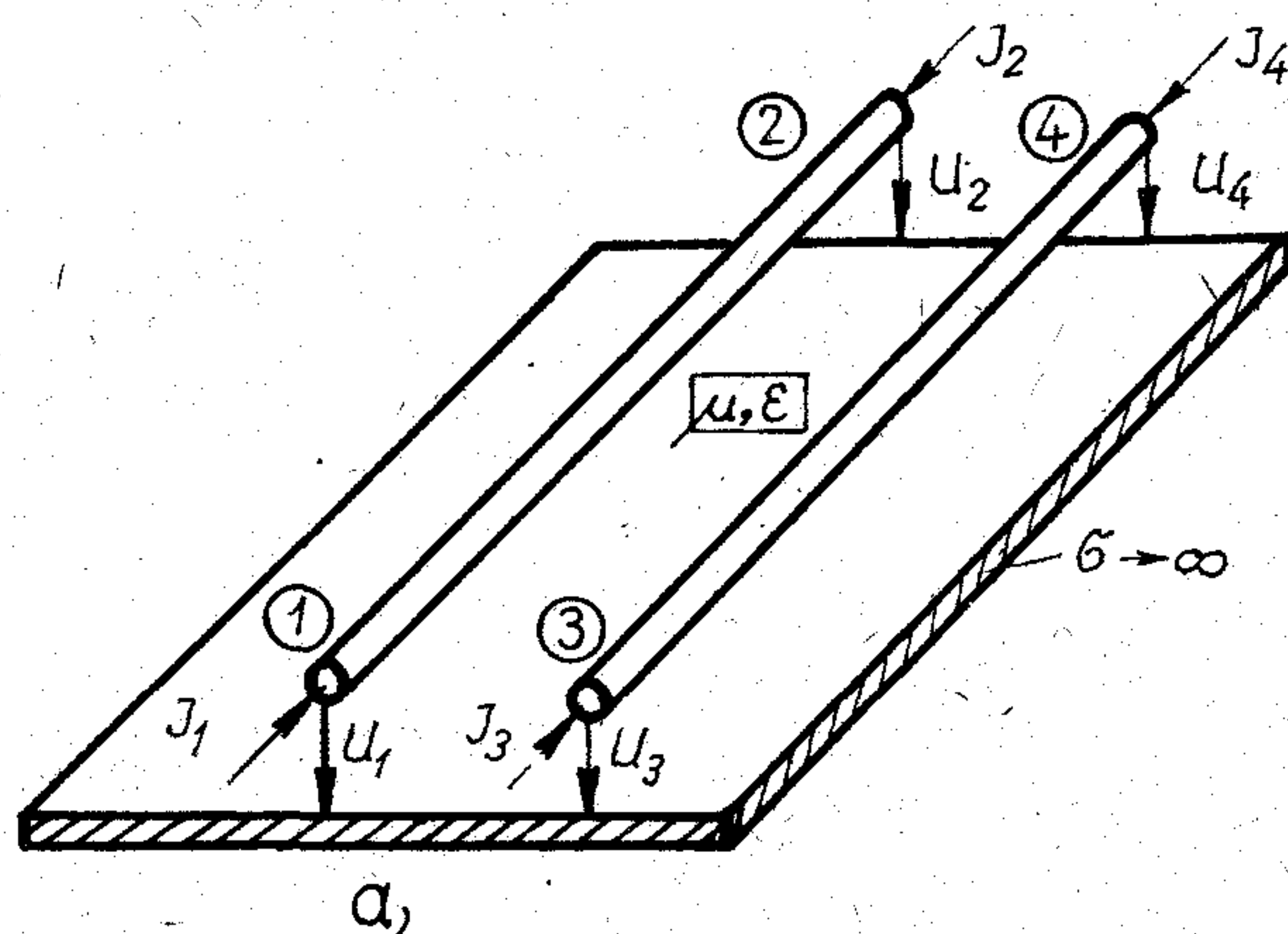
$$S_{ii} = S_{jj}. \quad (3)$$

$$S = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & s_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & S_{13} & S_{14} \\ S_{12} & S_{11} & S_{14} & S_{13} \\ S_{13} & S_{14} & S_{11} & S_{12} \\ S_{14} & S_{13} & S_{12} & S_{11} \end{bmatrix}. \quad (4)$$

A mátrixok összeszorzását elvégezve kapjuk a következőket.

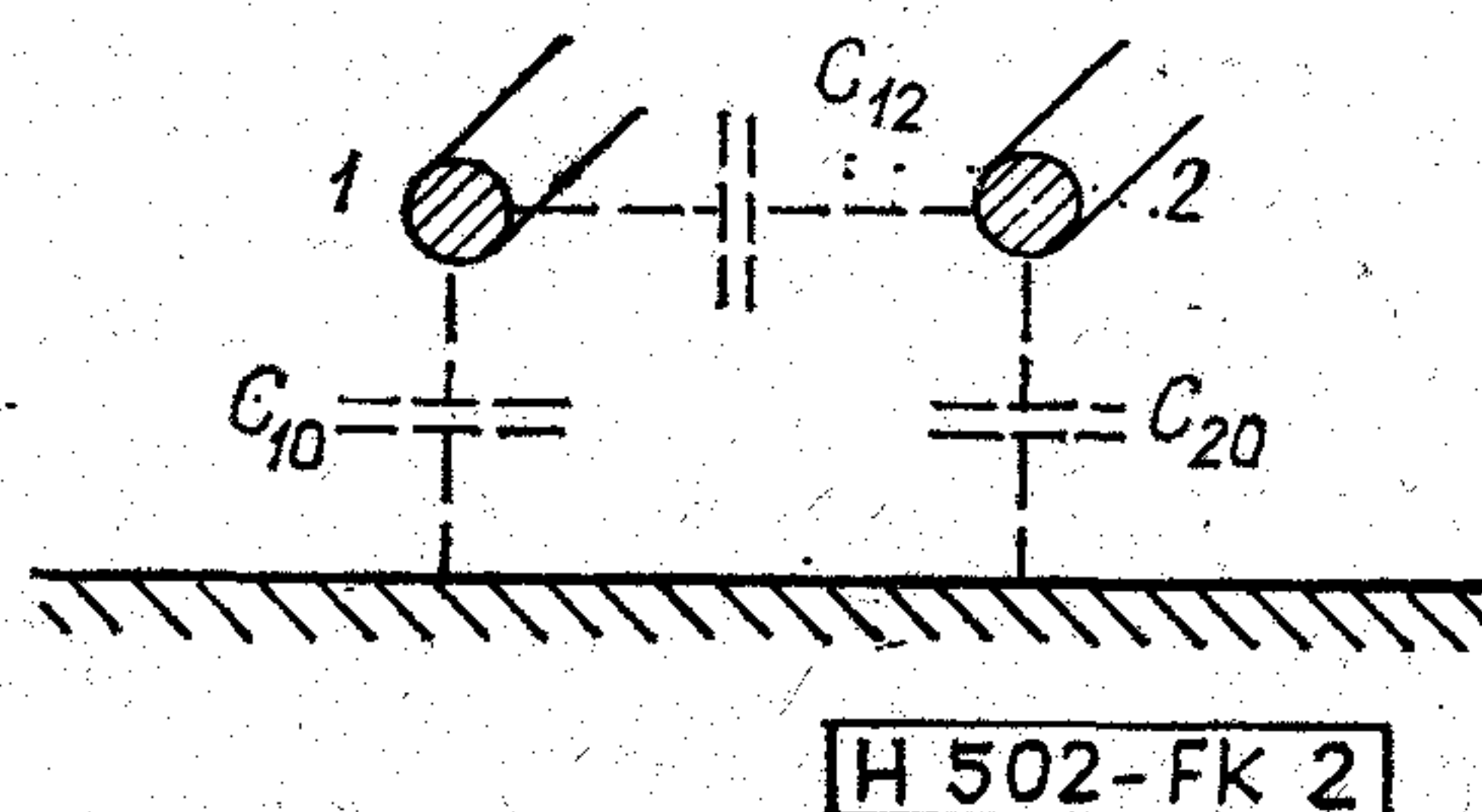
$$S_{11} = \frac{(s_1 + s_2 + s_3 + s_4)}{4}, \quad (5)$$

$$S_{12} = \frac{(s_1 - s_2 + s_3 - s_4)}{4}, \quad (6)$$



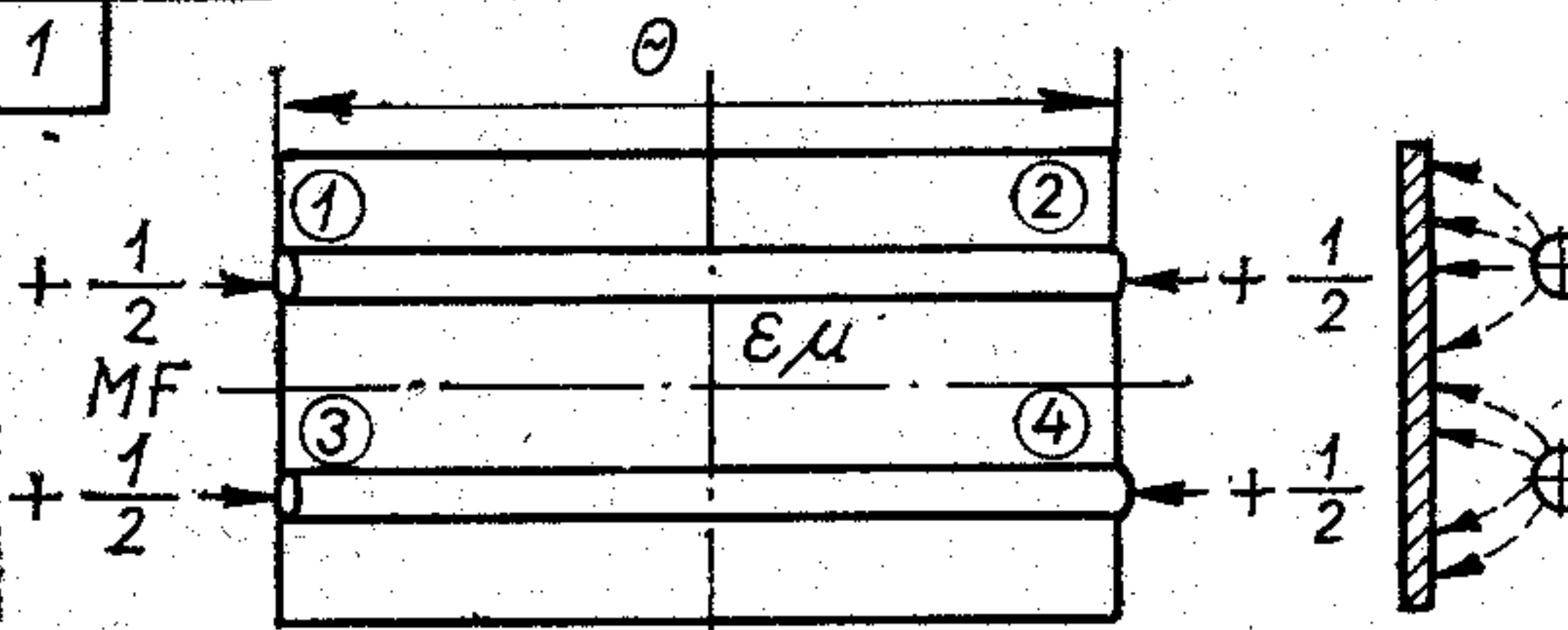
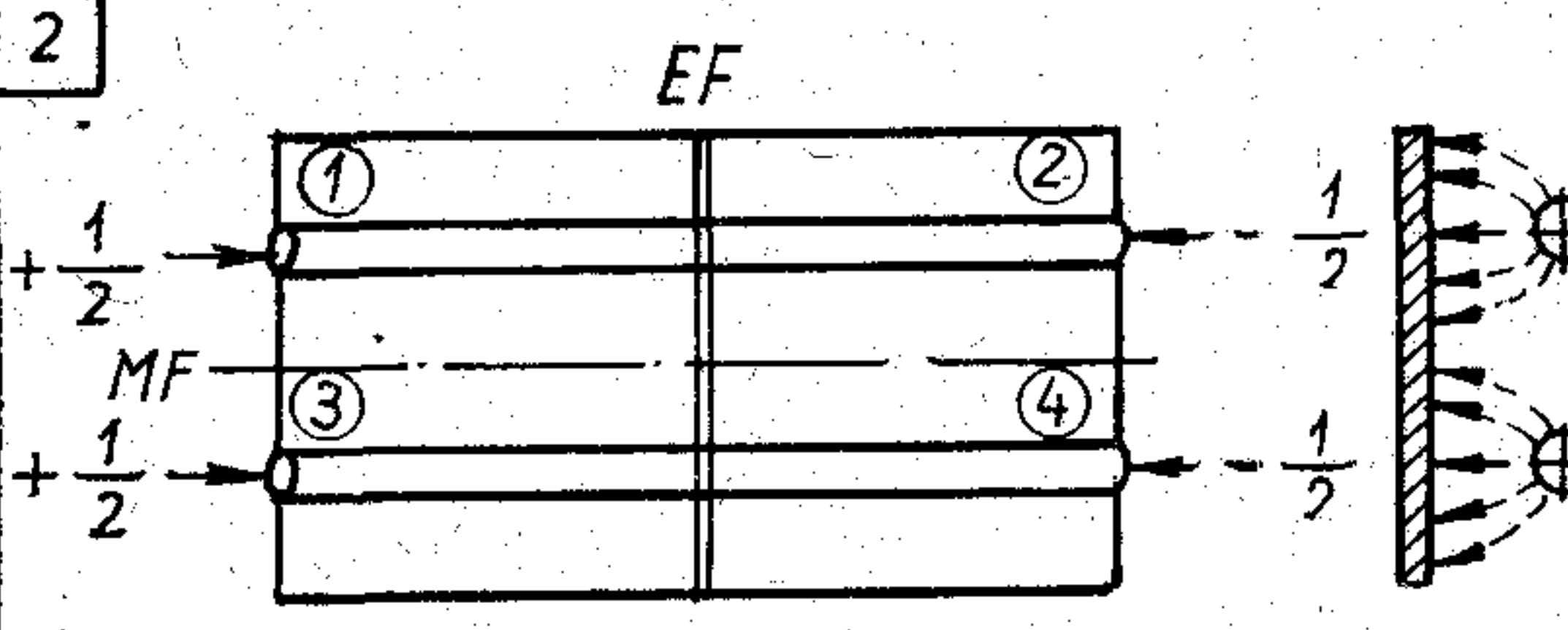
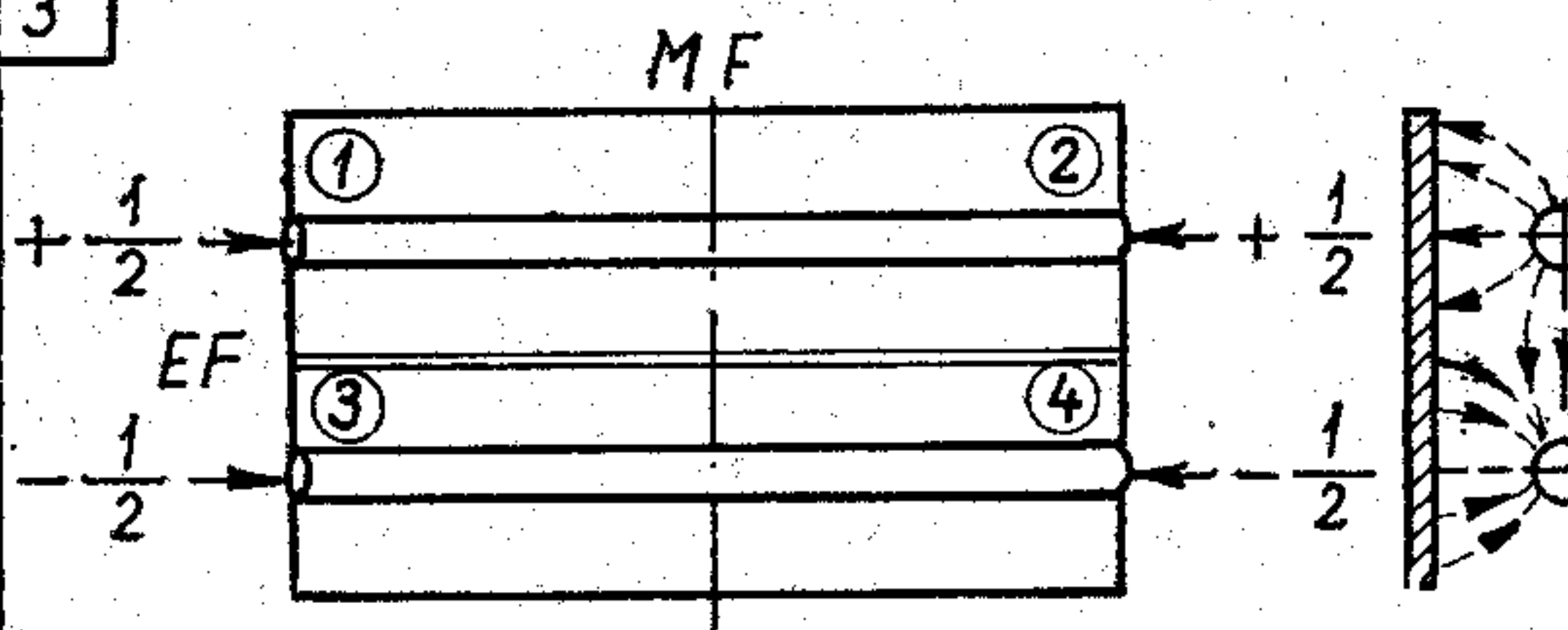
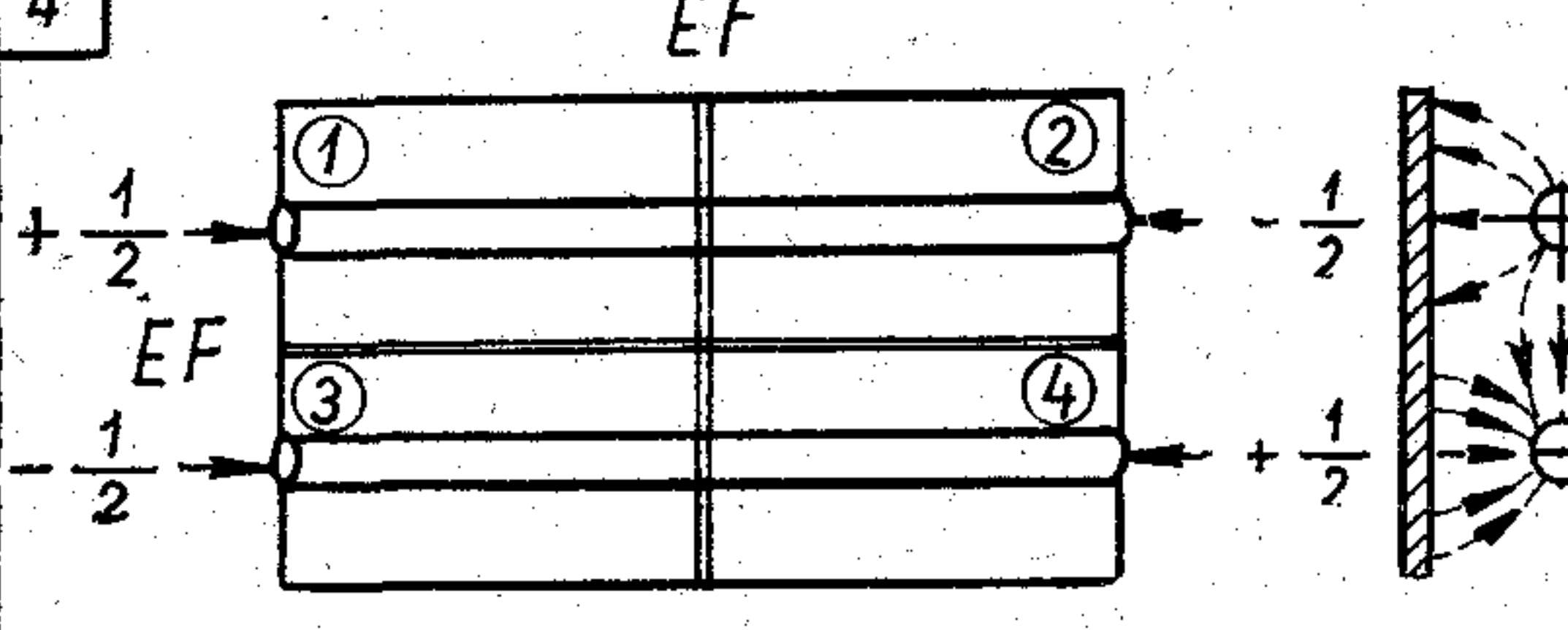
1. ábra

H 502-FK 1



H 502-FK 2

2. ábra

1  $\underline{a}_1 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{aligned} z_1 &= -j \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{10}} \operatorname{ctg} \theta/2 = -j Z_{0s} \operatorname{ctg} \theta/2 \\ S_1 &= \frac{-j Z_{0s} \operatorname{ctg} \theta/2 - Z_0}{-j Z_{0s} \operatorname{ctg} \theta/2 + Z_0} \end{aligned}$	2  $\underline{a}_2 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad \begin{aligned} z_2 &= j \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{10}} \operatorname{tg} \theta/2 = j Z_{0s} \operatorname{tg} \theta/2 \\ S_2 &= \frac{j Z_{0s} \operatorname{tg} \theta/2 - Z_0}{j Z_{0s} \operatorname{tg} \theta/2 + Z_0} \end{aligned}$
3  $\underline{a}_3 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad \begin{aligned} z_3 &= -j \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{10} + 2C_{12}} \operatorname{ctg} \theta/2 = -j Z_{0a} \operatorname{ctg} \theta/2 \\ S_3 &= \frac{-j Z_{0a} \operatorname{ctg} \theta/2 - Z_0}{-j Z_{0a} \operatorname{ctg} \theta/2 + Z_0} \end{aligned}$	4  $\underline{a}_4 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{aligned} z_4 &= j \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{10} + 2C_{12}} \operatorname{tg} \theta/2 = j Z_{0a} \operatorname{tg} \theta/2 \\ S_4 &= \frac{j Z_{0a} \operatorname{tg} \theta/2 - Z_0}{j Z_{0a} \operatorname{tg} \theta/2 + Z_0} \end{aligned}$

H 502-FK 1T

$$S_{13} = \frac{(s_1 + s_2 - s_3 - s_4)}{4}, \quad (7)$$

$$S_{14} = \frac{(s_1 - s_2 - s_3 + s_4)}{4}. \quad (8)$$

Ideális iránycsatolónál nem jut teljesítmény a diagonálisan fekvő kapura.

$$S_{14} = 0 \quad (9)$$

Másrészt az ideális iránycsatoló illesztett átmenet.

$$S_{11} = 0 \quad (10)$$

A két feltétel teljesül, ha a mátrixsajátértékekre fennáll az alábbi kötés.

$$s_1 = -s_4 \quad (11)$$

$$s_2 = -s_3 \quad (12)$$

Az ideális iránycsatoló szórási mátrixa:

$$S = \begin{bmatrix} 0 & \frac{s_1 + s_3}{2} & \frac{s_1 - s_3}{2} & 0 \\ \frac{s_1 + s_3}{2} & 0 & 0 & \frac{s_1 - s_3}{2} \\ \frac{s_1 - s_3}{2} & 0 & 0 & \frac{s_1 + s_3}{2} \\ 0 & \frac{s_1 - s_3}{2} & \frac{s_1 + s_3}{2} & 0 \end{bmatrix} \quad (13)$$

A mátrixsajátértékekre adott kötés alapján az alábbi összefüggés adódik:

$$Z_0 = \sqrt{Z_{0s} \cdot Z_{0a}} \quad (14)$$

(8) Z_{0s} a szimmetrikus módú hullámellenállás.

$$Z_{0s} = \frac{1}{v \cdot C_{10}} = \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{10}}. \quad (15)$$

(9) Z_{0a} az aszimmetrikus módú hullámellenállás.

$$Z_{0a} = \frac{1}{v(C_{10} + 2C_{12})} = \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{11} + C_{12}}. \quad (16)$$

Bevezetjük a k csatolási tényezőt.

$$k = \frac{C_{12}}{\sqrt{C_{11}C_{22}}} \quad (17)$$

Ha

$$C_{11} = C_{22} \quad k = \frac{C_{12}}{C_{11}} = \frac{C_{12}}{C_{10} + C_{12}}, \quad (18)$$

$$Z_0 = \frac{1}{v \cdot C_{11} \sqrt{1 - k^2}} = \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{C_{11} \sqrt{1 - k^2}}, \quad (19)$$

$$C_{11} = C_{10} + C_{12} = \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{Z_0 \cdot \sqrt{1 - k^2}}. \quad (20)$$

A csatolási tényező kifejezhető a szimmetrikus és az aszimmetrikus módú hullámellenállásokkal.

$$k = \frac{Z_{0s} - Z_{0a}}{Z_{0s} + Z_{0a}} \quad (21)$$

Illetve a hullámellenállások kifejezhetők a k tényezővel:

$$Z_{0s} = Z_0 \sqrt{\frac{1+k}{1-k}}, \quad (22)$$

$$Z_{0a} = Z_0 \sqrt{\frac{1-k}{1+k}}. \quad (23)$$

A továbbiakban meghatározzuk az iránycsatoló különböző fontos jellemzőit. A 3. ábra ideális lezárások között működő ideális iránycsatolót mutat.

A csatolás meghatározása

$$C = 10 \lg \frac{P_0}{P_3} = 10 \lg \frac{|a_1|^2}{|b_3|^2} = 10 \lg \frac{1}{|S_{13}|^2} \quad (24)$$

[c] = dB.

$$S_{13} = \frac{s_1 - s_3}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{-jZ_{0s} \operatorname{ctg} \Theta/2 - Z_0}{-jZ_{0s} \operatorname{ctg} \Theta/2 + Z_0} - \frac{-jZ_{0a} \operatorname{ctg} \Theta/2 - Z_0}{-jZ_{0a} \operatorname{ctg} \Theta/2 + Z_0} \right). \quad (25)$$

A műveleteket elvégezve

$$S_{13} = \frac{jk \cdot \sin \Theta}{\sqrt{1 - k^2} \cos \Theta + j \sin \Theta}. \quad (26)$$

A Richards-transzformáció:

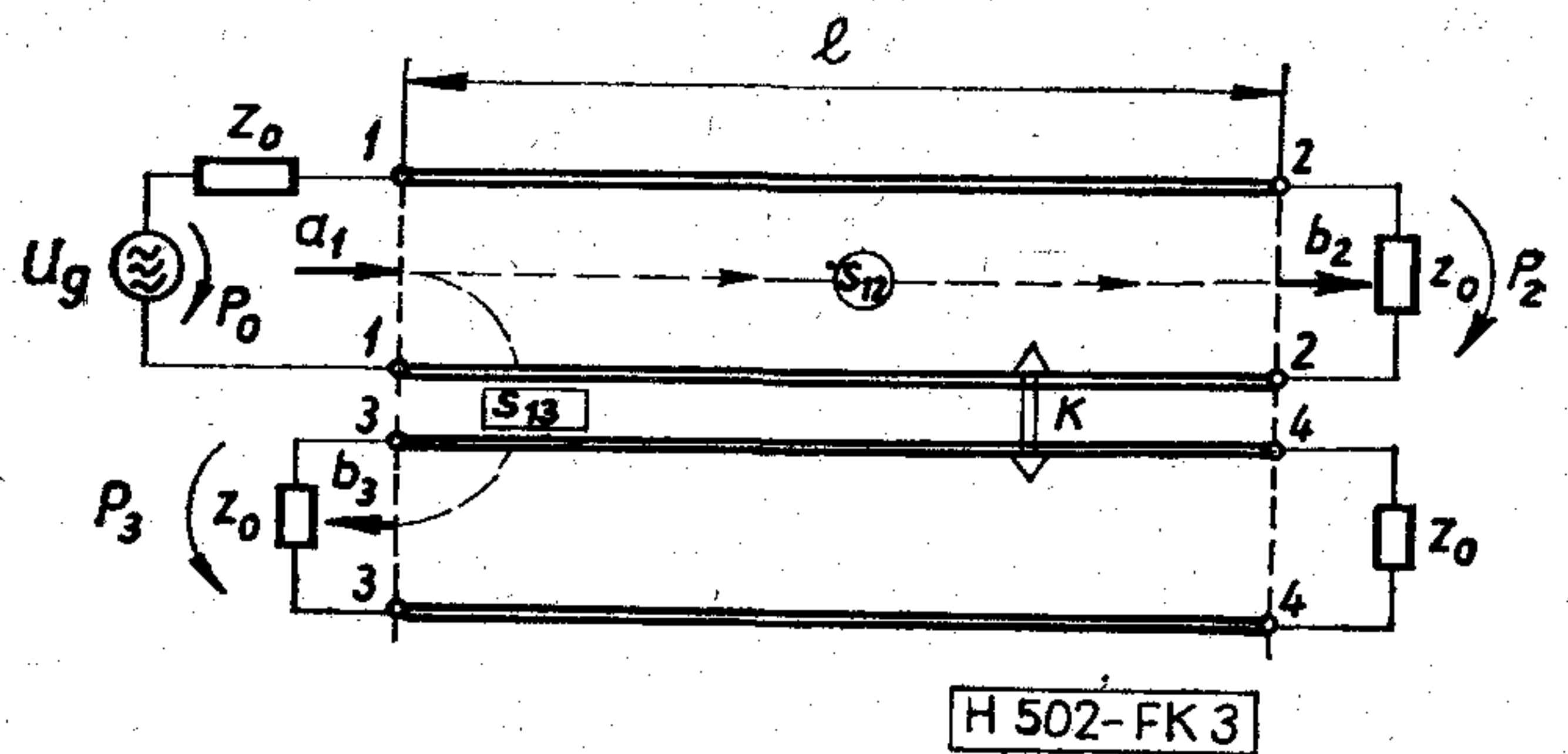
$$\Omega = \operatorname{tg} \Theta = \operatorname{tg} \beta l, \quad (27)$$

$$S_{13} = j\Omega \frac{k}{\sqrt{1 - k^2 + j\Omega}}. \quad (28)$$

A 4. ábrán van feltüntetve a szórás matrixelem abszolútérték frekvenciafüggése.

