

344.824

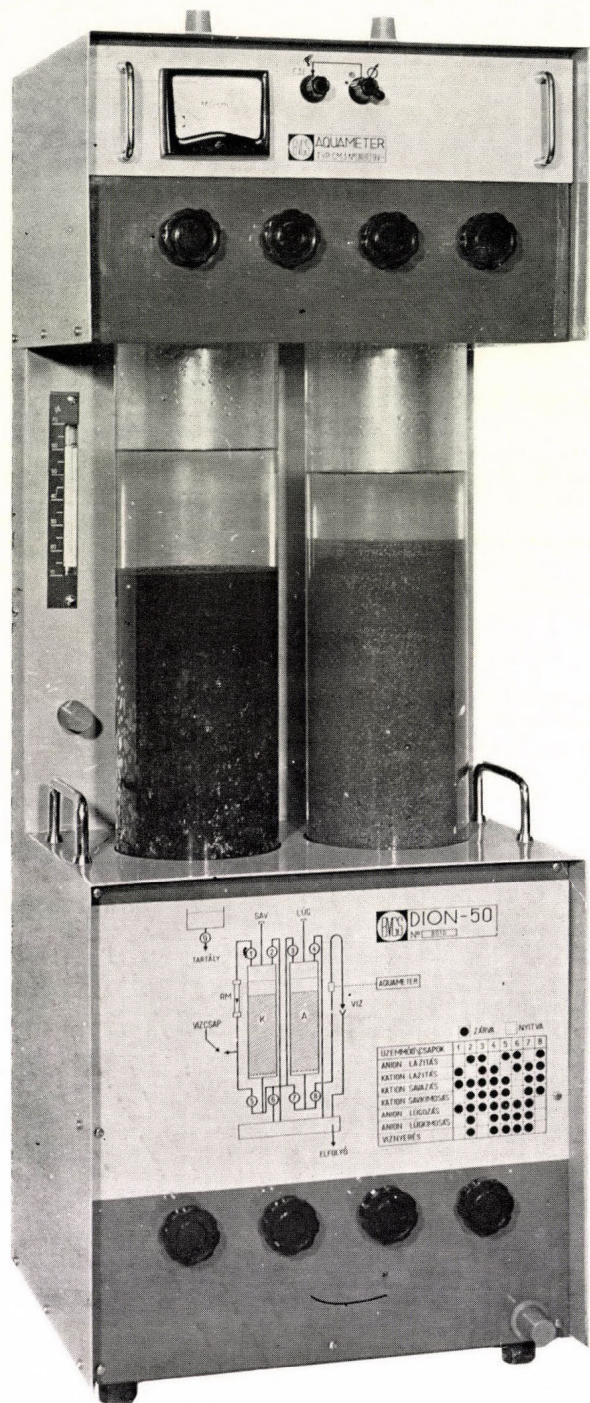
7  
969

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA  
KÖZLEMÉNYEI**

7

2





# DION-50

## IONCSERÉS

### VÍZTISZTÍTÓ KÉSZÜLÉK

Az ionmentesítéssel nyerhető víz közismerten tisztább és lényegesen olcsóbb mint a desztillált. A nyersvizet azonnal nagyobb mennyiségben lehet tisztítani s így a tiszta vizet nem kell tárolni.

A kétoszlopos, ioncserés víztisztító készülékünk kiválóan alkalmas laboratóriumok, gyógyszerárak, kórházak, galvanizáló üzemek, stb. tisztavíz igényének kielégítésére.

A DION-50 főbb műszaki jellemzői:

A víz tisztasága kielégíti az MSz 11488-62. sz.: „Víz analitikai célokra“ szabvány követelményeit.

Az időegység alatt szolgáltatott vízmennyiség 30...60 l/h.

Egy regenerálási ciklusban nyerhető vízmennyiség 800...1200 l, a nyersvíz keménységétől függően.

Az ioncserélő gyanták korlátlan élettartamúak, kimerülésük után a készüléken belül regenerálhatók.

A nyerhető tisztavíz fajlagos ellenállása 0,1...2,0 MΩ cm, a beépített, teljesen tranzistoros megoldású, és telepés táplálású AQUAMETER műszerrel folyamatosan mérhető, ellenőrizhető.

A készülék méretei:

alapterülete 400 × 320 mm  
 magassága 1050 mm  
 súlya kb. 35 kp.

A komplett készülék raktárról kapható.  
 Ára: 18 900 Ft.



„BÉKE“ VILLAMOS- ÉS GÉPIPARI  
 SZÖVETKEZET

Budapest XIII., Sallai Imre utca 14-16. Telefon: 110-473



**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA  
KÖZLEMÉNYEI**

**7. szám**

MAGYAR  
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
KÖNYVTÁRA

**1969**



Szerkeszti: a Szerkesztőbizottság

Technikai szerkesztő: dr. Nagy Guidó

Lektorálták:

Hargittay Emil és dr. Lukács Gyula

E számunk munkatársai:

Baracsiné, Debreczeni Ibolya, okl. villamosmérnök; Hidvégi István, főkönyvelő; Pásztor Lajos, okl. villamosmérnök; dr. Solti Mihály, okl. vegyészmérnök, a Szaktanácsadási Osztály vezetője

Kiss Lajos, egyetemi adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Mechanikai Tanszék); dr. Matolcsy Mátyás, okl. gépészmérnök (IKARUS Karosszéria- és Járműgyár, Vázak Szerkesztés); dr. Máthé György, tudományos munkatárs, mb. osztályvezető (MTA Atommag Kutató Intézet)

A kiadásért felel:

Stokum Gyula igazgató

Készült az MTA Kutatási Ellátási Szolgálat Sokszorosító üzemében — 693015  
Felelős vezető: Szabó Gyula



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>A gazdaságirányítás reformjának első tapasztalatai a Műszerügyi Szolgálatnál</b> .....	5
<b>Szaktanácsadási és műszerkataszteri tájékoztató</b> .....	7
<b>Mérési szolgáltatások</b>	
Vasúti abroncsok ütésvizsgálatánál fellépő feszültségeloszlások vizsgálata .....	11
<b>Kutatófilmzés</b>	
A hegesztés alatti elmozdulások megfigyelése film segítségével	21
A különleges filmfelvevő technikában alkalmazott fényforrások	27
<b>Hazai műszerújdonások</b>	
Az MTA Atommag Kutató Intézetében kifejlesztett műszerek ..	41
<b>Külföldi műszerújdonások</b> .....	61



# SZOLGÁLTATÁSAINK

## MŰSZERKÖLCSÖNZÉS

Kölcsönműszerek bemutatása, kezelési tanácsadás  
Kölcsönzött műszerek szállítása

## KUTATÓFILMEK KÉSZÍTÉSE – KÜLÖNLEGES FILMTECHNIKA

Nagysebességű és idősűrítő felvételek  
Mikrokinematográfia  
Filmanyagok mágneshang-csíkozása  
Kutatófilmes dokumentáció

## MÉRÉSSZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok  
Zaj- és rezgésmérések  
Nemvillamos mennyiségek villamos úton történő mérése  
Finomszerkezetvizsgálat (elektronmikroszkópia, vákuumgőzölés)

## SZAKTANÁCSADÁS

Műszerbeszerzési és mérés technikai tanácsadás  
Műszerkataszter  
Műszaki folyóirat- és könyvtár  
Műszerprospektustár

## MŰSZERJAVÍTÁS ÉS -BEÁLLÍTÁS

Szerviz (Radiometer, Hottinger-Baldwin, Philips, Marconi, C. Reichert,  
Dynamco)

---

## MTA MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA

Központ, Budapest V., Martinelli tér 3. Tel.: 188-824, 189-617

Titkárság

Műszerkölcsonzési Osztály

Szaktanácsadási Osztály

Műszerraktár

Gazdasági Osztály

Kutatófilm Osztály, Budapest V., Akadémia u. 11. Tel.: 116-820, 121-319

Mérésszolgáltató Osztály, Budapest V., Városház u. 1. Tel.: 187-235, 389-140



## A gazdaságirányítás reformjának első tapasztalatai a Műszerügyi Szolgálatnál

A múlt év elejével bevezetett gazdaságirányítási reformok egyéves tapasztalatait értékelve megállapíthatjuk, hogy az intézetek és vállalatok műszerkölsönzési és mérési szolgáltatásainkkal kapcsolatos kezdeti tartózkodása megszűnt. Ügyfeleink nagy része és főként a gazdasági vezetők egyre bátrabban nyúlnak olyan megoldásokhoz, amelyek önköltségcsökkentést, illetve eredménynövekedést hoznak. A szerző által az MTA Műszerügyi Szolgálata Közleményei 4. számában közzétett „Beruházás vagy kölcsönzés” c. cikk megjelenése óta eltelt időszak forgalmából az alábbi következtetésekre lehet jutni.

1. Számos intézmény és vállalat felismerte már, hogy sokkal előnyösebb számára, ha időszakosan fellépő műszerigényét kölcsönzéssel elégíti ki, ahelyett, hogy azokat saját eredménye terhére szerezne be. Kölcsönzés esetén csak a tényleges használati időre fizet kölcsönzési díjat, amit a termék vagy szolgáltatás költségei között elszámolhat. Ily módon megtakaríthatja a műszer használati és használaton kívüli idejére egyaránt fizetendő eszközlektési járulékot és az állóeszközzel kapcsolatos egyéb járulékos költségeket.

Az elmúlt év során **kölcsönzési forgalmunk** 22,5%-kal növekedett az előző időszakhoz viszonyítva azoknak a dolgozóknak, akik elősegítik az ebben az évben sem, annak ellenére, hogy az eddigi rendkívül alacsony kölcsönzési díjakat fel kellett emelnünk, hogy műszerparkunkat fejleszthessük, illetve korszerűsíthessük.

2. Saját műszerparkunk forgalmának emelkedésével szemben azonban sajnálattal kell megállapítanunk, hogy nem növekedett megfelelően a **kooperációs műszerkölsönzés**. Számos intézmény és vállalat nem szorgalmazza saját, időlegesen használaton kívüli műszereinek hasznosítását. Az ilyen műszerek után éppen úgy terheli a vállalatot az eszközlektési járulék, mintha azok részt vennének a terme-

lésben. Miután a kieső időben semmiféle hasznót nem hoznak, az utánuk fizetendő eszközlektési járulék csökkenti az eredményt. Ha azonban az intézmények és vállalatok ezen műszerei bekapcsolódnának Szolgálatunk kooperációs kölcsönzésébe, akkor a kapott térítési díj emelné a vállalati eredményt.

Általános tapasztalat, hogy a tudományos vagy műszaki munkakörben dolgozók egy része húzódozik a műszerek ilyen formában történő hasznosításától. Meg kell azonban érteniük, hogy a műszaki haladás következtében egyes műszerek már 5—7 év elteltével elavulhatnak és helyükbe új, korszerű típusokat kell beszerezni. Mi történik ebben az esetben? Az elavult műszereket selejtezik anélkül, hogy azokat gazdaságosan kihasználták volna.

Ezen a téren hathatósabb felvilágosító munkára van szükség. Ajánlatos lenne, ha a gazdasági vezetők a kooperációs kölcsönzésből származó eredménytöbbletből prémiumot tűznének ki azoknak a dolgozóknak, akik elősegítik az ilyen kooperációs műszerkölsönzést. Új kölcsöndíj-szabályzatunk értelmében a kölcsönadó részére a műszer bruttó értékének minimálisan 10%-át térítjük meg egyévi kölcsönzési időtartamra. Ha figyelembe vesszük a használaton kívüli időre is fizetendő 5%-os eszközlektési járulékot, akkor eredményeinket a műszer bruttó értékének legkevesebb 5%-ával javíthatjuk. Érdemes ezen elgondolkozni, mert ez — pl. 1 millió forint értékű műszer kölcsönzése esetén — évi Ft 50 000,— eredménytöbbletet jelent. Már pedig — reprezentatív felmérésünk szerint — népgazdaságunk egészében évente mintegy 400 millió forintra tehető az időlegesen használaton kívül lévő műszerek értéke, melynek 50%-a 20 millió forintot tesz ki.

3. Öröndetesen növekedett **mérési szolgáltatásaink** igénybevétele is, amely — ugyancsak az előző időszakhoz viszonyítva — 100%-kal emelkedett. Számos vállalat és intézmény ve-



zetője megállapította, hogy nem gazdaságos számára, ha egy-egy mérési munkához vagy mérési sorozathoz maga szerzi be a szükséges műszereket és alkalmazza a szükséges szakembereket. Jól felszerelt, és szakképzett mérnökökkel, szakemberekkel rendelkező laboratóriumaink a felmerülő igényeket maradéktalanul ki tudják elégíteni. A megrendelések számának említett nagymérvű növekedése pedig azt mutatja, hogy eredményesen dolgoznak. Van azonban még számos intézmény, amely pl. nagy értékű import elektronmikroszkópot vagy vákuumpárológatatót szerez be, ezekhez jól képzett szakembereket alkalmaz, ugyanakkor azonban ezek a berendezések sok esetben csak 10—20%-ban vannak kihasználva. Ez semmilyen szempontból nem gazdaságos, és megvizsgálandó, vajon érdemes-e a jövőben ilyen berendezéseket beszerezni. Szerintünk általában csak akkor kifizető a ilyen új beszerzés, ha biztosítható, hogy annak kapacitása legalább 60%-ban ki lesz használva.

4. Kisebb mértékben emelkedett **kutató-filmes szolgáltatásaink** igénybevétele. Még kevés intézménynél és vállalatnál vették észre az ebben rejlő műszaki és gazdasági lehetőségeket. Egyes folyamatoknak filmre való rögzítése lehetővé teszi a kutató-fejlesztő számára, hogy azt bármikor visszajátssza és újból tanulmányozza a végbemenő eseményeket. Az ebből levonható tapasztalatok kutatásait, fejlesztési munkáját nagymértékben elősegíthetik, illetve a kutatási időt lerövidíthetik. Megemlíthetjük a gépipari és textilipari vállalatok tartózkodását, pedig elsősorban ezeken a területeken le-

het hasznos nagysebességű filmre venni az egy-egy gépnél dolgozók munkáját, hogy megismerjék pl. egyes mozdulatok helyességét, avagy munkavédelmi szempontokat érvényesíthessenek. A mérnökök, technológusok az így készített film tanulmányozása alapján új technológiai utasításokat tudnának kiadni, amellyel emelhetnék a termelékenységet és figyelemmel kísérhetnék azt is, hogy mi okozza a selejtet vagy a minőség romlását.

5. Figyelemre méltóan növekedett **szerviz-szolgáltatási és műszerjavítási tevékenységünk** is, bár ennek bizonyos mértékig határt szab mostoha elhelyezésünk. A helyhiány ellensúlyozására szélesítettük a helyszínen történő szerviz- és karbantartási munkát. Számos intézménnyel kötöttünk éves szerződést, melynek keretében — műszereik bruttó értékének 2—3%-át kitevő díjért — szakembereink negyedévenként egyszer kiszállnak a helyszínre, elvégzik a szükséges karbantartást, és ezzel biztosítják a műszerek zavartalan üzemeltetését.

Ez a tevékenységünk, melyet megbízóink általános megelégedésére végzünk, nagymértékben bővíthető; a különböző intézmények részéről felmerülő ilyen irányú igényeket Szolgáltatunk ki tudja elégíteni.

Az új gazdaságirányítás első évében a Műszerügyi Szolgálat tevékenysége egészségesen növekedett és szélesedett. Tevékenységünk további bővítésére van lehetőség, és reméljük, hogy ez az összefoglalónk újabb megkereséseket, kooperációkat fog kezdeményezni.

Hidvégi István



# SZAKTANÁCSADÁSI ÉS MŰSZERKATASZTERI TÁJÉKOZTATÓ

## I.

Előző számunkban e rovat keretében részletesen ismertettük azokat a lehetőségeket, amelyek a Szaktanácsadási Osztály kezelésében lévő műszerprospektus- és katalógustár, valamint könyvtárunk szakirodalmi anyagai révén a szakemberek, kutatók részére rendelkezésre állanak. E lehetőségek felhasználását különösképpen előtérbe helyezte az akadémiai intézetek, kutatóhelyek vonatkozásában a Magyar Tudományos Akadémia főtitkárának az intézetek beruházását szabályozó új utasítása, amely ez év tavaszán jelent meg. Az utasításban — amely az importigények jövőbeni bonyolítását az MTA Kutatási Ellátási Szolgálat keretében működő „Akadimport” kizárólagos feladatkörébe utalta — hivatkozás történik az MTA Műszerügyi Szolgálat szaktanácsadó munkájára is. Ennek a műszerek jellemző műszaki adataira, működési elvére és felhasználási területére vonatkozó informatív tevékenységnek a hasznosítása mindazok érdeke, akik műszerberuházási tervüket a piacon párhuzamosan jelentkező ajánlatok gondos összevetése alapján kívánják elkészíteni. Célszerű, ha az érdekelt intézmények még a tervek összeállítása előtti időszakban, előzetesen áttanulmányozzák a rendelkezésre álló dokumentációs anyagot. E vonatkozásban Szaktanácsadási Osztályunk a meglévő anyagok rendelkezésre bocsátása mellett szívesen nyújt segítséget új gyártmányok leírásainak bekérése, illetve a prospektustárban még nem található műszergyártókkal való információs kapcsolatfelvétel bonyolításához is.

Itt kell megemlékeznünk arról a munkáról is, amellyel az 1969. évben, úgy érezzük, je-

lentősen hozzájárultunk az MTA Műszerügyi Bizottsága feladataként megjelölt, az akadémiai intézményeknél fellelhető nagy értékű műszerek gazdaságosabb kihasználása elősegítéséhez. E munka egyik részfeladatáént ezekről a műszerekről a műszaki jellemzőket is magában foglaló nyilvántartást készítettünk.

Szolgáltatásainkat természetesen az eddigi gyakorlat alapján továbbra is igénybe vehetik nem akadémiai intézmények is, és beruházási terveik céljára hasznosíthatják. Annak bemutatására, hogy tevékenységünk milyen különböző népgazdasági ágakban nyújt segítséget, néhány jellemző példát az alábbiakban ismertettünk az elmúlt év adatai alapján.

A *Budapesti Műszaki Egyetem, Vegyipari Gépek Tanszéke* nagy méretű és speciális alakú tartályban átáramló folyadék irány és nagyság szerinti sebességének mérési problémájával fordult hozzánk. A kérdést külső szakértőinkkel is tanulmányoztattuk és végül közvetítésünkre a VEIKI Méréstechnikai Osztálya is bekapcsolódott a feladat megoldásába.

A *Fővárosi Gázművek Műszaki Fejlesztési Osztályát* ismételten tájékoztattuk vascsövekre felvitt szigetelő bevonatok jóságának vizsgálatára szolgáló módszerekről. Majd olyan tanulmányt készítettünk, amelynek alapján a különböző bevonatok állapotát, illetve a különböző bevonatok közti különbséget kísérleti módszerekkel meg lehet állapítani. A tanulmány a korrózió elleni távlati védelem kiindulópontjául is szolgál.

Az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* műszaki problémája az volt, milyen szer-



kezeti megoldással lehet működésben lévő robbanómotor adott méretezésű szelepében pontoszerű hőmérsékletmérést végezni, 300 és 600 °C között, beépített hőelem segítségével. Munkatársunk szakvéleménye alapján megoldottuk a beépítési problémát.