A csatolás:

$$C = 10 \lg \frac{1}{k^2} + 10 \lg \left(1 + \frac{1 - k^2}{\Omega^2} \right) = C_0 + C(\Omega), \quad (29)$$



3. ábra

sávközépi frekvencián $l = \frac{\lambda_0}{4}$, $\Theta_0 = \frac{\pi}{2}$, $\Omega_0 \rightarrow \infty$,

$$C = C_0 = -20 \lg k. \quad (30)$$

Ha adva van C_0 meghatározható a k tényező.

Az 5. ábrán van feltüntetve, hogyan változik egy 10 dB csatolású iránycsatoló csatolási csillapítása a frekvencia függvényében.

A sávszélesség meghatározása

A sávszélességet a 3 dB-es pontok alapján határozzuk meg (6. ábra).

$$w = 2 \cdot \frac{\Theta_b - \Theta_a}{\Theta_b + \Theta_a} \quad (31)$$

$$C(\Omega) = 3 \text{ dB} \quad (32)$$

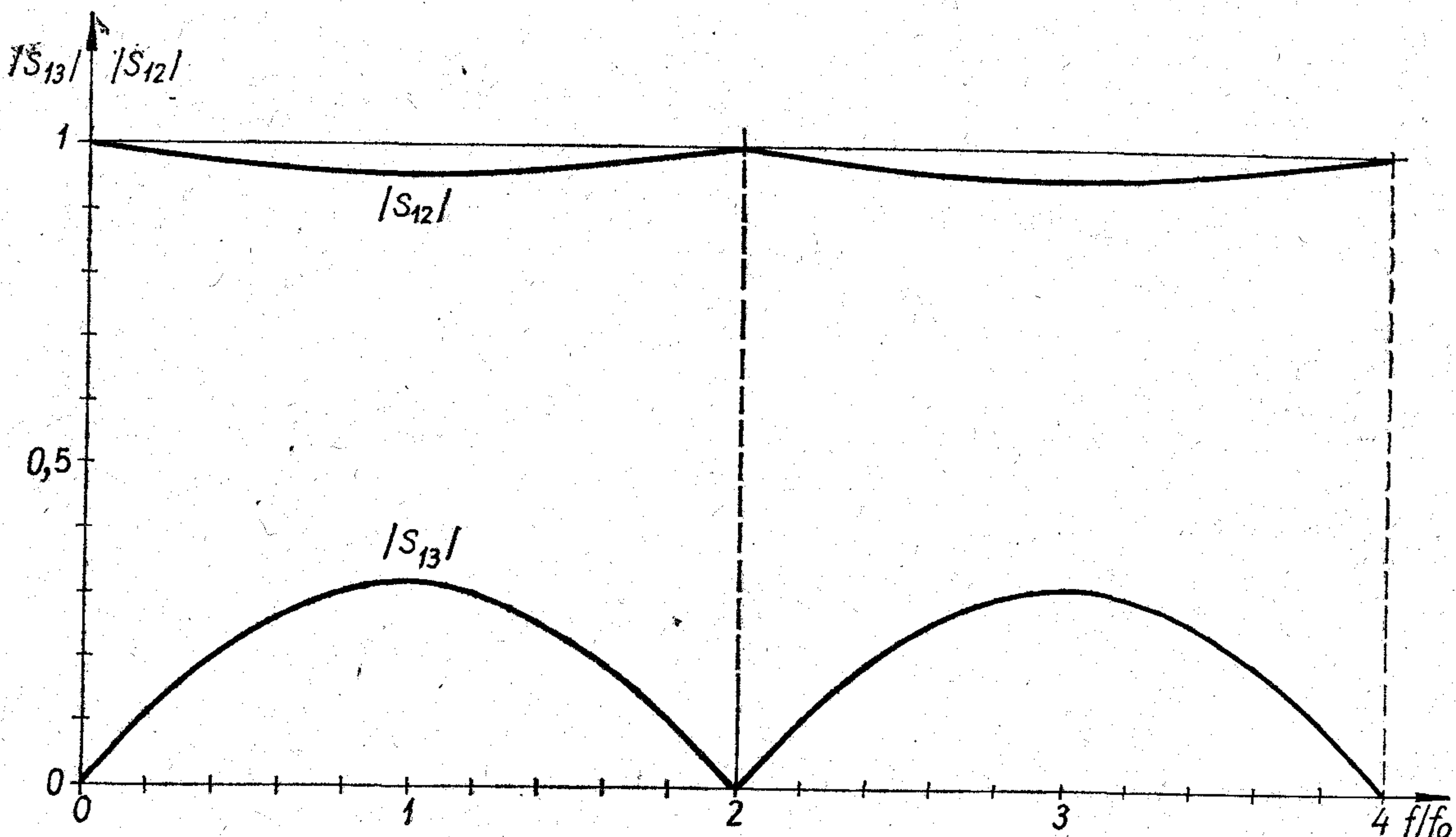
$$1 + \frac{1 - k^2}{\Omega^2} = 2. \quad (33)$$

Az alsó sávhatár

$$\Theta_a = \arctg \{ \sqrt{1 - k^2} \}. \quad (34)$$

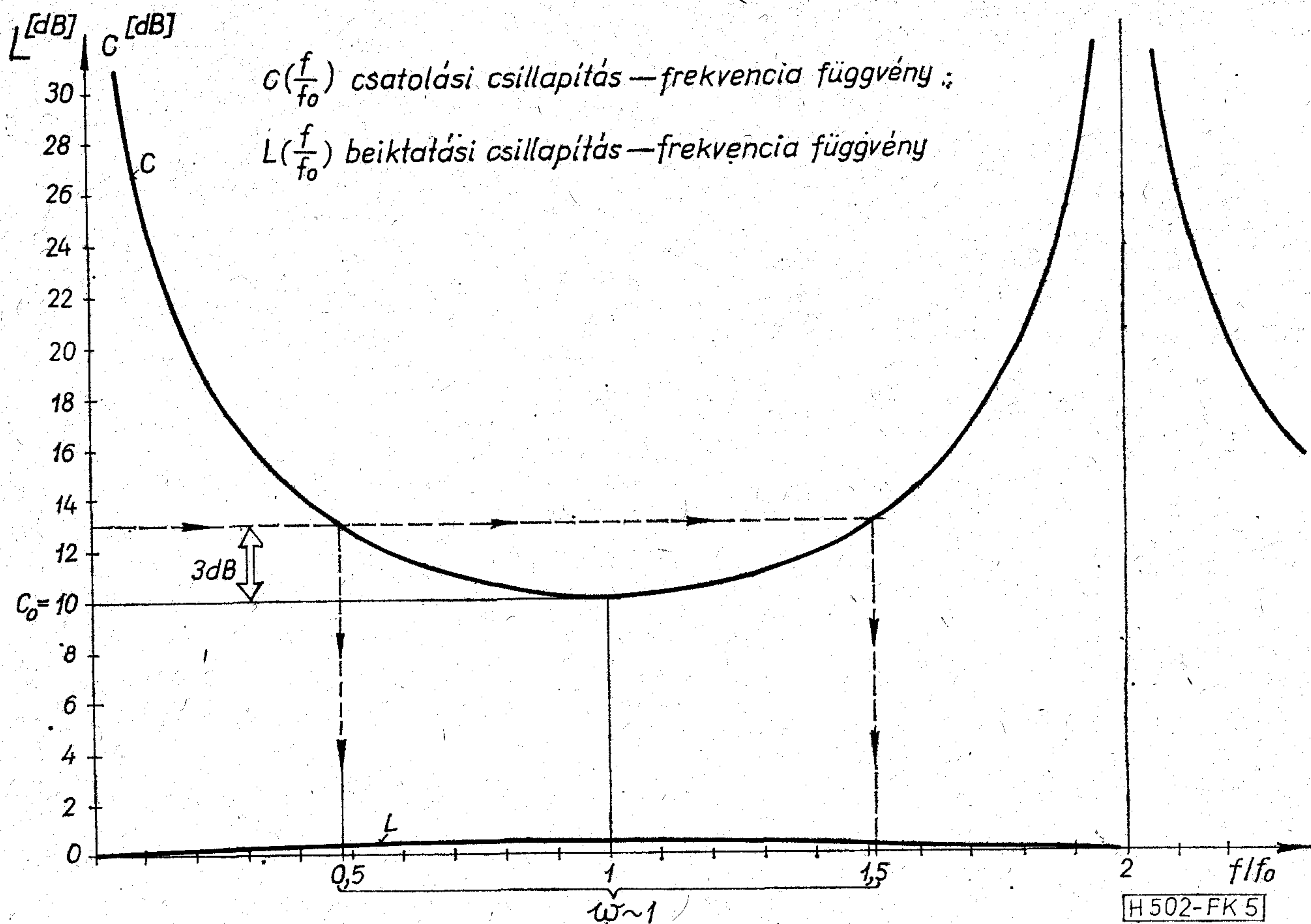
A felső sávhatár

$$\Theta_b = \pi - \Theta_a. \quad (35)$$

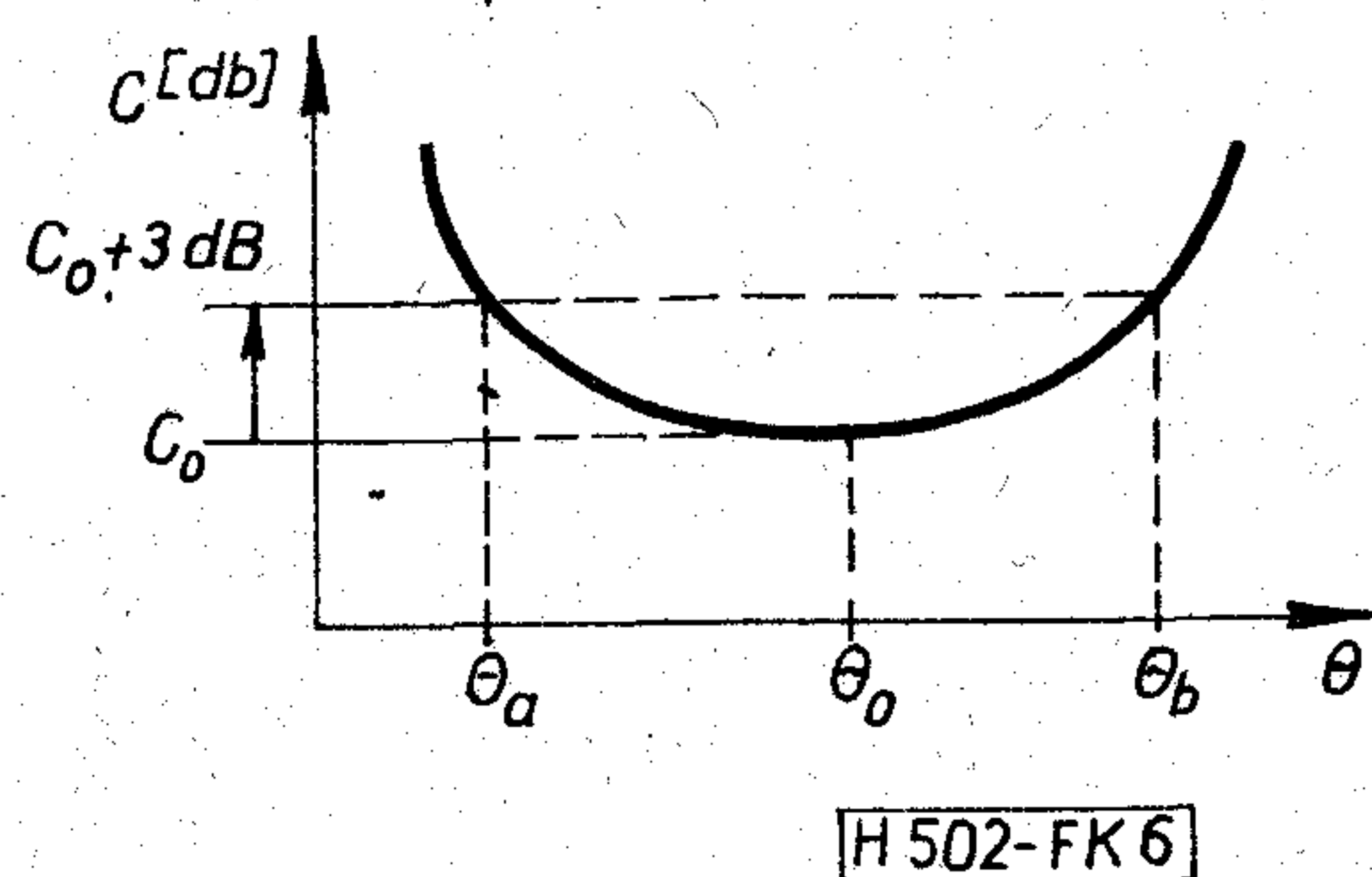


4. ábra

H 502-FK 4



5. ábra



6. ábra

A relatív sávszélesség

$$w = \frac{2}{\pi} (\pi - 2 \arctg \{ \sqrt{1-k^2} \}), \quad (36)$$

ha $k^2 \ll 1$, $w \rightarrow 1$ és

$$\frac{\theta_b}{\theta_a} = \frac{2+w}{2-w} = 3.$$

Beiktatási csillapítás meghatározása

$$L = 10 \lg \frac{P_0}{P_2} = 10 \lg \frac{|a_1|^2}{|b_2|^2} = 10 \lg \frac{1}{|S_{12}|^2}, \quad (37)$$

$$S_{12} = \frac{s_1 + s_3}{2} = \frac{1}{2} \left[\frac{-jZ_{0s} \operatorname{ctg} \Theta/2 - Z_0}{-jZ_{0s} \operatorname{ctg} \Theta/2 + Z_0} + \frac{-jZ_{0a} \operatorname{ctg} \Theta/2 - Z_0}{-jZ_{0a} \operatorname{ctg} \Theta/2 + Z_0} \right]. \quad (38)$$

Elvégezve a műveleteket kapjuk a következőt:

$$S_{12} = \frac{\sqrt{1-k^2}}{\sqrt{1-k^2} \cos \Theta + j \sin \Theta}. \quad (39)$$

Bevezetve $\Omega = \operatorname{tg} \Theta$ jelölést;

$$S_{12} = \sqrt{1+\Omega^2} \frac{\sqrt{1-k^2}}{\sqrt{1-k^2} + j\Omega}. \quad (40)$$

A beiktatási csillapítás

$$L = 10 \lg \frac{1}{1-k^2} + 10 \lg \left(1 - \frac{k^2}{1+\Omega^2} \right) = L_0 - L(\Omega). \quad (41)$$

Ha $l = \frac{\lambda_0}{4}$, $\Theta_0 = \frac{\pi}{2}$, $\Omega_0 \rightarrow \infty$,

$$L = L_0 = 10 \lg \frac{1}{1-k^2} = L_{\max}. \quad (42)$$

A maximális beiktatási csillapítás sávközépen van, ahol a csatolási csillapítás minimális. Sávközéptől eltérő frekvencián a beiktatási csillapítás $L \left(\Omega = \operatorname{tg} \frac{\pi}{2} \frac{f}{f_0} \right)$ értékkel kisebb.

$$L(\Omega) = -10 \lg \left(1 - \frac{k^2}{1 + \Omega^2} \right). \quad (43)$$

A beiktatási csillapítás zérushelyei:

$$l = n \frac{\lambda}{2}, \quad \Theta = n\pi, \quad (n=0, 1, 2, \dots). \quad (44)$$

A 7. ábrán van feltüntetve a sávközi frekvenciához tartozó L_0 – C_0 beiktatási csillapítás-csatolási csillapítás függvény. A fali csatlakozóaljzatokban csatoló elemként egyszerű ellenállást is felhasználnak igénytelenebb esetekben. A 7. ábrán összehasonlítóképpen fel van tüntetve az ellenállásos kicsatolásnak a kicsatolási csillapítás-átmenő csillapítás függvénykapcsolata.

Iránycsatoló méretezés

A továbbiakban a tervezés szempontjából vizsgáljuk a csatolt tápvonalszakaszokból felépülő iránycsatolót. A tervezés során adott a frekvenciatartomány, a sávközi csatolás (C_0) és a hullámellenállás (Z_0), ezekhez az értékekhez kell meghatározni a geometriai elrendezést (18) és (30) alapján.

$$\frac{C_{10}}{C_{12}} = \frac{1 - \text{num} \log \left(-\frac{C_0}{20} \right)}{\text{num} \log \left(-\frac{C_0}{20} \right)}. \quad (45)$$

Ugyanakkor a (20) összefüggés alapján

$$C_{10} + C_{12} = \frac{\sqrt{\varepsilon\mu}}{Z_0 \sqrt{1 - \text{num} \log \left\{ -\frac{C_0}{10} \right\}}}. \quad (46)$$

A (45) és (46) összefüggés alapján meghatározható C_{10} és C_{12} . A kapacitások kifejezéseiben vannak a geometriai méretek (8a és 8b ábra).

A hosszegységre eső kapacitások [2] alapján:

$$C_{10} = 2\pi\varepsilon \frac{\ln \frac{2h_2}{r_2} - \ln \frac{b}{d}}{\ln \frac{2h_1}{r_1} \ln \frac{2h_2}{r_2} - \ln^2 \frac{b}{d}}, \quad (47)$$

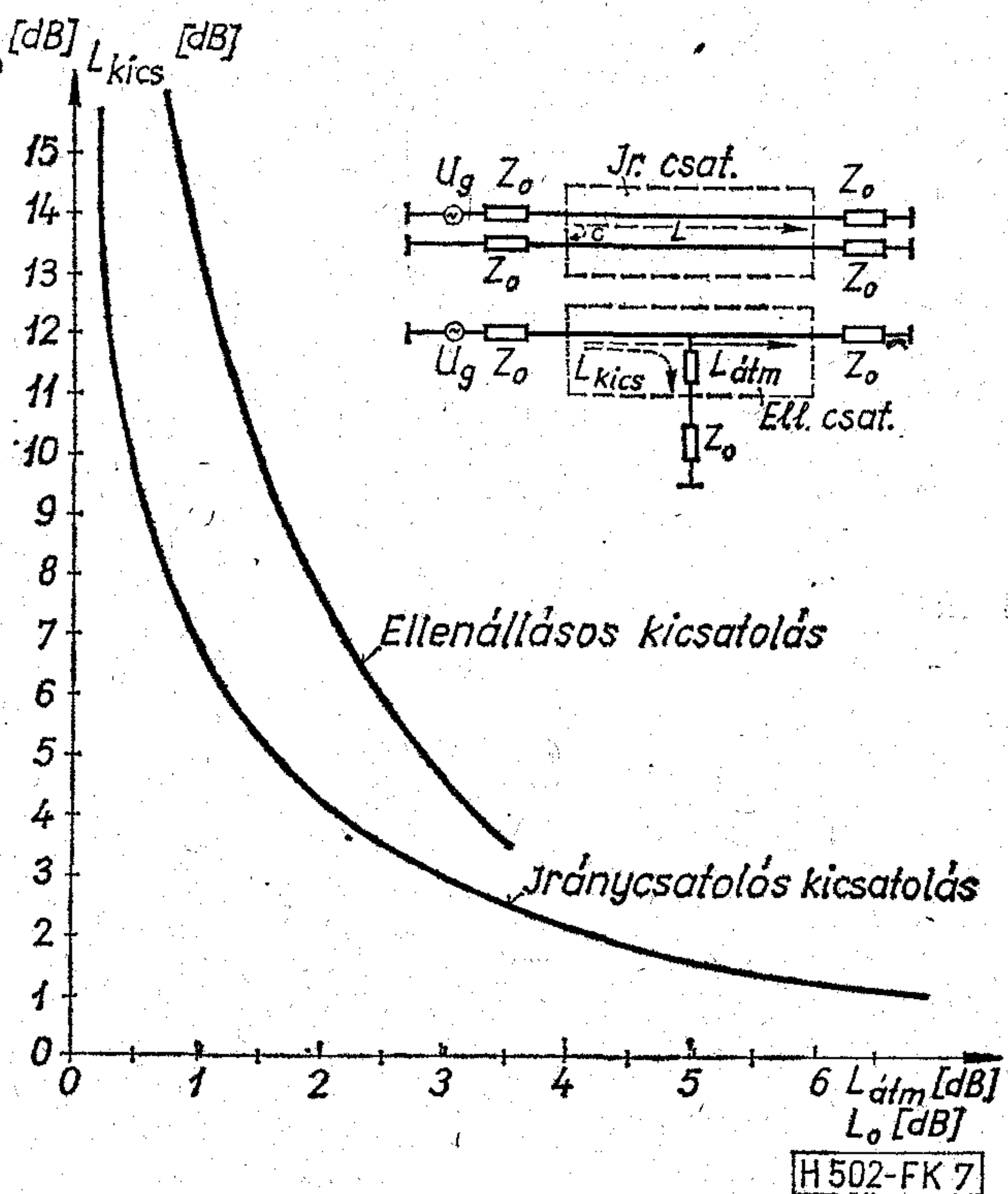
$$C_{20} = 2\pi\varepsilon \frac{\ln \frac{2h_1}{r_1} - \ln \frac{b}{d}}{\ln \frac{2h_1}{r_1} \ln \frac{2h_2}{r_2} - \ln^2 \frac{b}{d}}, \quad (48)$$

$$C_{12} = 2\pi\varepsilon \frac{\ln \frac{b}{d}}{\ln \frac{2h_1}{r_1} \ln \frac{2h_2}{r_2} - \ln^2 \frac{b}{d}}. \quad (49)$$

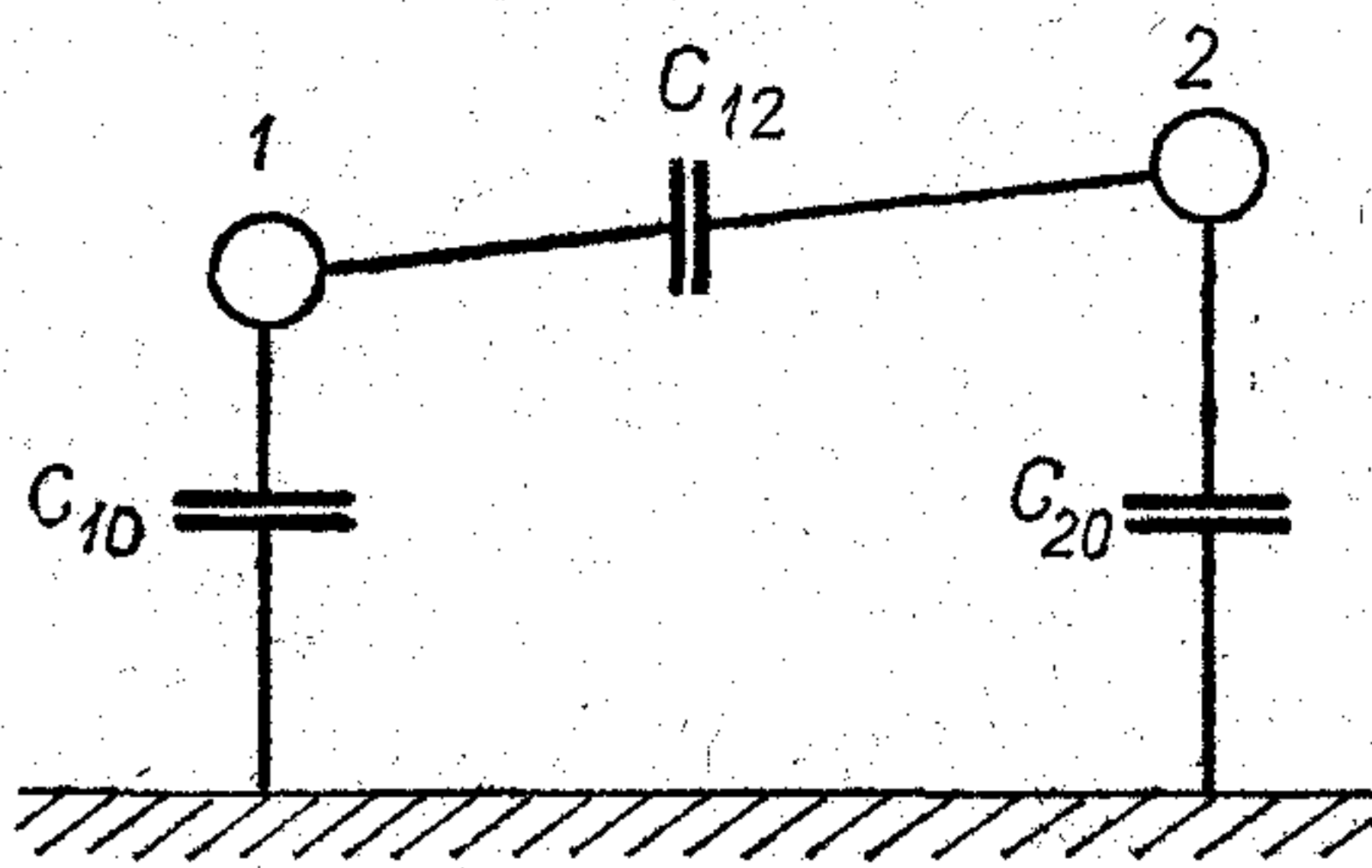
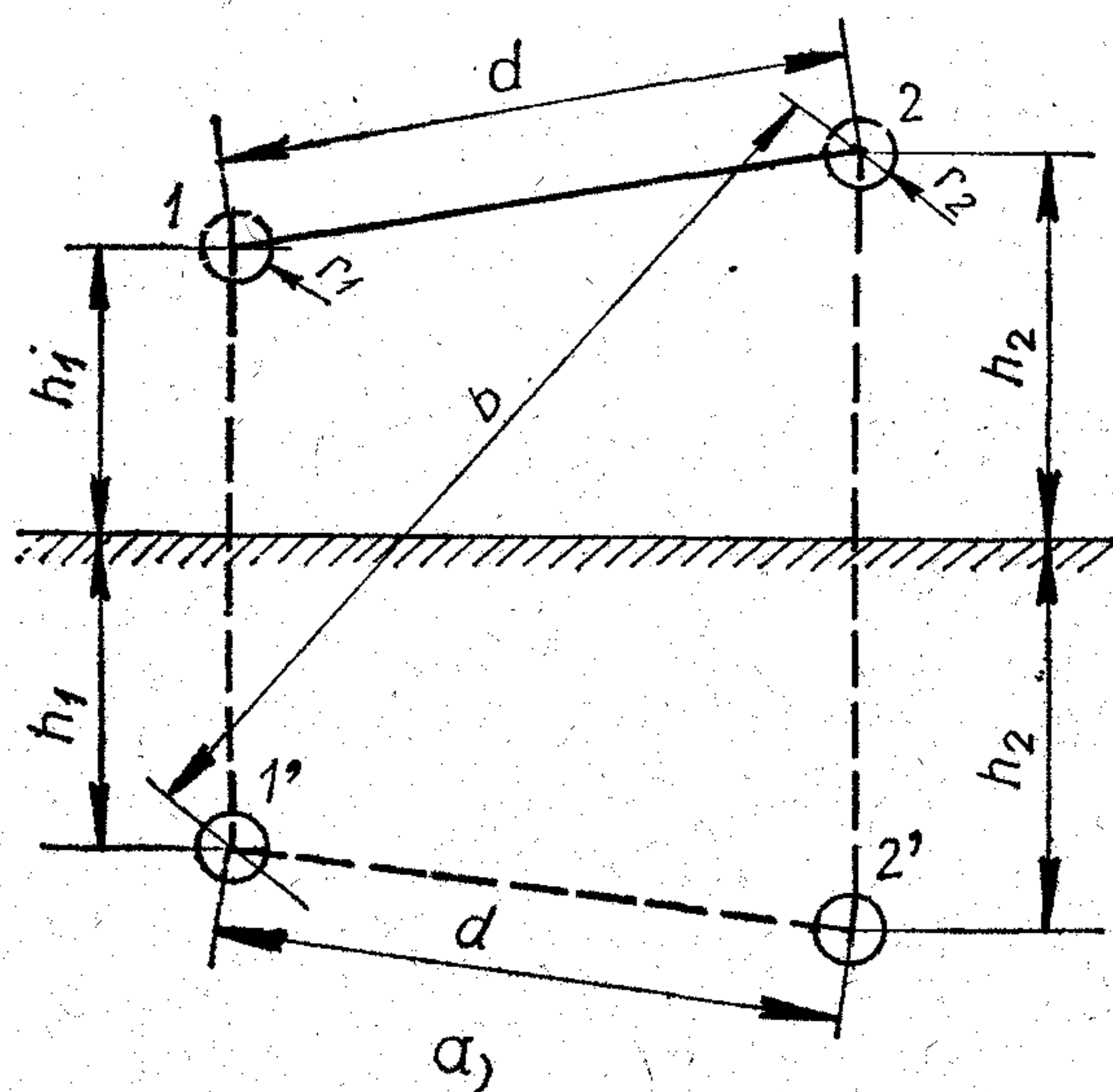
Abban az esetben, ha szimmetrikus a csatolt vezetérendszer (9. ábra);

$$r_1 = r_2 = r,$$

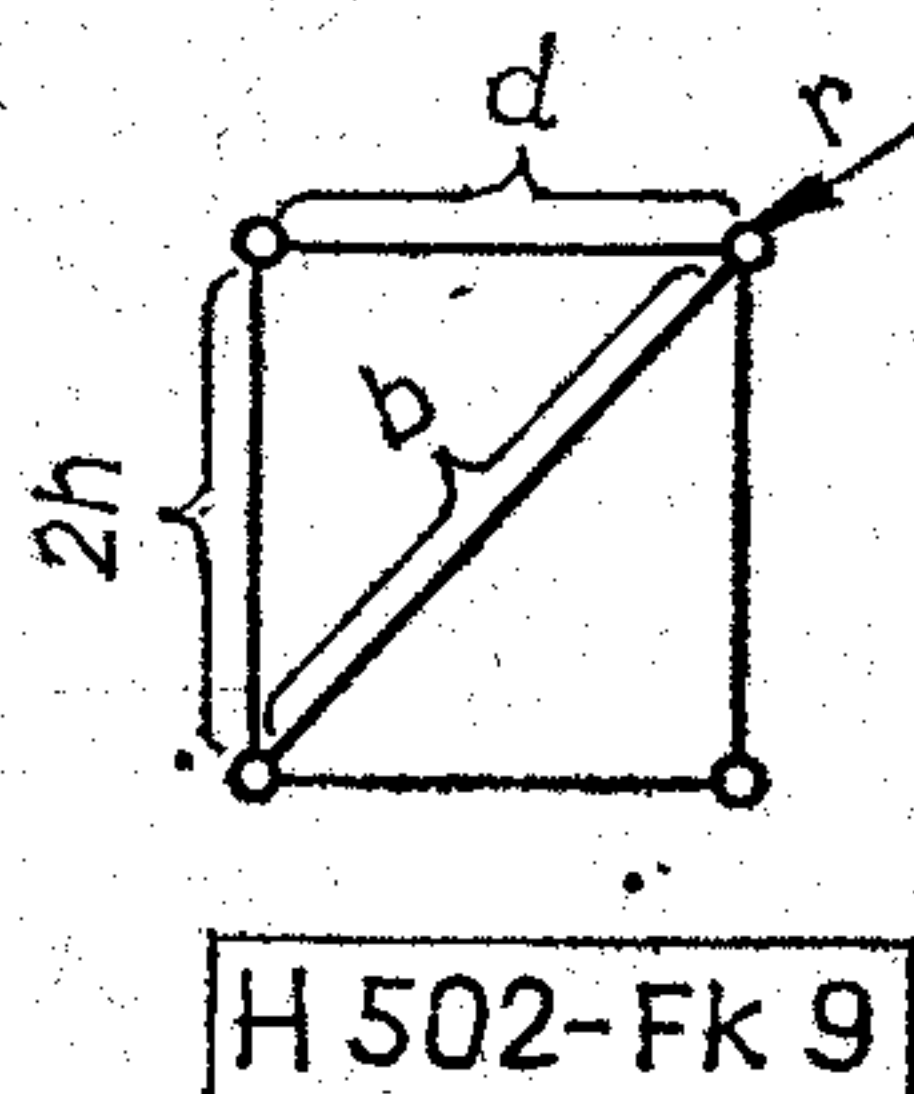
$$h_1 = h_2 = h.$$



7. ábra



8. ábra



9. ábra

Ekkor a kapacitások kifejezése

$$C_{10} = C_{20} = \frac{2\pi\epsilon}{\ln\left(\frac{2h}{r} \frac{b}{d}\right)}, \quad (50)$$

$$C_{12} = 2\pi\epsilon \frac{\ln \frac{b}{d}}{\ln\left\{\frac{2h}{r} \frac{b}{d}\right\} \ln\left\{\frac{2h}{r} \frac{d}{b}\right\}}, \quad (51)$$

$$C_{11} = C_{10} + C_{12} = 2\pi\epsilon \frac{\ln \frac{2h}{r}}{\ln\left(\frac{2h}{r} \frac{b}{d}\right) \ln\left(\frac{2h}{r} \frac{d}{b}\right)}. \quad (52)$$

A k tényező:

$$k = \frac{C_{12}}{C_{11}} = \frac{\ln \frac{b}{d}}{\ln \frac{2h}{r}}. \quad (53)$$

A továbbiakban bevezetjük a következő paramétereket:

$$A = \frac{2h}{r}, \quad B = \frac{b}{d}, \quad C = \frac{d}{r}.$$

A hosszegységre eső kapacitások az új paraméterekkel:

$$C_{10} = \frac{2\pi\epsilon}{\ln(A \cdot B)}, \quad (54)$$

$$C_{12} = \frac{2\pi\epsilon \cdot \ln B}{\ln(A \cdot B) \ln\left(\frac{A}{B}\right)}, \quad (55)$$

$$C_{11} = \frac{2\pi\epsilon \ln A}{\ln(A \cdot B) \ln\left(\frac{A}{B}\right)}. \quad (56)$$

A k tényező:

$$k = \frac{\ln B}{\ln A}. \quad (57)$$

Ha ismert az A és B paraméter, ismert a geometria. Az (57) kifejezésből

$$B = A^k, \quad C_{10} = \frac{2\pi\epsilon}{\ln(A \cdot B)} = \frac{2\pi\epsilon}{\ln A^{k+1}}, \quad (58)$$

$$A = \exp\left(\frac{1}{k+1} \frac{2\pi\epsilon}{C_{10}}\right) = \frac{2h}{r}, \quad (59)$$

$$B = \exp\left(\frac{k}{k+1} \frac{2\pi\epsilon}{C_{10}}\right) = \frac{b}{d}, \quad (60)$$

$$C = \frac{A}{\sqrt{B^2 - 1}} = \frac{d}{r}. \quad (61)$$

A huzalátmérőt megválasztva, a csatolt vezetékek magassága a fémfelület felett a következő:

$$h = \frac{A \cdot r}{2} = \frac{A \Phi}{4}.$$

A csatolt vezetékek egymástól való távolsága:

$$d = C \cdot r = \frac{C \cdot \Phi}{2}.$$

Tervezési példa

Tervezzük meg a

$$C_0 = 10 \text{ dB}, \quad Z_0 = 75 \Omega, \quad f_0 = 600 \text{ MHz}$$

paraméterekkel adott iránycsatoló geometriai elrendezését:

a) légdielektrikumra,

b) polisztirol dielektrikumra.

a) tervezés légdielektrikumra

A csatolt vezetékek hossza:

$$l = \frac{\lambda_0}{4} = 12,5 \text{ cm}.$$

A kapacitásokra vonatkozó összefüggésekbe helyettesítve:

$$\frac{C_{10}}{C_{12}} = 2,16,$$

$$C_{10} + C_{12} = 0,47 \text{ pF/cm}.$$

A két összefüggés alapján

$$C_{12} = 0,148 \text{ pF/cm},$$

$$C_{10} = 0,320 \text{ pF/cm}.$$

A továbbiakban felhasználva az (59), (60), (61) összefüggéseket, közvetlenül meghatározhatjuk a szimmetrikus geometriai elrendezés paramétereit.

$$A = 3,75,$$

$$B = 1,52,$$

$$C = 3,29.$$

A huzalátmérőt 1 mm-re választva

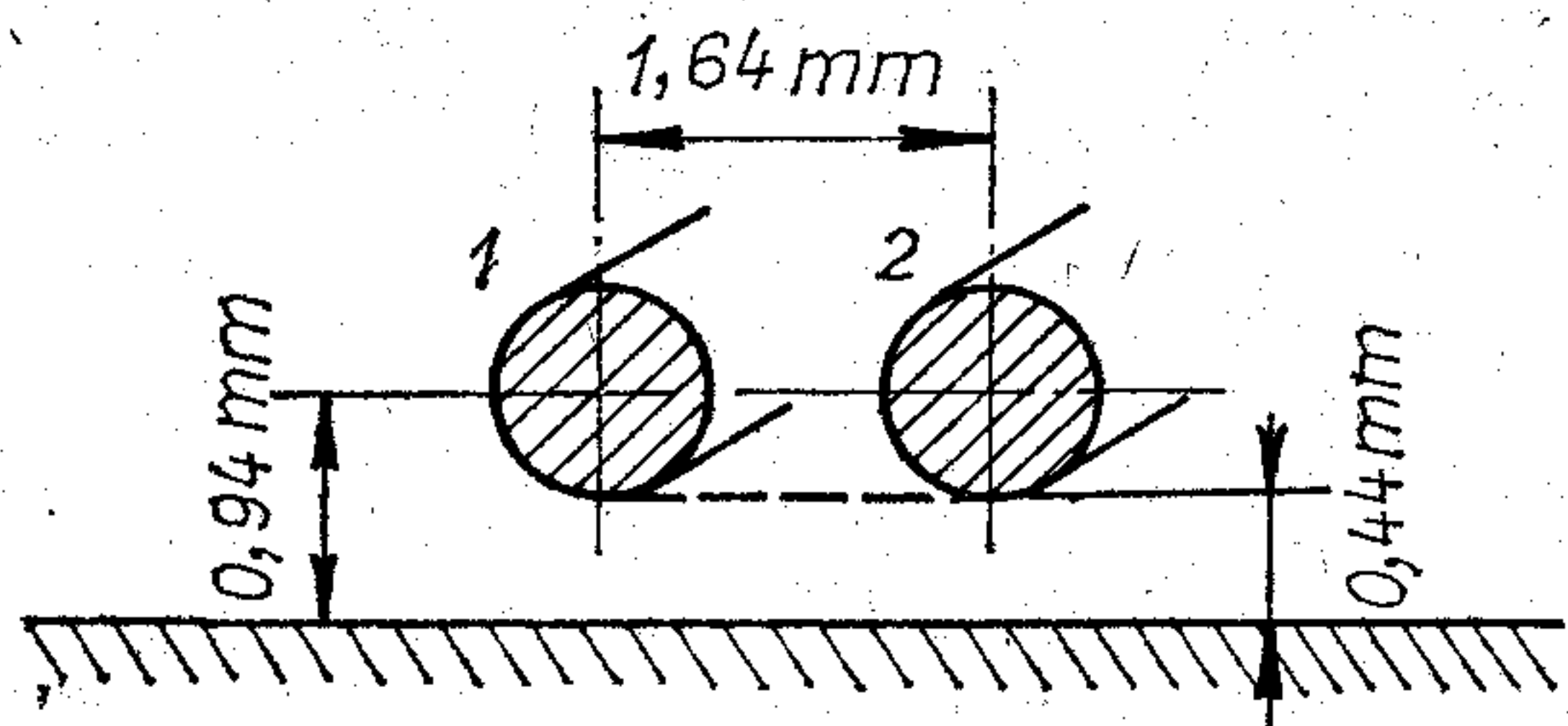
$$h = 0,94 \text{ mm},$$

$$d = 1,64 \text{ mm}.$$

A csatolt vezetékelrendezést a 10. ábra mutatja.

b) tervezés polisztirol dielektrikumra

A dielektrikumban mért hullámhossz polisztirol esetén $\epsilon_r = 2,55$, $\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}}.$



H 502-Fk-10

10. ábra

A csatolt vezeték hossza:

$$l_1 = 7,83 \text{ cm.}$$

A kapacitásokra vonatkozó összefüggések:

$$(C_{10} + C_{12})_d = \frac{\sqrt{\epsilon_r}}{c \cdot Z_0 \sqrt{1 - k^2}} = \sqrt{\epsilon_r} \cdot (C_{10} + C_{12}) = 0,75 \text{ pF/cm}$$

$$\left(\frac{C_{10}}{C_{12}} \right)_d = \frac{C_{10}}{C_{12}} = \frac{1 - k}{k} = 2,16,$$

$$(C_{10})_d = \sqrt{\epsilon_r} \cdot C_{10} = 0,512 \text{ pF/cm,}$$

$$(C_{12})_d = \sqrt{\epsilon_r} \cdot C_{12} = 0,238 \text{ pF/cm.}$$

A geometriai adatok meghatározása:

$$A_d = A \sqrt{\epsilon_r} = 8,3,$$

$$B_d = B \sqrt{\epsilon_r} = 1,95,$$

$$C_d = 4,96.$$

$\varnothing = 1 \text{ mm}$ huzalvastagság esetén:

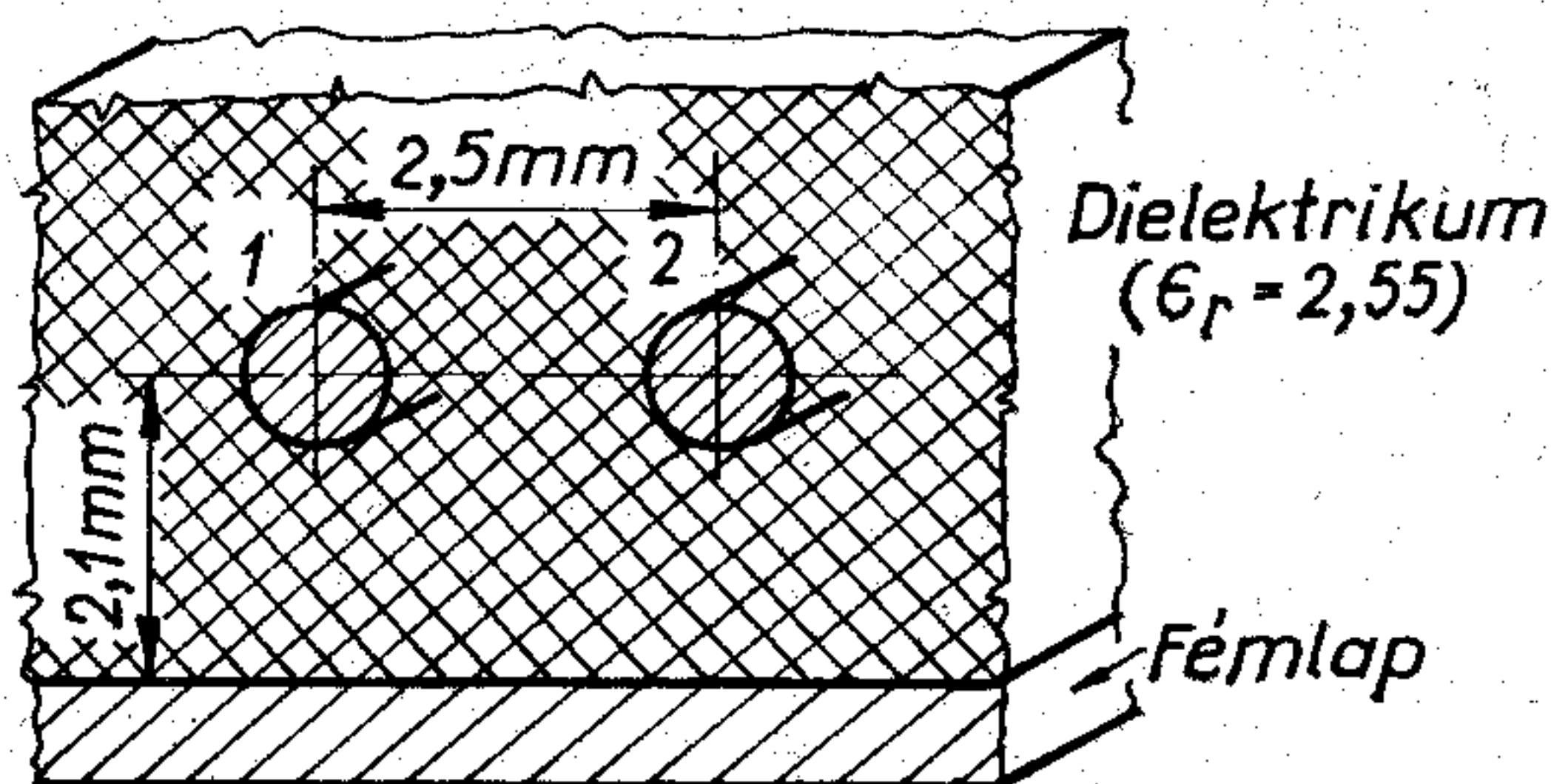
$$h_d = 2,07 \text{ mm} \sim 2,1 \text{ mm,}$$

$$d_d \cong 2,5 \text{ mm.}$$

A csatolt vezetékrendezést a 11. ábra mutatja.

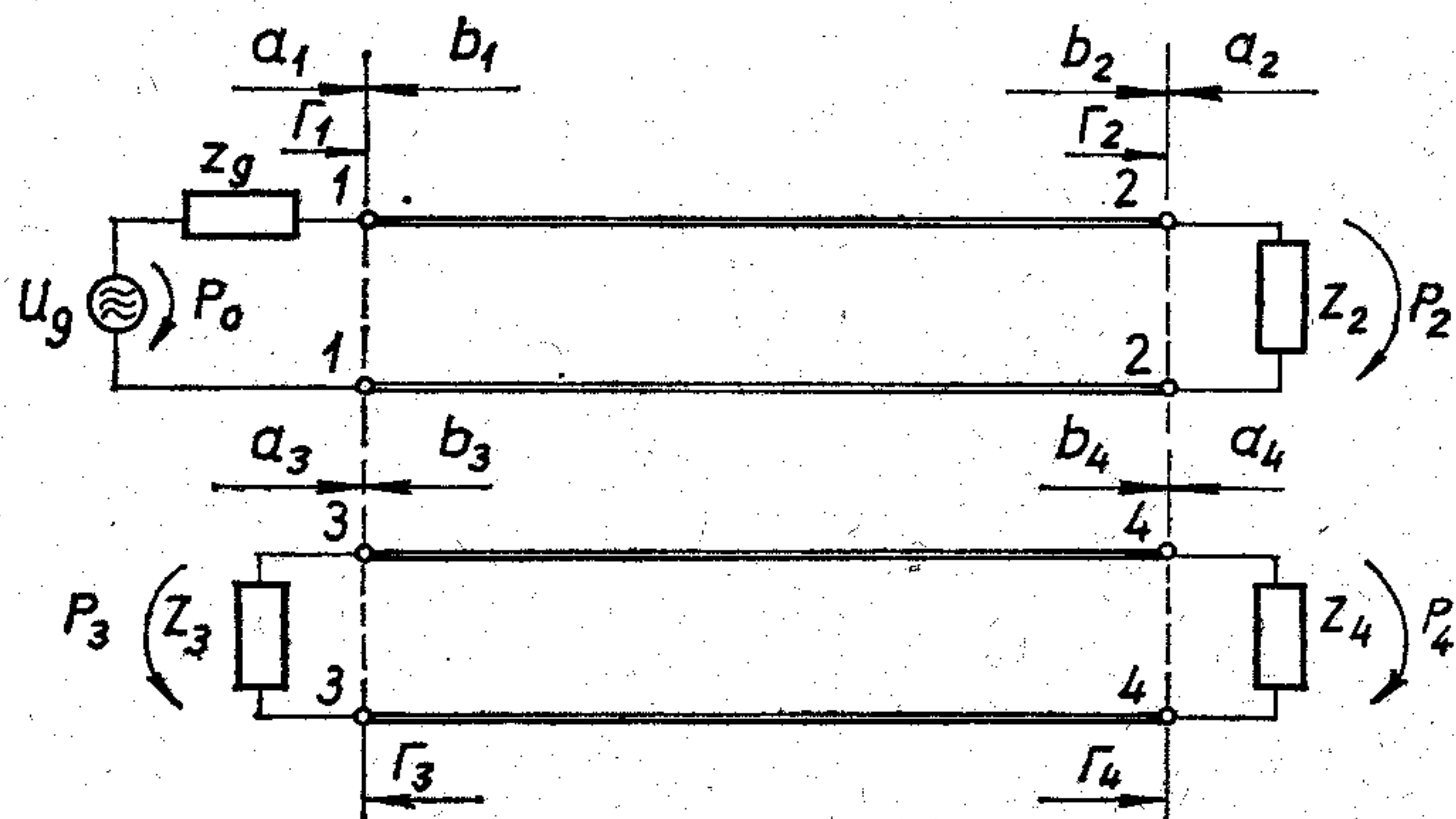
Illesztetlen elzárások között működő ideális iránycsatoló

Abban az esetben, ha nem a hullámellenállásokkal zárjuk le az iránycsatoló kapuit, reflexiók jönnek létre, s ennek következtében megváltoznak az egyes kapukra jutó teljesítmények. Reflexiómentes lezárásoknál a diagonálisan fekvő kapura nem jut teljesítmény, illesztetlen lezárásoknál viszont a reflexiókból



H 502-Fk 11

11. ábra



H 502-FK 12

12. ábra

adódóan meghatározott záróirányú teljesítmény-átvitel lesz. Megváltozik a csatolás és a beiktatási csillapítás értéke is. A továbbiakban ezeket a hatásokat vizsgáljuk a szórési mátrixos leírási móddal. A 12. ábra illesztetlen, nem ideális lezárások között működő ideális iránycsatolót mutat.

A reflexiók karakterisztika

$$\bar{b} = \bar{S} \bar{a}, \quad (62)$$

az ideális iránycsatolónál:

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & S_{12} & S_{13} & 0 \\ S_{12} & 0 & 0 & S_{13} \\ S_{13} & 0 & 0 & S_{12} \\ 0 & S_{13} & S_{12} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{bmatrix}, \quad (63)$$

$$\bar{a} = \bar{S}^{-1} \cdot \bar{b}. \quad (64)$$

Az $\bar{S}$ mátrix invertálását elvégezve kapjuk:

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & 0 \\ \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & 0 & 0 & -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} \\ -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & 0 & 0 & \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} \\ 0 & -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{bmatrix} \quad (65)$$

A lezárásokra vonatkozó összefüggések:

$$a_2 = \Gamma_2 \cdot b_2, \quad (66)$$

$$a_3 = \Gamma_3 \cdot b_3, \quad (67)$$

$$a_4 = \Gamma_4 \cdot b_4. \quad (68)$$

Ezeket felhasználva kapjuk

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & 0 \\ \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & -\Gamma_2 & 0 & -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} \\ -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & 0 & -\Gamma_3 & \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} \\ 0 & -\frac{S_{13}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & \frac{S_{12}}{S_{12}^2 - S_{13}^2} & -\Gamma_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{bmatrix}. \quad (69)$$

Az iránycsatoló bemeneti feszültségi reflexiótényezőjének a meghatározása illetlen lezárásoknál.

A Cramer-szabályt felhasználva

$$b_1 = \frac{D_1}{D}. \quad (70)$$

A D és D_1 kifejtését elvégezve meghatározható Γ_1

$$\Gamma_1 = \frac{b_1}{a_1} = \frac{\Gamma_2 S_{12}^2 + \Gamma_3 S_{13}^2 - \Gamma_2 \Gamma_3 \Gamma_4 (S_{12}^2 - S_{13}^2)^2}{1 - \Gamma_4 (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}. \quad (71)$$

A beiktatási csillapítás meghatározása

$$L = 10 \lg \frac{P_0}{P_2} = 10 \lg \left\{ \frac{|a_1|^2}{|b_2|^2} \cdot \frac{1}{1 - |\Gamma_2|^2} \right\}, \quad (72)$$

a Cramer-szabály alapján.

$$b_2 = \frac{D_2}{D}. \quad (73)$$

A determinánsokat kifejtve megkapjuk b_2 -t.

$$b_2 = a_1 \cdot S_{12} \cdot \frac{1 - \Gamma_3 \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)}{1 - \Gamma_4 (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}. \quad (74)$$

Ennek alapján felírhatjuk a beiktatási csillapítás képletét.

$$\begin{aligned} L &= 10 \lg \frac{P_0}{P_2} = \\ &= 10 \lg \left\{ \frac{1}{|S_{12}|^2} \left| \frac{1 - \Gamma_4 (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}{1 - \Gamma_3 \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)} \right|^2 \frac{1}{1 - |\Gamma_2|^2} \right\}, \end{aligned} \quad (75)$$

$$\begin{aligned} L &= 10 \lg \frac{1}{|S_{12}|^2} + \\ &+ 10 \lg \left\{ \left| \frac{1 - \Gamma_4 (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}{1 - \Gamma_3 \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)} \right|^2 \frac{1}{1 - |\Gamma_2|^2} \right\}. \end{aligned} \quad (76)$$

ΔL_2

ΔL_2 a beiktatási csillapításnak az illesztetlenségekből adódó megváltozása.

A csatolási csillapítás meghatározása

$$C^{[db]} = 10 \lg \frac{P_0}{P_3} = 10 \lg \left\{ \frac{|a_1|^2}{|b_3|^2} \cdot \frac{1}{1 - |\Gamma_3|^2} \right\}, \quad (77)$$

$$b_3 = \frac{D_3}{D}. \quad (78)$$

A kifejezés után

$$b_3 = a_1 \cdot S_{13} \cdot \frac{1 + \Gamma_2 \cdot \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)}{1 - \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}. \quad (79)$$

A csatolási csillapítás képlete:

$$C = 10 \lg \left\{ \frac{1}{|S_{13}|^2} \cdot \left| \frac{1 - \Gamma_4 (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}{1 + \Gamma_2 \cdot \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)} \right|^2 \cdot \frac{1}{1 - |\Gamma_3|^2} \right\}, \quad (80)$$

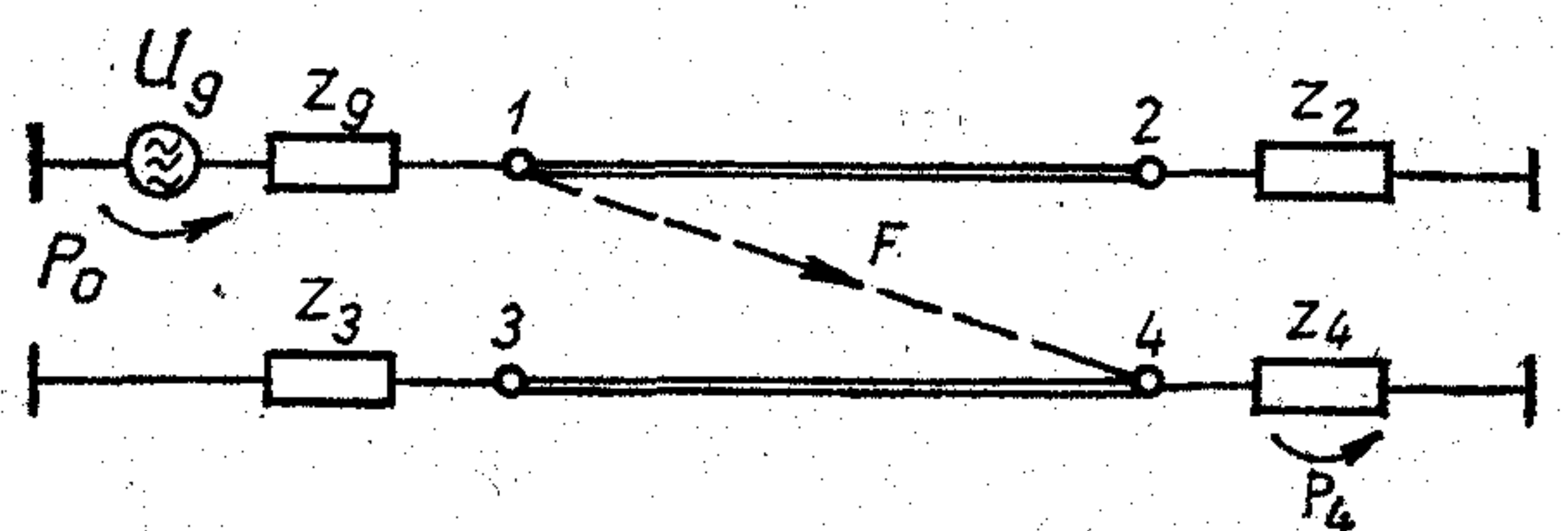
$$\begin{aligned} C &= 10 \lg \frac{1}{|S_{13}|^2} + \\ &+ 10 \lg \left\{ \left| \frac{1 - \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}{1 + \Gamma_2 \cdot \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)} \right|^2 \cdot \frac{1}{1 - |\Gamma_3|^2} \right\}. \end{aligned} \quad (81)$$

ΔC

ΔC a csatolási csillapításnak az illesztetlenségekből adódó megváltozása.

A diagonális átvitel meghatározása

A reflexiók következtében a 13. ábra szerinti 4. kapura $P_4 > 0$ teljesítmény jut, noha az S_{14} szórési mátrixelem zérus.



H 502-FK 13

13. ábra

$$F = 10 \lg \frac{P_0}{P_4} = 10 \lg \left\{ \left| \frac{a_1}{b_4} \right|^2 \frac{1}{1 - |\Gamma_4|^2} \right\}, \quad (82)$$

$$b_4 = \frac{D_4}{D}. \quad (83)$$

Ebből meghatározhatjuk b_4 -et:

$$b_4 = a_1 \cdot \frac{S_{13} S_{12} \cdot (\Gamma_2 + \Gamma_3)}{1 - \Gamma_4 \cdot (S_{13}^2 \Gamma_2 + S_{12}^2 \Gamma_3)}. \quad (84)$$

A diagonális átvitel képlete:

$$F = 10 \lg \left\{ \frac{1}{|S_{13}|^2 |S_{12}|^2} \cdot \left| \frac{1 - \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 \Gamma_3 + S_{13}^2 \Gamma_2)}{(\Gamma_2 + \Gamma_3)} \right|^2 \frac{1}{1 - |\Gamma_4|^2} \right\}. \quad (85)$$

Az irányhatás meghatározása

Az irányhatás a 3. kapuról a 4. kapura való teljesítményátvitel. Értékét a diagonális átvitel és a csatolási csillapítás különbsége adja.

$$I = F - C = 10 \lg \frac{P_3}{P_4} = 10 \lg \left\{ \left| \frac{b_3}{b_4} \right|^2 \cdot \frac{1 - |\Gamma_3|^2}{1 - |\Gamma_4|^2} \right\} \quad (86)$$

Felhasználva a (79) és (84) kifejezéseket:

$$I = 10 \lg \cdot \left\{ \frac{1}{|S_{12}|^2} \left| \frac{1 + \Gamma_2 \Gamma_4 \cdot (S_{12}^2 - S_{13}^2)}{(\Gamma_2 + \Gamma_3)} \right|^2 \cdot \frac{1 - |\Gamma_3|^2}{1 - |\Gamma_4|^2} \right\}. \quad (87)$$

Számítási példa

Az eddigi redményeket felhasználva, konkrétan megvizsgáljuk, hogy mennyire változnak meg egy $C_0 = 10$ dB csatolású iránycsatoló sávközépre vonatkoztatott paraméterei abban az esetben, ha

$$-0,2 < \Gamma_i < +0,2 \quad (i=2, 3, 4).$$

Ez azt jelenti, hogy

$$\frac{Z_0}{1,5} < Z_i < 1,5 Z_0.$$

A számított eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. A szélső értékeket összefoglalva:

$$-0,230 < \Gamma_1 < +0,203,$$

$$r_1 \leq 1,51,$$

$$0,45 \leq L_0 < 0,7,$$

$$9,5 \leq C_0 \leq 10,81.$$

Az illesztetlenségek legsúlyosabb következménye az irányítottság leromlása, ami akkor lép fel, ha a 2. és a 3. kapu reflexiója azonos előjelű.