Az *Elektromechanikai Vállalat* részére a színes TV-program részfeladatainak megoldásánál egy fogaskerékellenőrzési problémában nyújtottunk segítséget a megfelelő vizsgáló hely megkeresésével, majd pedig több speciális híradástechnikai készülék hazai lelőhelye vonatkozásában használtuk fel műszerkataszteri adatainkat.

A *X. ker. Tanács Gyáli úti Kórháza* felkérésére üzembe helyeztünk egy újonnan beszerzett hazai gyártmányú, OP 205 típusú pH-mérőkészüléket. Tájékoztattuk a felhasználót a tartozékok alkalmazásáról is.

A *Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszékén* egy kölcsönadott Vitatron

gym. univerzális fotométer—denzitométer fluorimetriára történő alkalmazásában segítettünk. A műszer optimális kihasználása érdekében az alkalmazható szűrőkombinációkat és a fényforrás kapcsolási lehetőségeit is megbeszéltük.

A fentiekben röviden vázoltak csak kiragadott példák az évenként előforduló sok száz tanácsadási esetünkből. E tevékenységünk mellett 1969 első felében is irányítottuk az országos műszerkataszteri bejelentéseket, felfrissítettük műszerkataszteri kartonanyagunkat, ellenőriztük és módosítottuk a régebben beérkezett adatokat. Számos műszerlistát állítottunk össze különböző külföldi cégek hazánkban megtalálható gyártmányairól is. Reméljük, hogy ezzel az egyedül nálunk fellelhető dokumentációval akadémiai kutatóintézetek és a hozzánk forduló más érdeklődők részére a jövőben is hasznos információs tevékenységet fejthetünk ki.

## II. Nyilvántartott nagy értékű műszerek

Az 1968. október 1. és 1969. március 31. között az országba beérkezett és nyilvántartásunkba vett nagy értékű műszerek anyagából a jellemzőbbeket soroljuk fel.

Műszer	Érték, Ft	Műszer	Érték, Ft
Aminosav-analizátor, 3 A 27 C típus. Carlo Erba gym. — OL	992 800	Zetopan fluoreszcenciás mikroszkóp Reichert gym. — AU	248 100
Gázkromatográf Hewlett—Packard gym. — US	375 400	Nagyvákuum gőzölő, HBA 120/1 típus. C. Zeiss, Jena gym. — ND	234 800
Derivatográf hőfokszabályozóval MOM gym. — MO	685 000	„Schlieren”-felvevőkészülék C. Zeiss, Jena gym. — ND	378 000
Spektromom 2000, infravörös spektrofotométer MOM gym. — MO	244 500	Nagyvákuum gőzölő berendezés, Mikro BA—3 típus. Balzers gym. — LI	201 000
Atomabszorpciós spektrofotométer, 290/B típus. Perkin Elmer gym. — NSZ	450 900	Citofotométer, ZUF 6 típus. SZU	842 500
Ozmométer, 502 típus. Hewlett—Packard gym. — US	379 000	Ultracentrifuga, Super-Speed 65 típus. MSE gym. — NB	619 700
UR-20, infravörös spektrofotométer C. Zeiss, Jena gym. — ND	1 067 500	Négycsatornás kompenzográf, KTR 4/4 típus. KUTESZ gym. — MO	122 700
		Analóg számítógép, MEDA 80 típus. CS	1 524 100
		Lyukszalagolvasó készülék, PE 1500 típus. Facit gym. — SD	142 300



Gázkromatográf Carlo Erba gym. — OL	334 600	Hidraulikus párolgásmérő, GP-17 típ. SZU	138 200
Regisztráló, EFL 1 típ. Sefram gym. — FR	106 300	Precíziós polariméter Opton gym. — NSZ	300 700
Lágy bétasugárzás mérő, NZ-137 típ. VAC-24/A típ. kinyomtatóval Gamma gym. — MO	247 000	Standard unverizális polarizációs mikroszkóp C. Zeiss, Jena gym. — ND	194 900
Oscillomink gyorsregisztráló Siemens gym. — NSZ	139 000	Gázanalizátor, Ultragas—U 35 típ. Wösthoff gym. — NSZ	196 700
Szignálgenerátor, SMFA BN 41300 típ. Rohde—Schwarz gym. — NSZ	302 400	Térerősségmérő, FSM 2-2 típ. RFT gym. — ND	189 000
Digitális ellenállásmérő, M 205 típ. HIKI gym. — MO	140 800	Isolex mérőbőrönd, 80 kV Impulsphysik gym. — NSZ	143 500
Frekvencia-dekád, ND 30 típ. Rohde—Schwarz gym. — NSZ	342 700	Színes TV adóvizsgáló készülék, PM 5554 E típ. Philips gym. — HO	152 200
Látszólagos ellenállásmérő híd, Rel 3 R 218 a típ. Siemens gym. — NSZ	201 400	Oszcilloszkóp, OSA 601 típ. LE	162 900
Ionizációs manométer, IMG U-I típ. Balzers gym. — LI	121 800	Hurkos oszcillográf, N 700 típ. SZU	171 900
X-Y író, 20180/S típ. Data Loop gym. — NB	123 500	Differenciál kaloriméter Perkin—Elmer gym. — AU	747 200
Metángázátfolyásos sugárzásmérő berendezés Otfried—König gym. — NSZ	212 000	Chromoscan denzitométer Joyce & Loebel gym. — NB	120 700
Szelektív mV-mérő, USVV BN 1522/50 típ. Rohde—Schwarz gym. — NSZ	159 700	„Aminomat” aminosavanalizátor Bender u. Hobein gym. — NSZ	410 400
Radiocirkulográf, NS 110 típ. EFKI gym. — MO	448 100	Mágneses repedésvizsgáló, ND-1500 típ. CS	118 800
Elektroakusztikai átvitelmérő berendezés Brüel—Kjaer gym. — DÁ	560 400	Fluoriméter, 203 típ. Perkin—Elmer gym. — NSZ	164 000
AM—FM mérőadó, SMPA BN 41300 típ. Rohde—Schwarz gym. — NSZ	292 400	Konduktométer LKB gym. — SD	166 800
		Gázkromatográf, CVET 1-64 típ. SZU	266 000
		Spektrofotométer, SP 800 B típ. Unicam gym. — NB	344 600

**Használt rövidítések:**

AU	Ausztria
CS	Csehszlovák Szocialista Köztársaság
DÁ	Dánia
FR	Franciaország
HO	Hollandia
LE	Lengyel Népköztársaság

LI	Liechtenstein
MO	Magyar Népköztársaság
NB	Nagy-Britannia
ND	Német Demokratikus Köztársaság
NSZ	Német Szövetségi Köztársaság
OL	Olaszország
SD	Svédország
SZU	Szovjetunió
US	Északamerikai Egyesült Államok

Dr. Solti Mihály





# Műszerügyi Szolgálat MÉRÉSSZOLGÁLTATÓ OSZTÁLY

## SPECIÁLIS AKUSZTIKAI VIZSGÁLATOK

Zajcsökkentő anyagok akusztikai jellemzőinek mérése.

Teremakusztikai vizsgálatok.

Hangelnyelés mérése állóhullámú módszerrel.

Csillapítási tényező felvétele a hőmérséklet függvényében.

## ZAJ- ÉS REZGÉSMÉRÉSEK

Értékelés az országos vagy nemzetközi előírások alapján,  
szakvéleményadás.

Kutatási, kísérleti jellegű feladatok vállalása hangszintméréssel,  
hangfrekvenciás analízissel.

Munkahelyek kialakítása szempontjából lényeges hallásvédelmi  
célokat szolgáló zajszintmérések.

A lakosság zaj elleni panaszait elhárítani segítő zajmérési  
szakvélemények készítése.

## NEMVILLAMOS MENNYISÉGEK VILLAMOS UTON TÖRTÉNŐ MÉRÉSE

Hőtechnikai mérések, mechanikai igénybevétel mérése, stb.

## ELEKTRONMIKROSKÓP FELVÉTELEK

Budapest V., Városház u. 1

Telefon: 187-235, 389-140

Vákuumgőzölés.

SZERVÍZSZOLGÁLTATÁS ÉS SZAKTANÁCSADÁS

**RADIOMETER • HOTTINGER • BALDWIN • PHILIPS •  
MARCONI • DYNAMCO LIMITED • CÉGEK**  
MŰSZEREIVEL KAPCSOLATBAN



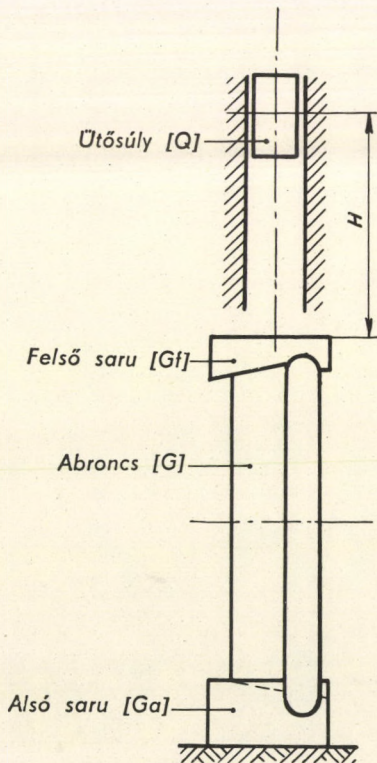
# MÉRÉSI SZOLGÁLTATÁSOK

## Vasúti abroncsok ütővizsgálatánál fellépő feszültségeloszlások vizsgálata

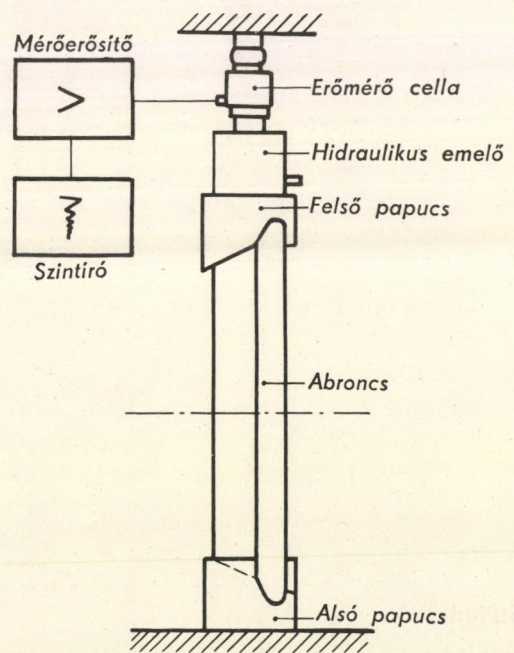
### 1. Bevezetés

A *Lenin Kohászati Művek* (LKM) Miskolc-Diósgyőr-vasgyári üzemében gyártott vasúti abroncsok minőségellenőrzése ütőpróbás vizsgálattal történik az MSZ 2752-56 szabvány előírásai szerint. A vizsgálati módszer lényege, hogy a megfelelően megtámasztott abroncsra — az abroncs méretétől és szilárdsági jellemzőitől függő  $H$  magasságból —  $Q = 1000$  kp súlyt ejte-

nek. Az ütések hatására a vizsgált abroncsnak meghatározott átmérőcsökkenést kell elviselnie repedés, illetve törés nélkül. Az ütővizsgálat elvi sémája az 1a és 1b ábrán látható.



1a ábra. Az ütőpróba elvi vázlata

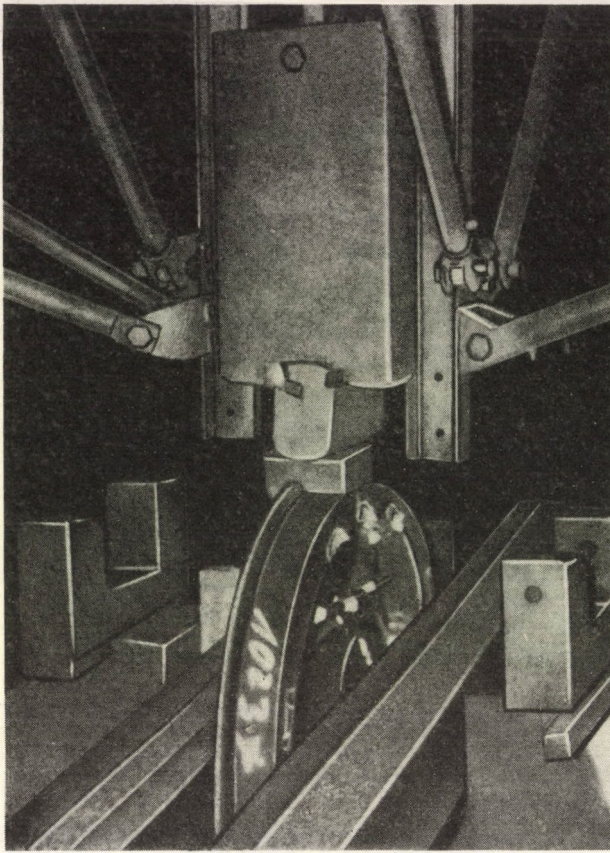


1b ábra. A statikus mérés elvi összeállítása

A 2. ábra az abroncsot, megtámasztását, az ütősúlyt, és az annak vezetésére szolgáló sín-pálya egy részletét mutatja.

Az LKM Anyagvizsgáló Laboratóriuma megbízásából a Mérészolgáltató Osztálynak meg-





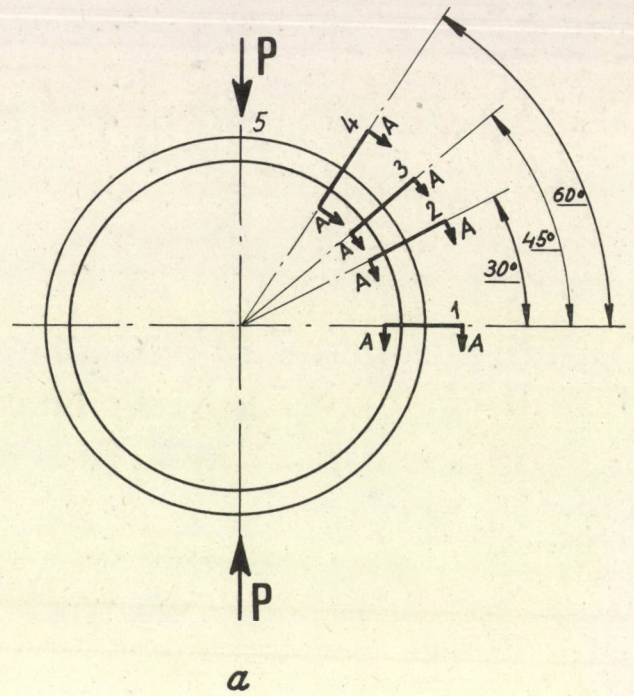
2. ábra. Az abroncs, megtámasztása és az ütősúly

kellott határozni az ütővizsgálatoknál az abroncsban fellépő feszültségeloszlást.

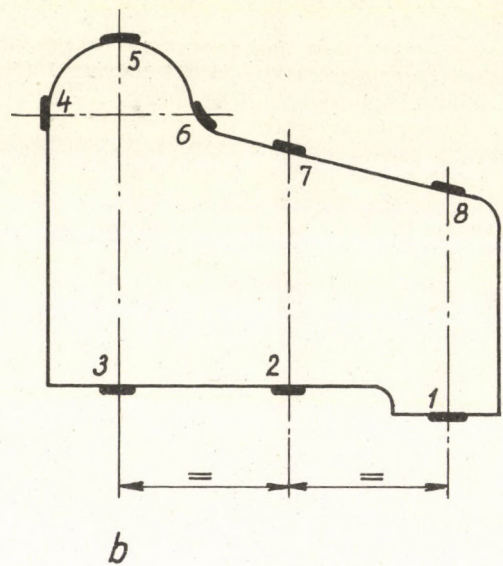
## 2. Mérési módszer, bélyegelrendezés, adatok

A mérési feladatot nyúlásmérő bélyegek alkalmazásával oldottuk meg. A mérendő rendszer kétszeres szimmetriáját kihasználva, a bélyegeket csak az abroncs negyed íve mentén ragasztottuk fel, öt meghatározott keresztmetszetben. A kijelölt keresztmetszeteket és a mérőhelyek egy keresztmetszeten belüli elhelyezését a 3. ábra mutatja.

A mérőhelyek számozásában az első számjegy a keresztmetszetet, a második a keresztmetszeten belüli bélyegszámot jelöli (pl. 12-es bélyegszám az 1. keresztmetszet 2. bélyegét jelenti). A sugárirányú abroncs-deformációkat az 1. és 5. keresztmetszetben százados mérőórával mértük. Két abroncstípust vizsgáltunk. Ezek jellemző adatait az 1. táblázatban adjuk meg.



a



b

3. ábra. Vizsgált keresztmetszetek és a bélyeg-elrendezés

a — a vizsgált keresztmetszetek a kerék előnézetében; b — az 1...4 keresztmetszetekben felragasztott 8—8 bélyeg elrendezése; (a b) ábra az abroncs A—A metszetét jelképezi)

A bélyegeket ún. félhíd-kapcsolásban alkalmaztuk. A félhíd egyik tagját az abroncsra ragasztottuk aktív bélyeg, másik tagját a hőmérsékletkompenzáló bélyeg alkotja, amelynek feladata a hőmérsékletváltozás okozta mérési hiba kiküszöbölése.

A félhíd két kiegészítő tagja a kiegyenlítő-



Típus	Névleges átmérő (mm)	Keresztmetszet (cm <sup>2</sup> )	Súlypont távolsága a keresztmetszet belső élétől (cm)	Keresztmetszet tényező (cm <sup>4</sup> )	Keresztmetszet magassága (mm)	Súly (kp)
Indiai	603	95	3,53	700	93	143
Szovjet SM II.	793	138,6	4,8	1300	120	304

szekrényben, illetve a mérőerősítőben van elhelyezve. A híd táplálása a mérési pontosság növelése érdekében váltakozóáramú.

Az abroncs terhelésekor az aktív bélyeg hossza, ebből adódóan az ellenállása megváltozik, ami a hídgyensúly felborulását okozza. A híd kimenő feszültsége arányos lesz a relatív nyúlással. Ezt a feszültséget vezetjük az erősítő bemenetére. Az erősítő kimenő jele szintíróra kerül.

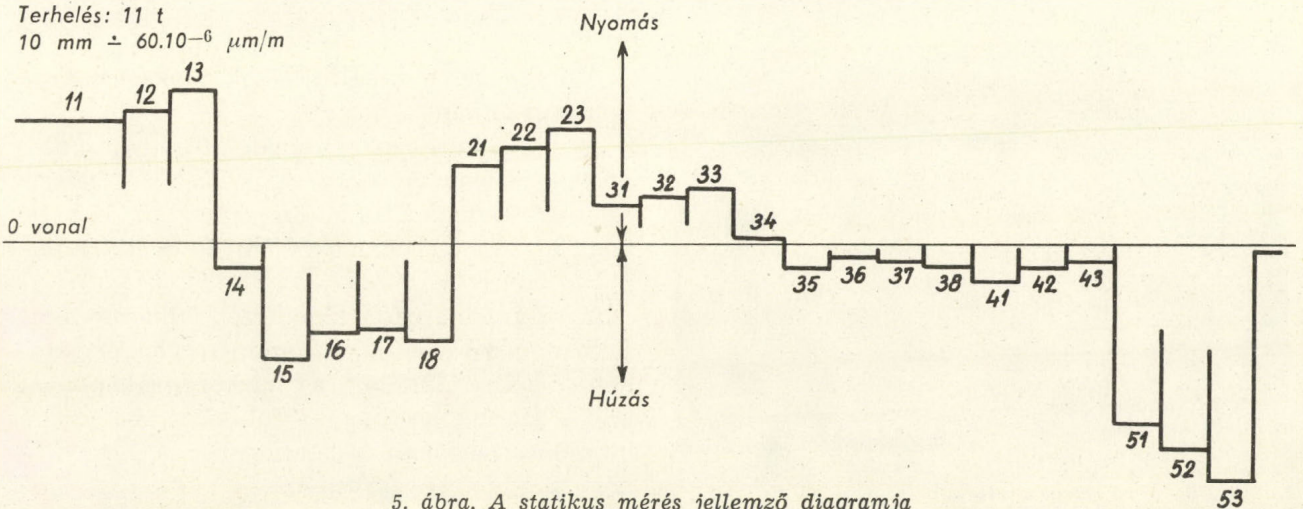
A feszültségeloszlás meghatározására először statikus terhelés közben végeztünk méréseket. Ez a megoldás két okból is célszerűnek látszik. Egyrészt dinamikus, ütőterheléssel a bélyegek nagy százaléka tönkremegy, másrészt a szabványos magasságból végzett ütés már maradó alakváltozást idéz elő az abroncon, érvényét veszti a  $\sigma = \epsilon E$  Hooke-törvény, tehát a nyúlásmérő bélyeges módszer nem használható.

### 3. Mérési összeállítások

#### 3.1 Statikus mérés

A statikus mérésnél ugyanazokat a megtámasztási feltételeket kellett biztosítani, mint

Terhelés: 11 t  
 $10 \text{ mm} \pm 60 \cdot 10^{-6} \text{ } \mu\text{m/m}$



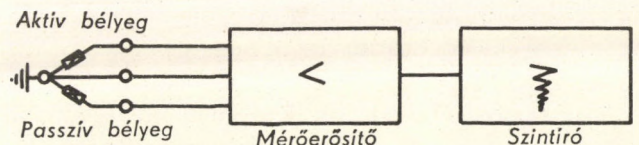
5. ábra. A statikus mérés jellemző diagramja

az ütőműben dinamikus mérés közben. Ezért az ütőműben alkalmazott alsó és felső papucsokat használtuk fel.

Az erő mérésére nyúlásmérő bélyegekkel működő, MKKL gyártmányú erőmérőcellát használtunk. Az erőmérő láncot — erőmérőcella, mérőerősítő, regisztráló — precíziós szakító-nyomógép segítségével kalibráltuk. Az 1b ábrán látható a statikus mérés elvi összeállítása.

A méréshez használt műszerek:

Mérőerősítő, Brüel—Kjaer gym.	1516 típ.
Automata mérőhelyváltó	„ 1542 „
Kiegyenlítő szekrény,	
20 mérőhelyhez	„ 1543 „
Szintíró	„ 2305 „
Mérőerősítő, Hottinger gym. KWS/T-5	„
Regisztráló műszer, Hellige gym. He 1 t	„



4. ábra. Statikus terhelés esetén alkalmazott mérőbélyeges vizsgálatok elvi vázlata



Erőmérőcella, MKKL gym.

(max. engedett terhelés 16 t)

Százados mérőóra, Keilpart gym.

A műszerek összekapcsolásának sémája a 4. ábrán látható.

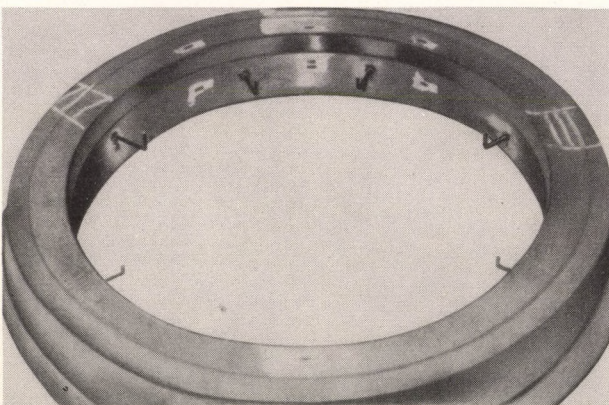
A hídkiegyenlítés ellenőrzésére szolgáló — minden mérőhelyre nézve közös — mutatós műszer a mérőerősítőn volt elhelyezve. A mérőerősítő kimenetére kötött szintíró a terhelés hatására különbözőképpen igénybe vett bélyegek jelének megfelelően jellegzetes „lépcsős” diagramot rajzol (5. ábra).

A statikus mérés összes hibája  $\pm 5^0,0$ .

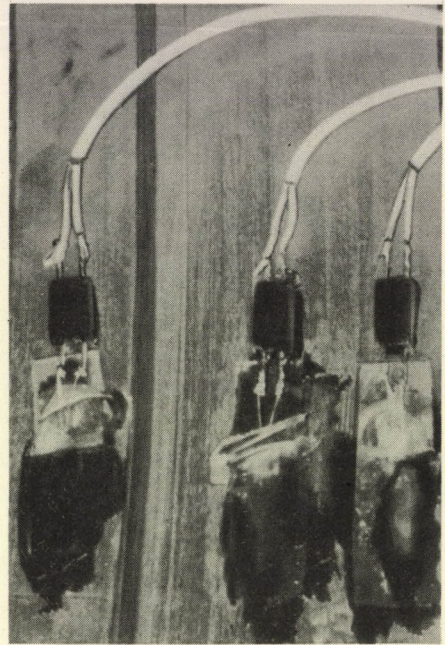
### 3.2. Dinamikus mérés

A dinamikus mérésnél a bélyegek ragasztásának, a bélyegkivezetések és mérőkábelek csatlakozásának, valamint a mérőkábelek rögzítésének különleges követelményeket kellett kielégíteni. A kos leütése után ugyanis az abroncs felugrik és elfordul, a felső papucs lerepül helyéről, veszélyeztetve a bélyegek és vezetékek épségét.

A mérésnél használt, bakelit hordozóalapú bélyegek felragasztására — több ragasztófajttal történt kísérletezés után — az *Araldit AV 121 N* típusú ragasztó felelt meg a legjobban. A mérőkábelek rögzítésére az első méréseknél az abroncs belső felületére hegesztett tartófüleket használtunk. Ez a megoldás nem vált be, mivel az abroncsok az ütés hatására a hegesztéseknél törtek el. Ezután textilbakelitből készítettünk csatlakozóelemeket, amiket a bélyegek közelében szintén araldittal ragasztottunk fel az abroncsokra.



6a ábra. Hegesztett kábelrögzítő fülek



6b ábra. Ragasztott kábelcsatlakozások

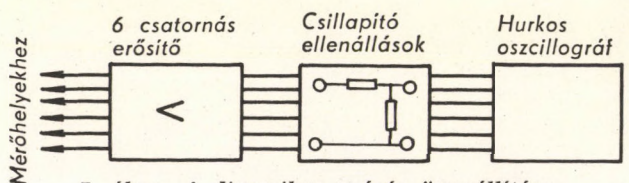
A mérőkábelköteget 2—3 m hosszú vascsőbe bújtatva óvtuk meg a sérüléstől. A 6a és a 6b ábra a kétféle kábelcsatlakozást mutatja.

A méréshez használt műszerek:

6 csatornás mérőerősítő, Hottinger gym., KSW/GT-5 típus;

12 csatornás oszcillográf, RFT gym., 12LS1 típus;

csillapítóellenállások.



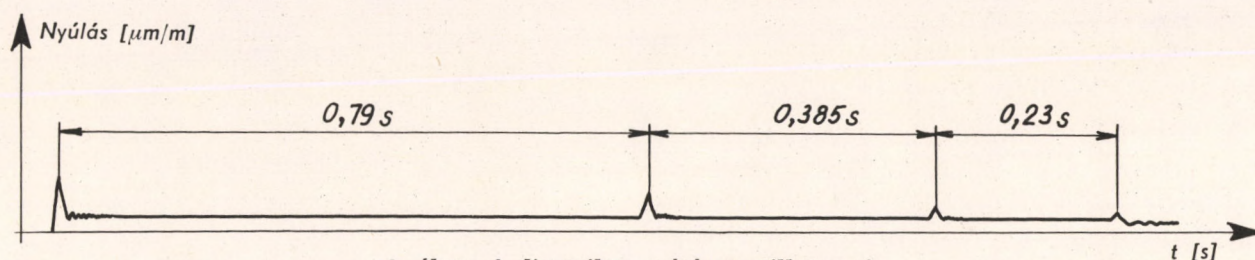
7. ábra. A dinamikus mérés összeállítása

A műszerek összeállításának bloksémája a 7. ábrán látható.

A dinamikus mérés egyidejűleg hat mérőhelyen történt. A regisztrálásra „UV” regisztrálópapírt használtunk. Ennek az az előnye, hogy a mérési eredmény előhívás nélkül azonnal látható.

A súly leütésekor keletkező, felharmonikusokban gazdag impulzus számszerűen értékelhető regisztrálásához a hurkok csillapítását úgy állítottuk be, hogy a túllendülésből eredő hiba kicsi legyen. A beállításához a hurkokra négyszögjelet kapcsoltunk.





8. ábra. A dinamikus mérés oszcillogramja

Ütővizsgálattal felvett tipikus oszcillogramot mutat a 8. ábra. A jobb áttekinthetőség érdekében csak egy csatorna jelét rajzoltuk meg. Az ábrán jól látható az ütés hatására bekövetkező maradó alakváltozás, a kos visszapattanásának és újraleesésének többszöri ismétlődése, valamint az abroncs saját rezgéseinek időbeli lefutása. A dinamikus mérés összes hibája kisebb mint 10%.

#### 4. Mechanikai modell

Az abroncsok igénybevételének alakulása erősen függ a terhelés és a megtámasztás jellegétől. A tényleges geometriai viszonyok vizsgálata során a két koncentrált erő felvételezésének helyessége vált legvalószínűbbé, így a mérés mechanikai modellje egy adott sugarú és keresztmetszetű, két egyirányú, ellenkező értelmű, koncentrált erővel terhelt gyűrű formájában adható meg.

A gyűrű kerülete mentén a nyomatékeloszlás az ismert mechanikai módszerekkel — a kétszeres szimmetria felhasználásának Castigliano-féle tétele szerint — határozható meg:

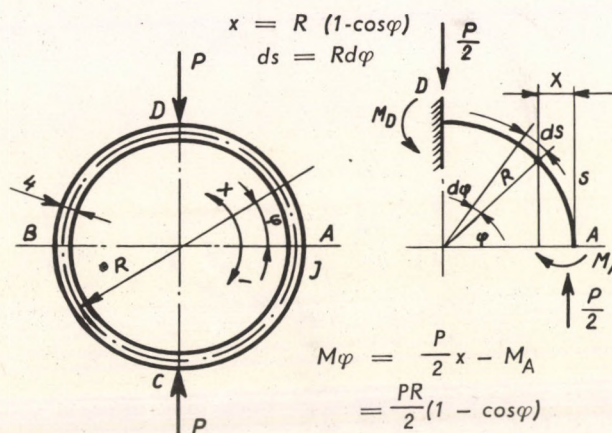
$$M = \frac{PR}{2} \left( \frac{2}{\pi} - \cos \varphi \right) \quad (1)$$

A jelölések tartalmát a 9. ábra mutatja. A 10. ábrán a nyomatékeloszlás látható. A legnagyobb nyomaték a C és D pontban — az erők támadáspontjánál — van, ez a meglévő görbületet csökkenteni igyekszik, míg az A és B pontban lévő nyomatékmaximum — amely az előbbinek csak 58%-a — növeli a görbületet.

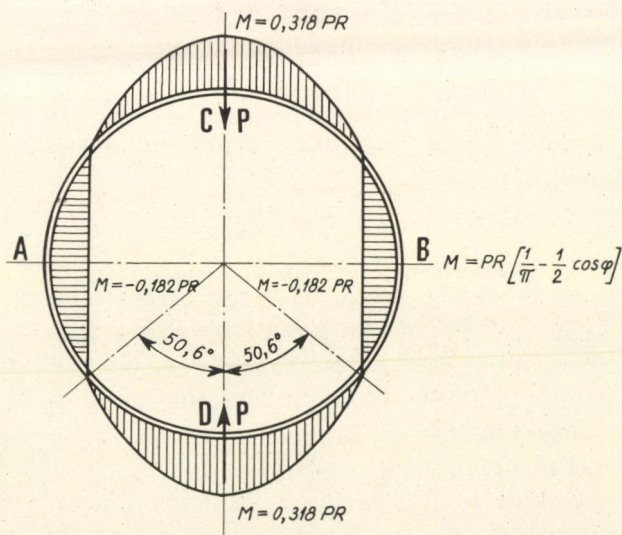
A feszültség kerületmenti eloszlása az elemi mechanika szerint:

$$\sigma = \frac{M}{I} e = \frac{PR e}{2I} \left( \frac{2}{\pi} - \cos \varphi \right) \quad (2)$$

követi a nyomatékeloszlást. ( $I$  a keresztmetszet másodrendű nyomatéka,  $e$  a szélső szál távolsága a súlyponttól.)



9. ábra. Idealizált gyűrű terhelési viszonya



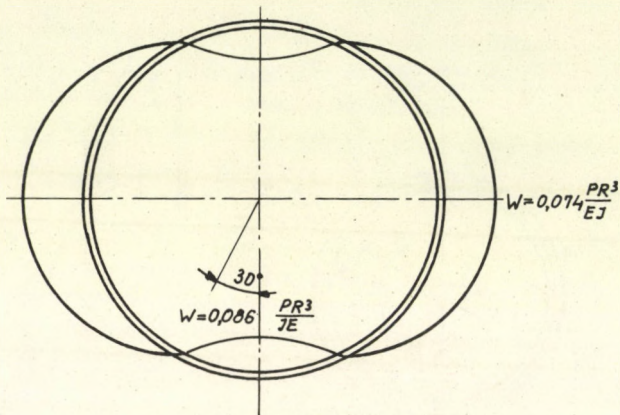
10. ábra. Nyomatékeloszlás az abroncson

A gyűrűnek a vizsgált terhelés hatására fel lépő torzulását, sugárirányú alakváltozását is meghatározhatjuk a rugalmas alakváltozási tartományban:



$$y = \frac{PR^3}{IE} \left( -\frac{1}{\pi} + \frac{1}{4} \sin \varphi + \frac{1}{4} \cos \varphi \right) \quad (3)$$

A rugalmas alakváltozást azért szükséges hangsúlyozni, mert tenziometrikus mérésekkel csak ebben a tartományban lehet — a Hooke-törvény alapján — a mért relatív nyúlásokból a feszültségeket meghatározni. Az abroncs rugalmas alakváltozását, a súlyvonal szálának alakját a 11. ábra mutatja. A dinamikus ter-



11. ábra. Az abroncs rugalmas alakváltozása

helés hatását — amit az ejtősúlyos vizsgálat okoz —, illetve az ebből ébredő feszültségeket már csak közvetve, egyéb mechanikai megfontolások segítségével határozhatjuk meg. A  $H$  magasságról leeső  $Q$  súlyt egy megfelelő  $\mu$  dinamikus tényező segítségével az (1) és (2) egyenletekben szereplő  $P$  erővé kell transzformálni:

$$P = \mu Q \quad (4)$$

A dinamikus tényező meghatározásához két rugalmas test ütközésének viszonyait, az energiamegmaradás és a mozgásmennyiségek állandóságának törvényeit kell vizsgálni. A abroncs tömegét az ütközés pontjába kell redukálni úgy, hogy a vizsgált összefüggésben a redukált tömeg egyenértékű legyen a ténylegessel.

A levezetéseket mellőzve, a dinamikus tényezőre a következő összefüggés adható meg:

$$\mu = \sqrt{1 + \frac{QH(Q + G_2)}{f(Q + G_1)^2}} + 1 \quad (5)$$

ahol

- $Q$  a leeső súly (kp);
- $H$  a  $Q$  súly esési magassága (mm);
- $f$  a statikus lehajlás a leeső  $Q$  súly hatására (mm);

$G_1, G_2$  redukált abroncssúlyok (kp).

A redukált súlyok a következő integrálokból számíthatók:

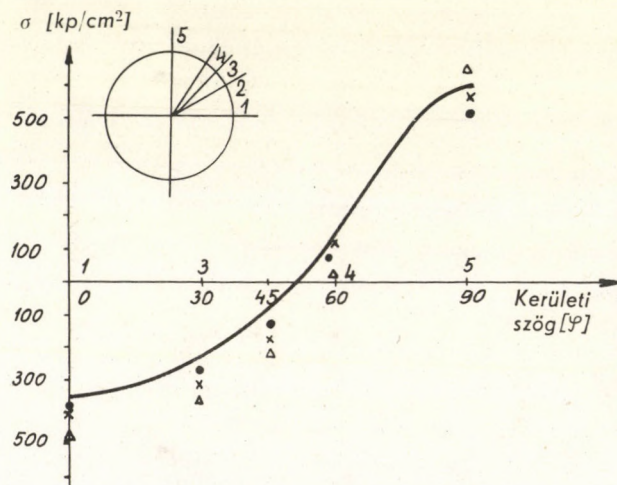
$$G_1 = 4 \int_0^{\pi/2} \frac{y}{f} dG; \quad G_2 = 4 \int_0^{\pi/2} \left( \frac{y}{f} \right)^2 dG \quad (6)$$

Az integrálás eredménye:

$$G_1 = G; \quad G_2 = 0,5 G$$

### 5. Az eredmények értékelése

A mért feszültségek kerületmenti eloszlását a 12. és 13. ábrák mutatják a két különböző átmérőjű abroncsra. Az ábrákon csak az 1., 2. és 3. jelű bélyegeken mért feszültségeket tüntet-



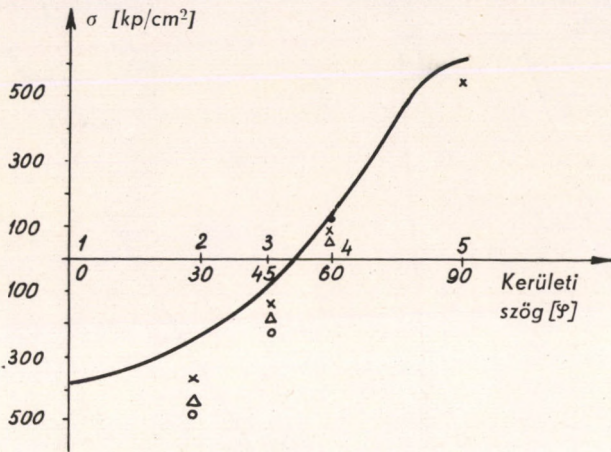
12. ábra. Feszültségek kerületmenti eloszlása a szovjet abroncscon (terhelés: 13 t)  
 O — 1 jelű bélyegek; X — 2 jelű bélyegek;  
 Δ — 3 jelű bélyegek; — — számított érték

tük fel, mivel ezek a bélyegek minden keresztmetszetben fel voltak ragasztva. A számított, elméleti feszültségeket folytonos vonallal ábrázoltuk.