A legkedvezőbb helyzet akkor áll elő, ha

$$\Gamma_2 = -\Gamma_3.$$

Ekkor az irányítottság az ideálisnak megfelelő, s a többi paraméter is csak kismértékben változik meg.

2. táblázat

Γ_2	Γ_3	Γ_4	Γ_1	$L_0^{[dB]}$	$C_0^{[dB]}$	$F_0^{[dB]}$	$I_0^{[dB]}$
0	0	0	0	0,45	10	∞	∞
+0,2	+0,2	+0,2	+0,203	0,56	9,5	18,23	8,73
+0,2	+0,2	-0,2	+0,197	0,7	10,81	18,93	8,12
+0,2	-0,2	+0,2	+0,160	0,63	10,18	∞	∞
+0,2	-0,2	-0,2	+0,160	0,63	10,18	∞	∞
-0,2	+0,2	+0,2	-0,160	0,63	10,18	∞	∞
-0,2	+0,2	-0,2	-0,160	0,63	10,18	∞	∞
-0,2	-0,2	+0,2	-0,197	0,7	10,81	18,93	8,12
-0,2	-0,2	-0,2	-0,203	0,56	9,5	18,23	8,73

Változó csatolási tényezőjű iránycsatolók

A továbbiakban megvizsgáljuk, hogyan alakul az átvitel egy $k(z)$ folytonos függvény szerint változó csatolási tényezőnél (14. ábra). Feltételezzük, hogy a csatolás laza, így $k^2(z) \ll 1$. Ekkor az indukált hullámok visszahatása elhanyagolható.

A 2. segédvonal dz szakaszán indukált feszültség:

$$dU_2(z) = \frac{\partial}{\partial t} [L_{12}(z) \cdot I_1(z)] dz. \quad (88)$$

Felhasználva a következő összefüggéseket:

$$k(z) = \frac{L_{12}(z)}{L_{11}(z)}, \quad I_1(z) = U_1(z) \cdot \sqrt{\frac{C_{11}(z)}{L_{11}(z)}}, \quad (89)$$

kapjuk,

$$dU_2(z) = k(z) \cdot \sqrt{L_{11}(z) C_{11}(z)} \cdot \frac{\partial U_1}{\partial t} dz. \quad (90)$$

Az 1. fővonal feszültsége

$$U_1(z, t) = A \cdot e^{j\omega t} \cdot e^{-j\beta z} = U_{1(a-a)} \cdot e^{-j\beta z}, \quad (91)$$

így

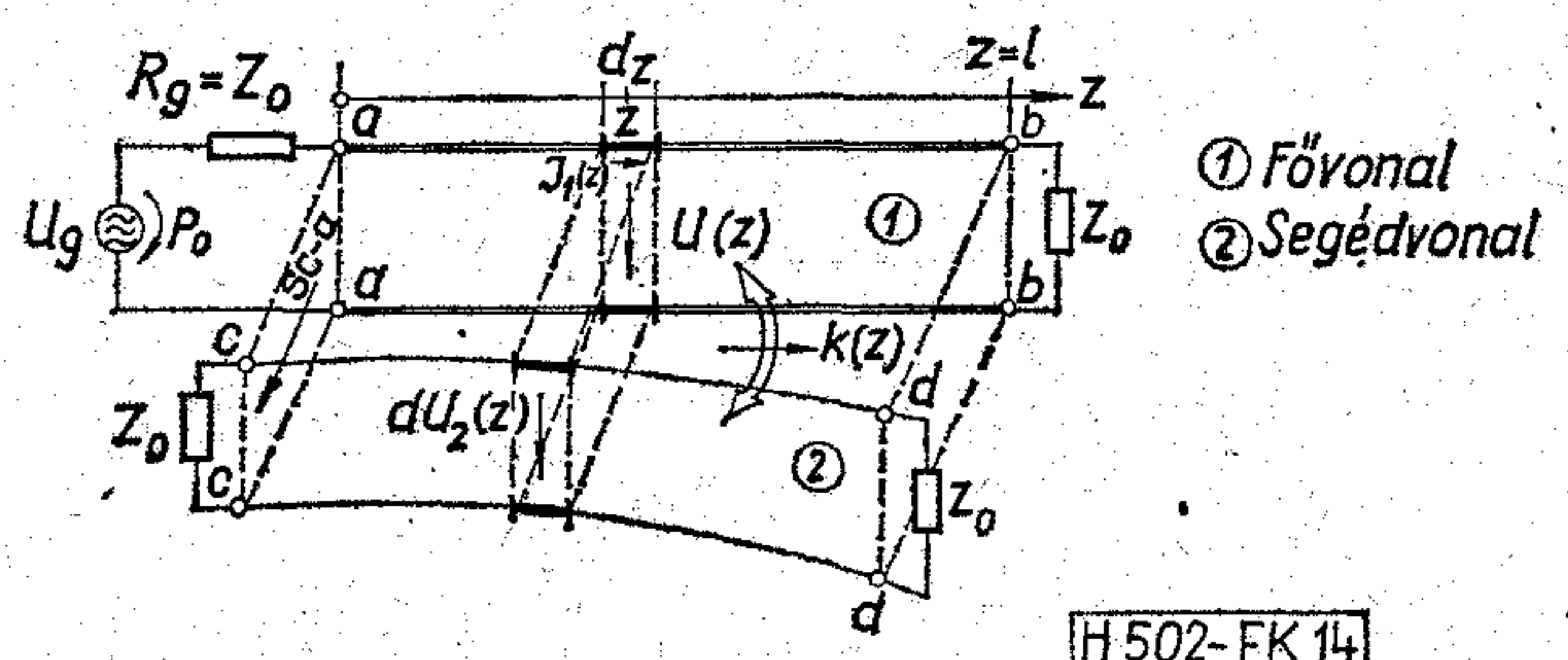
$$dU_2(z) = j\omega \cdot k(z) \cdot \sqrt{L_{11}(z) C_{11}(z)} U_{1(a-a)} \cdot e^{-j\beta z} dz.$$

A fázistényező:

$$\beta = \omega \cdot \sqrt{L_{11}(z) C_{11}(z)}. \quad (93)$$

a TEM-módusú tápvonalon konstans, így

$$dU_2(z) = j\beta k(z) \cdot U_{1(a-a)} \cdot e^{-j\beta z} dz. \quad (94)$$



14. ábra

A $c-c$ kapcsokon feszültség

$$dU_{2(c-c)} = j\beta \cdot k(z) \cdot U_{1(a-a)} \cdot e^{-j2\beta z} dz. \quad (95)$$

A teljes feszültség

$$U_{2(c-c)} = \int_0^l j\beta \cdot k(z) \cdot U_{1(a-a)} \cdot e^{-j2\beta z} dz. \quad (96)$$

A feszültségátvitel, ami az S_{c-a} szórási mátrixelem

$$S_{c-a} = \frac{U_{2(c-c)}}{U_{1(a-a)}} = j\beta \int_0^l k(z) \cdot e^{-j2\beta z} dz. \quad (97)$$

Példaként vizsgáljuk meg, hogy a $k(z)=k$ konstans csatolású vonal átvitelét a fenti formulával számolva, megkapjuk-e a más módszerrel már meghatározott képletet.

$$S_{c-a} = S_{13} = j\beta k \cdot \int_0^l e^{-j2\beta z} dz, \quad (98)$$

$$S_{c-a} = j\beta k \cdot \left[\frac{e^{-j2\beta z}}{-j2\beta} \right]_0^l = \frac{k}{2} \cdot (1 - e^{-j2\beta l}). \quad (99)$$

Felhasználva, hogy

$$1 - e^{-j2\beta l} = \frac{2j \sin \beta l}{\cos \beta l + j \sin \beta l}, \quad (100)$$

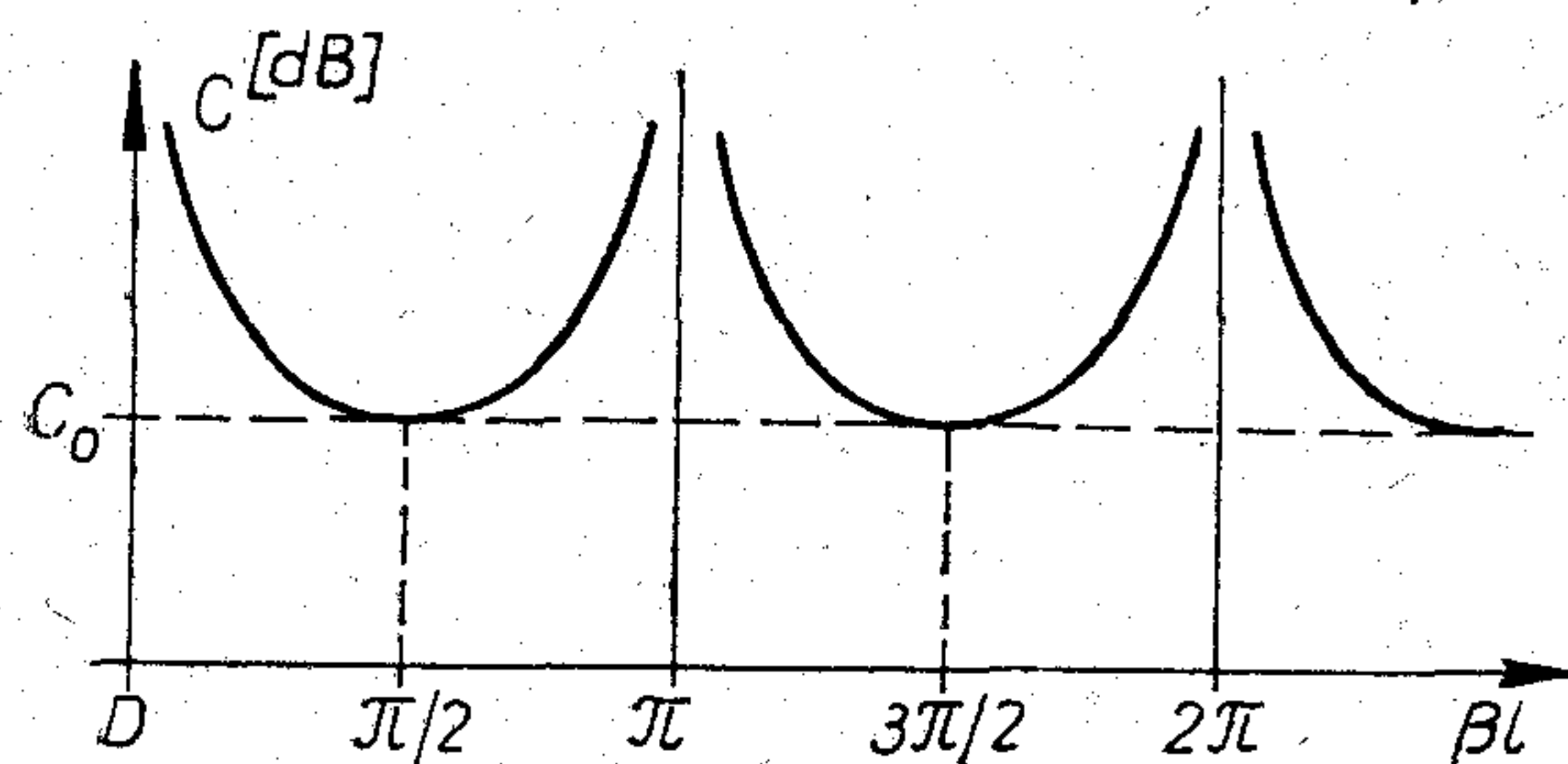
$$S_{c-a} = \frac{j k \cdot \sin \beta l}{\cos \beta l + j \sin \beta l}. \quad (101)$$

Ezt a képletet összehasonlítva, a szórási mátrix sajátértékei alapján meghatározott (26) képlettel látható, hogy $k^2 \ll 1$ esetén megegyezik vele.

A csatolási csillapítás $k^2 \ll 1$ esetén:

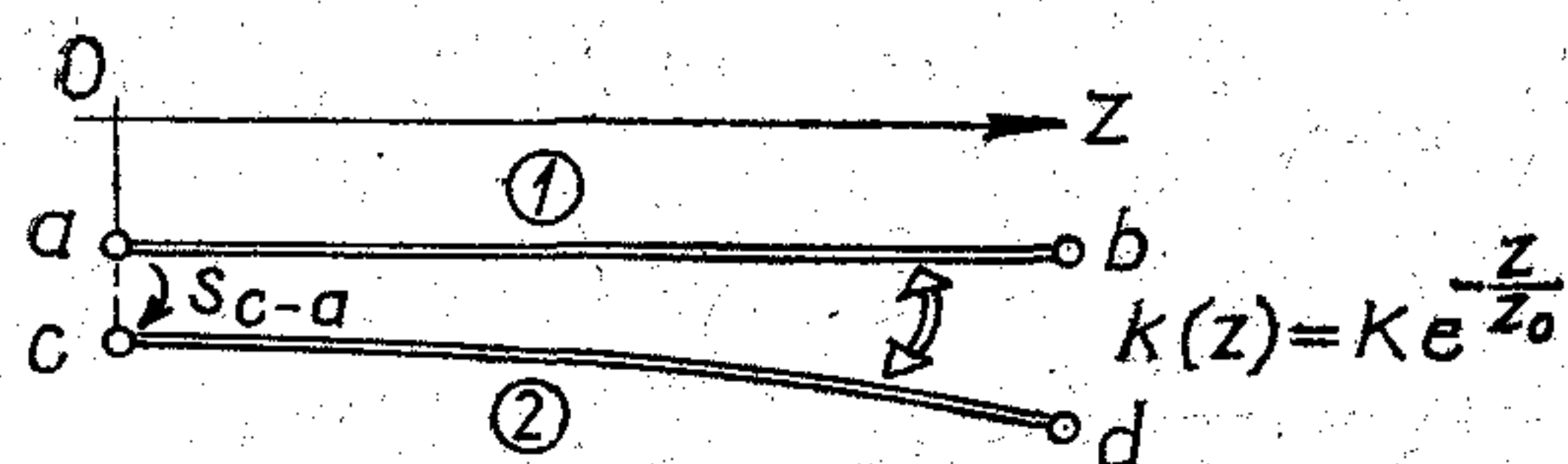
$$C^{[dB]} = -20 \lg |S_{c-a}| = -(20 \lg k + 20 \lg \sin \beta l). \quad (102)$$

A csatolási csillapítást a 15. ábra mutatja.



H 502-FK 15

15. ábra



H 502-FK 16

16. ábra

Exponenciális csatolási tényezőjű iránycsatoló

$$k(z) = K \cdot e^{-\frac{z}{z_0}}. \quad (103)$$

z_0 az a hossz, ahol e - ad részére csökken $k(z)$.

$$S_{c-a} = j\beta \int_0^l K \cdot e^{-\frac{z}{z_0}} e^{-j2\beta z} dz = j\beta K \cdot \int_0^l e^{-(j2\beta + \frac{1}{z_0})z} dz. \quad (104)$$

Ebből

$$|S_{c-a}| = \left| \frac{j\beta K l}{j2\beta l + \frac{1}{z_0}} \right| \sqrt{1 - 2 \cdot e^{-\frac{l}{z_0}} \cos 2\beta l + e^{-\frac{2l}{z_0}}}. \quad (105)$$

Az $|S_{c-a}|$ kifejezést vizsgálva, megállapíthatjuk, hogy az $\frac{l}{z_0}$ paraméter értékétől függően különböző alakú lehet. Ha $\frac{l}{z_0} \ll 1$,

$$|S_{c-a}| \cong K \cdot \sin \beta l = K \cdot \sin \frac{\omega l}{v}. \quad (106)$$

A csatolási csillapítás a konstans csatolási tényezőjű vonalhoz hasonlóan trigonometrikus függvény szerint változik.

Ha $\frac{l}{z_0} > 1$,

$$|S_{c-a}| = \left| \frac{j\omega \cdot K}{j2\omega + \frac{v}{z_0}} \right| \cdot f_1(\omega) = |F(\omega)| \cdot f_1(\omega), \quad (107)$$

$$f_1(\omega) = \sqrt{1 - 2e^{-\frac{l}{z_0}} \cos \frac{2\omega l}{v} + e^{-\frac{2l}{z_0}}}, \quad (108)$$

$$1 - \Delta < f_1(\omega) < 1 + \Delta, \quad (109)$$

Ha adott a Δ ingadozás:

$$\Delta = e^{-\frac{l}{z_0}}, \quad (110)$$

$$z_0 = -\frac{l}{\ln \Delta}. \quad (111)$$

Az $F(\omega)$ kifejezést vizsgálva

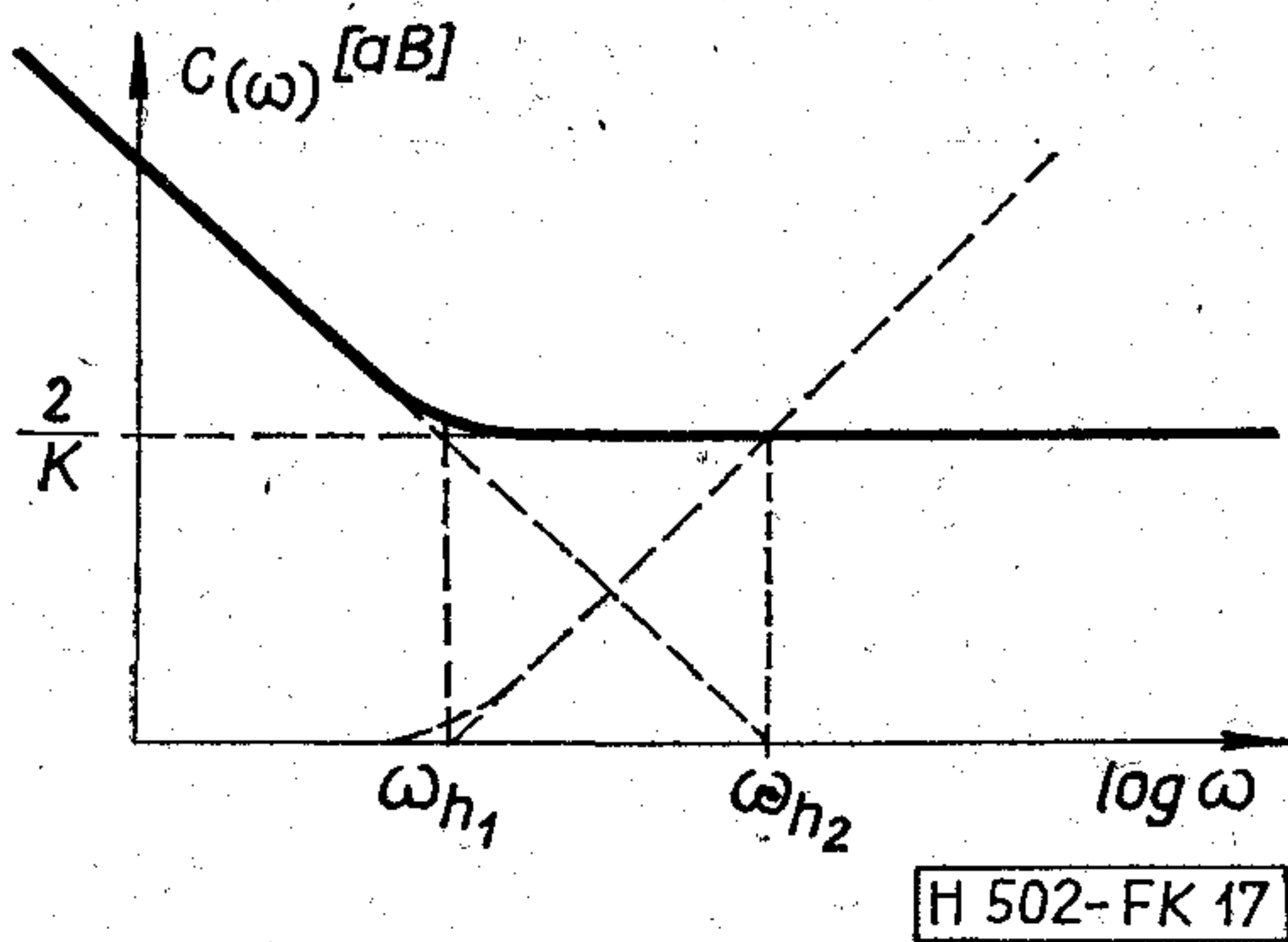
$$F(\omega) = \frac{jK \cdot \omega}{j2\omega + \frac{v}{z_0}}. \quad (112)$$

Bode-diagramon ábrázolva a $C(\omega) = \frac{1}{F(\omega)}$ kifejezést (17. ábra);

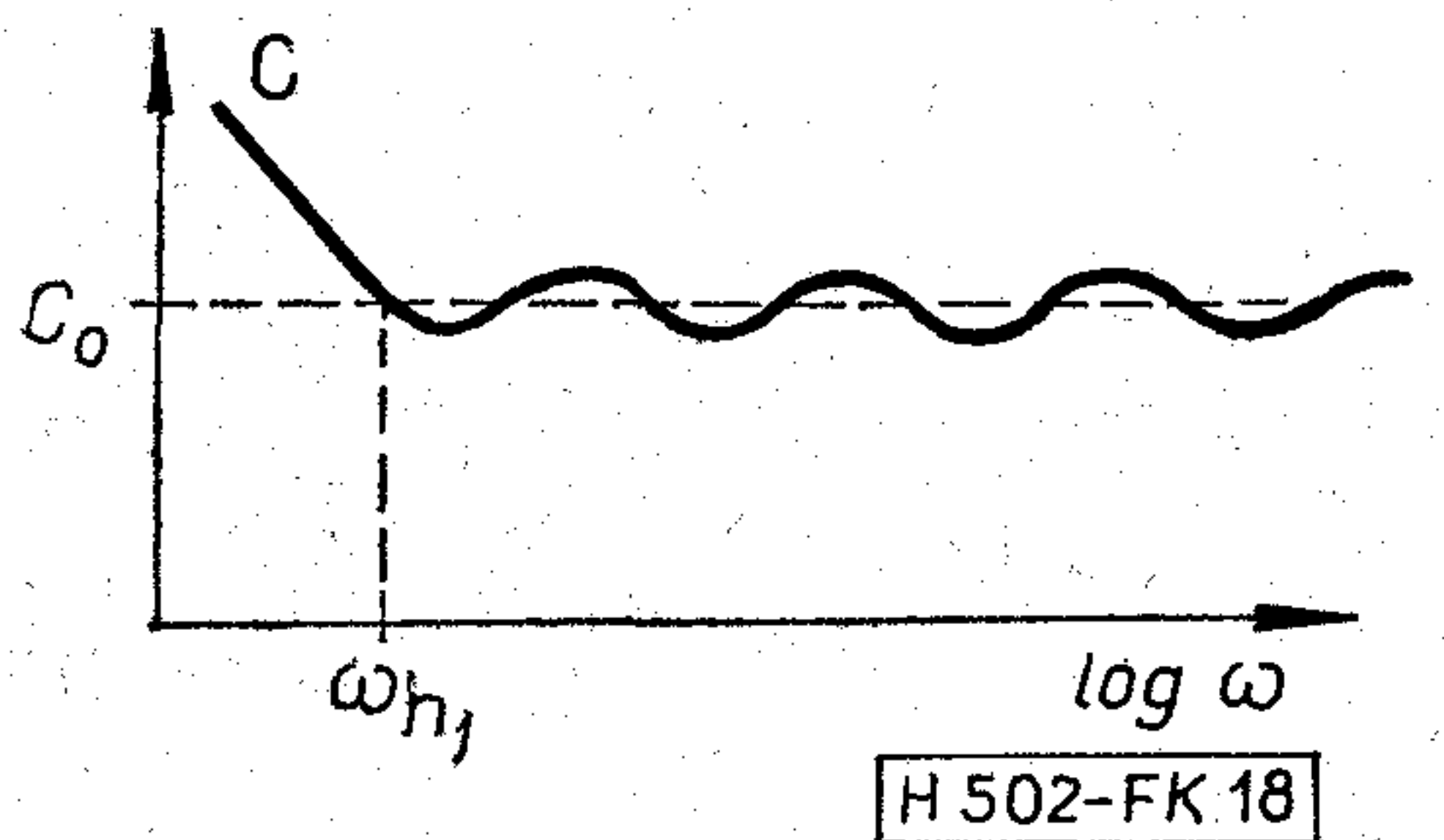
$$C(\omega) = \frac{1}{F(\omega)} = \frac{1 + j \frac{\omega}{\omega_{h1}}}{\frac{\omega}{\omega_{h2}}}, \quad (113)$$

$$\omega_{h1} = \frac{v}{2z_0}, \quad (114)$$

$$\omega_{h2} = \frac{v}{z_0 K}. \quad (115)$$



17. ábra



18. ábra

Figyelembe véve $f_1(\omega)$ hatását is, a 18. ábra mutatja a csatolási csillapítás frekvenciafüggését. C_0 alapján meghatározható a K paraméter:

$$K = 2 \operatorname{num} \log \left(-\frac{C_0}{20} \right). \quad (116)$$

Az eddigiek alapján a csatolási tényező kifejezésében levő két paraméter z_0 és K meghatározható a csatolási csillapításra megadott ingadozás, ill. a névleges csatolás alapján. Az exponenciális csatolást a csatolt vezeték távolságának meghatározott törvényszerűség szerinti változtatásával állítjuk be (19. ábra).

$$k(z) = \frac{C_{12}(z)}{C_{11}(z)} = \frac{\ln \frac{b(z)}{d(z)}}{\ln \frac{2h}{r}} = K \cdot e^{-\frac{z}{z_0}}, \quad (117)$$

$$\ln \frac{b(z)}{d(z)} = k(z) \ln A, \quad (118)$$

$$\frac{b(z)}{d(z)} = e^{k(z) \ln A}, \quad (119)$$

Ugyanakkor

$$C_{11}(z) = 2\pi\epsilon \frac{\ln A}{\ln \left\{ A \cdot \frac{b(z)}{d(z)} \right\} \cdot \ln \left\{ A \cdot \frac{d(z)}{b(z)} \right\}} = \frac{2\pi\epsilon}{[1 - k^2(z)] \ln A}. \quad (120)$$

Ha $k^2(z) \ll 1$, akkor

$$C_{11}(z) = \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{Z_0} = \frac{2\pi\epsilon}{\ln A} = \text{const.} \quad (121)$$

$$A = \frac{2h}{r} = e^{\frac{z_0}{60}}, \text{ ha a dielektrikum levegő.} \quad (122)$$

Z_0 ismeretében kiszámítható a csatolt vezeték fém-lap feletti magassága.