Az ábrák tanulságai:

- a mért és számított feszültségek hely szerinti változása és értéke nagyságrendben jó egyezést mutatott;
- a feszültség irányváltásának helye a kerületen megegyezik a számított 50°-kal;

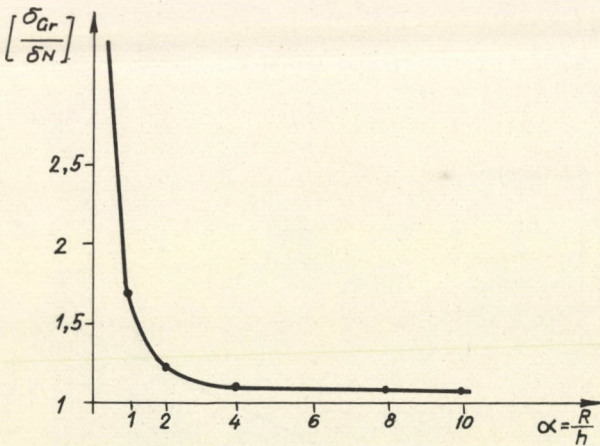




13. ábra. Feszültségek kerületmenti eloszlása az indiai abroncon  
 ○ — 1 jelű bélyegek; × — 2 jelű bélyegek;  
 △ — 3 jelű bélyegek; — — számított érték

— a tapasztalható eltérés a mérések és a számítások között onnan származik, hogy a számításoknál elhanyagoltuk a gyűrűk „görbeségét”, vagyis nem vettük figyelembe a Grashof-féle járulékos igénybevételeket.

A görbe rudak elmélete szerint a többletfeszültség a görbülettől, pontosabban a keresztmetszet magasságának és a görbületnek a viszonyától függ. A 14. ábra szerint (a na-

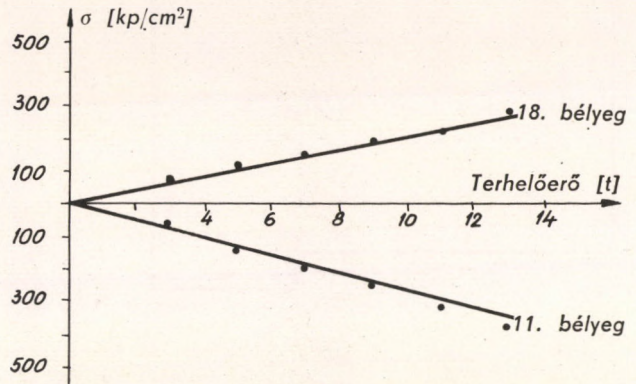


14. ábra. A görbe rudak többletfeszültsége a függvényében

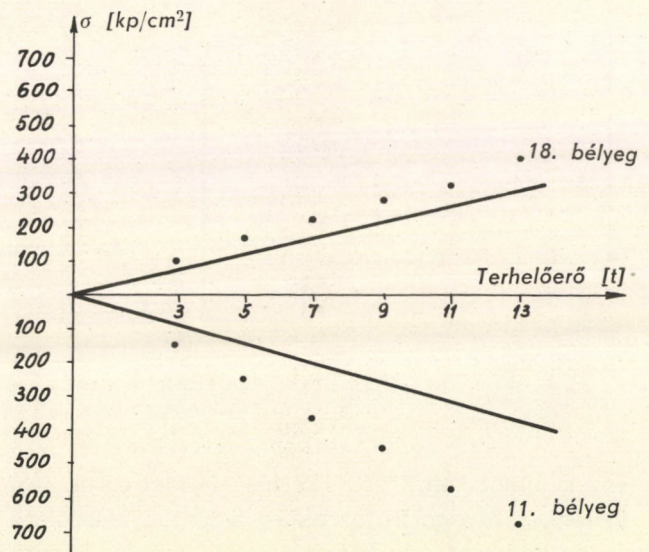
gyobb abroncsnál  $R/h = 3,4$ , a kisebbnél 3,2) a járulékos igénybevétel téglalap-keresztmetszet esetén kb. 15%-os. Ez a nagyobb abroncsnál jól egyezik a mérési adatokkal, a kisebb abroncsnál tapasztalható eltérésnek valószínű-

nűen a téglalaptól eltérő keresztmetszet erősebb érvényesülése az oka.

A 15. és 16. ábrákon a két abroncson a 11. és 18. jelű bélyegeken mért feszültségek lát-



15. ábra. Feszültségeloszlás a szovjet abroncon a terhelőerő függvényében  
 ○ — mért érték; — — számított érték

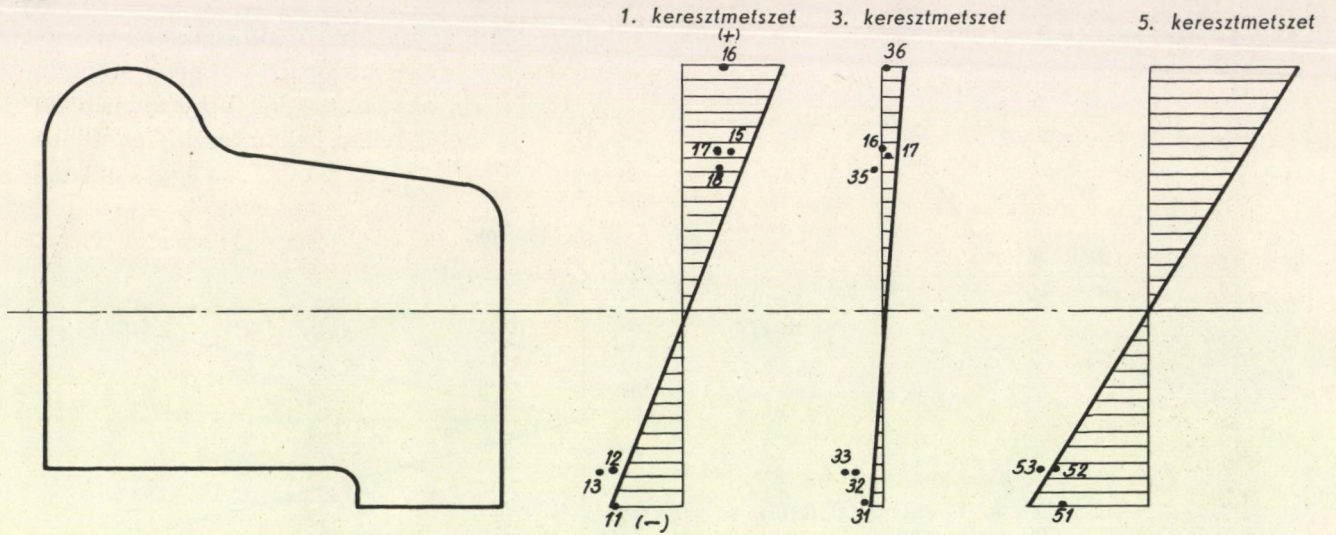


16. ábra. Feszültségeloszlás az indiai abroncon a terhelőerő függvényében  
 ○ — mért érték; — — számított érték

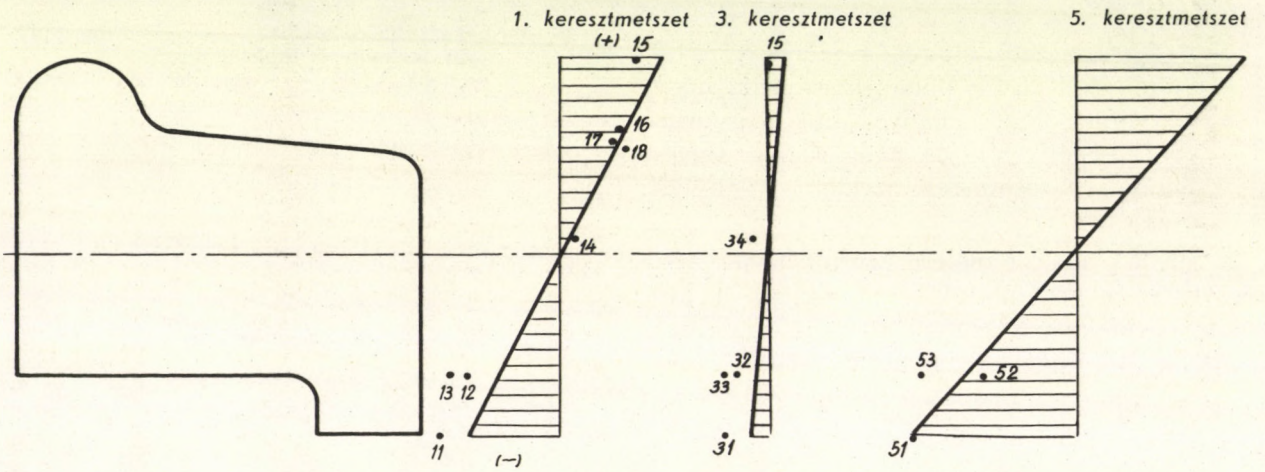
hatók a terhelőerő függvényében. Az elméleti, számított értéket a folytonos vonalak reprezentálják. A kisebb abroncsnál tapasztalható nagy eltérést csak részben lehet a Grashof-féle többletígyénybevétel magyarázni, erősen érvényesül már a szabályostól eltérő keresztmetszet hatása.

A 17. és 18. ábrák a számított és mért feszültségeloszlásokat mutatják az abroncsok keresztmetszetében. Itt is megfigyelhető az elté-





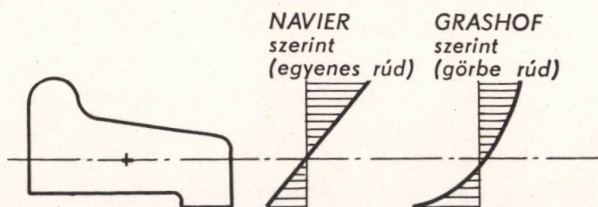
17. ábra. Számított és mért feszültségeloszlások a szovjet abroncs különböző keresztmetszeteiben ( $P = 13 \text{ t}$ )



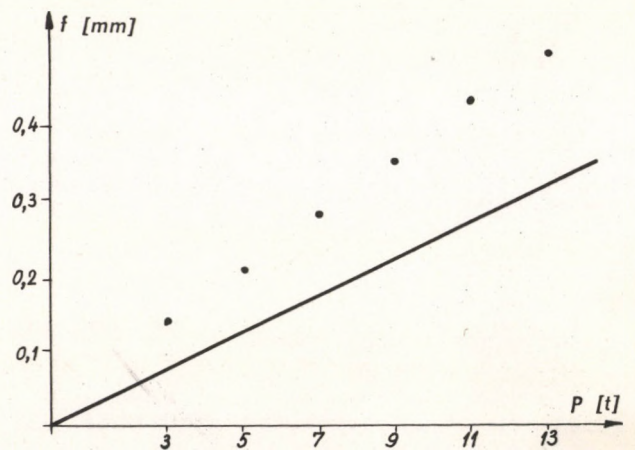
18. ábra. Számított és mért feszültségeloszlások az indiai abroncs különböző keresztmetszeteiben ( $P = 13 \text{ t}$ )

rések előbb említett, kettős tendenciája. Jól érvényesül a görbület hatása is, de érzékelhető a keresztmetszet egyenetlenségeinek torzító hatása is.

A 19. ábra szemlélteti a hajlított egyenes és görbe tartók feszültségeloszlásának elvi alakulását, ezek alapján jól felismerhető a mért feszültségek Grashof-formula szerinti alakulása. A deformációk alakulását a 20. és 21. ábrákon

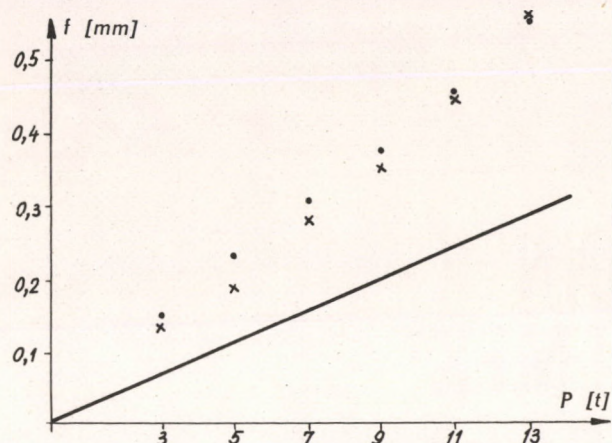


19. ábra. Feszültségeloszlás a keresztmetszetben



20. ábra. A szovjet abroncs deformációi a terhelőerő függvényében  
 ○ — 5. keresztmetszetben mért érték;  
 — — számított érték





21. ábra. Az indiai abroncs deformációi a terhelőerő függvényében  
 O — 5. keresztmetszetben mért érték;  
 — — számított érték

rajzoltuk meg. A számítottnál nagyobb deformációk a nagyobb feszültségek eredményeképpen következnek be.

Összefoglalásul megállapítható, hogy az abroncsok feszültségviszonyai jól modellezhetők a két koncentrált erővel terhelt gyűrűvel. Fi-

gyelembé kell azonban venni az abroncsok görbültségéből származó többletigénybevételket, amelyek főleg a kisebb átmérőjű abroncsoknál jelentkeznek. Ugyancsak figyelembe kell venni a keresztmetszet szabálytalanságából eredő járulékos igénybevételt, ami tulajdonképpen ferde hajlításra vezethető vissza. Ezek a járulékos hatások — főleg a kisebb abroncsoknál érvényesülnek — azt idézik elő, hogy a névlegesen azonos terheléssel (ütőenergiával) vizsgált abroncsok közül a kisebbeket sokkal „szigorúbb” körülmények között minősítik, mint a nagyobbakat.

### Irodalomjegyzék

- Ponomarjov: Szilárdsági számítások a gépészetben. 2. k. Műszaki kvk. Bp. 1966.  
 Mutnyánszky: Szilárdságtan. Tankönyvk. Bp. 1956.  
 Perry, C. C. — Lissner, H. R.: The Strain Gauge Primer. McGraw-Hill, New York, 1955.

Pásztor Lajos

Dr. Matolcsy Mátyás

## HAZAI ÉS KÜLFÖLDI MŰSZEREK, AUTOMATIZÁLÁSI ESZKÖZÖK, IRODAGÉPEK BESZEREZHETŐK — MEGRENDELHETŐK A MŰSZER ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT SZAKÜZLETEIBEN — SZAKOSZTÁLYAINÁL



1. sz. Műszerszaküzlet  
BUDAPEST VI., NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 2.
2. sz. Műszerszaküzlet  
BUDAPEST VII., MAJAKOVSZKIJ UTCA 59.
3. sz. Műszerszaküzlet  
BUDAPEST VII., TANÁCS KÖRÚT 9.
1. sz. Irodagépszaküzlet  
BUDAPEST VI., NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 38.
2. sz. Irodagépszaküzlet  
BUDAPEST VI., NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 2.

- Automatika Osztály  
BUDAPEST VI., NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 2.
- Villamos és Elektronikus Mérőműszerek Osztálya  
BUDAPEST VI., BAJCSY-ZSILINSZKI ÚT 37.
- Vegyes Műszerek Osztálya  
BUDAPEST VI., NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 2.
- Irodagép Osztály  
BUDAPEST IX., DIMITROV TÉR 14.

\* \* \*



# PROBLÉMÁT OKOZ ÖNNEK A TUDOMÁNYOS FILMEK GYORS HANGOSÍTÁSA ?

Uj szolgáltatásunkkal  
segítségükre leszünk !

Vállalatok, intézmények részére mindenfajta 8 mm-es és 16 mm-es film szélére néhány nap alatt jóminőségű mágneshang-csíkot ragasztunk importált automata berendezésünkkel.

Külföldről érkezett filmkópiákra magyar nyelvű szinkronhang is felvehető az eredeti hang mellé!

Kérjen részletes tájékoztatást!



MŰSZERÜGYI SZOLGÁLAT

## KUTATÓFILM

Bp. V. Akadémia u. 11. T : 116-820, 121-319



## KUTATÓFILMEZÉS

### A hegesztés alatti elmozdulások megfigyelése film segítségével

Hegesztés alatt a hegesztett munkadarabon mozgást észlelünk, miközben helyileg egyenlőtlenül felmelegszik, majd lehül.

A hegesztés alatti mozgásokat a következő okokra vezethetjük vissza:

- 1) a munkadarab szilárd részeinek térfogatváltozása a hőmérsékletváltozás következtében;
- 2) a megömlött anyagrészekkel reakcióba lépő hozaganyag metallurgiai és átkristályosodási folyamataiból adódó elmozdulások;
- 3) az egyenlőtlen hőmérséklet- és elmozduláseloszlás következtében kialakuló belső erőrendszer okozta mozgások.

A hegesztés alatti anyagmozgás — amint látszik — igen bonyolult. A hegesztett kötés jószágára nézve pedig döntő, hogy a kapcsolat milyen alakváltozások kíséretében alakult ki. Régi tapasztalat, hogy hegesztés során a varrat környezetében, törés vagy repedés bekövetkezése nélkül, maradó alakváltozások keletkeznek. A hegesztés során *képlékeny alakváltozási folyamaton* átmenő anyagot „emlékező” anyagnak szokás nevezni. Az „emlékező” jelző azt az anyagtulajdonságot jelenti, hogy a folyamat végére kialakuló maradó alakváltozási és feszültségi állapotok egyértelműen csak az anyagot ért külső behatások és az ezek következtében lefolyt változások ismeretében írhatók le.

A mechanika az adódó bonyolult jelenségeket általában leegyszerűsített formában, modellek segítségével vizsgálja. A modell nem tartalmazza a rendszer összes mechanikai tulajdonságát, csupán a szóban forgó jelenség egy-egy

kiragadott részletét írja le elegendő pontossággal. Ilyen modell például a kontinuum.

*Kontinuumnak* az olyan anyagi testet nevezük, amelynek állapotát — bármely időpontban — folytonos tenzor-helyvektor függvényekkel lehet leírni. A kontinuum-mechanika folytonos tömegeloszlást tételez fel, pedig az atomokból felépülő szilárd rácsszerkezetben az atomok a térnek csak egy részét töltik ki. A kontinuum-mechanika tehát azért modell, mert csak addig szolgáltat helyes eredményeket, amíg az anyagot olyan elemi részekből felépítettnek képzeljük, amelynek méretei elég nagyok az atomok méreteihez képest.

A kontinuum-mechanika módszere, hogy a jelenségek leírásához szükséges fogalmakat ponthoz kötött mennyiségeknek gondolja. Így beszélünk azután a pontról pontra változó tenzorokról, azaz a tenzormezőről. Az *elmozdulás-vektor* is egy első fokú tenzor.

Lényegesen bonyolultabb a feladat, ha az említett tenzorok időbeli változását is szabatosan le kell írni. Először is abban a kérdésben kell állást foglalni, hogy az időben változó tulajdonságokat leíró tenzorokat a *tér geometriai pontjaihoz*, vagy pedig a helyét változtató *anyagi test pontjaihoz* kössük-e. Mindkét módszer lehetséges és szokásos. Az első a *lokális*, a második a *szubsztanciális* (vagy *materiális*) szemlélet. Az időben változó jelenségek leírásának lokális módszerét *Euler*, míg a szubsztanciális vagy materiális szemléletét *Langrange* vezette be a mechanika ismeretanyagába.

A mérési célkitűzés meghatározásához ezek után kerülhet sor, amit mi a következő módon fogalmaztunk meg:

*Filmfelvétellel akarjuk hegesztés alatt az*



időben változó, ponthoz kötött elmozdulás-vektor két, a film síkjával párhuzamos síkban lévő koordinátáját megfigyelni. A kiválasztott sík a munkadarab alsó síkja. Az egyidejűleg megfigyelt pontok száma ezer. A megfigyelést lokális (Euler-szerinti) szemléletben végezzük. A kiértékelést a kontinuum-mechanika alapelvei szerint hajtjuk végre, a képlékeny anyag-egyenletek figyelembevételével.

Most arról számolunk be, hogyan sikerült e célkitűzés első részét, az elmozdulás-vektor koordinátáinak a megfigyelését megvalósítani.

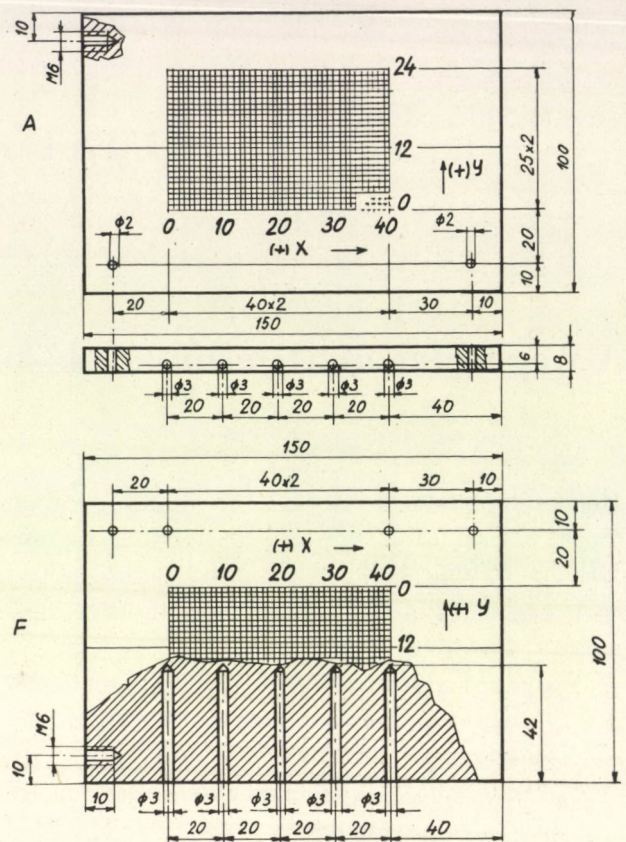
A mérési mód alap gondolata az, hogy a munkadarabtól független, derékszögű koordináta-rendszerben kis elmozdulások megfigyelésére alkalmas módot találjunk. Egyszerű megoldásnak látszik, ha a próbatest felületén karcolással hálózatot készítünk. E módszer, sajnos, nem használható, mert a két karc találkozási helyén ezeknek sok, közülük egyet egyértelműen ki nem jelölhető pontja van. Több próbálkozás után a Vickers keménységmérővel készített lenyomat-hálózatok bizonyultak kielégítő pontosságúaknak.

A Vickers keménység-lenyomat előnye, hogy a keménység vizsgáló lenyomata  $136^\circ$ -os csúcs-szögű gúla, melynek síkbeli képe négy egyenlőoldaltú háromszögből tevődik össze. Ennek előnye, hogy a háromszögek oldalvonalai pontjainak helyzetét a mikroszkóp-okulár szálkeresztjének helymeghatározásával tudjuk számszerűen meghatározni, a lenyomat helyének a koordinátáit felvenni.

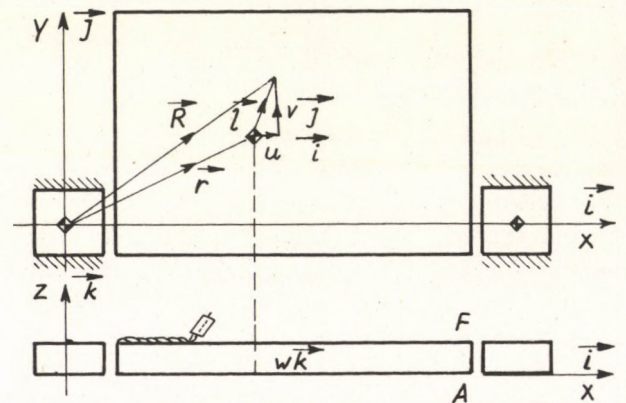
A Vickers keménységvizsgáló lenyomatából álló hálózat elmozdulásai film segítségével is regisztrálhatók. Oldalról megvilágítva, a lenyomat egy vagy két háromszöge csillog és a filmen pontot határoz meg. A filmet vetítő vagy filmkiértékelő (mikroszkóp) segítségével lehet kinagyítani és a pontok helykoordinátáit lemérni.

Az 1. ábrán a próbatest képe látható. A vonalkázott részen van a lenyomat-hálózat, a furatok az elmozdulásméréssel egyidejűleg történő hőmérsékletméréshez hőelemek beépítésére szolgálnak. A 2 mm átmérőjű (tájoló) furatok segítségével a próbatest alsó és felső lapján lévő pontsor fedésbe került.

A 2. ábra a „koordináta-rendszerbe” helyezett próbatestet ábrázolja. A koordináta-rendszer  $x$  tengelyét a két keretszerkezetbe he-



1. ábra. A próbatest méretes rajza



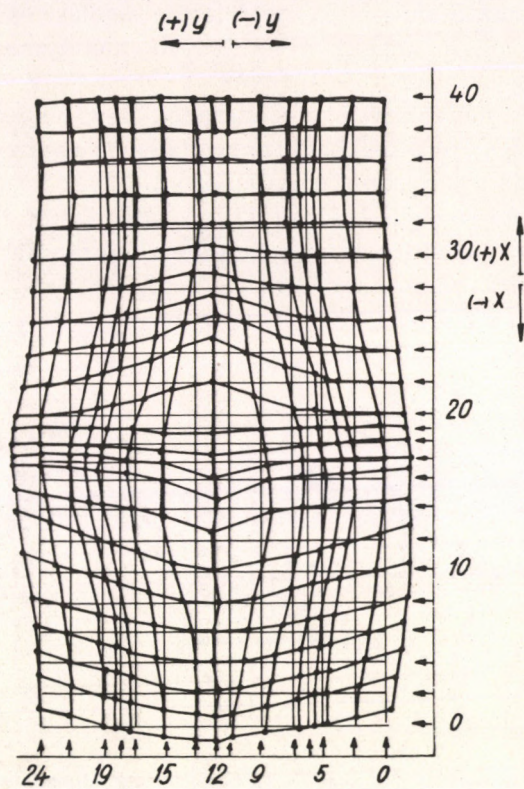
2. ábra. A próbatest az álló koordináta-rendszerben

lyezett keménység-lenyomat határozza meg. A mérési pontok helyzetvektorát, a kiindulási hegesztés előtti  $\vec{r}$  vektornak az alakváltozás (hegesztés) utáni vektorát az eredő  $\vec{R}$  vektor határozza meg.

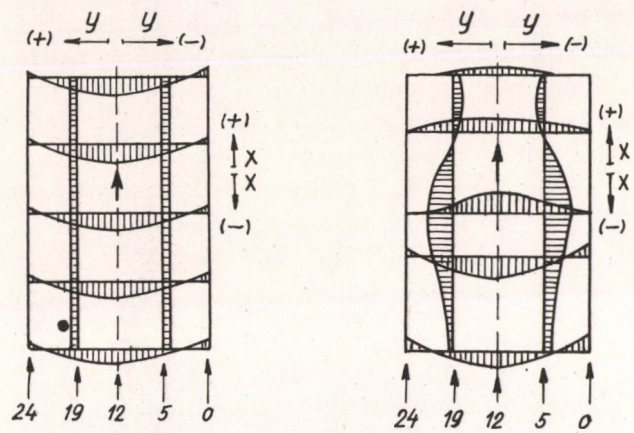
A 3. ábra a mérési eredményeket szemlélteti.

A 4. ábra egy-két és egy-egy koordináta-menti deformációt szemléltet a kapott eredmények alapján.





3. ábra. A hegesztési hő hatására deformálódott mérőháló



4. ábra. A próbatest deformációi egy és két koordináta mentén

A 2. ábrán látható koordináta rendszert használva, az elmozdulás-vektor

$u$  koordinátája az  $x$  irányú elmozdulást jelenti; értéke pozitív, ha az elmozdulás egyezik a varratlerakás irányával;

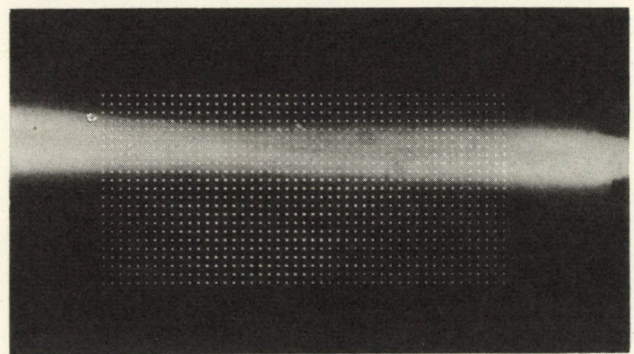
$v$  koordinátája az  $y$  irányú elmozdulást jelenti; értéke pozitív, ha az elmozdulás egyezik az  $y$  tengely pozitív irányával.

A mérési eredmények alapján azt figyelhetjük meg, hogy az  $u$  koordináta a melegfolt előtt pozitív értékű, tehát a pontokat a melegfolt előre nyomja, a varratlerakással egyező irányba.

A melegfolt áthaladásánál az  $u$  koordináta előjelet vált, azaz a pontok a varratlerakás irányával ellentétesen hátra tolódnak. A lehűlési szakaszban pedig visszahúzódnak az eredeti helyük felé, de azt nem érik el.

A  $v$  koordináta a varrat tengelyvonalaéhoz képest szimmetrikusan elhelyezkedő pontokat

Hegesztés iránya →



5. ábra. Az egyik filmkocka, amelyről a pontok elmozdulása mérhető



nézve, azonos jelleggel, de ellentétes előjellel változik. A melegfolt előtt a varrat tengelyvonala felé mozognak a pontok, a melegfolt közeledtével kitolódnak. A melegfolt túlhaladtával visszahúzódnak.

Az 5. ábrán egy filmkockáról másolt kép látható. A pontok csillogása jól kivehető.

A 6. ábrán kamerával való megfigyelés látható. Csak az alsó sík pontjait fotóztuk.



6. ábra. A filmezés felállása 16 mm-es Arriflex kamerával és impulzus fényforrással

A 7. ábra az alsó és felső sík egyidejű megfigyelését szemlélteti két kamerával.

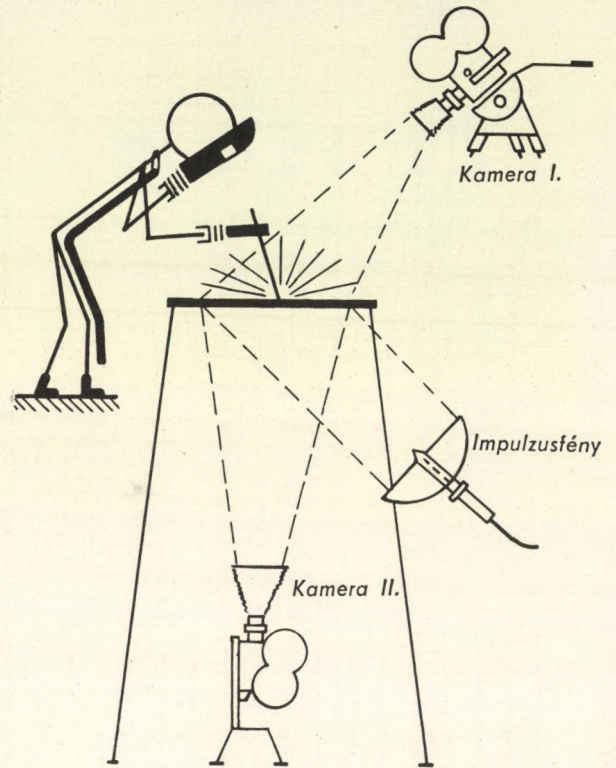
A 8. ábra az univerzális mérőmikroszkópot mutatja, amellyel a pontok helyét hegesztés előtt bemértük.

A 9. ábra a filmértékelő projektor képe, aminek segítségével a filmről a pontok mozgását le lehet mérni.

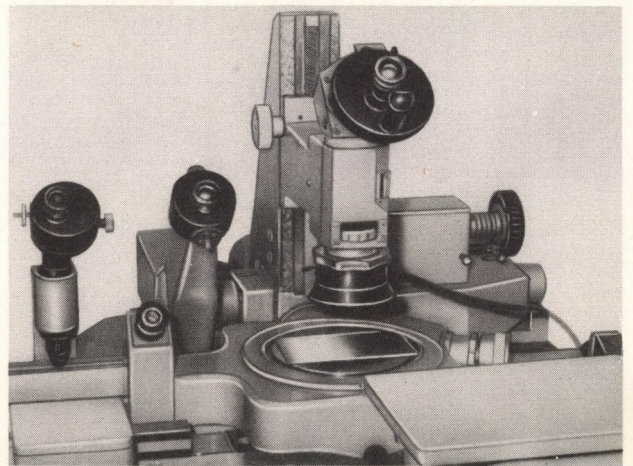
A kísérleti munka természetesen csak első része a célkitűzés megvalósításának. A mért

adatok feldolgozása megfelelő átlagolást és matematikai közelítést — ilyen mennyiségben gépi számolást — igényel.

A méréshez a próbadarabot úgy helyeztük el egy keretbe, hogy a próbalemez egyik síklapja a keretbe rögzített három csavar hegyére feküdjön fel. A keret kialakítása olyan, hogy a próbadarabtól független két koordináta tesztcske a keretben elhelyezhető.

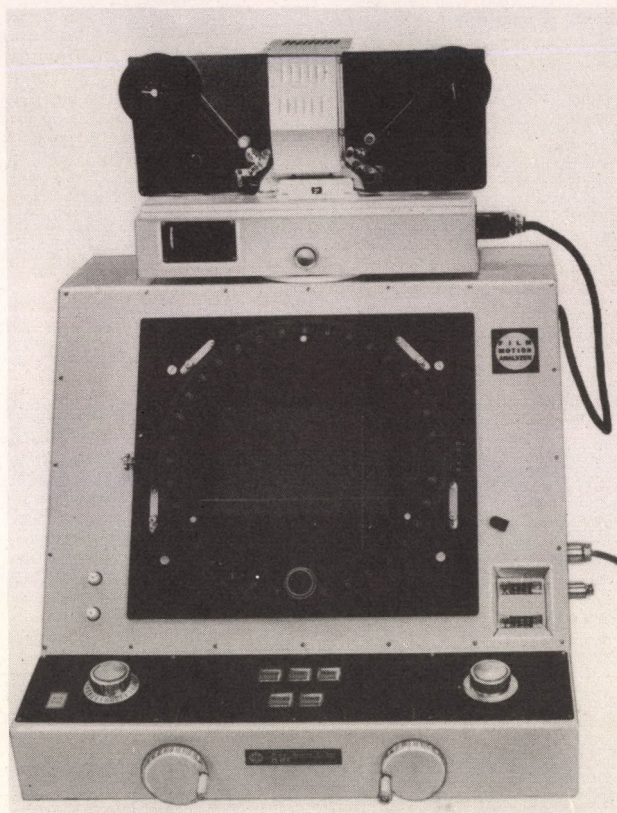


7. ábra. Az alsó és felső sík egyidejű filmezése



8. ábra. A keménységmérő lenyomat-hálózat méréséhez használt mikroszkóp





9. ábra. Japán gyártmányú koordináta-értékelő a filmen rögzített mérőpontok mozgásának méréséhez

A lemez beállítása után a filmfelvevő kamerák beállítása következik. A próbalemez alá vízszintezett filmsíkkal helyezük az egyik kamerát, a másikat a próbalemezt tartó keret mellé meghatározott szögállással oldalra úgy, hogy a hegesztést ne akadályozza.

Az alsó és felső világító rendszert úgy helyeztük el, hogy a keménységvizsgálóval készített ponthálózat a képen csillogjon. A villanólámpák fényimpulzusait optikai tükrök segítségével olyan helyre is terelhetjük, ahol a csillogás elégtelen.

A villanólámpákban tóriummal ötvözött wolframcsúcsok között 1,5 ata nyomású xenongázban ívkisülések jönnek létre. Ennek a megvilágításnak két nagy előnye van. Az egyik, hogy ennek az ívkisülésnek a sugárzása a napfény színhőmérsékletének megfelelő spektrális eloszlású. Egy-egy fényimpulzus teljesítménye 6 Ws. Az impulzus időtartama 20  $\mu$ s. Ez az idő elegendő egy kép megvilágításához. Másik nagy előnye, hogy az impulzus rövidsége miatt a sugárzás a lemez hőmérsékletét nem változ-

tatja meg, míg folyamatos világító rendszer a kellő megvilágítás esetén és hőszugárzásvédelem hiányában melegítő hatásával zavarná a próbatest kialakuló hőmérsékleteloszlását.

A két kamera automatikus bekapcsolását egyedi felvételek készítésekor *automata kapcsolóóra* segítségével valósítottuk meg. Ez mindkét kamerát azonos időpillanatban, két, illetve három másodpercenként kapcsolta. A kamerákhoz csatlakozó villanólámpák egyidejű működtetését villamos úton oldottuk meg. A villanólámpákhoz szükséges energiát kondenzátor szolgáltatta. A kondenzátor és a villanólámpa közé kapcsolószerkezetet helyeztünk el, amit a kameramotor tengelye vezérelt. A kamera minden motorfordulatához egy filmkép tartozik. Ha a kapcsoló szerkezet úgy vezérli a kamera motorját, hogy csak egyet fordul, egyszer sül ki a kondenzátor és egyszer villannak a lámpák. Ha folyamatos a felvétel, annyiszor sül ki a kondenzátor, ahányszor fordul a kamera forgódobja.

Folyamatos filmfelvételeknél külön-külön azonos villanási impulzus- és képsebesség beállítása után kapcsoljuk be a kamerákat, illetve a villanófény-rendszert. Ebben az esetben is biztosítani kell a két kamera szinkron működését, a külön-külön előhívott filmekben így tudjuk megkeresni az azonos időpillanatban felvett képeket. E feladat megoldására egy harmadik villanólámpát szereltünk fel, amely meghatározott időpillanatokban — 10...15 sként — mindkét kamerába egyidejűleg bevilágít, így egy-egy kocka túlexponált, fehér lesz. A filmekben a túlexponált kockák leszámolása után az azonos időpontban készült filmkockák meghatározhatók, a kiértékeléshez használt filmanalizátor (filmprojektor) segítségével.

A filmanalizátor olyan kapcsolóval van ellátva, ami a film indítására, megállítására, a filmkockák leszámolására szolgál. Ezenkívül gyors átcsévélésre is lehetőség van. A filmértékelő analizátorral lépésenként („egy-kockázva”) és folyamatosan is lehet vetíteni. A képszámlálást nullázható számláló szerkezet végzi.