A továbbiakban meghatározzuk a csatolt vezeték egymástól való távolságát megadó $d(z)$ függvényt.

$$\frac{d(z)}{2h} = \frac{1}{\sqrt{e^{2k(z) \ln A} - 1}}.$$

Tervezési példa

Tervezendő 75Ω -ra olyan 20 dB-es exponenciális csatolású iránycsatoló, amelynél a csatolási csillapítás ingadozása kisebb, mint 5% 600 MHz-től kezdődően (20. ábra).

$$C_0 = 20 \text{ dB},$$

$$\Delta = \pm 5\%,$$

$$f_h = 600 \text{ MHz},$$

$$k(z) = K e^{-\frac{z}{z_0}}$$

$$K = 2 \operatorname{num} \log \left[-\frac{C_0}{20} \right] = 0,2,$$

$$z_0 = -\frac{l}{\ln \Delta} = \frac{l}{3}.$$

Mivel

$$\omega_h = \frac{v}{2z_0} = \frac{3v}{2l},$$

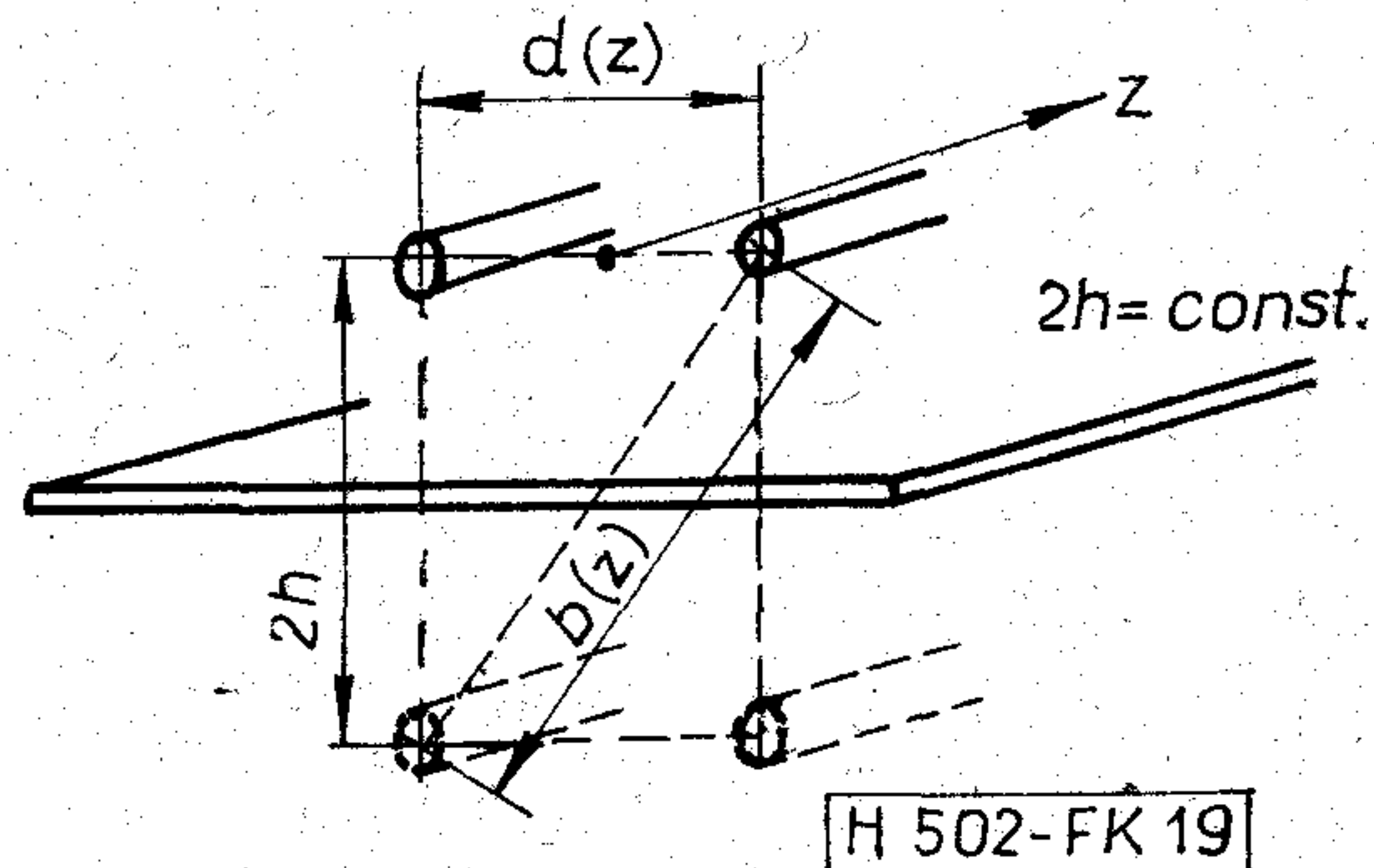
innen

$$l = 12 \text{ cm},$$

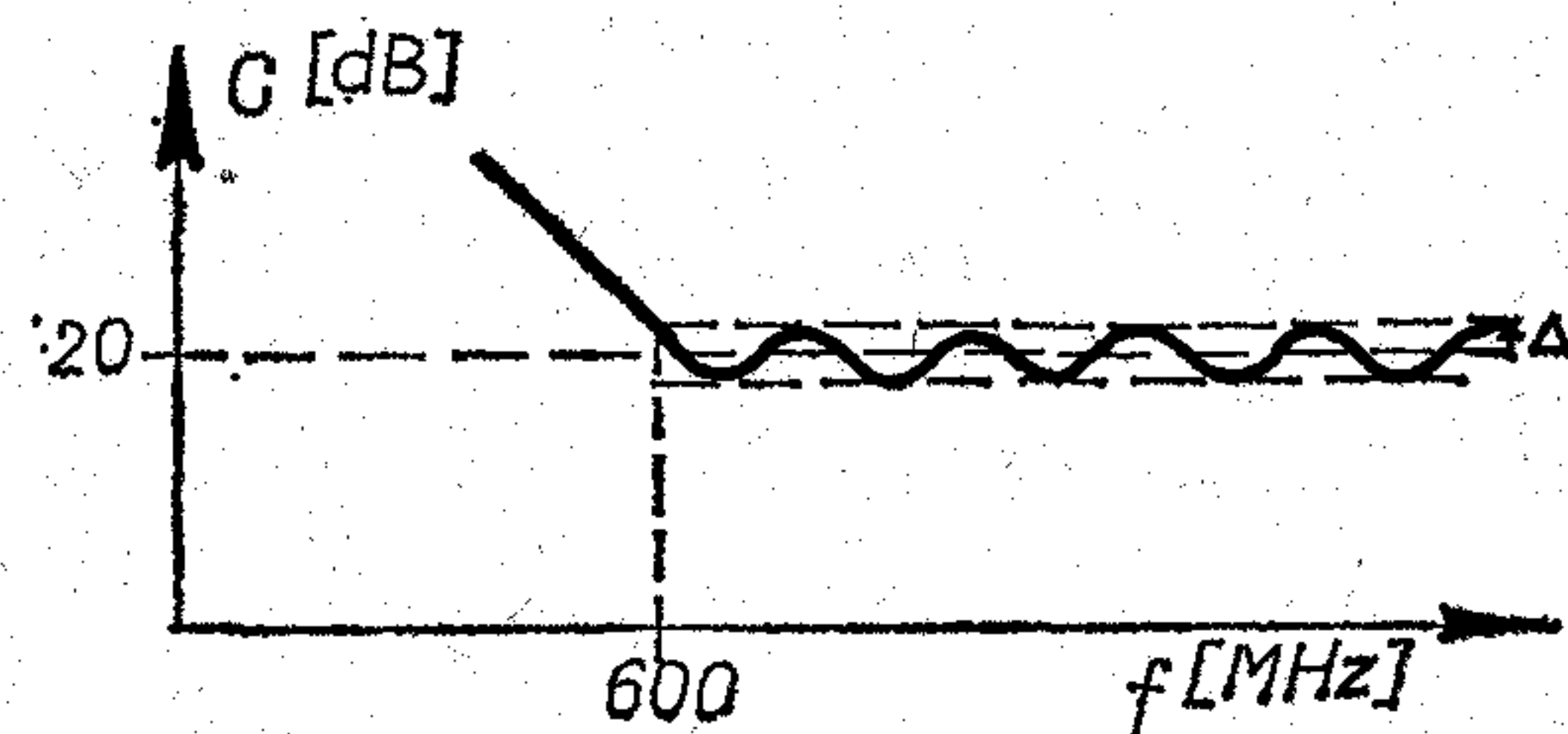
$$z_0 = 4 \text{ cm},$$

tehát

$$k(z) = 0,2 \cdot e^{-3 \cdot \left(\frac{z}{l} \right)}.$$



19. ábra



20. ábra

A 21. ábra mutatja a $k(z)$ függvényt.
A továbbiakban a geometriát határozzuk meg.

$$A = \frac{2h}{r} = e^{\frac{75}{60}} = 3,49.$$

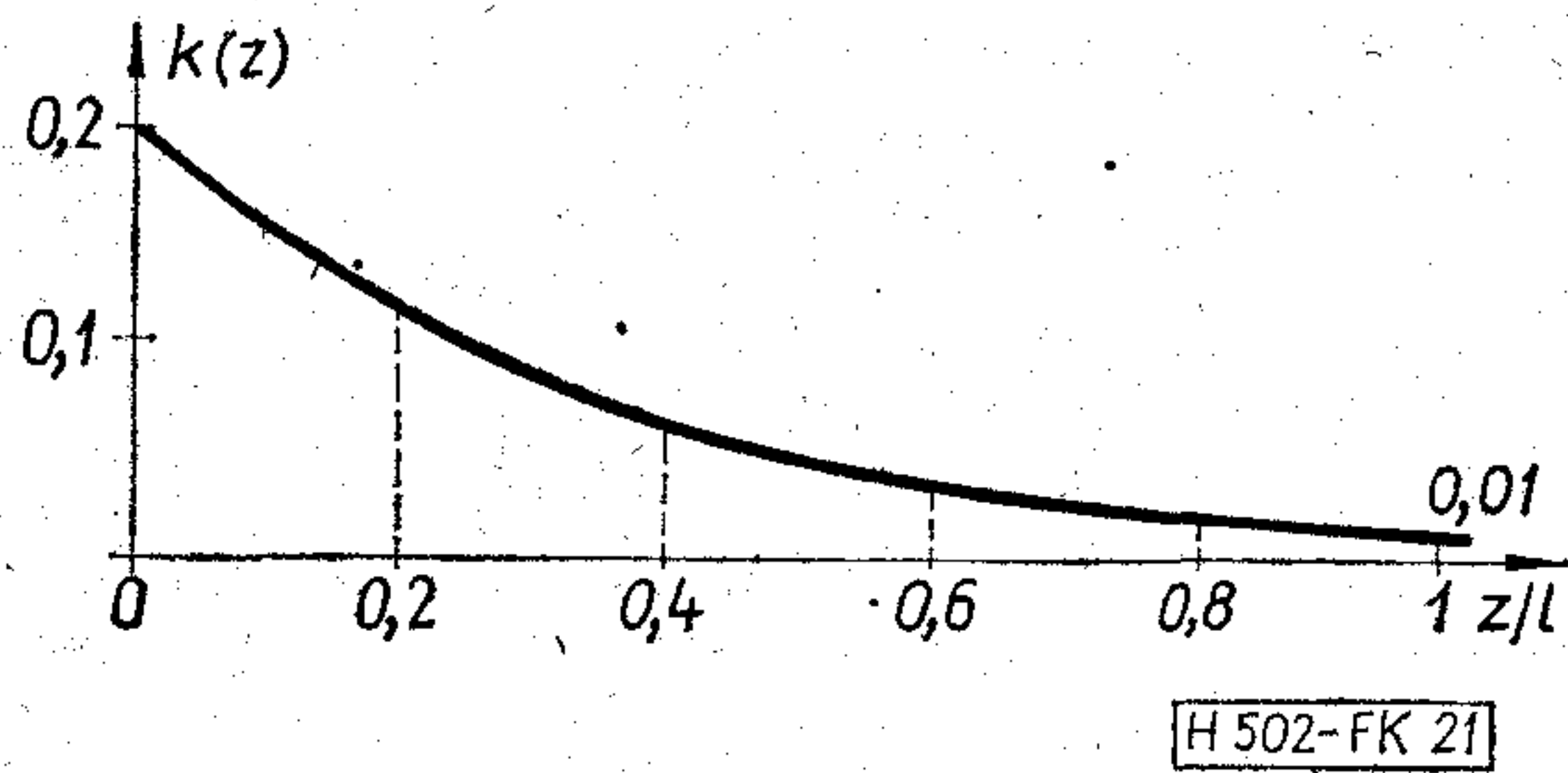
Ha $\varnothing = 1$ mm huzalt használunk,

$$h \approx 0,87 \text{ mm.}$$

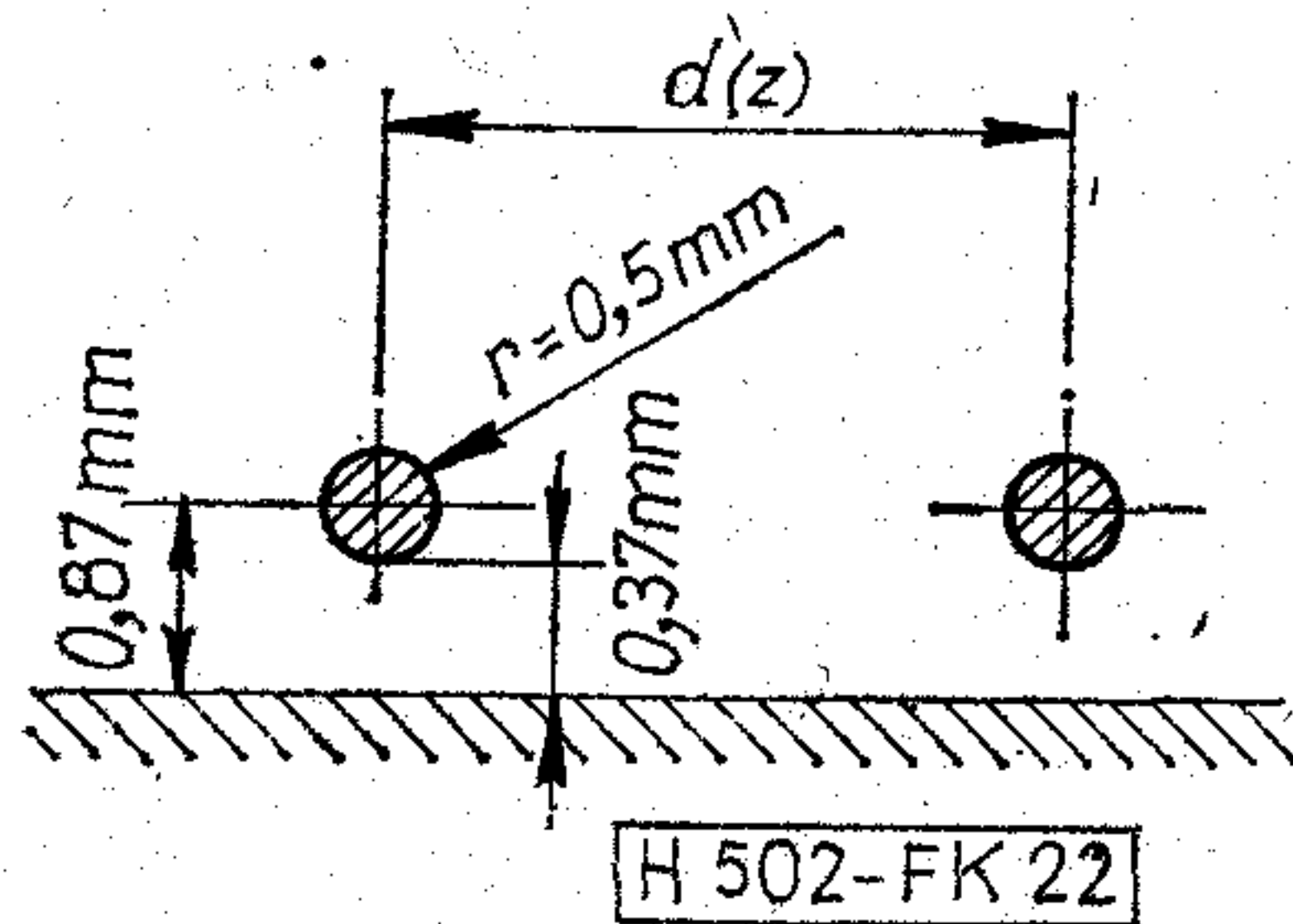
Az elrendezést a 22. ábra mutatja.

$$\frac{d(z)}{2h} = \frac{1}{\sqrt{e^{2k(z) \ln A} - 1}} = \frac{1}{\sqrt{e^{2,48k(z)} - 1}}.$$

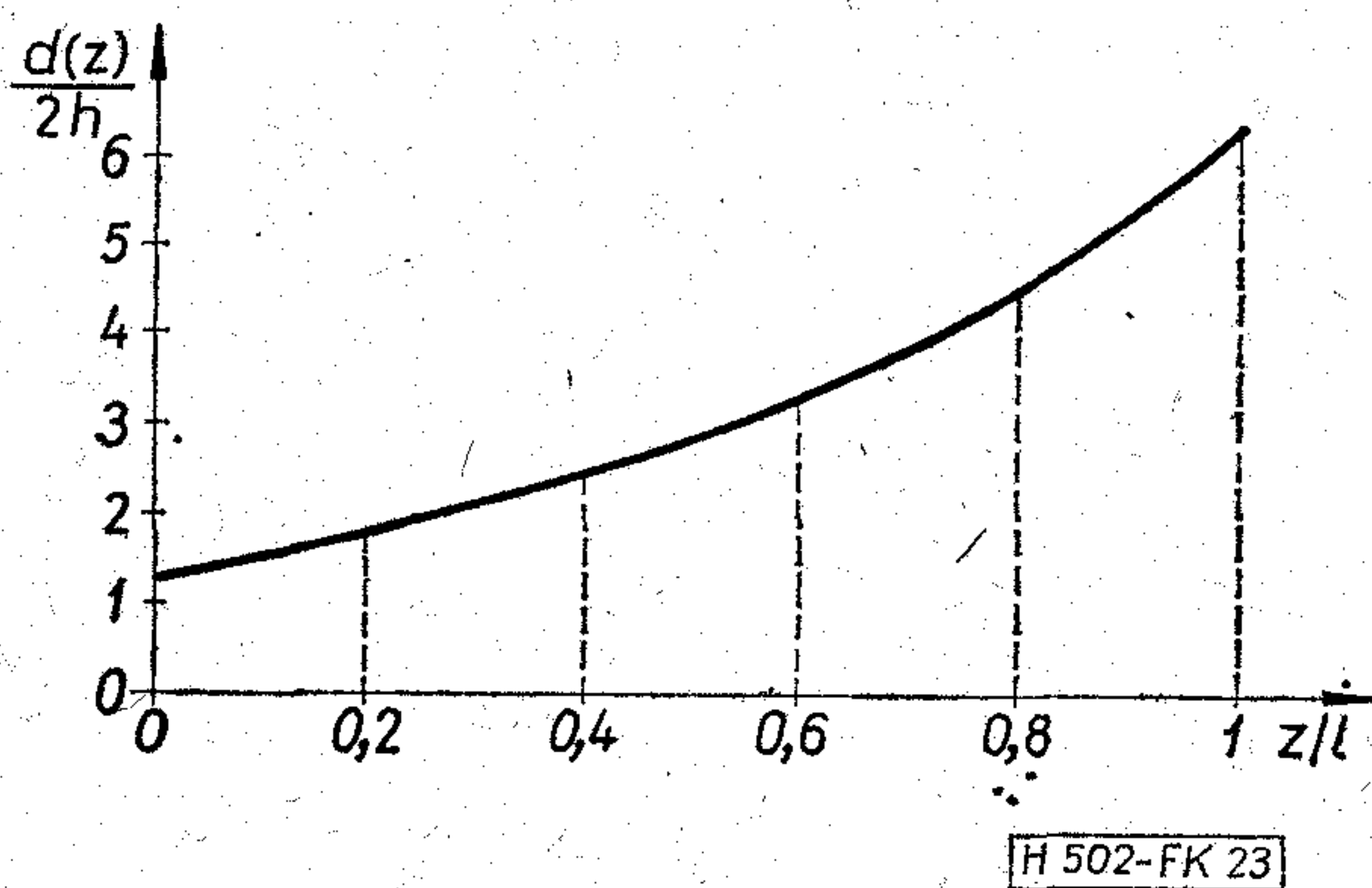
A 23. ábra ezt a függvényt mutatja.



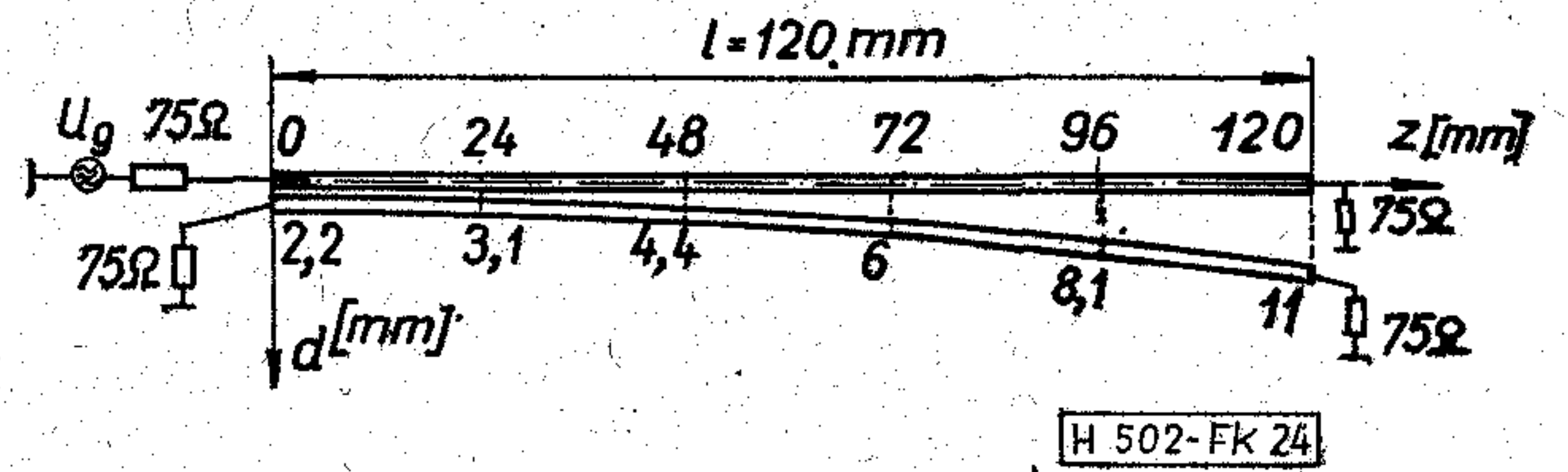
21. ábra



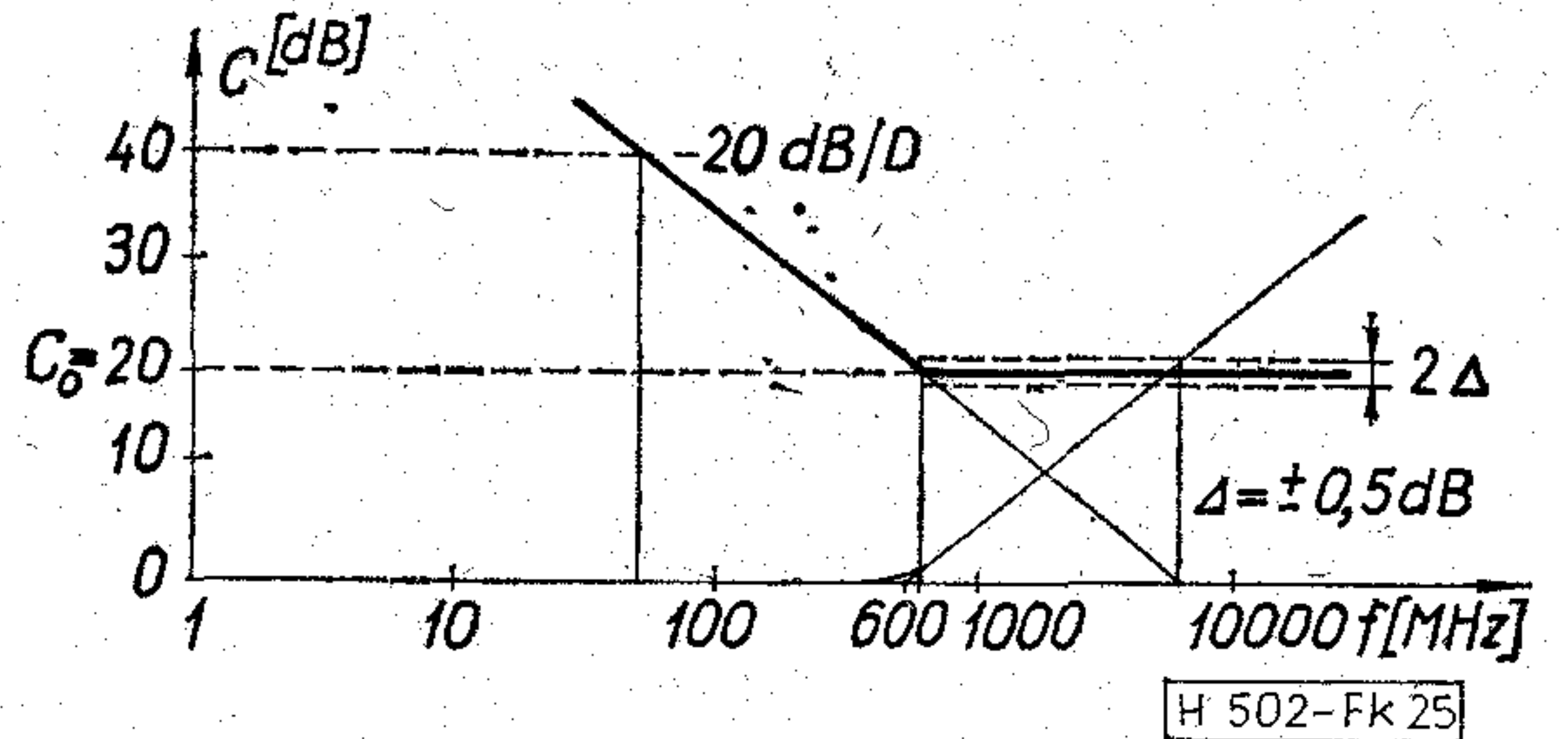
22. ábra



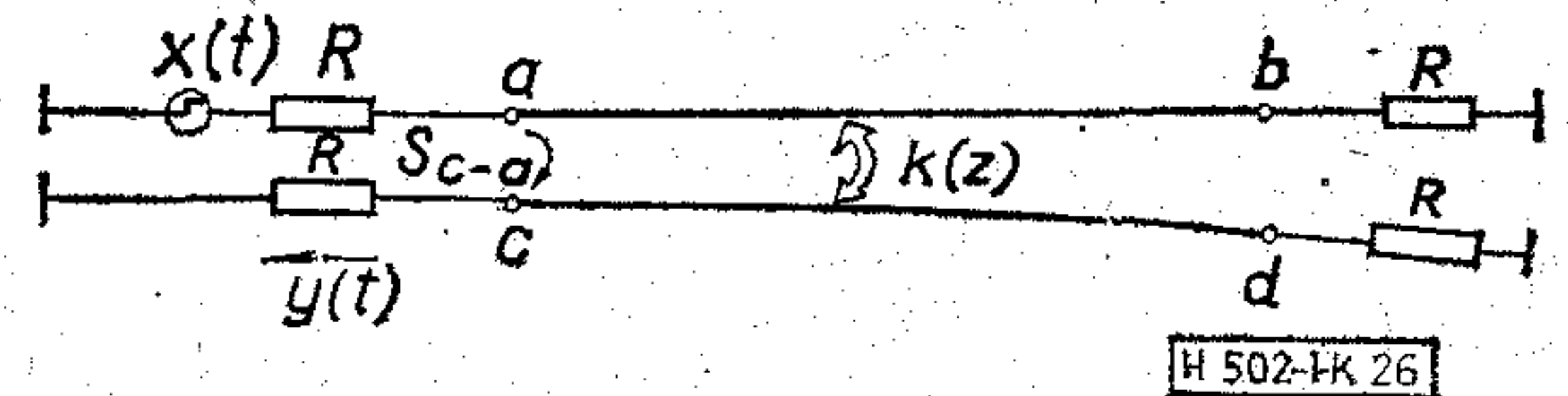
23. ábra



24. ábra



25. ábra



26. ábra

A 24. ábra méretarányosan ábrázolja a csatolt vezetékeket.

Bode-diagramon ábrázoljuk a csatolási csillapítást (25. ábra):

$$C(f) = \frac{1 + j \frac{f}{6 \cdot 10^8}}{\frac{f}{6 \cdot 10^9}} = \frac{1 + j \frac{f [\text{MHz}]}{6 \cdot 10^2}}{j \cdot \frac{f [\text{MHz}]}{6 \cdot 10^3}}.$$

Ezzel a kitűzött feladatot megoldottuk.

IRODALOM

- [1] Dr. Jachmovits László: Elosztott paraméterű passzív hálózatok mátrixanalízise. Tankönyvkiadó, Budapest 1973.
- [2] Dr. Simonyi Károly: Villamosságtan. Akadémiai Kiadó, Budapest 1973.
- [3] A. Kraus: Der Technische Richtkoppler aus gekoppelten Leitungen. Rohde & Schwarz Mitteilungen. Ausgabe 21. Jahrgang 16. November 1967.
- [4] Bernard M. Oliver: Directional Electromagnetic Couplers. Proceedings of the I.R.E. November 1954. 1686—92.
- [5] Fiala Károly: Koncentrikus fali csatlakozóaljzatok tervezése. Műszaki terv. Híradótechnikai Vállalat.

EGYESÜLETI HÍREK

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület közgyűlése

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület rendes közgyűlését 1977. március hó 2-án tartotta a Technika Házában. A közgyűlésen *Komporday Aurél*, a HTE elnöke elnökölt. Az elnökségben helyet foglalt *Philip Miklós*, az MTESZ főtitkárhelyettese, *Horváth Pál*, az egyesület alelnöke, az EVIRT vezérigazgató-helyettese és *Dr. Almássy György*, az egyesület főtitkára.

Bevezető szavaiban az elnök hangsúlyozta, hogy az egyesület tevékenységével 1976. év folyamán is, éppúgy mint a korábbi években, a híradástechnikai-elektronikai műszaki tudományok művelését és fejlesztését, a hazai híradástechnikai-elektronikai ipar műszaki és gazdasági haladásának társadalmi úton való előmozdítását igyekezett szolgálni. Ennek részleteiről az írásban átadott és a napirend folyamán szóban kiegészített főtitkári beszámoló tájékoztatja a tagságot. Ezután felhívta a figyelmet arra, hogy ez év áprilisában tartja az MTESZ tisztújító közgyűlését, amely a szövetség és tagegyesületei tevékenységének és működésének új irányelveit dolgozza majd ki. Ezek figyelembevételével késedelem nélkül hozzá kell majd látnunk a jövő évben esedékes tisztújító közgyűlésünk előkészítéséhez, beleértve Alapszabályunk átdolgozását, az időszaki követelményeknek megfelelően.

Horváth Pál megnyitó előadásában ismertette a hazai integrált áramköri gyártás jelenlegi helyzetét, beszámolt az EVIRT-Fairchild együttműködés előzményeiről, az együttműködésben eddig realizált lépésekről, a jövő feladatairól, majd rámutatott az egyesületi munka nagy szerepére és fontos feladataira, az integrált áramkörök hazai gyártásának sikeres megvalósításában. (Az előadás részletes anyagát folyóiratunk, a HÍRADÁSTECHNIKA későbbiek során külön cikkben publikálja.)