A vizsgálat után a kihűlt próbadarabot ellenőrzésként ismételten hosszmérő mikroszkópon, ezred milliméter pontossággal megmér-



tük. Így az elmozdulások mikroszkópon mért értékeit — akár csak a hegesztés előtti mérés adatait — összevethettük a filmanalizátoron mért értékekkel. Az ellenőrzés arra is alkalmas volt, hogy a film hívása, szárítása és kidolgozása következtében adódó torzulás léptékét meghatározzuk.

A vizsgálattal kapcsolatos filmezési munkákat a Nehézgépészeti Akadémiai Munkaközösség részére az MTA Műszerügyi Szolgálat Kutatófilm Osztálya végezte.

**Kiss Lajos**



## A különleges filmfelvevő technikában alkalmazott fényforrások

A műszaki tudományos- és kutatófilmzésben az esetek igen kis százalékában lehet természetes fényben készíteni a felvételeket. Legtöbb esetben mesterséges megvilágításra van szükség. Még az önvilágító jelenségek felvételezésekor is gyakran kell mesterséges fényforrás a környezet láthatóvá tételére.

A fényforrásoknak különböző követelményeket kell kielégíteniök. Egyes felvételeknél folyamatosan sugárzó, más esetekben rövid idejű, villanófényt kibocsátó fényforrásokra van szükség.

A filmtechnikában a „fény” kifejezést tágabb értelemben használjuk, mint a fizikában. A filmek érzékenysége eltér a szem érzékenységétől; az ultraibolya és infravörös sugarak is látható képet hoznak létre. Speciális nyersanyagokra a röntgen és gamma sugarak hatása is rögzíthető.

A fényforrások filmtechnikai említése esetén általában a látható fényt, az ultraibolya és infravörös sugárzást vesszük figyelembe. A fény hullámjelenség, terjedési sebessége és hullámhossza van. A hullámhossz jellemző a fény színére. Filmtechnikailag a 150 és 1500 nm közötti tartomány értékesíthető. A mérési célokat szolgáló színes felvételeknél és a kutatófilmeknél — az előforduló igen rövid expozíciós idők miatt — fokozott követelményeket kell támasztani a fényforrások energiájának spektrális eloszlásával szemben.

A filmnyersanyagokban a fényenergia különböző kémiai változásokat okoz. A kibocsátott energia szoros összefüggésben van a fény rezgésszámával. A fotokémiai anyagok által elnyelt fényt alapul véve határozzák meg a fény fotokémiai ekvivalensét, amely a hullámhossz függvényében változik (pl. 570 nm hullámhosszú fény fotokémiai ekvivalense 50 kcal/mól). Az ekvivalens értéke a hosszuhullámú (infravörös) tartomány felé csökken, a rövid hullámhosszak (ultraibolya) felé növekszik. A fény-

források különböző hullámhosszúságú fényhullámokat bocsátanak ki, más-más energiával. A kibocsátott energia hullámhossz szerinti eloszlása szemléletesen grafikusán adható meg. Azok a fényforrások alkalmasak a tökéletes színvisszaadásra, amelyeknek az energia spektruma a legjobban megközelíti a „közepes napfény” spektrumát. (A tárgyak színének a közepes napfényenél látható szint fogadják el.)

A színes filmfelvételeknél figyelembe kell venni a nyersanyag spektrális érzékenységeinek eltérését a szem érzékenységétől. A fényforrás spektrális eloszlásának korrigálásával elérhető, hogy a felvétel végeredménye a szemmel látható valódi szín.

A fényforrások színösszetételét jellemző legfontosabb adat a *színhőmérséklet*. A színhőmérséklet — relatív hőmérséklet — a „fekete test” sugárzónak az a hőmérséklete, amelyen a sugárzása ugyanolyan szín-érzetet kelt a szemben, mint a vizsgált fényforrás. Az így meghatározott érték a vizsgált fényforrás színhőmérséklete. A színhőmérsékletet Kelvin-fokban mérjük (a napfény átlagos színhőmérséklete délben 5250 °K).

Az említetteken kívül még számos jellemzőt használnak a fényforrások jellemzésére. A fényforrások használhatóságát a filmezendő feladat szempontjából döntik el. Méréstechnikailag a világítástechnikai mértékegységeket célszerű meghatározni.

### Világítástechnikai mértékegységek

A filmezésnél a filmre jutó fényáram hozza létre a film feketedését. Ezt a filmezendő tárgy fénysűrűsége határozza meg, tehát a megvilágító fényforrással a tárgyon a filmfelvételhez megfelelő fénysűrűséget kell létrehozni. Mint ismeretes, a fényforrás első jellemzője a *fényáram*, mértékegysége a *lumen* (lm), amely a



fényforrásnak a szem érzékenységi görbéje alapján meghatározott sugárzott teljesítménye. Pontszerű fényforrás *fényerőssége* az egységnyi térszögben kisugárzott fényárama. A fényerősség egysége a *candela* (cd), melyet nemzetközi etalonok alapján határoznak meg. Kiterjedt fényforrás *fénysűrűsége* az egységnyi térszögben, a felületre merőlegesen a területegységből kilépő fényáram. Mértékegysége  $\text{cd/m}^2$ . 1 *stilb* (sb) annak a felületnek a fénysűrűsége, amelynek a fényerőssége a síkra merőleges irányban  $1 \text{ cd/cm}^2$ . A fénysűrűség másik egysége a *lambert* (L), amely  $\frac{1}{\pi} \text{ cd/cm}^2$ . A *megvilágítás* a területegységre eső fényáram, egysége a *lux* (lx), amely  $\text{lm/m}^2$ .

A fényforrások fénysűrűségét a gyártó cég az adatlapon közli, a fényforrás egyéb jellemzőivel együtt. A megvilágított tárgy fénysűrűségét, illetve a tárgyról a kamerára visszaverődő fényáramot szükséges mérni. A megvilágításmérők érzékenysége függ a rájuk eső fény hullámhosszától és színhőmérsékletétől. A műszer hitelesítését adott színhőmérsékleten végzik. A méréseknél figyelembe kell venni a hullámhossz és színhőmérséklet eltéréseket.

A különleges filmtechnikában számos fényforrást alkalmaznak; ezek közül a hazai kutatófilmes gyakorlatban alkalmazott típusokból mutatunk be néhányat.

### Fényforrások

Vannak természetes és mesterséges fényforrások. A legfőbb természetes fényforrás a Nap, de ide soroljuk az összes olyan jelenséget is, amely emberi beavatkozás nélkül fényt bocsát ki. Ezek használata a filmezésnél nagyon korlátozott. Mesterséges fényforrások emberi beavatkozásra hoznak létre fényjelenséget, amely lehet folyamatos és impulzusszerű.

### Folyamatos fényt kibocsátó fényforrások

Légmentes vagy semleges gáztöltésű búrában valamely szilárd vagy gáznemű anyag izzása által fényjelenség keletkezik. Vannak ún. izzólámpák és gázkisüléses lámpák.

A leginkább használatos *izzólámpák* felépíté-

tése: üveg vagy kvarc búrában gáztérben elhelyezett wolframszál. A normál izzólámpákat nitrogén és argon, egyes esetekben kripton gázkeverékkel töltik meg. Filmezési szempontból kicsi a fényáramuk, alacsony a színhőmérsékletük, ezért a napfényhez képest a színeket torzítják. A gyárak filmezéshez speciális izzólámpákat készítenek.

Nagy teljesítményű lámpák a *fényszóró, műtermi és filmstúdió lámpák*. Használatuknak megfelelően kialakított lámpaházban helyezik el a lámpákat, gondoskodva a megfelelő hőelvezetésről. Fényszóró lámpák készülnek  $100 \dots 3000 \text{ W}$  teljesítménnyel, a filmstúdió lámpák pedig  $1000, 2000, 5000$  és  $10\,000 \text{ W}$ -os kivitelben. E lámpatípusok hátránya a nehéz lámpaház, nagy helyfoglalás és igen nagy hőtermelés. A műtermi lámpákat egyszerűbb lámpaházban helyezik el, mivel igénybevételek állandó körülmények között történik (pl. nem kell gondoskodni a lámpa vízállóságáról). Műteremben használt lámpák a *Tungsraphot* sorozatú, gáztöltésű, belül homályosított, nagy fényáramú izzók (pl. „B izzó”,  $500 \text{ W}$ ,  $11\,000 \text{ lm}$ ). Egyes műtermi lámpákhoz nem szükséges tükröző ernyőket alkalmazni, mivel üvegbúrájuk tükrösítve van. Ha biztosítjuk az üvegbúra sértetlenségét, a lámpaház is elhagyható (pl. „BR izzó” búrája fémgőzölt réteggel van el látva).

Könnyen kezelhető műtermi lámpákat állít elő a *Mole—Richardson* angol cég, Color-Tran R  $1000 \text{ W}$  izzólámpákat alkalmazva. Az izzók mattított üvegbúrájukon keresztül egyenletesen szórt fényt sugároznak. A  $115 \text{ V}$ -os alapfeszültségen felül az izzók túlfeszíthetők. A túlfeszítés miatt a lámpák színhőmérséklete változik, a változást a vezérlőegységen feltűntetik ( $3100 \dots 3450 \text{ }^\circ\text{K}$ ).

A filmtechnikai alkalmazásban egyre nagyobb tért hódítanak a kisméretű, nagy fényáramú *halogén lámpák*. Ezekben cső alakú kvarc vagy kemény üveg búrában, halogén gázban elhelyezett, általában vízszintes égési helyzetű wolframspirál van. Előnyük a jó fényhasznosítás ( $33\text{—}34 \text{ lm/W}$ ). Az Egyesült Izzó  $800, 1000, 2000$  és  $10\,000 \text{ W}$  teljesítményű halogén lámpákat állít elő (a  $10\,000 \text{ W}$ -os lámpa fényárama  $240\,000 \text{ lm}$ ).

Az izzólámpák — beleértve a halogén lámpákat is — spektruma sok vörös sugarat tar-



talmaz, ezt a tényt a színes filmfelvételeknél figyelembe kell venni.

Az eddig felsorolt lámpatípusokat mind a normál, mind a különleges filmfelvételi technikában alkalmazzák.

Rendkívül erős sugárzás keletkezik elektromos energia hatására a *gázkisüléses* lámpákban létrejövő világító plazmától. A gázkisüléses lámpák színeke általában vonalas, kivételt képeznek a xenon gázzal töltött lámpák. A filmfelvételeknél a *xenon-lámpának* különös jelentősége van. Előnye, hogy színeke a legjobban közelíti meg a nappali fényt. Ez a tulajdonsága sem a feszültség-ingadozás hatására, sem az idő múltával nem változik.

A lámpa kvarc búrójában nagy nyomású xenon gázt és két vagy három elektródát tartalmaz. A lámpa bekapcsolásakor igen nagy plazmasűrűség keletkezik, a színeképe folytonos, és a lámpa azonnal a teljes fényáramát sugározza. A lámpa gyújtásához a nagy gáznyomás miatt nagyfeszültség szükséges (5...20 kV). A gyújtót igen rövid ideig működtetik, amely elegendő az ionizáció létrehozásához. A xenon-lámpák különböző teljesítménnyel készülnek, 75...6500 W kivitelben. Egyes lámpák csak egyenárammal, mások egyen- és váltakozóárammal működnek.

A váltakozóárammal történő működtetés az energiaellátás tervezését leegyszerűsíti, de a fény pulzálása miatt a nagysebességű filmtechnikában nem alkalmazható. Egyenárammal táplálják főként a rövidívű lámpákat, amelyeknek előnye a közel pontszerű fényforrás. Egyenáramú táplálás esetén a lámpához alkalmazott előtét miatt az áramfogyasztás nő, a tápegység tervezése bonyolultabb, mint váltakozóáramnál, de az egyenletes fény és a megnövekedő élettartam miatt szükségszerű és gazdaságos ez a megoldás. A lámpa alkalmazásánál a nagy fény-sűrűsége és az ultraibolya sugarakra tekintettel kell lenni. A nagyobb teljesítményű lámpáknál az alapteljesítmény közel tízszeresére növelhető — néhány másodpercnyi időre — a lámpa károsodása nélkül. Ezt a folyamatot célszerű elektronikus kapcsolók segítségével végezni.

A *Mole—Richardson* angol cég forgalmazza a *WF 360* típusú xenon-lámpa egységet, amely-



1. ábra. Nagy teljesítményű xenon-lámpa; *Mole—Richardson gym., WF 360* típ.

ben a lámpa *XE/D* típusú, 750 W alapteljesítményű (1. ábra). A hozzá tartozó tápegységen beállítható a teljesítmény 2,5, 5 és 7,5 kW csúcserőre, amelyeken 10, 5, illetve 2 s tartamú ideig képes a lámpa működni. A működtetés előtt egy gomb nyomására, 30 s múlva a megfelelő energia kivehető a tápegységből. A csúcserővel 2 s-ig működő lámpa a megvilágított felületen mérve, kb. 3 m távolságban 500 000 lx megvilágítást hoz létre. A fényforrás színhőmérséklete 5700 °K. A jó fényeloszlás céljából a lámpaházban paraboloid reflektor, a lámpa előtt fényszóró üveg van. A lámpát a vízszintestől eltérő helyzetben is lehet használni, figyelembe véve, hogy a két elektróda közül a vastagabb (+) elektródát magasabban kell elhelyezni. Ez a típusú lámpa alkalmas ún. „schlieren”-felvételekhez és általában árnyékvetítő rendszerekben, továbbá fényt-kibocsátó jelenségek (fényforrás) környezetének megvilágítására. Előnyösen alkalmazható a nagysebességű filmtechnika számos területén, 16 000 kép/s felvételi képfrekvenciáig.



## Impulzus üzemű fényforrások

Az impulzus lámpák rövid idejű nagy fény-sűrűségű megvilágítók. A nagysebességű felvételeknél az expozíciós időt legtöbb esetben a fényimpulzus hossza határozza meg. A fényimpulzusokat a speciális felvevő kamerával és a felvételi tárggyal vagy jelenséggel szinkronizálni kell. A szinkronizálások biztosítására célszerű berendezések szolgálnak. Az impulzus megvilágítókkal 1...300 000 kép/s felvételi képfrekvenciáig valósíthatók meg a felvételek.

## Elektronikus villanócsövek

A fényképészetben alkalmazott vaku-lámpákat különleges kivitelben a filmtechnika is felhasználja. Általában hidegkatódos, xenon töltésű lámpák ezek, amelyekben (mint a legtöbb folyamatos üzemű xenon-lámpában) három elektróda van: anód, katód és gyújtó elektróda. Hajlított vagy spirál üvegcsővű kivitelben készülnek. Működésük: tápegységből kondenzátort töltenek fel nagy feszültségre (500...3000 V). A kondenzátorban tárolt energia igen rövid idő alatt — több ezer voltos gyújtófeszültség hatására — áthalad a villanólámpán. A xenon gáZRészecskék ionizálódnak és fényt bocsátanak ki. A villanócsövek teljesítményét — a kisütött villamos energia mennyiségével — Ws-ban adják meg. Ez egyúttal a lámpa legnagyobb terhelési határa is (pl. 100...300 Ws). A lámpák színhőmérséklete kb. 6000 °K. Alkalmazásuktól függően a villanási idejük 1/1000 s, mely érték fordított arányban van a rákapcsolt feszültséggel. A villanások szaporaságát a kondenzátor feltöltődési ideje határozza meg. A fényképészetben ismert villanólámpák 1...20 s alatt villannak egyet. A filmezéshez készülnek olyan berendezések, amelyek másodpercenként 100 villanást képesek végezni. A periodikus villanólámpák egy villanásnyi energiája kisebb, mint a vakulámpáké, mert a másodpercenként felhalmozott energia mennyiségét a tápegység nagysága határozza meg. Ha a lámpákat periodikus üzeműben terhelési határukon kívánnánk működtetni, akkor igen nagy méretű tápegységet kellene tervezni. Ezért az említett üzeműmódban lényegesen kevesebb a villanások fényerőssége.



2. ábra. Elektronikus villanólámpa; Robot gym., Strobophot típus.

Periodikus üzeműben működik a német Robot cég Strobophot nevű lámpája (2. ábra). Külső vezérléssel a villanások száma max. 120/s. A villanási energia három fokozatban 1,5, 3 és 6 Ws, az ezekhez tartozó villanási idők: 1/20 000, 1/10 000 és 1/5000 s.

A Tungstam gyártmányú, VF 2501 típusú, illetve hasonló felépítésű csövek alkalmazhatók a lámpához. A berendezésbe épített elektronika segítségével a lámpa a hozzáadaptált kamerával teljesen szinkron üzeműben dolgozik.

## Szikkraakisüléses fényforrások

Levegőben vagy semleges gázban elhelyezett elektródák között igen rövid idejű szikkra kelleknek elektronikus kapcsolások közreműködése által. A 0,1 s és 1  $\mu$ s közötti felvillanási idejű szikkra ismételve és szinkronizálva felhasználhatók a nagysebességű filmfelvételeknél lövedékek, lángok, levegőben létrejövő örvények árnyképeinek a készítéséhez, vagy „schlieren”-felvételekhez.

Levegőben létrejövő szikkraakisüléses fényforrás a Fischer-lámpa, amelyet az F. Früngel G.m.b.H. készít. A lámpafej induktivitásszegény, késleltető művonalként kiképzett kon-

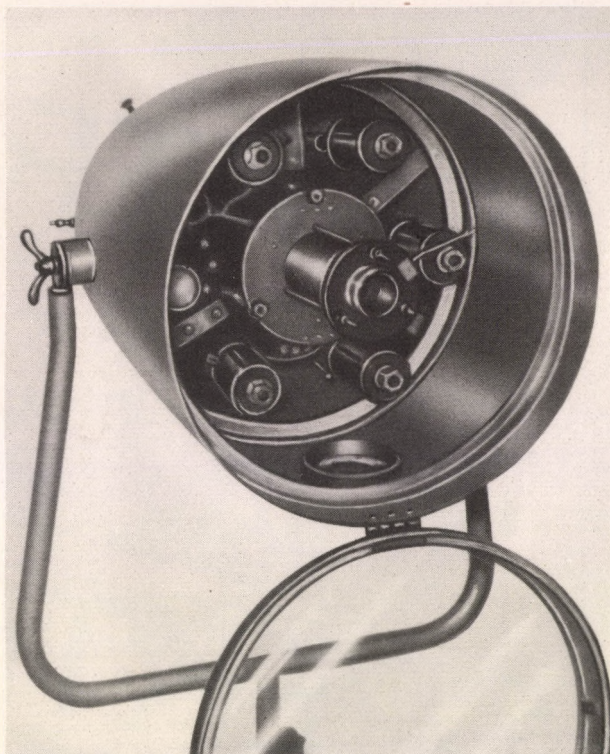


centrikus kapacitás, amelyet elektromos impulzus gerjeszt. A művonal végén elhelyezett szikraközben — amelynél wolfram szálat alkalmaznak — olyan erős ionizáció keletkezik, hogy a szikra „fekete testként” kezelhető, fénysűrűségének csúcserőssége  $2.10^7$  cd/cm<sup>2</sup>.