A közgyűlés elnöke megköszönte *Horváth Pálnak* rendkívül nagy érdeklődéssel kísért, értékes előadását és hangsúlyozta, hogy az integrált áramkör gyártás meghonosítására vonatkozó döntés igen nagy és fontos lépés a hazai elektronikai ipar történetében. Ebben bizonyos szerepe volt egyesületünknek is az elektronika helyzete tárgyában felső irányító szervekhez 1975-ben megküldött memorandumunkkal. Felhívta az egyesület érintett szakosztályait, különösképpen a Félvezető és Integrált-áramkörök Szakosztályt, hogy a felhasználók bevonásával rendezzenek ankétokat a választék optimális kialakítása céljából. A felhasználóknak nagymértékben alkalmazkodniuk kell a választékhoz a nagy szériák kialakítása érdekében.

Ezután került sor az egyesület által adományozott 1976. évi

**Puskás Tivadar Díjak és Emlékérmek,
Pollák-Virág Díjak,
a Diplomaterv Pályázat és
a Szakdolgozat Pályázat díjainak átadására.**

A díjak átadásáról folyóiratunk más helyén számolunk be részletesen.

A szünet után következett a főtitkári beszámoló. Az 1976. évi egyesületi munkáról kiadott írásbeli beszámoló kiegészítéseként az egyesület főtitkára, *Dr. Almássy György* a következőket mondotta.

Főhatóságainkkal és az ipar vezetőivel való együttműködésünk szellemében aktívan részt vettünk 1976 elején a KGM részéről igényelt társadalmi vitákban, amelyek az elektronikai ipar alkatrészkérdésével foglalkoztak. A témát eredetileg egyesületünk vetette fel népgazdaságunk irányító testületei felé.

Ha mutató, azonnal észlelhető eredmények nem is születtek, munkánk nem volt hiábavaló. *Horváth Pál* bevezető előadásában ismertetett eredmények elérésének társadalmi támogatásában mi is kivettük a részünket.

A témával továbbra is foglalkozni fogunk. 1977-ben Székesfehérvárott újra megrendezzük hagyományos alkatrész ankétunkat és a „Megbízhatóság az elektronikában” című, ez év októberében sorra kerülő nagy rendezvényünkön

nagy számú elismert külföldi és hazai szakember fog előadásában alkatrészkérdésekkel is foglalkozni.

A Vasas Szakszervezet újjászervezett Műszaki-Gazdasági Bizottságának vezetőjével, *Gieber elvtárrsal* tisztáztuk közös problémáinkat, egyeztettük az egyesületi helyi csoportokban alkalmazandó munkamódszereinket.

Az MTESZ VB meghallgatta egyesületünk (általában 5 évente esedékes beszámolóját). Egyesületünk munkáját, új utakat kereső törekvéseit elismeréssel értékelték és felkérték az MTESZ titkárságát, hogy az egyesületi apparátusunk megerősítésének lehetőségét vizsgálják meg. Számos értékes tanács is elhangzott a vita során, jövő, tevékenységeinkre vonatkozóan, különösen a társegyesületekkel eddig is folytatott együttműködés kiszélesítésére.

Bekapcsolódtunk az MTESZ-nek a Győr megyei Párt- és Tanácsszervekkel közös akciójába, a Győri Távközlési Főiskola üzemi szervezetének a létrehozásával.

Az OMFB felkérésére új lehetőség nyílik egyesületünk részére, hogy gondozásunkban OMFB tanulmányok készüljenek. Nagy jelentőségűnek tartjuk ezt a kezdeményezést, amivel egyesületünk „interface” feladatát, az irányító szervek és a mérnökök széles körei között, az új lehetőségek birtokában talán még eredményesebben tudja majd betölteni.

Egyesületünk természetesen az irányító állami és társadalmi szervezetekkel szembeni kötelezettségei mellett továbbra is nagy gondot fordít az egyesületbe tömörült tagság problémáinak, gondjainak megoldására, igényeinek kielégítésére. A kétféle feladat lényegében azonos gyökerekből fakad, az egyesület közvetítő, információ átadó szerepének megfelelően. Figyelembe véve a munkaidő jobb kihasználására vonatkozó követelményeket, új információcsere-formát honosítottunk meg. Az egyesület életében a már sok sikert elért hagyományos szakosztályi tevékenység mellett, a 17 óra után kezdődő klubdelutánok, esték megszervezésével. Az első ilyen klub, a Távközlési Klub, rendkívül sikeresen működik és azon eddig is számos értékes gondolat merült fel, amelyek a jövő években is felhasználhatók lesznek egyesületünk munkájában. Szerepeltetjük hívjuk egyesületünk tagságát, hogy minél többen kapcsolódjanak be a klub munkájába. A szerzett tapasztalatok alapján célszerűnek látjuk más témakörökben is hasonló klubok alakítását.

Egyesületünk a helyi és üzemi csoportok terén a mennyiségi növekedés helyett inkább azok munkája hatékonyságának növelését tekintette elsőrendű célnek. Új üzemi csoport alakult a Győri Távközlési Főiskolán, a HIKI-ben és új üzemi csoport van alakulóban Baján.

Üzemi szervezeteink eredményes, jó munkáról számoltak be és reméljük, hogy a szakosztályokkal való kapcsolataik is tovább fejlődnek.

Fontos feladata az egyesületnek tagságunk tájékoztatása, részben továbbra is hagyományos rendezvényeink útján. 1976. évi nemzetközileg elismert nagy rendezvényünk, a CONTRONIC '76, az elektronikai ipar szerkezeti konstrukciós problémáival foglalkozott. A mikrohullámú ferritekkel foglalkozó rendezvényünk a KGST-országok specialistáinak konferenciája volt. A Mikrohullámú Szemináriumon a magyar szakemberek tájékoztatták egymást eredményeikről, reméljük, hogy a tapasztalatcsere elő fogja segíteni a felesleges, párhuzamos munkák kiküszöbölését.

1977 októberében a „Megbízhatóság az elektronikában” című nemzetközi részvételű, hagyományos sikerekre visszatérő konferenciánkat rendezzük meg kb. 90 előadóval. A rendezésben a Bolyai János Matematikai Társulat is közreműködik. A téma napjaink legaktuálisabb problémája, kérjük tagságunkat és vállalataink vezetőit, hogy tegyék lehetővé, hogy minél több szakember, minél jobb határfokkal vehessen részt a konferencia munkájában.

1977. évben Színes TV konferenciát is rendezünk; a legkorábbi témák feldolgozására munkabizottságokat hoztunk létre.

Mikroprocesszorok Alkalmazása Munkabizottságunk szervezésében együttműködünk a MATE-val és a Neumann János Számítógéptudományi Társasággal.

Bár szakosztályaink eddig is eredményesen működtek, célszerűnek látszik, hogy tevékenységüket szervezett formában is egyeztessük. Főtitkári értekezleteinken egy-egy rokon területű szakosztálycsoport vezetőivel megbeszéléseket tartunk. Legközelebb a konstrukció-technológia jellegű kérdésekkel foglalkozó szakosztályvezetőkkel fogunk megbeszélést tartani.

Rendeztük vállalatunk vezetőivel a hazai híradástechnika immár egy évszázados történelmét megörökítő könyv kiadása anyagi alapjainak a biztosítását. Részt vettünk a „Telefongyár 100 éves” ünnepi rendezvény szervezésében is.

Minden erőnkkel arra törekszünk, hogy kimélyítsük együttműködésünket a rokon-témákkal foglalkozó egyesületekkel. A KTE Postai Tagozatával gyakran rendezünk közös előadásokat, egyesületünk elnökségében aktívan tevékenykedő, nagyon értékes munkát végző postás szakemberek találhatók. Célunk változatlanul az elektronikai eszközöket (berendezés, készülék, alkatrész) előállító ipar és a felhasználók szakemberei tapasztalatcseréjének, igényeik kölcsönös megismerésének társadalmi úton való elősegítése.

Az MTESZ és a szocialista országok hasonló szervezetei szorosabb együttműködési szabályzatukat most alakítják ki. Ennek a keretében már hosszú múltra tekint vissza az elektrotechnikai, elektronikai témákkal foglalkozó szocialista országokbeli egyesületek főtitkári értekezlete. A legutóbbi 1976. évi értekezlet Csehszlovákiában volt, amely mikroelektronikai elemek alkalmazása területén szorosabb együttműködés megszervezését tűzte ki. Ez év júniusában kerül sor Varsóban a magyar napok megszervezésére, amelyet a MEE, MATE és a HTE rendeznek a lengyel testvéregyesület (SEP) segítségével.

Az oktatás területén új oktatási formával: a vándoroktatás bevezetésével folytattunk sikeres kísérletet. Az eddigi eredmények azt mutatták, hogy ez jellegzetesen társadalmi egyesületekre szabott feladat. Előadás-választékot állítottunk össze, amelynek a felhasználásával egy-egy üzem speciális igényeinek figyelembevételével céltanfolyam szervezhető az üzem területén. Ez főleg vidéki vállalatok esetében jelent nagy előnyt, munkaidő-kiesés, utazási költségmegtakarítás miatt.

Az MTESZ áprilisban tartja ez év itisztújító közgyűlését, amelyen egyesületünk képviselői, szakosztályaink megbízottai is küldöttként részt vesznek. Ez a közgyűlés határozza meg a következő 5 évre alapvetően az MTESZ politikáját, munkamódszereit, célkitűzéseit. Ennek előkészítése érdekében széles körű felmérés folyt, amelynek összesített eredményeiről a közeljövőben tájékoztatást kapunk. Ebben a munkában egyesületünk aktívainak segítségét is igénybe vettük. Az MTESZ közgyűlés munkája egyesületünk tevékenységét is alapvetően meghatározza majd. Az 1978. évi tisztújító közgyűlésünkig az irányelvek alapján meg kell határoznunk egyesületünk távlati programját, munkamódszereit, esetleges szervezeti változásokat, ha szükséges alapszabály-módosítási javaslatot kell kidolgozni.

A főtitkár a következőkkel fejezte be beszámolóját:

„Végül szeretném megköszönni mindazoknak a munkáját, akik hozzájárultak eredményeinkhez: azoknak, akik látványos sikereket könyvelhettek el, pl. a Constronic '76 konferencia szervezői, de annak az igen nagy számú kollegának is, akik látszólag apró, részfeladatokkal foglalkoztak, hiszen tudjuk, hogy a jól megoldott részfeladatok összessége a fejlődés alapja. Köszönet illeti egyesületünk titkárságát is, amely az elmúlt évben is áldozatkészen helytállt folytonosan növekvő feladatainak teljesítésében.

Gyorsuló időben élünk, viharosan tornyosuló műszaki és gazdasági problémák várnak megoldásra. Az új utakat kereső, lázban égő elektronikai szakemberek — egyesületünk tagsága — meg fogják találni azt a formát, munkamódszert, amellyel az egyesület feladatait legeredményesebben tudják megoldani. Ehhez az útkereséshez kérem segítségüket és részvételüket a munkában”.

A beszámoló után a főtitkár röviden ismertette a Gazdasági Bizottság jelentését az egyesület gazdasági helyzetéről. A jelentésből kitűnt, hogy az egyesület pénzgazdálkodását a pénzügyi feyelem legjobb értelemben vett szigorú betartása jellemzi.

A főtitkári beszámolót számos felszólalás és hozzászólás követte.

Dr. Ambrózy András felszólalásában beszámolt arról, hogy Pécsen tartott előadása kapcsán a vándoroktatás hatékonysá-

gáról igen kedvező tapasztalatokat szerzett; az előirányzott előadásokat nagy érdeklődés kísérte. Hangsúlyozta, hogy a vándoroktatással elsősorban a vidéki szakemberek továbbképzését kell szolgálni.

Dr. Házman István, mint az Oktatási Bizottság elnöke számot adott arról, hogy a Bizottság 1977-re kerekén 200 óra vándoroktatást szervezett meg, túlnyomórészt vidékre. Ez az egyesületi titkárságra nagy, de még elviselhető munkát ró. Az Oktatási Bizottság szívesen fogad további témajavaslatokat. A vándoroktatás kiterjesztésében azonban mértéktartással kell eljárni, nehogy túl nőjön a lehetőségeken.

S. Tóth Ferenc, a HTE titkára elmondta, hogy a közelmúltban tartották meg a vidéki HTE szervezetek titkárainak közös értekezletét, amelyen e szervezetek intenzív munkásságáról szerzett tapasztalatokat. Jó lenne, ha a vidéki szervezetek is aktívabban publikálnák tevékenységüket az egyesület folyóiratában. Hangsúlyozta, hogy a vándoroktatás sikeres megszervezése mellett célszerű fenntartani a szakosztályok által patronált vidéki szakelőadások tartását is.

Dr. Gosztony Géza felhívással fordult a tagsághoz, hogy támogassák hatékonyabban az egyesület folyóiratának a HÍRADÁSTECHNIKA-nak a szerkesztését. A lapnak egyetlen főhivatású szerkesztője sincsen, aki riportokkal tehetné színesebbé és aktuálisabbá a lapot. Az egyesület szervezeti egységeinek feladata és egyben érdeke megfelelő híryananyagok és beszámolók szolgáltatása.

Philip Miklós, az MTESZ főtitkárhelyettese felszólalásában elmondta, hogy a szövetség Országos Elnöksége nagyra értékeli az egyesület munkásságát és az egyesület tevékenységéről a VB-hez beterjesztett anyagot. Nagyra értékeli az új kezdeményezéseket, ezek között a vándoroktatást és ajánlja a Központi Oktatási Bizottságnak az ezzel kapcsolatos tapasztalatok átvételét. Tovább sorolhatná az egyesület munkásságának értékes eredményeit, de helyesebb, ha inkább két hiányosságra utal, úgy is mint a HTE elnökségi tagja:

Nincs megszervezve az egyesület tömegbázisa. Becslése szerint a hazai híradástechnikai iparban, és intézményeknél dolgozók létszáma alapján az egyesületnek 6—7000 főnyi tagsága lehetne, a jelenlegi kb. 2000-es taglétszámmal szemben.

A másik hiányosság az, hogy az egyesület folyóirata nem tükrözi kellőképp az egyesület tevékenységét és tartalma túlzottan elméleti irányba tolódott el, nincs széles körű olvasótábora.

Létre kell tehát hozni azt az apparátust, amely lehetővé teszi a tömegbázis kiépítését és a lap megfelelő szerkesztését. Ez szükségessé teszi a titkárság megerősítését, amint azt az Országos Elnökség Végrehajtó Bizottsága is indokoltnak tartotta.

Az MTESZ főtitkárhelyettese ezután a szövetség f. évi április hóra összehívott tisztújító közgyűlésének előkészületeit ismertette és felkérte a HTE küldötteit, hogy tanulmányozzák az előkészített anyagokat és aktívan vegyenek részt az MTESZ közgyűlésének munkájában.

Mátray Géza, mint a HTE Gyöngyösi Csoportjának elnöke, rámutatott arra, hogy az utóbbi években a vidék súlya rendkívül megnőtt az ipartelepítésben, ami szükségszerűen maga után vonja az egyesületi helyi csoportok szerepének, feladatainak és felelősségének növekedését is. A vidéki csoportnak igyekeznie kell, hogy pótolja a fővárosban adott lehetőségeket, többek között a kutatókkal és felhasználókkal való kapcsolatok terén. Az anyaegyesülettől fokozottabb szervezési tevékenységet várnak.

Ismertette a csoport legfontosabb tevékenységi területeit, terveit, majd hangsúlyozta a HTE és a GTE Gyöngyösi Csoportjának igen jó együttműködését, aminek hasznossága elsősorban a közös munkaterv kidolgozásában és a nemrég felavatott Műszaki Klub közös használatában és hasznosításában mutatkozik meg.

Végül nyomatékosan hangsúlyozta az egyesület tagságának fontos szerepét a munka- és termékminőség biztosítása és fejlesztése érdekében kifejtett propaganda terén.

Simkó Antal, a HTE Kaposvári Csoportjának elnöke beszámolt arról, hogy a csoport 1974-ben történt megalakulása óta Somogy megyében megnövekedett a híradástechnikai üzemek száma. Ennek megfelelően gyarapodott munkatervük és tevékenységük is. Kiemelte, többek között, hogy bekapcsolódtak az MTESZ Somogy megyei szervezetének munkájába, ki-

állítást szerveztek, részt vettek a Somogy megyei Műszaki Hetek szervezésében. A fokozatos fejlődés során eljutottak odáig, hogy a csoport ma már kezdi betölteni hivatását, immár 75 aktív tagja munkájának eredményeként.

Boglár Gyula, a HÍRADÁSTECHNIKA felelős szerkesztője tájékoztatta a közgyűlést. Rámutatott arra, hogy az utóbbi időkben számos kritikai megjegyzés hangzott el a HÍRADÁSTECHNIKA-val kapcsolatban, melyek között sok negatív, de számos pozitív bírálat is volt. Hangsúlyozta, hogy a folyóirat tudományos folyóirat, ezért mindenkor igyekeztek elvi tudományos színvonalon tartani.

Ebből az alapelvől a szerkesztőség nem engedhet, de emellett igyekszik színesebbé és aktuálisabbá tenni a tartalmat. Ennek érdekében éveken át sok mindent megpróbáltak: széles körű szerkesztői bizottságot hoztak létre, megszervezték a szakosztályok sajtófelelőseinek a hálózatát stb., mégsem bővült a lap szerkesztését támogatók száma.

Az utóbbi időkben növekedtek a cikkek begyűjtésével kapcsolatos nehézségek is. A cikkíráshoz — úgy látszik — egyre kevesebb szerzői érdek fűződik. Változatlanul azok írnak leginkább, akik tudományos fokozat elnyerése érdekében kívánnak publikálni. A vállalatok többsége elzárkózik gyártmányismertető cikkek közzétételétől és nem ösztönzik dolgozóikat tudományos-műszaki eredményeik publikálására. Az MTESZ-nek törekednie kellene arra, hogy a vállalatnál, intézményeknél nagyobb megbecsülést és támogatást élvezzen a publikáció, hiszen ez az információcsere egyik leghatékonyabb formája.

A szerkesztőség, a HTE Titkárságával összefogva, néhány héttel ezelőtt prominens tudományos és vállalati munkatársak felkérésével létrehozta a folyóirat szűkkörű Tudományos Tanácsadó Bizottságát, amely segítséget nyújt majd a témák megfelelő kiválasztásához, szerzők felkéréséhez, a folyóirat tartalmának színesebbé tételéhez. Bízunk abban, hogy ennek kedvező hatását rövid időn belül a folyóirat olvasói is élvezni fogják.

Várhalmi Miklós, az Alsódunavölgyi Vízügyi Igazgatóság Hírközlési Üzemegységének vezetője elmondta, hogy a HTE szervezés alatt álló Bajai Csoportja a terület számos — zárt üzemi hírendszert üzemeltető intézmény — hírközlési szakértőinek társadalmi műszaki-tudományos munkásságát kívánja összefogni. A Bajai Csoport létrehozásával egyetért a HTE vezetősége és támogatják az illetékes Párt és megyei szervek is. A zárt hírközlő rendszereket üzemeltető szakértőknek a HTE helyi szervezete útján való összefogása elősegíti majd a kölcsönös segítségnyújtást és közelebb visz számos együttműködési kérdés közvetlen megoldásához.

Halász Miklós, az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt hírközlő berendezéseket üzemeltető vállalatánál, Siófokon megalakuló HTE Csoport nevében rámutatott arra, hogy a szénhidrogénipar kiterjedt országos hírközlő hálózattal rendelkezik. A múltban jórészt gyártó szakemberekből álló HTE tagsága az utóbbi időkben számottevően bővül az alkalmazásnál dolgozó szakemberekkel. Ehhez, maga a Siófoki Csoport közel 50 fővel járul hozzá.

Az alkalmazásnál dolgozó szakemberek bekapcsolódása az egyesület munkájába elősegíti a referencianyújtást és a külön, hírközlő rendszerek jobb beilleszkedését az országos hírközlő rendszerbe.

Komporday Aurél elnök záró szavaiban értékelte a közgyűlésen elhangzottakat. Rámutatott többek között annak a strukturális változásnak a jelentőségére, amit az alkalmazó szakemberek bekapcsolódása az egyesület munkásságába jelent. Hangsúlyozta, hogy a vándoroktatás nemcsak viszi az információkat, hanem alkalmas arra, hogy az egyesület információkat gyűjtsön, amiket szervezeten belül kormányzati szervekhez benyújtandó tanulmányaiba, előterjesztéseibe.

Befejezésül az elnök szavazásra tette fel a főtítkári beszámoló és az 1977. évi munkaterv-tervezet elfogadását. A közgyűlés mindkettőt egyhangúlag elfogadta, és felhatalmazta az egyesület titkárságát, hogy a közgyűlési határozatokat szövegezze meg.

HATÁROZATOK

1. A Közgyűlés jóváhagyólag tudomásul veszi az egyesületnek az 1975. évi decemberi rendes közgyűlése óta eltelt időszakban végzett munkáját, elfogadja a főtítkári írásban beterjesztett és szóban kiegészített beszámolóját.
2. Jóváhagyja az egyesületnek a Műszaki Tudományos Bizottság által összeállított és a Végrehajtó Bizottság által korábban elfogadott 1977. évi munkatervét.
3. Tudomásul veszi és jóváhagyja, hogy az egyesület helyi csoportot alakított a Mechanikai Műveknél (Budapest), a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolánál (Budapest), a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetnél (Budapest), a Győri Távközlési Főiskolán és az Alsódunavölgyi Vízügyi Igazgatóságnál (Baján).
4. Felhívja az egyesület Végrehajtó Bizottságát, hogy az MTESZ folyó évi tisztújító közgyűlését követően, annak munkája és határozatai szellemében, indítsa be az egyesület 1978. évben esedékes tisztújító közgyűlésének előkészítését, beleértve az Alapszabály átdolgozását, az időszerű követelményeknek megfelelően.
5. Az egyesület Végrehajtó Bizottsága az OMFB felkérésére szervezzen szükség szerint munkabizottságokat OMFB tanulmányok kidolgozására és kísérje figyelemmel azok munkáját.
6. Az EIVRT-Fairchild együttműködéssel kapcsolatban a közgyűlés felhívja az érdekelt szakosztályokat, elsősorban az Alkatrész és Alapanyag, valamint a Félvezetők és Integrált-áramkörök Szakosztályt, hogy a felhasználók széles körű bevonásával szervezzék anketokat az együttműködésben gyártandó integrált áramkörök választékának optimális kialakítására vonatkozó javaslatok kidolgozására.
7. A közgyűlés a Távközlési Klub működése során szerzett igen kedvező tapasztalatok alapján javasolja a Végrehajtó Bizottságnak további — széles körű érdeklődésre számot tartó témakörökben — Klubok alakítását.

Puskás Tivadar Emlékermeseink

A f. év március hó 2-án tartott közgyűlésen *Komporday Aurél*, a HTE elnöke átadta a kitüntetetteknek az 1976. évi *Puskás Tivadar Díjakat* emlékérmeket. Egyesületünk e legnagyobb kitüntetésében részesültek:

D R. T Ó F A L V I G Y U L A,
az Elnökség tagja, az MHE elnökhelyettese

Az adástechnikában több évtizedes eredményes tevékenységet fejtett ki. Kimagasló szakmai tapasztalataival és tudásával a Rádió és Televízió szakosztály ezirányú feladatainak megoldását nagymértékben elősegíti. A Rádió-TV Szakosztály, a Kvadrofón Munkabizottság és az Antenna Szakbizottság aktív tagja. Az Egyesület szinte valamennyi társadalmi megmozdulásában lényeges szerepet vállal. Sikeresen fejleszti tovább a Magyar Híradástechnikai Egyesülés és az Egyesület közötti kapcsolatokat.

B A T T I S T I G G Y Ö R G Y,
az Elnökség tagja, a TKI főosztályvezetője

Több évtizedes ipari, majd kutató intézeti munkássága során szerzett gazdag tapasztalataival és szaktudásával Egyesületünk társadalmi műszaki-tudományos tevékenységét intenzíven támogatja. A Mikrohullámú Szakosztály elnöke, melynek keretében őt ízben rendezték meg a nemzetközi részvételi Mikrohullámú Összeköttetések Kollokviumot. Múlt évben a magyar híradástechnikai ipar és a Magyar Posta szakemberei számára rendkívül hasznos szemináriumot szervezett.

B A L O G H A L B E R T,
az Elnökség tagja, az Alkatrész és Alapanyag Szakosztály titkára, a HIKI osztályvezetője

Évek óta a sikeres „Megbízhatóság az elektronikában” konferenciák és hazai Alkatrész Anketok szervezésében aktív szerepet vállal. Előadások tartásával hozzájárul a szakemberek széles körű informálásához.

SZŐNYI ISTVÁN,
az Elnökség tagja, a Rádió és TV Szakosztály Telekommunikációs Osztályának vezetője

Több mint egy évtizede állandó aktív szervező és előadó tevékenységet folytat Egyesületünkben. A korszerűség és minőség kérdéseinek elemzésével és elősegítésével az iparnak nagy segítséget nyújtott. Nagy súlyt helyez az Egyesület tagságának rendszeres műszaki-tudományos tájékoztatására.

SCHMIDT JÁNOS,
az Elnökség tagja, a Környezetállósági Szakosztály vezetője, a BHG osztályvezetője

A magyar távközléstechnikai berendezéseknek kulcskérdése a klimatizáció. Magyarországon a legjobb kísérleti vizsgáló

állomások egyikének megszervezése az ő nevéhez fűződik. Előadásaiival és szervező munkájával közkinccsé teszi a hazai, a szocialista országokbeli és a fejlett ipari tőkés országok környezetállósági tapasztalatait.

ERDŐS SÁNDOR,
az Elnökség tagja, a REMIX igazgatója

Nagy érdemeket szerzett a hazai passzív alkatrészgyártás nemzetközi színvonalra való felfejlesztésében. A vezetése alatt álló REMIX vállalat vidéki gyáregységének műszaki dolgozóit támogatja társadalmi munkájukban. Figyelemmel kíséri a HTE célkitűzéseit és ezeket intenzív erkölcsi és anyagi támogatásban részesíti.

Pollák—Virág Díjasaink

A HÍRADÁSTECHNIKA XVII. (1976) évfolyamában megjelent kiemelkedő értékű cikkekért a következő szerzők részesültek Pollák—Virág Díjban és oklevélben:

GÖBLÖS JÁNOS

Fejlődés, prognosztika és tervezés az elektronikában (5. szám)

DR. RÉDL RICHARD

Kapcsolóüzemű feszültségstabilizátorok túlterhelés elleni védelme (5. szám)

TAKÁCS GYÖRGY

Érthetőségvizsgálati szövegminták készítésének új módszere (4. szám)

A díjakat a f. év március 2-i közgyűlésen *Komporday Aurél*, a HTE elnöke adta át a kitüntetett szerzőknek.

Az 1976. évi Diplomaterv Pályázat díjnyertesei

I. díjat nyert:

REIZIK GÁBOR

L sávú kis zajú tranzisztoros keverő

FÁY PÉTER

Elektronikus játékadapter TV vevőkészülékekhez

GYŐRI JENŐ

Döntésmélet és alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata

II. díjat nyert:

GAÁL BALÁZS

Kétdimenziós alakzatok leírására szolgáló nyelvek

WIENER JÓZSEF

Automatikus kiegyenlítés

III. díjat nyert:

MÁTÉ JÁNOS

Fix szókezdettű kódolás feljavítása

HANZÓ LAJOS

Fix szókezdettű kódolás feljavításának másik módszere

MIHÁLY ZSIGMOND

Digitális jelalakszintézis

VÁLI LÁSZLÓ

Mikrohullámú oszcillátorok zajának mérése c. pályázatával.

Dicséretet kapott:

PEREGI ZSOLT

Távközlő hálózatok használhatóságának számítása című pályázata.

A pályadíjakat a f. év március 2-i közgyűlésen *Komporday Aurél*, a HTE elnöke adta át a díjnyerteseknek.

Az 1976. évi Szakdolgozat Pályázat díjnyertesei

I. díjat nyert:

MEHRING ANTAL

Feszültségvezérelt oszcillátor tervezése

II. díjat nyert:

CSEH SÁNDOR

Lineáris álvéletlen generátor tervezése

VERÉB JÓZSEF

Vékonyréteg hibrid-integrált hangfrekvenciás végerősítő tervezése és készítése

III. díjat nyert:

ÉBERLING GIZELLA

Személyi nyilvántartás számítógépes rendszerterve

ZOLTAI LÁSZLÓ

Reed-relé vizsgáló célműszer tervezése c. pályázatával.

A pályadíjakat a f. év március 2-i közgyűlésen *Komporday Aurél*, a HTE elnöke adta át a díjnyerteseknek.

Egyesületünk Zrínyi Helyi Csoportjának vezetősége ez év elején tartott ülésén megemlékezett a helyi csoport megalakulásának első évfordulójáról.

A helyi csoport egyéves tevékenységét Dr. Kolozsvári Sándor, a csoport vezetője elemezte, és vázolta az 1977. évben tervezett munka irányelveit.

Megállapította, hogy a csoport — a célkitűzéseknek megfelelően — megnyitotta az utat a különböző területen dolgozó szakemberek társadalmi kapcsolatainak kiépítéséhez, a csoport tagjai számára pedig növelte az információforrások területét és számát.

A tevékenység továbbfejlesztésének irányelveként két problémát jelölt meg. Ezek szerint:

— csökkentett számban, de nívósabban és meggondoltabban kell szervezni a rendezvényeket és összejöveteleket, jobban kötődve és nagyobb összhangban a helyi állami feladatokkal, valamint a tervidőszak általános problémáival;

— a speciális témák művelésére — melyekben kevesebb

munkatárs érdekelt — célszerű munkabizottságokat, állandó vagy időszakos jelleggel, létrehozni (ezt támasztják alá a HTE szakosztályok tapasztalatai), azért, hogy e témakörben is növekedjék a munka színvonala. Elsősorban mobil távközlési, rádióelektronikai és irtávközlési munkabizottságok létrehozása látszik célszerűnek.