Az egyik típusú Fischer-lámpa adatai: átütési feszültség 5 kV, a kondenzátor kapacitás értéke 4500 pF, fényerőssége 85 000 cd, a fényimpulzus felfutási ideje 4,7 ns, az impulzus szélessége 21,3 ns. A Fischer-lámpához alkalmazott vezérlő berendezésekkel másodpercenként max. 50 000 villanás is elérhető.

Gáztérben létrejövő szikrakisüléses lámpa a *Strobokin impulzuslámpa* (F. Früngel G.m.b.H. gym.) (3. ábra). A lámpa két szikrakeltő egységből áll. Az egyik szikrakeltő a fényvillanást szolgáltatja, a második a szabályozást végzi. A fény-szikrakamrában kónikus elektródák vannak, hidrogén és argon, vagy hidrogén és kriptongáz keverékben. A szabályozó szikrakamra a fény-szikrakamrával sorbakötve szabályozza az energia áthaladását, így befolyást gyakorol a fényimpulzus hosszára. Ez az ún. szikrakioltó kis túlnyomású hidrogéngázzal töltött. Ezzel a különleges kiképzéssel a szikrakisülések időtartamát  $\mu$ s körüli értéken, igen pontosan lehet beállítani.

A lámpa szikrakamra rendszerét termikusan 50 000 Ws villanássorozatra méretezték, így pl. a lámpát 10 000 villanás/s frekvenciával működtetve, az energia villanásonként 5 Ws. Ez az energia látszólag nem sok, figyelembe véve azonban az impulzusok  $\mu$ s-os időtartamát, a lámpa a nagysebességű filmfelvételekhez alkalmas. A lámpa szabályozó berendezések segítségével 16...100 000 Hz frekvenciáig szinkron szabályozható. Szabályozatlan felvillanás sorozatok azonban 300 000 Hz frekvenciáig előállíthatók. A szabályozó egység automatikusan kikapcsol, ha a kivett energia az előírt termikus határenergiát meghaladta (pl. helytelen beállítás miatt).



3. ábra. Szikrakisüléses „Strobokin” impulzuslámpa

A Strobokin-lámpa sokoldalúan felhasználható. Mikroszkóphoz építve alkalmas gyors mikromozgások filmen történő rögzítéséhez, valamint nagysebességű röntgen—kinematografikus vizsgálatokhoz, ha az F. Früngel G.m.b.H. által előállított impulzus-röntgen berendezéshez adaptáljuk (az impulzus-röntgen berendezéssel alkalmazva, a lámpa szikraközének gerjesztő hatását és nem világító hatását használják fel).

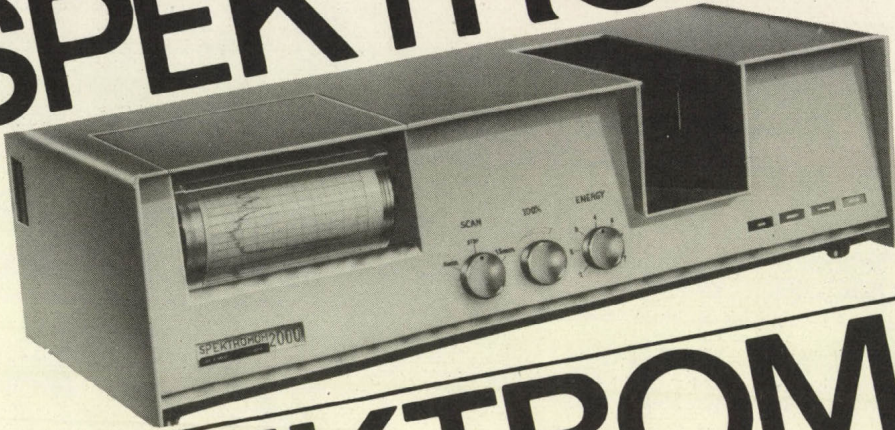
A fényforrások ismertetésében nem törekedtünk teljességre. A felsorolásban néhány alaptípusú fényforrás működési elvét, valamint néhány konkrét lámpa-típust kívántunk ismertetni. Az említett fényforrások megtalálhatók a Műszerügyi Szolgálat Kutatófilm Osztályán.

Baracsiné, Debreczeni Ibolya

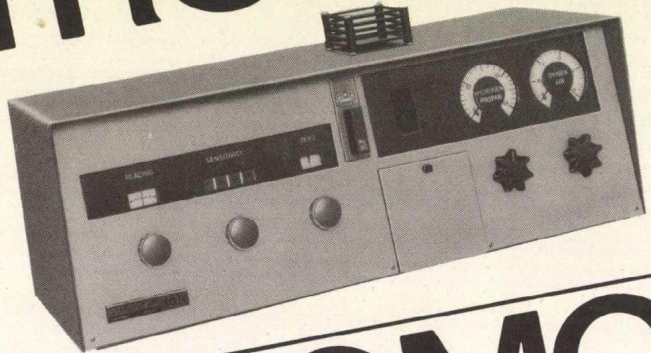


BUDAPEST

# SPEKTROMOM



# SPEKTROMOM



# SPEKTROMOM

**A LEGMODERNEBB MŰSZEREK!  
MUNKÁJÁBAN NÉLKÜLÖZHETETLENEK!**

A MOM fotométerei a gyógyszeriparban, kórházi (klinikai) laboratóriumokban, kohászatban, szilikátiparban, távközléstechnikai iparban stb. eredményesen használhatók. 190 nm-től 15,5 $\mu$ m-ig terjedő hullámhossztartományban minden abszorpciós mérés elvégezhető a SPEKTROMOM család különböző tagjaival.

**MOM MAGYAR OPTIKAI MŰVEK**

Levélcím: Budapest 114. Postafiók 52.

Távirati cím: MOMER Budapest • Telex: 259





# VILLAMOS

- mérés
- szabályozás
- ellenőrzés



feladatainak  
megoldásához  
használja  
a

# GANZ MŰSZER MŰVEK

gyártmányait



Felvilágosítással szolgál:

## Vevőszolgálati Osztály

Budapest XIX., Vöröshadsereg útja 64. Tel.: 471-158



---

# A **MEDICOR MŰVEK** gyártmány programjából:



- orvosi elektromos és elektronikus vizsgáló és kezelő készülékek
- műtőberendezések, röntgenberendezések
- komplett egészségügyi járművek



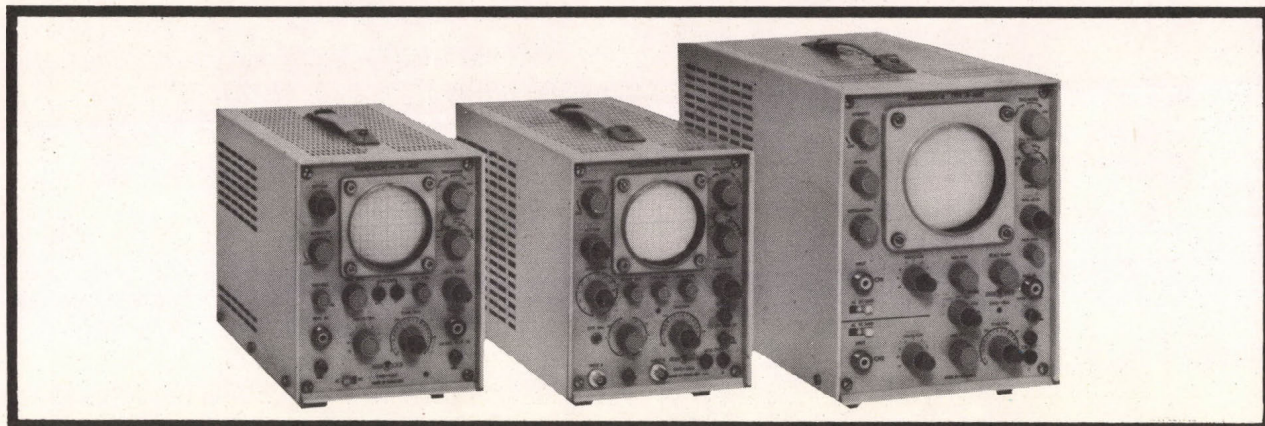
**MEDICOR MŰVEK Budapest, Pf. 150**

---



# EMG

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA



## TRANZISZTOROS OSZCILLOSKÓPOK

EMG-1563 TRANSISCOPE-M • EMG-1565 TRANSISCOPE-K • EMG-1566 TRANSISCOPE-D

A TRANSISCOPE család három tranzisztoros oszcilloszkópja közül a frekvenciatartomány, ill. érzékenység szerint a felhasználási területnek leginkább megfelelő készülék választható ki. AZ EMG-1563 típ. 0...10 MHz frekvenciatartományban használható, legnagyobb érzékenysége 50 mV/div. Az EMG-1565 típ. a híradástechnika és a mérés-technika területén igen gyakori kisszintű jelek vizsgálatára alkalmas. Független erősítője differenciálbemenettel van felépítve, legnagyobb érzékenysége 1 mV/div. Alacsony frekvenciatartománya (0...300 kHz) ipari mérésekre, rezgésvizsgálatokra is alkalmassá teszi. Az EMG-1566 típ. széles frekvenciasávban (0...20 MHz) alkalmazható. Különösen alkalmas két, időben összefüggő jelenség egyidejű vizsgálatára, amely a beépített elektronkapcsoló segítségével végezhető.

	EMG-1563	EMG-1565	EMG-1566
Katódsugárcső ernyő átmérője	70 mm	70 mm	100 mm
Független erősítő		diff. bemenet	elektronkapcsolós
Frekvenciatartomány	0...10 MHz	0...300 kHz	0...20 MHz
Érzékenység	50 mV/div	1 mV/div	50 mV/cm
Vízszintes erősítő			
Frekvenciatartomány	0...1 MHz	0...300 kHz	0...1 MHz
Érzékenység	100 mV/div	100 mV/div	100 mV/cm
Időalap generátor			
Időeltérítés sebessége	0,2 $\mu$ s/div ... 0,5 s/div	1 $\mu$ s/div ... 0,5 s/div	0,2 $\mu$ s/cm ... 0,5 s/cm
Méretetek	200 x 160 x 340 mm	200 x 160 x 340 mm	255 x 200 x 385 mm

Gyártja:

Telex.:  
033-50

# EMG

## Elektronikus Mérőkészülékek Gyára

BUDAPEST, XVI., CZIRÁKY U. 26-32 • Telefon: 837-950

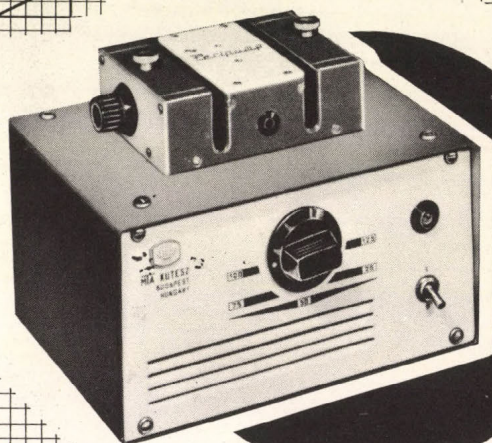


MTA

KUTESZ

# PERIPUMP

10000



Szállító teljesítmény  
0,25 cm<sup>3</sup>/min... 150 cm<sup>3</sup>/min



Folyadék szállítás  
Oszlopkromatográfia  
Infúzió-transzfúzió  
Izolált szervek perfúziója  
Folyadék eltávolítása

**PERIPUMP** Labor szivattyú kismennyiségű folyadék szállítására

Gyártja: MTA KUTESZ VÁLLALAT, BUDAPEST, XIV., KOMÓCSY U. 29-31



# HIRADÁSTECHNIKAI IPARI KUTATÓ INTÉZET

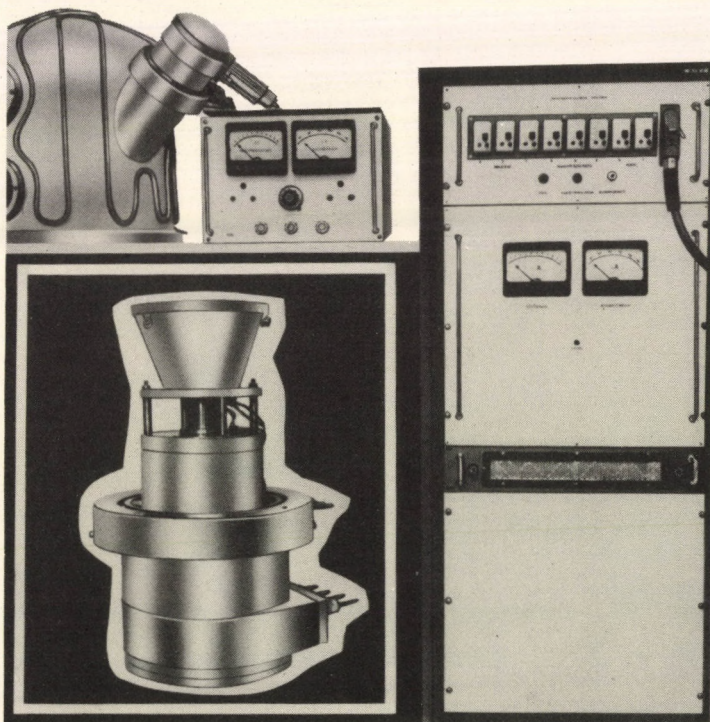
## ELEKTRONSUGARAS GŐZÖLŐ EGYSÉG

Az elektronsugár a LEGKORSZERŰBB, LEGTISZTÁBB vákuumgőzölő forrás. Elektronsugárral a legmagasabb olvadáspontú fémek és fémötvözetek, cermetek és dielektrikumok is nagy gőzlési sebességgel párologtathatók.

A nagy sugárteljesítmény lehetővé teszi, hogy az anyagokat vízhűtött tégelyből gőzöljük el.

Az egység bármely, már üzemelő vákuumgőzölő berendezéshez csatlakoztatható. Az elektrónagyut külső és belső kivitelben egyaránt szállítjuk. (A külső ágyu a vákuumbúra karimájához csatlakoztatható, a belső ágyu a búra belsejében helyezhető el.)

Vállaljuk kifűthető (ultravákuum kivitelű) elektrónagyut szállítását!



### Főbb paraméterek:

Sugárteljesítmény 0...6 kW között  
fokozatmentesen szabályozható

Elektronhatásfok 95%

### Elektromágneses fókuszosítás

Fókuszolt átmérő 4 mm

Eltérítés  $\pm X$  és  $\pm Y$  irányban 0...45°

A berendezés üzeméhez szükséges nyomás  $5 \cdot 10^{-3}$  torr

Beépített vákuum- és túláramvédelem

**Elektronsugaras gőzölő egységet vákuumberendezéssel egybeépítve a Csepel Vas- és Fémművek Híradástechnikai Gépgyára szállít!**

**Forduljon a HIKI Műszaki Kereskedelmi Osztályához!**

BUDAPEST VI., VÖRÖSMARTY U. 67 • TELEFON: 126-646, 126-647, 126-648, 126-649



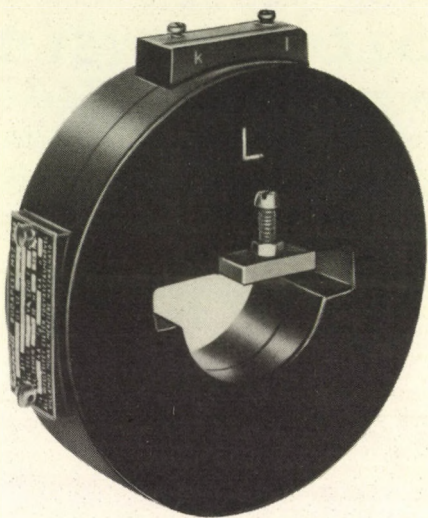


Egyszerűbbé és gyorsabbá teszik a sínhez való csatlakozást a

## VBKM *Transvill* gyára

által készített 0,55 és 1 kV feszültségre alkalmas

## sínrehúzható áramváltók



Az áramváltók tetszetős formájú műgyanta borításúak, az MSZ-1577/67 szabvány előírásainak megfelelnek, beltéri kivitelűek.

A primer sín részére szolgáló kiképzés réz és alumínium sín csatlakozásra egyaránt alkalmas.

A szekunder tekercs toroid tekercselésű.

### FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:

0,55 és 1 kV feszültségű hálózatoknál, ahol az 1000–3000 A-ig terjedő áramot a kívánt mérőkészülék névleges áramára szükséges átalakítani.

Mérőkészülékek táplálására szánt áramátalakításnál és védelmi célból.

### CSATLAKOZÁS MÓDJA:

A primer sínen való rögzítés 2 db M6-os csapos csavarral történik. Az áramváltó függőleges elmozdulása ellen a sínben kiképzett súlylyeszték ad biztosítást. A szekunder tekercs egyik végét földelni kell.

### ELŐNYE:

A meglévő sínrendszerre, nagyobb sínbontás nélkül lehet csatlakozni.

### FŐBB MŰSZAKI ADATOK:

Névleges primer áram A	Pontossági osztály						It kA eff	Id kA csúcs	Primer lyukméret	Súly kp	
	0,5 M		1 M		3 M						
	VA	n <sub>b</sub>	VA	n <sub>b</sub>	VA	n <sub>b</sub>					
1000	15	10	30	5	60	5	60	primer sintől függően	13 × 82	1,70	
1250		10		5		5					75
1500		10		5		5					90
2000		10		5		5					120
2500		10		5		5					150
3000		10		5		5					180

A táblázatban felsorolt bármely áramerősségtérkére jelentkező igényeket 1969. IV. negyedévben kellő mennyiségben tudjuk kielégíteni.

A készülék az 1969. évi BNV-n díjat nyert.

FELVILÁGOSÍTÁST AD A

**VBKM TRANSZVILL GYÁRA ÉRTÉKESÍTÉSI OSZTÁLYA**

BUDAPEST XIII., CSATA UTCA 8. — TELEFON: 408-140



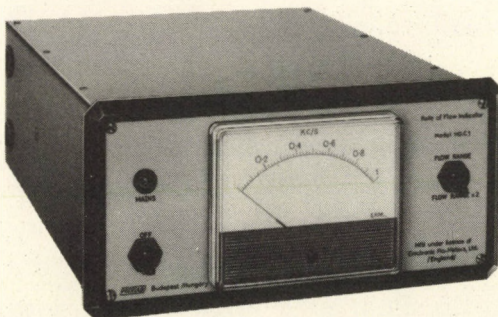
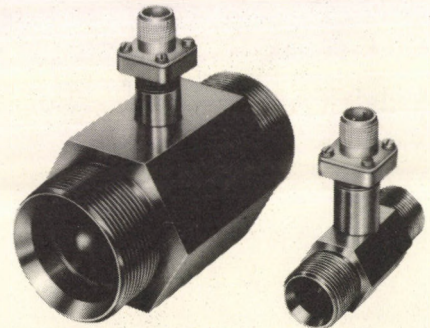
# TurboQuant *turbinás áramlásmérő berendezés*



KORSZERŰ MENNYISÉGMÉRÉSI RENDSZER,  
az eddigieknél  
NAGYOBB PONTOSSÁGÚ, ezért felhasználásával  
JELENTŐS MEGTAKARÍTÁS érhető el.