A vezetőség a vita során hangsúlyozta a szervezők felelősségét a rendezvényekkel kapcsolatban, hiszen a külső és belső érdeklődés ezek iránt minden várakozást felülmúlt.

A csoport létszáma rövid fennállása alatt kétszeresére nőtt. A rendezvények átlagosan 30—40 fő részvétele mellett, alkotó és vitatkozó légkörben folynak.

A vezetőség állásfoglalásában elfogadta a beterjesztett irányelveket, azzal a kiegészítéssel, hogy a munkabizottságok létrehozását részletesebb vizsgálat előzze meg, melyben ezek működési területét és témaköreit pontosan rögzítik.

Pesta Imre titkár

FELHÍVÁS

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Alapanyag és Alkatrész Szakosztálya idén is megrendezi Alkatrész Konferenciáját, amelynek célkitűzése a hazai műszaki-fejlesztési eredmények széles körű ismertetése mellett az alkatrészipar problémáinak megvitatása és az alkalmazástechnikai tapasztalatok kicserélése. A Konferenciát Székesfehérvárott rendezzük előreláthatólag szeptember 12-vel kezdődő hét két napján, amit később határozzunk meg.

Kérjük előadók jelentkezését június 30-ig; 20-40 perces előadásokra a következő témakörökben:

- Aktív alkatrészek és hibrid építőelemek konstrukciós, gyártástechnológiai és alkalmazási tapasztalatai.
- Passzív építőelemek és alapanyagok fejlesztési és gyártástechnológiai eredményei, alkalmazási tapasztalatok.
- Rendszertervezés, megbízhatóság (számítástechnika, hírközlés stb.), alkalmazási problémák.
- Az elektronikai ipar fejlődési problémái hazánkban.

A kétnapos konferenciára minél több szakember jelentkezését várjuk.

A HTE Titkársága

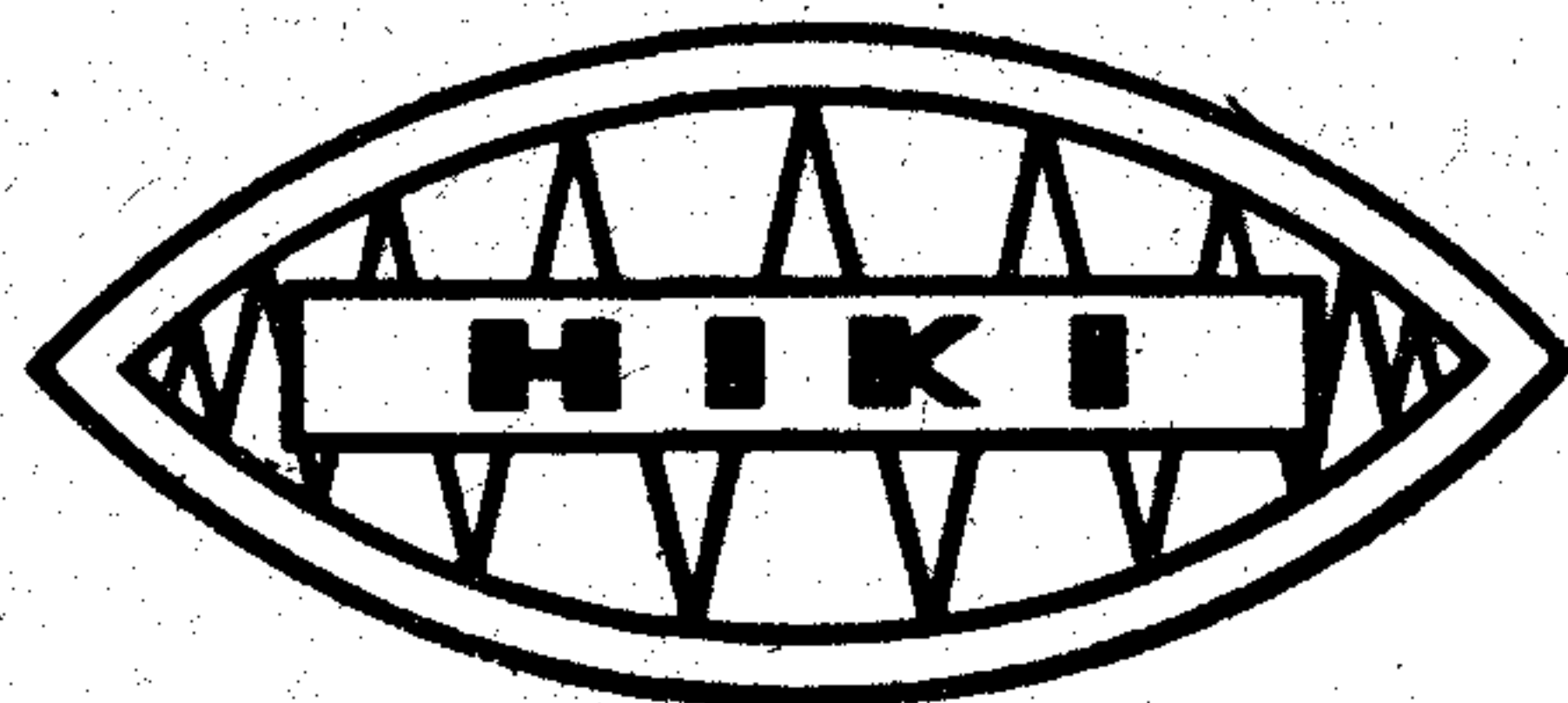
Tervező kapacitást takarít meg integrált áramkörökkel

A Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetben kifejlesztett hibrid integrált áramkörök nagy része híradástechnikai vállalatok rendelése szerint készült. Ezenkívül sok áramkör alakult ki széles körű igényfelmérés alapján, mintegy közös nevezőre hozva a felmérés során adódott paramétereket. Közel 200 000 darab integrált áramkör elkészítése és értékesítése után sokéves tapasztalatra alapozva vállalkozik az Intézet felhasználói igény szerinti áramkörök kidolgozására.

Az Intézet áramkör-technológus szakembereivel konzultálva optimálisan tervezett nagy bonyolultságú, rövid átfutási idővel előállítható és kis darabszám esetén is viszonylag olcsó áramkörhöz jut a berendezésépítő.

A korszerű csoportos integrálás a berendezésépítők hatékony eszköze a termelékenység növelésében.

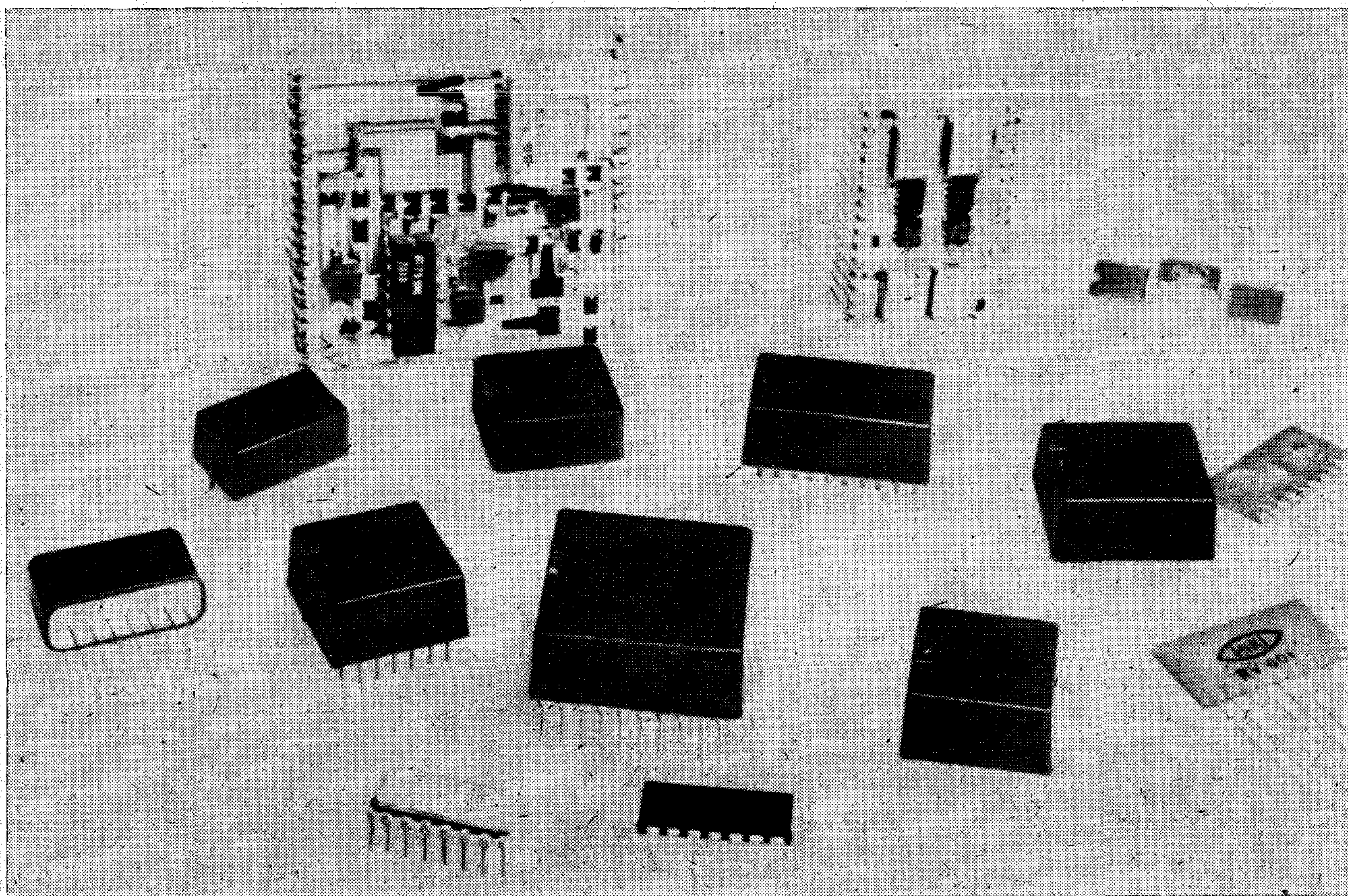
A tervezéssel kapcsolatos együttműködést megalapozza az erre a célra kibocsátott űrlap: a felhasználó igénye szerinti áramkör adatlapja.



**Mikroelektronikai alkatrészek
megrendelésével forduljon a**

**HÍRADÁSTECHNIKAI IPARI
KUTATÓ INTÉZET**

**Műszaki Kereskedelmi Osztályához
1393. Budapest, Pf: 348.**



GaAs Gunn-diódák küszöbáramának és feszültségének hőmérsékletfüggése

ETO 537.58:546.681'19:621.382.2.012

Galliumarzenidben az elektronok driftsebessége egy kritikus térerősség felett (kb. 3,3 kV/cm szobahőmérsékleten) a térerősség növelésekor csökken, és a driftsebesség — térerősség összefüggés, $v(E)$, negatív meredekségű szakasszal rendelkezik. Ezt a jelenséget az okozza, hogy a nagy elektromos tér hatására az elektronok a kis effektív tömeggel és így nagy elektronmozgékonyossággal jellemzett állapotokból nagy effektív tömeggel és így alacsony mozgékonyossággal jellemezhető állapotokba mennek át. Ezen a jelenségen alapul a Gunn-diódák működése, mely diódák áram — feszültség karakterisztikájában egy küszöbfeszültség felett negatív ellenállással rendelkezik. A diódának a negatív ellenállású szakasz kezdetéhez tartozó V_k küszöbfeszültsége a küszöbtérerő, E_k , és az aktív réteg vastagságának, d , szorzata $V_k = d \cdot E_k$. Bár az eszköz $I(V)$ karakterisztikáját lényegében a $v(E)$ függvény határozza meg, az áram — feszültség karakterisztika csak a küszöbfeszültség alatt követi pontosan a driftsebesség — térerősség összefüggés alakját. A küszöbfeszültség felett a kialakuló domének hatása miatt (és az esetleg meglevő soros kontaktusellenállás miatt) az $I(V)$ jelleggörbe alakja már csak közvetve tükrözi a $v(E)$ összefüggést.

A $v(E)$ összefüggés mérés útján való meghatározása nagy jelentőséggel bír. A driftsebességnek a térerősség függvényében való közvetlen mérése azonban bonyolult feladat. Ugyanis a nagy vezetőképességű kristályban a küszöbtérerő feletti elektromos terekben instabilitások lépnek fel, míg az alacsony vezetőképességű kristályokban a térerősség eloszlása inhomogénné válik [1]. Az irodalomban különféle mérési eljárások kerültek leírásra [1, 2], melyek legtöbbje különleges kísérleti-mérési technikát igényel, s ugyanakkor a valódi Gunn-diódától eltérő kialakítású mintát igényelnek. Azonban lehetőség nyílik a $v(E)$ jelleggörbe küszöbtér alatti szakaszának és a küszöbtérnek, illetve az elektronok csúcssebességének (E_k , illetve v_m) meghatározására kész Gunn-diódákon izotermálisan, (impulzusüzemben) végzett áram — fe-

szültség karakterisztikák mérésével. Ennek az a feltétele, hogy olyan Gunn-dióda álljon rendelkezésre, melyben a kontaktusok és egyéb járulékos jelenségek hatása elhanyagolható legyen.

Jelen dolgozatunkban Gunn-diódák küszöbfeszültségének és csúcsáramának széles hőmérsékleti tartományban való mérése eredményeiről számolunk be [3]. A küszöbfeszültség és a csúcsáramból meghatároztuk a v_m és E_k értékeket. A dióda aktív rétegében mért elektronmozgékonyosság ismeretében a $v(E)$ -re vonatkozó Krömer-féle interpolációs képlet [4, 5] alapján a teljes $v(E)$ görbe megadható közelítőleg.

A méréseket -100°C és $+70^\circ\text{C}$ hőmérsékleti tartományban végeztük az általunk készített C-sávú Gunn-diódákon. Az n^+ -n epitaxiás szerkezetek n-típusú aktív rétegének névleges adatai a következők: vastagság $12\ \mu\text{m}$, elektronkoncentráció $(1,5-2) \times 10^{15}\ \text{cm}^{-3}$.

A kész, tokozott eszközökön megmértük az $I(V)$ karakterisztika kezdeti meredekségét (R_0), az aktív rétegbeli elektronmozgékonyosságot (a geometriai mágneses ellenállás-változás mérésével [6, 7]). A szobahőmérsékleten mért adatokat az 1. táblázat foglalja össze. A küszöbfeszültséget és csúcsáramot impulzusüzemben mértük, $2-5\ \mu\text{sec}$ impulzusszélességgel, tipikusan $1\ \text{kHz}$ ismétlődési frekvenciával. Az alacsony kitöltési tényező révén megakadályoztuk a dióda aktív rétegének melegedését. A szobahőmérsékleten mért adatokat az 1. táblázat tartalmazza, a mért paraméterek hőmérsékletfüggését a -100°C és $+70^\circ\text{C}$ közötti hőmérséklet-tartományban az 1. és 2. ábra mutatja. A méréseket nem lehetett -100°C alá kiterjeszteni, mivel a tokozott diódák tönkrementek (mert a tok anyagának és a GaAs-nek a hőtágulási együtthatója eltérő). Egyébként tokozatlan diódamorzsn az $I(V)$ karakterisztika még $77\ \text{K}$ (-196°C) hőmérsékleten is mérhető volt. Az 1. ábrán bemutatjuk még egy irodalmi mérés eredményeit [8], mely planáris Gunn-diódákra vonatkozik.

A mérésnél használt diódák kontaktus-ellenállása legfeljebb $2-3\%$ -a a dióda teljes ellenállásának, így

Beérkezett: 1976. XII. 16.

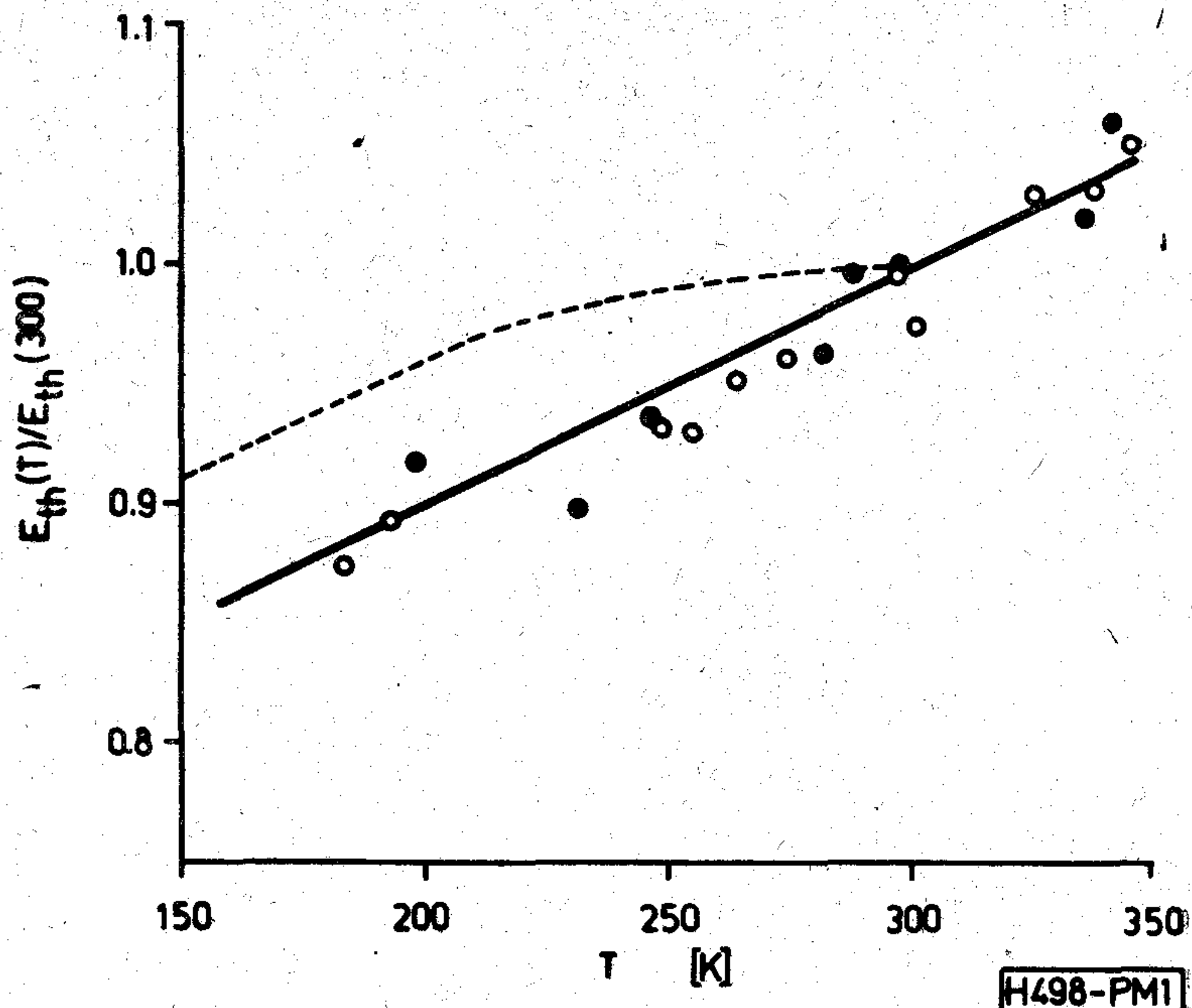
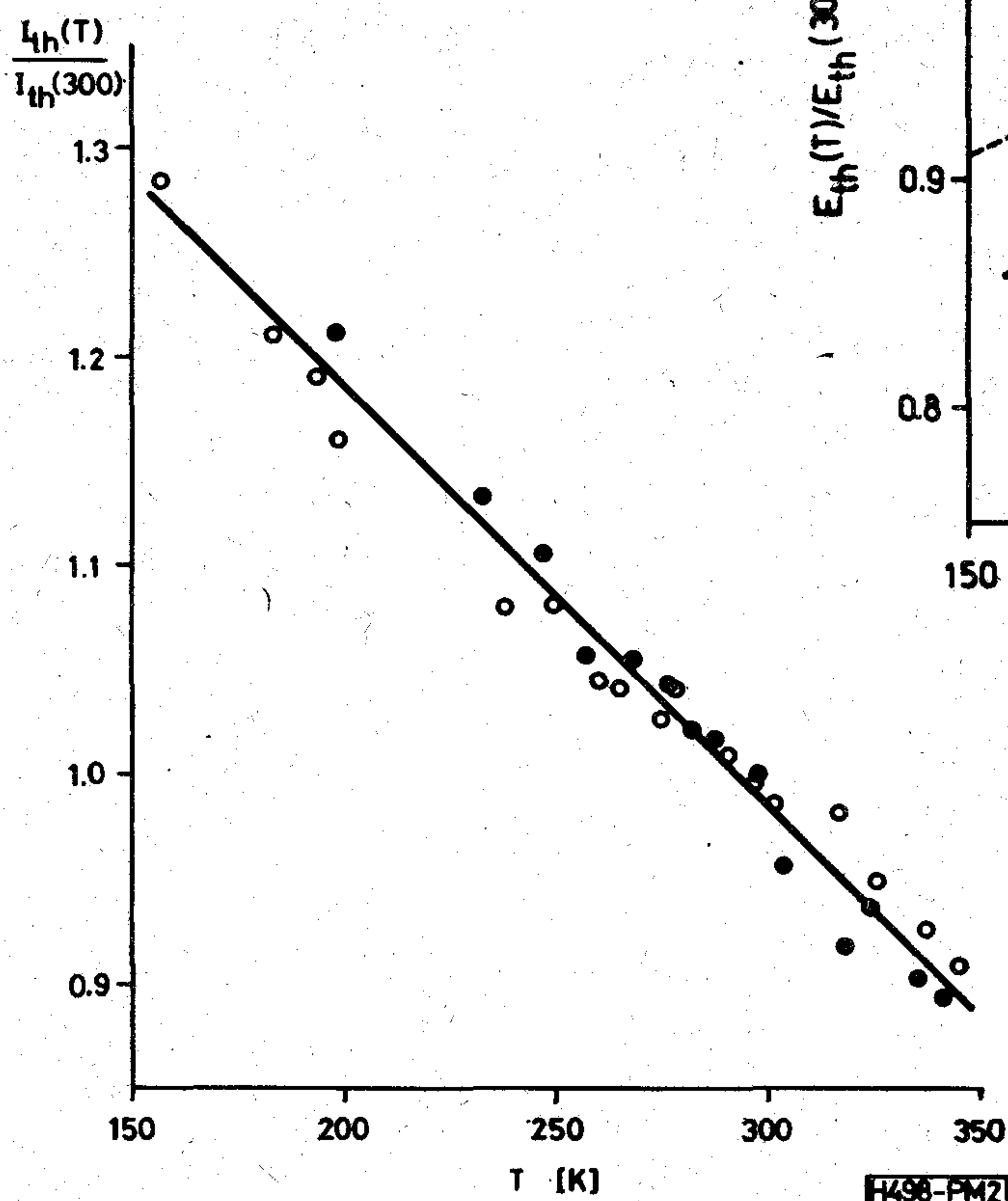
Szobahőmérsékleten (24°C) mért paraméterértékek

1. táblázat

Dióda	Kezdeti ellenállás $R_0(\Omega)$	$\mu_0(\text{cm}^2/\text{Vs})$	$I_{\text{csúcs}}(\text{mA})$	$D_{\text{névl.}}(\mu\text{m})$	$v_m(\text{cm/sec})$	$E_k(\text{kV/cm})$	n	$v_s(\text{cm/sec})$	$E_0(\text{kV/cm})$
1	13,8	5530	169	80	$1,24 \times 10^7$	3,3*	3,1	$9 \times 10^6^{**}$	2,8
2	9,9	7080	186	80	$1,57 \times 10^7$	3,3*	3,1	$9 \times 10^6^{**}$	3,2

* Irodalmi adat, ** irodalmi adat

1. ábra. A küszöbfeszültség relatív értéke a hőmérséklet függvényében. ○, ● — két diódán mért értékek, szaggatott vonal — a [8]-ben közölt planáris Gunn-diódán mért $E_{th}(T)/E_{th}(300\text{ K})$ értékek



2. ábra. A küszöbáram relatív értéke a hőmérséklet függvényében. ○, ● — két diódán mért értékek

a I_{cs} és U_k értékek az aktív n-típusú rétegre vonatkoznak. Így az I_{cs} és U_k mért értékeiből jogosan számítható ki a v_m elektron-csúcssebesség és E_k küszöbtérerő (1. táblázat).

Mérési eredményeink szerint a küszöbfeszültség a hőmérséklet növekedésével nőtt, míg a csúcsáram csökkent, a változások mértéke 8,5%/100 °C, illetve 36%/100 °C.

Az $I(V)$ karakterisztikák hőmérsékletfüggése, különösen a küszöbfeszültség kismértékű növekedése és a csúcsáram erős csökkenése jól egyezik az elektronok $v(E)$ karakterisztikájára vonatkozó mérési adatokkal [9, 10, 11, 12], illetve elméleti számítások eredményeivel [10]. Ruch és Fawcett [10] számításai szerint a küszöbtérerősség kismértékben függ a hőmérséklettől 3,1 kV/cm-ről 3,5 kV/cm-re nő 77 K-tól 500 K-ig. Ez kb. 4%/100 °C változásnak felel meg szobahőmérséklet környezetében, ezzel mérési eredményeink elfogadható egyezésben vannak. A számítások szerint [10], az elektronok csúcssebessége csökkenésének mértéke szobahőmérséklet körül 30%/100 °C. Mért értékeink a fenti elméleti eredményekkel jó egyezést mutatnak.

Az elektronok csúcssebessége hőmérsékletfüggésére vonatkozó irodalmi mérési adatok meglehetősen nagy szórást mutatnak. Ruch és Kino [9] mérései szerint 293 és 210 K között az elektronok csúcssebessége 17%/100 °C mértékben nő, ugyanakkor

Bostock és Walsh [12] szobahőmérséklet felett ennél jóval kisebb változást tapasztalt, ugyanakkor Inoue és munkatársai [11] mikrohullámú abszorpciós technikával végzett mérései szerint a 300 és 200 K között az elektronok csúcssebességének növekedése 39%/100 °C, mely igen jó egyezésben van az általunk mért értékekkel. Az 1. táblázat szerint szobahőmérsékleten (24 °C) az elektronok csúcssebessége $(1,2 - 1,6) \times 10^7$ cm/sec, jó egyezésben a mikrohullámú abszorpciós technikával nyert $(1,3 - 1,6) \times 10^7$ cm/sec értékekkel [11, 12].

A $v(E)$ jelleggörbe kezdeti meredekségének (μ_0) és a csúcssebességnek, valamint a kritikus térerőnek (v_m , E_k) ismeretében, közelítőleg az egész $v(E)$ karakterisztika megadható. A Kroemer által javasolt interpolációs formula szerint [4, 5, 1]

$$v(E) = \frac{\mu_0 E + v_s (E/E_0)^n}{1 + (E/E_0)^n},$$

ahol v_s a telítési sebesség, és E_0 egy normálási tér, mellyel a küszöbtér értéke állítható be. μ_0 értéke közvetlenül adódott a mérésekből, míg az n kitevő értéke abból a feltételből határozható meg, hogy a $v(E)$ maximuma éppen v_m legyen. E_0 -al a kritikus térerősség, míg v_s -sel a telítési elektronsebesség értéke rögzíthető.

Könnyen belátható, hogy az n kitevőt a következő összefüggés adja:

$$n = \frac{1}{1 - \frac{v_m}{\mu_0 E_k}}$$

Mérési adataink alapján kiszámított n értékeket az 1. táblázat tartalmazza.

A v_s értékét szobahőmérsékleten 9×10^6 cm/sec-nak véve [13], E_0 értékére kb. 3 kV/cm adódik (l. 1. táblázat). Az így nyert paraméterek jól egyeznek az irodalomban megadott értékekkel.

Megjegyezzük, hogy a $v(E)$ görbe fenti, analitikus közelítését a kísérleti eredmények leírásán kívül számítógépes eszközszimulációknál alkalmazzák [5].

I R O D A L O M

- [1] V. E. Riginos: Nonsaturating velocity-field characteristic of gallium arsenide experimentally determined from domain measurements, *J. Appl. Phys.* 45, 2918—22, 1974.
- [2] J. Pokorný, Fr. Jelínek: Měření unášivé rychlosti elektronů v GaAs, *Elektrotechnický Časopis* 23, 338—55, 1972.
- [3] I. Mojzes, B. Pődör, I. Balogh: On the temperature dependence of the threshold current and voltage of GaAs Gunn-diodes, *phys. stat. sol. (a)*, publikáció alatt.
- [4] H. Kroemer: Non-linear space-charge domain dynamics in a semiconductor with negative differential mobility, *IEEE Trans. Electron Devices*, ED-13, 4—21, 1966.

- [5] H. Kroemer: Gunn effect — bulk instabilities, *Topics in Solid State and Quantum Electronics*, Ed. W. D. Hersberger, Wiley, New York, 1972, pp. 20—98.
- [6] András Andorné, Barna Árpád, Barna B. Péter, Beleznay Ferenc, Mojzes Imre, Pődör Bálint, Sebestyén Tibor, Stark Gyula, Szentpáli Béla, Szép Iván: GaAs Gunn-diódák a 7—9 GHz frekvenciasávra, *Híradástechnika*, 28, 42—49, 1977.
- [7] I. Mojzes, B. Szentpáli, I. Bertóti, B. Pődör: Measurement of electron concentration of $n-n^+$ epitaxial layers grown for Gunn-diodes, *Proceedings of the 5th Colloquium on Microwave Communication*, Budapest, June 24—30, 1974. Akadémiai Kiadó, 5. kötet, p. 233—240.
- [8] G. P. Srivastava, P. C. Mathur, M. L. Goyal, S. K. Tripathi, S. K. Lomash, A. K. Dhali: The temperature variation of low field electron mobility in n-GaAs, *Phys. Lett.* 42A, 421—22, 1974.
- [9] J. G. Ruch, G. S. Kino: Transport properties of GaAs, *Phys. Rev.* 174, 921—31, 1968.
- [10] J. G. Ruch, W. Fawcett: Temperature dependence of the transport properties of GaAs determined by a Monte Carlo method, *J. Appl. Phys.* 41, 3843—38, 1970.
- [11] M. Inoue, Y. Nakade, J. Shirafuji, Y. Inuishi: Temperature dependence of the velocity field characteristics of n-type gallium arsenide, *Jap. J. Appl. Phys.* 10, 818—19, 1971.
- [12] P. A. Bostock, D. Walsh: Variation of velocity field curve of GaAs in the temperature range 40—180 °C, *Electron. Lett.* 5, 623—24, 1969.
- [13] S. M. Sze, R. M. Ryder: Microwave avalanche diodes, *Proc. IEEE* 59, 1140—1154, 1971.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

A Hird Brown angol vállalat olyan opto-elektronikus készüléket fejlesztett ki, amely megelőzi a magas járművek alacsony hidak miatti baleseteit. Az első ilyen készüléket a Hampshire-i Romsey közelében levő, kb. 3,2 m magasságú híd alatti átjáróhoz szerelik fel.

A készülék két infravörös sugárnyalábot vetít az útra merőleges irányban olyan magasságban, amely megfelel a híd alatti áthaladás biztonságának. Az út túlsó oldalán érzékelők vannak, amelyek jeleznek akkor, ha egy, a híd irányában haladó jármű magassága a kritikus méretet meghaladja. (*Original Equipment Manufacture*, 1976. júl. [273])

*

A gyártóberendezések felépülése, valamint a kereslet ugrásszerű megnövekedése után a Siemens cég — a jelenlegi kereskedelmi évet az előző év hasonló időszakával összehasonlítva — megnégyszerezte a világítódioda gyártását. Ezzel a Siemens Európa legnagyobb LED előállítója lett. A legnagyobb számban vörösén világító diódákat állítanak elő, de a trend a jövőben a zöld és a sárga színnel világító diódák felé tolódik el.

Műszaki újdonság lesz az új LD 57 C, zöld fénnel világító dióda, amely a 10 mA-nél szolgáltatott 30 mcd-vel nemcsak világító pontos kijelző, hanem környezetét is észrevehetően megvilágítja. Az elkövetkező öt évben a Siemens évente mintegy 30%-os piaci forgalomnövekedéssel számol. Az exporthányadot ugyanerre az időre kb. 60%-ra tervezik. (*Elektro Anzeiger*, 1976. 29. k. 11. sz. [274])

*

Az Egyesült Államokban tevékenykedő mikroprocesszor gyártók az értékesítés 48%-os átlagos éves növekedési ütemével számolnak 1979-ig, állapítja meg az American Microsystems Inc. (AMI) vállalat tanulmánya. A mikroprocesszorhoz felhasznált memóriákörök (ROM, PROM, RAM) értékesítése még nagyobb ütemben növekszik majd, átlagosan 113%-kal évente. A tanulmány szerint a világ teljes mikroprocesszor értékesítése az 1975. évi 64 millió dolláros szintről 1979-re várhatóan 298 millió dollárra nő, ebből az amerikai gyártók 87%-kal részesednek majd. (*Solid State Technology*, 1976. 19. k. 6. sz. [275])

Az Elektronikai- és Rádiómérnökök Intézete (IERE) folyóiratában közzéteszi az 1976 ősztől 1978 tavaszig megrendezésre kerülő nemzetközi tudományos konferenciák, kiállítások és tanfolyamok menetrendjét, az Intézet tárgykörében. Egyes konferenciákról a lap bővebb tájékoztatást ad. Az 1976 novemberétől esedékes 46 összejelentésből kilencet az IERE közreműködésével rendeznek. Az említett időszak alatt szocialista országokban megrendezésre kerülő konferenciát a lap nem tüntet fel. A teljes felsorolásban is csak egy ilyen szerepel, nevezetesen az október 7. és 17. között Leningrádban tartott „Hajó automatika-rendszerek” kiállítás. (*The Radio and Electronic Eng.*, 1976. 46. k. 8/9. sz. [276])

*

Japán elektronikai cégek, amelyek már eddig is az amerikai piac oroszánrészt tartották a kezükben a sztereoberendezések, magnetofonok és rádiókészülékek vonalán, most újabb merész lépésre vállalkoztak, a színes tv vevők piacát akarják megkaparintani. Az ide vonatkozó adatok megdöbbentőek: 1976 első két hónapjában az USA japán gyártmányú színes tv importja 190%-kal nőtt az előző év hasonló időszakához képest. Jelenleg az amerikai tv piac 29%-át képviselik a japán cégek.

A Sanyo, a Hitachi és a Toshiba színes tv vevők árai 15%-kal olcsóbbak a hasonló amerikai készülékeknél az USA piacon. Jelenleg egy 53 cm-es japán színes tv ára 300 dollár az USA-ban, míg ugyanezt az anyaországban 450 dollárért adják. A japánok érve az, hogy készülékeiket azért adják olcsón, mert gyáraik egyre hatékonyabban termelnek a minőség fokozatos javítása mellett. Az egyik nagy amerikai tv gyár képviselője szerint a japán színes tv-k alacsonyabb hibaszázalékkal működnek, mint az amerikai típusok.

Az Egyesült Államok tv gyárosai most rá akarják venni a washingtoni kormányt, hogy valamilyen módon állítsa meg az újabb japán inváziót. (*Business Week*, 1976. szept. 20. [277])

*

A Nolton cég alapsávi modemje gyors adatátvitelt biztosít. A gyártó cég komplett, egyszerű és jól kivitelezett, rövid távú átvitelre alkalmas modem-sorozatot hozott forgalomba. Az elérhető legnagyobb átviteli sebesség mindkét egységnél a veze-

tékek típusától és hosszától függ. Tipikus átviteli sebességek 100 kBaud 2 km-re és 20 kBaud 5 km-re vezetéken keresztül. Mindkét szinkronizáló egységnél az átviteli sebesség kisebb 5 km-nél, 1,8 és 19,2 kBaud között 5 fokozatban szabadon választható. Beépített ellenőrző berendezés lehetővé teszi a saját modem, a vezeték és a másik oldalon levő modem tesztelését. Minden egység saját dobozban vagy rack-kivitelben szállítható. A 24 V-os csatlakozási pont az átviteli vezetéktől galvanikusan el van választva. Hamarosan olyan szinkron-modemet is készítenek, amely 20 km (vagy nagyobb) hatótávolságú lesz. (*Technische Rundschau*, 1976. aug. 31. [278])

*

A felhasználók az első számítógép vásárlásakor gyakran nincsenek tisztában a számítógéprendszerek közötti különbségekkel. Keith Nicol 3 fő csoportot különböztet meg, az elsőbe a nagy rendszerek tartoznak. Ezeket olyan cégek szállítják, amelyeknek — annak ellenére, hogy ma már kisebb rendszereket is gyártanak és szállítanak — erős saját hardware és software bázisuk van, még akkor is, ha a software-t nem cégen belül, hanem tervezővállalattal dolgoztatják ki. Ilyenek pl. az IBM és az ICL. Ezeknél várható, hogy a felhasználók software-kötegeket kapnak feldolgozási témáikhoz. A második csoportot a hagyományosakból kinőtt középgepek alkotják, ahol a gyártó tág teret enged a felhasználóknak saját a software kidolgozására (pl. Nixdorf, Philips). A harmadik csoport (DEC, Data General) alkatrészgyártóból lett mikroszámítógépgyártó, ezek gépeinek a software-támogatása elenyésző, ők csak tippeket adnak a felhasználóknak. (*Data Processing*, 1976. 18. k. 6. sz. [279])

*

A közelmúltban New Yorkban tartott „Nemzeti számítógép konferencia” alkalmából bemutatott berendezések közül az egyik legérdekesebb újdonság a Threshold Technology cég beszédhanggal működtethető végkészüléke volt. A készüléket 32 szóból álló szótárba programozták, amely számos alkalmazásban elegendő. A kezelő személy a készülék első használata alkalmából az azonosító kódszám billentyűs bejátszása után többször mikrofonba mondja a szótár egyes szavait, miközben a rendszer elemzi és tárolja az adott személyre jellemző hang-elemeket minden egyes szóra. A továbbiakban a gép által azonosított kezelő beszédhanggal dolgozhat. A gép szótárát a tárolókapacitás bővítésével lehet bővíteni.

Több ilyen végkészüléket alkalmazó rendszerben mindegyik munkahelyen csak egy kis kezelőasztal és megjelenítő készülék szükséges, melynek segítségével vizuálisan ellenőrizhetők a betáplált adatok. (*Canadian Datasystems*, 1976. 8. k. 8. sz. [280])

*

A DANA—EIP cég 451 típusú pulzus-mikrohullámú számlálója jelentős fejlesztési eredmény a mikrohullámú technika területén, mert a műszer 0,3...18 GHz tartományban a modulált (PM) jelek automatikus mérését teszi lehetővé. Ahhoz, hogy a 10 kHz-es felbontási pontosságú kijelzést a LED-es, 7 jegyű kijelző biztosítani tudja, a mért impulzusnak legalább 100 ns szélességűnek kell lennie. A mérési sebesség függ az impulzusok ismétlődési frekvenciájától. A berendezés egyszerű, 18 GHz-ig mérő frekvencia-mérőként is használható. A műszer különlegessége az ún. frekvencia-ablak, azaz a bemenőjel frekvenciatartományában 50 ns-es ablakot lehet a tartományon végigvinni és ezen belül a frekvenciát mérni. A mérés teljesen automatikus, így egyszerű, gyors és pontos. A BCD kimenete távprogramozott csatlakozást biztosít az adatkiértékelő (pl. számító-) berendezésekhez is. (*Nachrichtentechnische zeitschrift*, 1976. 28. k. 9. sz. [281])

*

Szubminiatur, nyomtatott huzalozású lapra szerelhető modul formájában valósította meg MP|6812 típusú mérésadatgyűjtő rendszerét az Analogic vállalat. A kiváló tulajdonságú többcsatornás analóg-digitál átalakító rendszert a 30 kHz-es átalakítási sebesség jellemzi. A felhasználó három különböző analóg bemeneti elrendezés, négy különböző bemeneti feszültségtartomány, három különböző kimeneti digitális kód és három kimeneti jelforma közül választhatja ki a legjobban megfelelőt. Az egység 16 egyvonalas vagy 8 differenciális analóg csatorna jeleit közvetlenül illeszti a mikroprocesszorok byte szervezésű bus rendszeréhez. (*Elektronic Product News*, 1976. 5. k. 9. sz. [282])

A Teledyne (NSZK-beli forgalmazó: Metronik GmbH.) 8702 típusú integrált áramkör az első olyan integrált alkatrész, amelynél 12 bites analóg-digitál átalakítót egy tokban egyesítettek. Az alkatrész 10 bites és 8 bites kivitelben is rendelkezésre áll. Az integrált áramkör egy olyan integrációs elven (Incremental Charge Balancing) működik, amelyet különlegesen nagy pontosság jellemez.

A hődrift kisebb mint 10 ppm/°C, a nullfeszültség-változás 30 μ V/°C alatt marad a -40...+85 °C-os hőmérséklettartományban. Az IC 3,5...7 V közötti feszültséggel üzemelhet, a veszteségi teljesítmény pedig kisebb 20 mW-nál. A kimenetek és a vezérlőbemenetek kompatibilisek CMOS- és Low Power Schottky—TTL alkatrészekkel. (*Funk-Technik*, 1976. szept. 1. [283])

*

A Massachusetts Institute of Technology (MIT) Lincoln laboratóriuma eljárást fejlesztett ki, amely esetleges további miniaturizálást tesz lehetővé. Ennek alapján az áramkörök előállításához lágy röntgensugarakat használnak, amelyek hullámhossza rövidebb, felbontókapacitásuk pedig jobb, mint a látható vagy az infravörös sugaraké. A General Instruments Corporation kizárólagos joggal megvette a MIT-technológiát. Alkalmazása esetén az áramkörök mintegy 90%-os lehetséges csökkentésével számolnak, amely a gyártott mennyiség növekedéséhez és a költségek csökkenéséhez vezet. Az új technológia alkalmazási lehetőségével nemcsak az integrált áramkörök, hanem a mágneses-befűvéses-technika területén is számolnak.

Még a röntgensugaraknál is jobbnak tűnik — amint Alec N. Boers, a Yorktown Heights-i IBM laboratórium munkatársa jelentette — az elektronsugarak alkalmazása elektronikus elemek szerkezetének kialakításához. Az elektronsugár mágneses térrel vezérelhető, amely szükségtelenné teszi a megkívánt struktúra benyomásához a szilíciumfelületről kialakított maszk alkalmazását. Lehetséges 0,25 μ m vastagságú vonalak egymástól 0,1 μ m távolságra való felrajzolása is. Ez az eljárás azonban ma még meglehetősen drága.

A szilícium kristályok fényérzékeny rétegének maszk-szerkezet tervezésénél is alkalmazható az elektronsugár.

Az IBM laboratórium által kifejlesztett technológiával 12 000 vonalat lehet felvinni egy 3 mm-es hossza. Ez egy 3×3 mm² felület esetén 144 millió keresztezési pont elhelyezését jelenti. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1976. szept. 10. [284])

*

Dr. Cogar kritizálja a nyugati országokban meghonosodott szemléletet a számítógépek gyártásával és alkalmazásával kapcsolatban, kidolgozott rendszer-módszertan hiánya miatt. Nyugaton még ma is szinte kizárólagos gyakorlat, hogy számítógépeket építenek és utólag foglalkoznak csak azzal a kérdéssel, hogyan is kell az adott gépet egy adott feladatra felhasználni, programozni. Dr. Cogar véleménye szerint a helyes eljárás az lenne, ha először tanulmányoznák a feladat struktúráját, és erre alapoznák a software felépítését. Valószínűsíti, hogy például az IBM-nek ma már teljes egészében megvan ez a hiányolt módszertana, azonban nem érdeke annak felfedése, mert az keresztezné üzleti, értékesítési érdekeit. Dr. Cogar véleménye szerint a számítógép-módszertan minden valószínűség szerint a szocialista országokban jelenik majd meg először, és ez lehetővé teheti, hogy a számítógéphasználat területén a szocialista országok egycsapásra maguk mögött hagyják a nyugati országokat. Erre készíti egyébként a szocialista országokat a viszonylag fejletlenebb hardware. Azt, hogy a szocialista országok a módszertan megalapozásában előbbre járnak, jelzik például Ersov professzor munkái. (*Computer Weekly*, 1976. okt. 14. [285])

*

Az EMI Threshold Ltd. „Threshold—500” típusjellel adatbeviteli végberendezést fejlesztett ki a nyomógombos terminálok és „intelligens” megjelenítők helyettesítésére, ill. kiegészítésére. A készüléket mind a kisszámítógépek, mind a sokterminálos adatfeldolgozó állomások számára tervezték, s a gyártók a számítógéppel beszélt szavak útján folyó párbeszéd jövőbeni elterjedt alkalmazását jósolják. A most forgalomba hozott készülék egy egész sor kimeneti interface-el van ellátva, úgy, hogy dugaszolható módon csatlakoztatható szinte minden adatfeldolgozó rendszerhez. (*Laboratory Practice*, 1976. 25. k. 8. sz. [286])

Tartalmi összefoglalások

Обобщения

ETO 537.876.23

Ferencz Cs.:

A híradástechnikát is érintő tendenciák az űrkutatásban

HÍRADÁSTECHNIKA XXVIII. (1977) 5. sz.

A cikk a Magyar Tudományos Akadémia helyzetelemzése alapján ismerteti a témát. A dolgozat az alábbi kérdésekkel foglalkozik: A kutatás rövid ismertetése; a meglevő globális rendszerek fejlődése a távközlés, a helymeghatározás és a meteorológia vonatkozásában; az erőforrás-kutatás meghatározása; gyártás a világűrben.

ETO 621.372.832.4

Fiala K.:

Vezetékes iránycsatolók tervezése

HÍRADÁSTECHNIKA XXVIII. (1977) 5. sz.

A cikk első része az ideális iránycsatoló analízisével foglalkozik. Megadja a körkeresztmetszetű csatolt vezetékekre, állandó csatolási tényező esetén az összefüggéseket. A továbbiakban a szintézisre is kitér, a tervezési eljárást mintapélda szemlélteti. A cikk bemutatja, hogyan változnak meg az ideális iránycsatoló jellemzői, ha kapuin nem ideális lezárások vannak. A cikk még tartalmazza a lazán csatolt exponenciális csatolási tényezőjű iránycsatoló analízisét és szintézisét is.

ETO 537.58:546.681'19:621.382.2.012

Pődör B.—Mojzes I.:

Gunn-diódák küszöbáramának és feszültségének hőmérsékletfüggése

HÍRADÁSTECHNIKA XXVIII. (1977) 5. sz.

C-sávú GaAs Gunn-diódák küszöbáramát és küszöbfeszültségét mérték a szerzők a -100 és $+70$ °C közötti hőmérsékleti tartományban. A mért paraméterekben a hőmérséklet függvényében megfigyelt változások jól egyeznek a Gunn-jelenséggel kapcsolatos küszöbelektromos tér és maximális elektrondriftsebesség értékeinek változásával.

DK 537.876.23

Ференц, Ч.:

Некоторые тенденции в исследовании космического пространства, касающие технику связи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVIII. (1977) № 5.

Статья на основе анализа Академии Наук ВНР знакомит с положением данной темы. В статье рассматриваются следующие вопросы: краткое изложение исследования; развитие существующих глобальных систем с точки зрения дальней связи, установления местоположения и метеорологии; суммирование исследования ресурсов; производство в космическом пространстве.

DK 621.372.832.4

Фиала, К.:

Проектирование продовых ответвителей

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVIII. (1977) № 5.

Первая часть статьи занимается с анализом идеальных ответвителей. Даются зависимости для связанных проводов с круговым пересечением при постоянном коэффициенте связи. В дальнейшем касается и синтез, а метод проектирования показывается на примере. В статье показывается как меняются параметры идеального ответвителя, если на входах имеются неидеальные нагрузки. Дается еще анализ и синтез неплотно-связанного ответвителя с экспоненциальным коэффициентом связи.

DK 537.58:546.681'19:621.382.2.012

Пёдер, Б.—Мойзеш, И.:

Температурная зависимость максимального тока и порогового напряжения диодов ганна

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVIII. (1977) № 5.

Была измерена температурная зависимость максимального тока и порогового напряжения диодов Ганна для диапазон частот $7-9$ ГГц в температурном интервале от -100 до $+70$ °C. Обнаруженные изменения в измеренных параметрах в зависимости от температуры хорошо совпадают с измерением значений порогового электрического поля и максимальной скорости дрейфа электронов в Ga As.

Zusammenfassungen

DK 537.876.23

Ferencz, Cs.:

Tendenzen in dem Weltraum, die die Nachrichtentechnik auch angehen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) Nr 5.

In dem Aufsatz wird das Thema auf dem Grund des Lageberichtes der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, erörtert. In dem Aufsatz werden die folgende Fragen behandelt: kurze Information über die Forschung, Entwicklung der vorhandenen globalen Systeme in Beziehung auf die Nachrichtentechnik, Ortsbestimmung und Meteorologie. Bestimmung der Forschung für Kraftquelle, Fabrikation in dem Weltraum.

DK 621.372.832.4

Fiala, K.:

Entwurf von Richtungskoppler mit Leitung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) Nr 5.

In dem ersten Teil des Aufsatzes wird es mit der Analyse von idealer Richtungskoppler beschäftigt. Die Zusammenhänge werden im Falle von konstantem Kopplungsfaktor für die kreisquerschnittliche

gekoppelte Leitungen gegeben. Ferner wird auch die Synthese erörtert und der Entwurfsprozess wird mit einem Musterbeispiel illustriert. In dem Aufsatz wird erklärt wie sich die Kennwerte der idealen Richtkoppler ändern, wenn seine Tore nicht ideal abgeschlossen sind. In dem Aufsatz wird auch die Analyse und Synthese des Richtungskopplers mit lose gekoppeltem, exponentialem Kopplungsfaktor erörtert.

DK 537.58:546.681'19:621.382.2.012

Pődör, B.—Mojzes, I.:

Temperaturabhängigkeit des Schwellenstromes und der Spannung von Gunn-Dioden

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) Nr. 5.

Die Temperaturabhängigkeit des Schwellenstromes und der Schwellenspannung von GaAs Gunn-Dioden mit C-Band wurde in dem Temperaturbereich von -100 bis $+70$ °C gemessen. Die in den gemessenen Parametern und in der Temperaturfunktion beobachteten Änderungen übereinstimmen wohl mit den Wertänderungen des (Schwellen) elektrischen Feldes und der maximalen Elektrondriftgeschwindigkeit bezüglich der Gunn-Erscheinungen.

Summaries

Résumés

UDC 537.876.23

Ferencz, Cs.:

Tendencies in the Space Referring also to Telecommunication Engineering

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) No. 5.

The author presents this subject on the basis of the report of the Hungarian Academy of Sciences. He deals with the following questions: brief information concerning the research, development of the existing global system in connection with telecommunication engineering, determination of position and meteorology. Determination of the research of energy resource. Manufacturing in the space.

UDC 621.372.832.4

Fiala, K.:

Design of Conductive Directional Couplers

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) No. 5.

In the first part of the paper the analysis of the ideal directional coupler is dealt with. In case of constant coupling factor relations for coupled wires with circular cross section are given. Further the synthesis is also mentioned and the procedure of the design is demonstrated by a model example. It is described how the characteristics of the ideal directional coupler change when its parts are not matched. Finally the analysis and synthesis of the loosely coupled directional coupler having exponential coupling factor is presented.

UDC 537.58.546.681'19:621.382.2.012

Pődör, B.—Mojzes, I.:

Temperature dependence of the threshold current and voltage of GaAs Gunn-Diodes

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) No. 5.

The temperature dependence of the threshold current and voltage of C-band GaAs Gunn-diodes was measured in the temperature range from -100 to 70°C . The observed changes in the measured variables are in a good agreement with the known temperature dependence of the threshold field and peak electron velocity in GaAs.

CDU 537.876.23

Ferencz, Cs. :

Les tendances concernant la télécommunication dans la recherche spatiale

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) N° 5.

L'article expose la thèse basée sur l'étude faite par l'Académie des Sciences de Hongrie. L'étude s'occupe des questions suivantes: Le court compte rendu de la recherche; le développement des systèmes globaux existants; la télécommunication sous le rapport de la météorologie et de la localisation; la définition de la recherche de ressource; Production dans l'intermonde.

CDU 621.372.832.4

Fiala, K. :

La construction des coupleurs directifs pour des voies surfil

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) N° 5.

La première partie de l'article s'occupe de l'analyse du coupleur directif idéal. Les formules pour les lignes accouplées à section circulaire en cas de facteur de couplage constant viennent d'être présentées. Dans la suite l'article s'étend aussi sur la synthèse, et le procédé du dessin est éclairci par un exemple typique. Il est démontré comment les caractéristiques des coupleurs directifs se modifient dans le cas, où les portes sont terminées par des terminaisons non-idéales. L'article comporte en outre l'analyse et la synthèse des coupleurs directifs à facteur de couplage exponentiel.

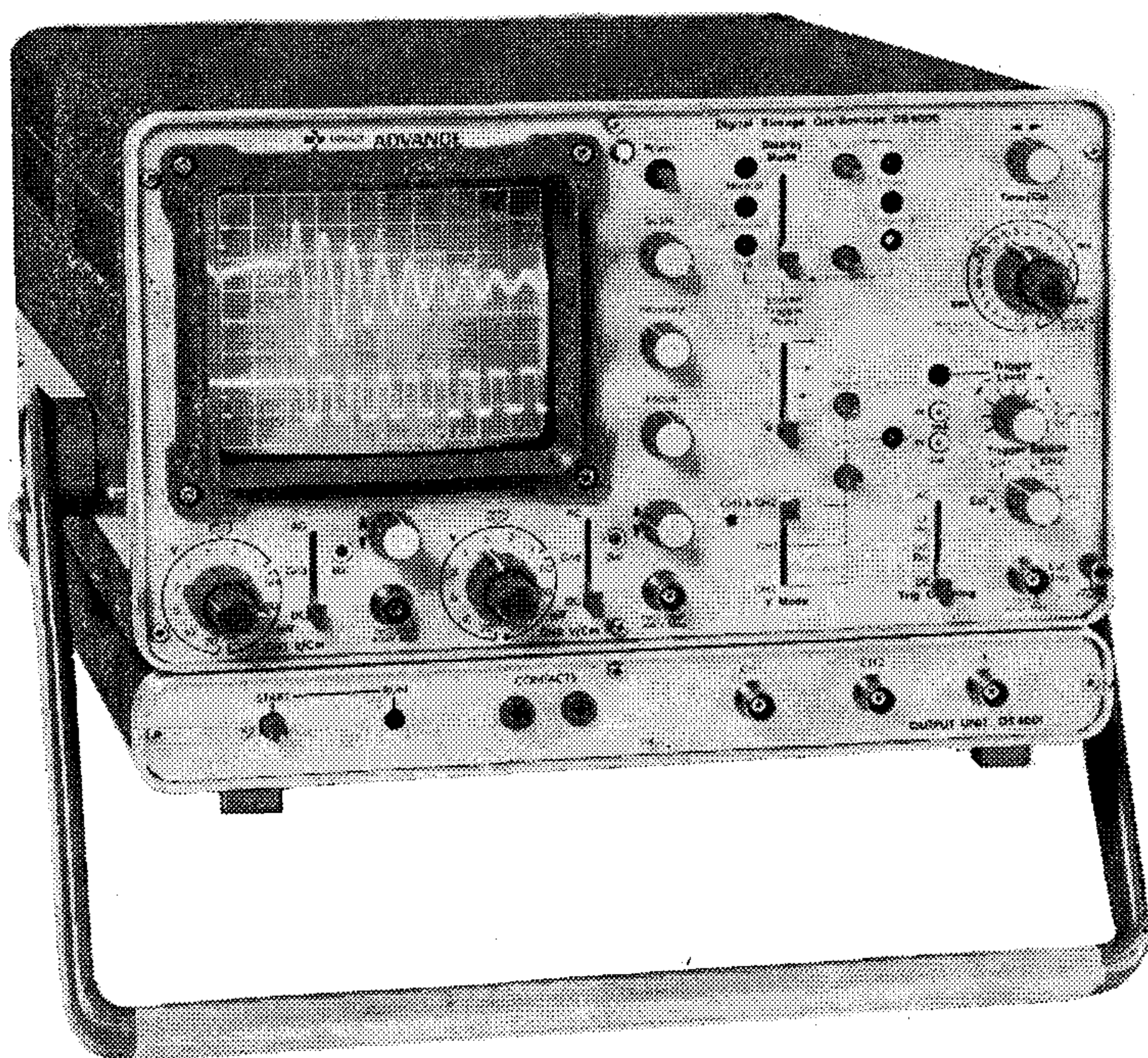
CDU 537.58:546.681'19:621.382,2.012

Pődör, B.—Mojzes, I.:

Dépendance de la température du courant et de la tension de seuil des diodes GUNN

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVIII. (1977) N° 5.

Le courant et la tension de seuil des diodes GaAs GUNN à band C furent mesurés par les auteurs dans le domaine de température de -100 à $+70^\circ\text{C}$. Les changements observés des paramètres mesurés en fonction de la température s'accordent bien avec les changements des valeurs de l'intensité électrique de seuil relatives au phénomène GUNN et celles de la vitesse de décalage maximum des électrons.



Digitális tároló oszilloszkóp, OS 4000 tip.

MŰSZAKI ADATOK

KATÓDSUGÁRCSŐ

8X10 cm-es négyszögletes ernyő,
4 kV-os utángyorsítás, megvilágítható
raszter

FÜGGŐLEGES ERŐSÍTŐ

Két csatorna

Sávszélesség (± 3 dB) DC...10 MHz

Érzékenység 5 mV/cm...20 V/cm 12
fokozatban változtatható

Adott fokozaton belül finombeállítás

VÍZSZINTES ERŐSÍTŐ

Időalap 1 μ s/cm...20 s/cm 23
kalibrált fokozatban

Nyújtás változtathatóan beállítható
1...10-szeres között

TRIGGERELÉS

Trigger-szint megjelenítés

Világító-dióda jelzi ki a triggerelés
megtörténtét

Triggercsatolások AC, DC, LF, HF

TOVÁBBI GYÁRTMÁNYAINK:

„Gould Advance”
oszilloszkópok 10–60 MHz
számlálók 10–500 MHz
digitális mérőműszerek
szignál- és impulzusgenerátorok
tápegységek

„Gould Brush”
hőírók
gyorsregisztrálók
adatgyűjtők
sornyomtatók-rajzolók

„Gould-Statham”
mérőátalakítók
jelátvivők

Kérjük lépjen kapcsolatba magyarországi ügyfeleink felé illetékes bécsi képvisletünkkel:

GOULD ADVANCE AUSTRIA Ges. m. b. H. Hochsatzengasse 25
1140 Wien
AUSTRIA
Telefon: 94 51 13, 33
Telex: 01-3434

Szaktanácsadás
Forgalmazás
Szerviz