Csővezetékben áramló folyadékok mennyiségének mérésére alkalmazható. Névleges átmérő: 6–500 mm (17 különféle méretben). Méréshatárok: 0,03...6500 m<sup>3</sup>/h. Pontosság: a mért érték  $\pm 0,5\%$ -a, külön kívánságra  $\pm 0,25\%$ . Ismétlési pontosság:  $\pm 0,1\%$  (1:10 áramlási tartományban, 5 cSt vagy ennél kisebb viszkozitású folyadék esetén).

A kijelző elektronikus készülékek a legkorszerűbb szilárdtest vagy integrált áramkörti eszközökből épülnek fel. A gyakorlat által igényelt sokféle feladat megoldásához rendelkezésre áll pillanatértékjelző, összegező, előválasztós adagoló elektronikus egység.



A megrendelő segítségére szolgál, hogy a kérdőív-adatlapon megjelölt feladatnak megfelelő berendezést szállítunk. A készülék beépítése, karbantartása, és kezelésének betanítása is megrendelhető. A berendezést az angol *Electronic Flow-Meters* céggel kötött kooperációs szerződés alapján gyártjuk és **MÉRLAB** márkánév alatt hozzuk forgalomba.

Felvilágosítást nyújt

és adatlapot küld:

## Méréstechnikai Központi Kutató Laboratórium

PIACFEJLESZTÉSI OSZTÁLY  
Budapest 5. Pf. 205. Telefon: 493-291



Érdeklik Önt a legkorszerűbb ismeretszerző és ismeretközlő eszközök?

Tudni kívánja, hol tart a modern audio-vizuális eszközök technikai szintje, gyártása itthon és külföldön?

Hasznosítani szeretné ezeket a készülékeket és tájékozódni kíván a lehetséges módszerekről?

Meg akarja ismerni a különleges filmtechnikai eljárásokat, az ebben elért eredményeket? Kíván híreket kapni a kutatófilmzés nemzetközi és hazai eseményeiről?

Szívesen tájékozódnék arról, hogy hol, milyen filmek készülnek a műszaki fejlesztés támogatására, és hol, milyen sikerrel mutatták be ezeket?

Mindezekre a kérdésekre választ kap az

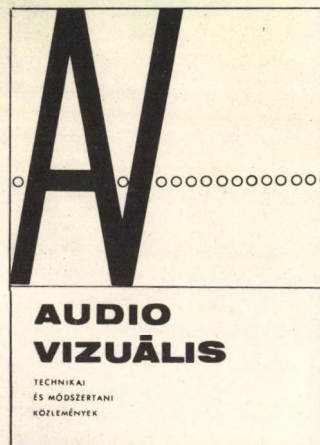
Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ  
keretében működő

**MŰSZAKI FILM TÁJÉKOZTATÓ KÖZPONT**  
kiadványaiból

### Audio-vizuális Technikai és Módszertani Közlemények

A korszerű ismeretszerzés és ismeretközlés eszközeinek és módszereinek hazai szakfolyóirata. Évente hatszor jelenik meg. Ismerteti az audio-vizuális technika alkalmazásának hazai és külföldi eszközeit, módszereit és eredményeit az alap-, középfokú és felsőoktatás, a szakoktatás, vezetőképzés, tájékoztatás és kereskedelmi propaganda, valamint a népművelés területén. Közli az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság vonatkozó közleményeit, a hazai filmstúdiók híreit, a műszaki film nemzetközi és hazai eseményeit.

Évi előfizetési díja 120,— Ft



### Technical Film — International Bulletin

Évente négy alkalommal megjelenő, angol, francia, orosz és német nyelvű időszaki lap, nemzetközi szerkesztő bizottsággal. A Nemzetközi Tudományos Film Egyesület Műszaki Film Munkacsoportjának hivatásos közlönye. Részletes híryanagot, beszámolókat közöl a fontosabb nemzetközi és nemzeti filmfesztiválokról, kongresszusokról és kiállításokról, valamint a műszaki film egyéb eseményeiről. Második részében leválasztható katalóguslapokon adja közre a legújabb külföldi katalógusokból válogatott, és a fesztiválokon díjat nyert évi 800—1000 műszaki film filmográfiai adatait és annotációit.

Évi előfizetési díja belföldön 280,— Ft

**Műszaki Film Tájékoztató Központ**  
Budapest VIII., Reviczky utca 6 \* Telefon: 136-239



## HAZAI MŰSZERÚJDONSÁGOK

### Az MTA Atommag Kutató Intézetében kifejlesztett műszerek

Az MTA Atommag Kutató Intézete magfizikai alapkutatással és alkalmazott magfizikai kutatással foglalkozik. Az intézetben — jellegénél fogva — elsősorban olyan magfizikai mérőberendezéseket és műszereket fejlesztenek, melyek a kutatás területén nélkülözhetetlenek, újak, és lehetőleg a kutatás élvonalában állnak.

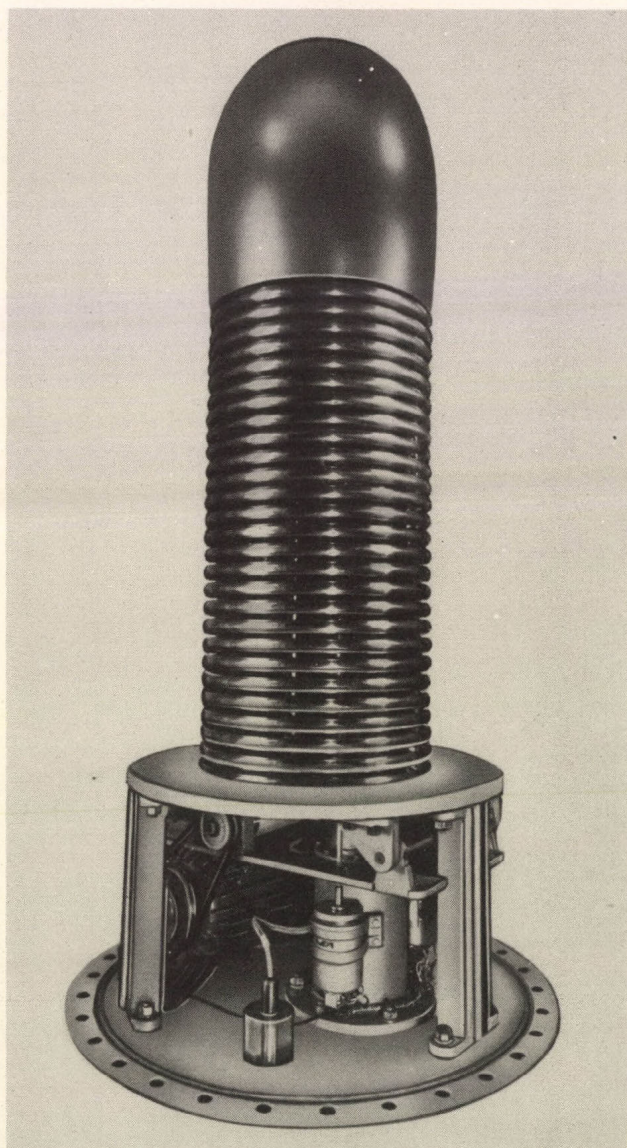
Az intézet műszereit számos hazai és külföldi intézmény ismeri és használja.

Több műszert részben vagy egészben szabadalom véd. Műszereinket működési elv, konstrukció és kivitel szempontjából egyaránt a legkorszerűbb követelményeknek megfelelően igyekszünk kialakítani. Az elektronikus műszerek zöme teljesen tranzisztoros, nyomtatott áramköri elemekkel készült, figyelembe véve az eddig kialakult nemzetközi szabványokat. Az intézet kereskedelmi célra nem készít műszereket, de műszer-dokumentációkat, szabadalmi eljárásokat és berendezéseket átad az iparnak.

Az alábbiakban ismertetjük az intézet néhány újabb műszerét.

#### **1 millió volt névleges feszültségű van de Graaf típusú részecske-gyorsító**

A nagyfeszültség előállítása az ismert elv alapján történik, azaz a töltéseket gyorsan mozgó végtelenített szalag szállítja a földtől szigetelt elektródára. Az aránylag kis méretek biztosítása és ugyanakkor nagy feszültség előállítása érdekében a berendezés 10 at nyomású nitrogént tartalmazó tartályban van elhelyezve.



1. ábra. Részecske-gyorsító



Pozitív feszültség-polaritás esetén a gyorsító radiofrekvenciás ionforrásból nyert protonok vagy deutronok, míg ellenkező polaritás esetén izzókatódból nyert elektronok gyorsítására alkalmas. A részecskék gyorsítása üvegszigetelőből és fémelektrodákból felépített, nagyvákuumra leszívott gyorsítócsövön történik.

A berendezés elsősorban magfizikai vizsgálatok céljára készült, de a negatív polaritású működés továbbfejlesztésével műanyagkémiai, sterilizációs, illetve röntgenteknikai célokra is alkalmassá tehető (1. ábra).

#### Műszaki adatok:

Gyorsítófeszültség tartomány	200 kV...1000 kV
Gyorsított részecskenyaláb intenzitása	0...30 $\mu$ A
Energiastabilitás	2...3%
Nagynyomású tartály magassága	2,0 m
átmérője	0,8 m
Lezárt generátor összmagassága	3,2 m

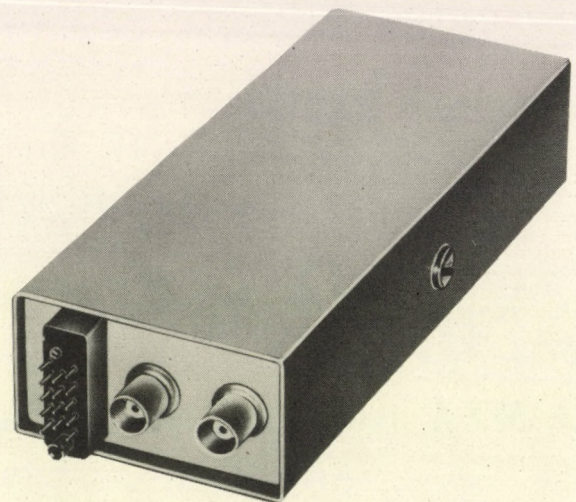
(A berendezést továbbfejlesztjük nagyobb energiastabilitás és kedvezőbb elektrongyorsítási tulajdonságok irányában.)

#### Kis-zajú töltésérzékeny előerősítő félvezető Ge és Si detektorokhoz

Az előerősítő „field-effect” tranzisztorral működik. Ez a megoldás jó energiafeloldást tesz lehetővé félvezető detektorokkal történő energiamérés során. A kis saját zajjal rendelkező előerősítő jól használható hűtött Li-driftelt Ge gamma-detektorokhoz is (2. ábra).

#### Műszaki adatok:

Az előerősítő zaja szobahőmérsékleten 0 detektor kapacitás esetén	1,8 keV (Ge)
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$
Impulzusok felfutási ideje az erősítő kimenetén	max. 0,1 $\mu$ s



2. ábra. Kis-zajú töltésérzékeny előerősítő Ge és Si detektorokhoz

#### Lineáris impulzuserősítő, ER-2-67 típus

A lineáris erősítő a töltésérzékeny vagy más előerősítővel együtt a félvezető spektrometria fontos eszköze, de felhasználható más detektorok jeleinek erősítésére is.

A lineáris impulzuserősítő aktív szűrőket alkalmaz az impulzusok formálására. A formálás eredményeképpen kapott, csaknem Gauss-görbe alakú impulzusok (egyszeres differenciálás esetén) igen jó energia- és időbeli feloldást tesznek lehetővé. Az erősítő frekvencia és amplitudó túlterhelési sajátságai az alkalmazott aktív szűrés és áramerősítés miatt igen jók (3. ábra).

#### Műszaki adatok:

Erősítés	30x...300x
Impulzusformálás	egy vagy kétszeres differenciálás, kettős integrálás
Integráló és differenciáló időállandók	0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10 $\mu$ s
Kivezérlési tartomány	$\pm 5$ V (lineáris)
Kimenő impulzusok polaritása	pozitív vagy negatív
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$
Integrális nonlinearitás	0,1%
Hőmérsékleti stabilitás	1.10 <sup>-4</sup> /°C



Amplitudó túlterhelhetőség

százszoros amplitudó-túlterhelés esetén a nullaszint 2%-ára való visszatérés ideje 2,5 normál impulzushosszúság, ha a bemenőjel lecsengési időállandója nagyobb mint az erősítőn beállított időállandó kétszázszorosa

Max. bemenő jel amplitudó

$\pm 10$  V



3. ábra. Lineáris impulzuserősítő

### Expander-erősítő, EX-1-65 típus.

Az expander-erősítőt elsősorban a félvezető detektoroknál használhatjuk fel. Segítségével kiválasztható az impulzusamplitudó-spektrum tetszőleges része, és kiterjeszhető ez a rész — a kiértékelés egyszerűbbé tétele, esetleg finomszerkezet meghatározása céljából — az amplitudó analízátor által feldolgozható teljes tartományra (4. ábra).

#### Műszaki adatok:

Diszkriminációs szint	0...10 V (folyamatosan vagy lépésekben szabályozható)
Diszkriminációs szint stabilitása	5 mV/°C



4. ábra. Expander-erősítő

Expander erősítés	2x; 5x, 10x vagy 20x
A bemenő impulzusok maximális amplitudója	-10 V
Kimenő impulzusok maximális amplitudója	-10 V
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$

### Precíziós higanyrelés impulzusgenerátor, IG-3-66 típus.

Az impulzusgenerátor magfizikai mérőberendezések vizsgálatára, kalibrációjára, valamint spektrumstabilizációra használható. A kimenő impulzusok amplitudója három tartományban helipottal szabályozható. Az impulzusok polaritása tetszőleges (5. ábra).

#### Műszaki adatok:

Maximális impulzusamplitudó az egyes tartományokban	1; 5 és 10 V
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$
Az impulzusok felfutási ideje	15 ns
A lecsengési idő	500 $\mu$ s
Impulzusamplitudó stabilitás a hálózati feszültség $\pm 10\%$ -os változása esetén	$5 \cdot 10^{-5}$
Hőmérsékleti stabilitás	$1 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$
Hosszúidejű stabilitás	$5 \cdot 10^{-4}/8$ h





5. ábra. Precíziós higanyrelés impulzusgenerátor

### Egycsatornás amplitúdó analízátor (Differenciál diszkriminátor), DD-2-68 típus.

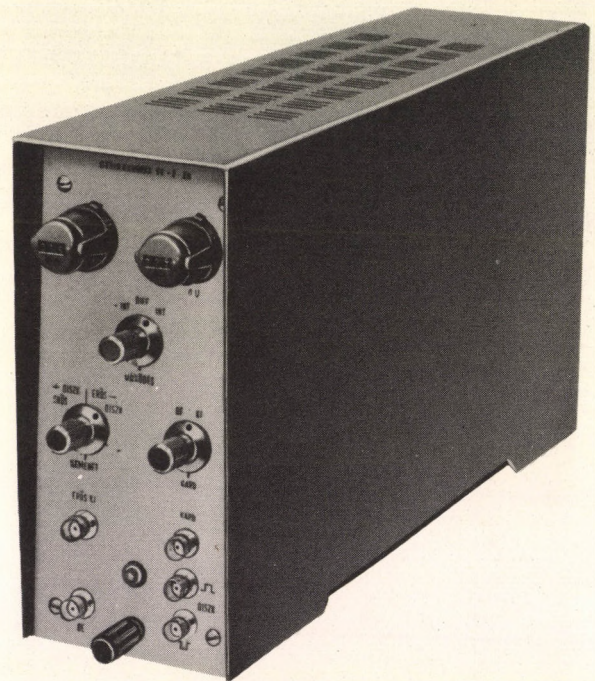
Az analízátor segítségével nukleáris detektorokból származó impulzusok amplitúdó-eloszlását határozhatjuk meg. Az amplitúdó-eloszlásból tetszőleges tartományt választhatunk ki további analízis céljára. A műszer lehetővé teszi, hogy ez a tartomány a teljes spektrumnak egy szűk intervalluma legyen (differenciális üzemmód), vagy egy meghatározott küszöbérték feletti rész (integrális üzemmód), vagy egy meghatározott küszöb alatti rész (küszöb alatti integrális üzemmód).

Az analízátor kimenő jelei a bemenő jelekhez képest az egész amplitúdó tartományban NaJ(Tl) detektor esetén max. 40 ns-ot ingadoznak. Így gyors koincidencia méréseknél feleslegessé válik a gyors—lassú rendszer alkalmazása.

Az analízátorba egy impulzuserősítőt is beépítettünk, így lehetővé válik, hogy scintillációs detektoroknál külső erősítő közbeiktatása nélkül az analízátorra csatlakozhassunk (6. ábra).

### Műszaki adatok:

<b>Erősítő:</b>	
Erősítési tényező	5x
Sávszélesség	$\geq 3$ MHz
Bemenő és kimenő jel polaritása azonosan	pozitív vagy negatív
Maximális kimenő impulzus amplitúdója	6 V
<b>Diszkriminátor:</b>	
Bemenő jel polaritása	pozitív, negatív
Üzem módok	integrális, differenciális, küszöb alatti integrális (-integrál)
Diszkriminációs küszöb	0,1 ... 5,1 V, folyamatosan állítható
Feloldási idő	$\leq 2,5 \mu s$
Kimenő jel:	
polaritása	pozitív, ill. negatív
amplitúdója	5 V
szélessége	0,7 $\mu s$
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$
A kimenő jel sétálása („walking”) a bemenő jel 20-szoros amplitúdó változására	40 ns



6. ábra. Egycsatornás amplitúdó analízátor

### Késleltető egység, KE-1-68 típus.

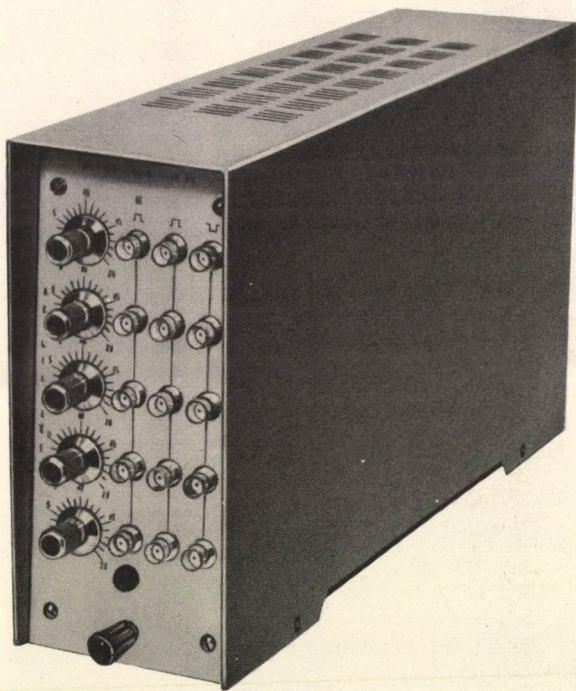
A KE-1 típusú berendezés ötcsatornás késleltető egység, amely egalizált impulzusok időbeni eltolására alkalmas. A késleltetés folyamatosan változtatható 1 ... 20  $\mu s$  tartományban.



Felhasználási területe: koincidencia-mérések-nél a különböző jelforrásokban fellépő időeltolódás kompenzálása (7. ábra).

*Műszaki adatok:*

Bemenő jel: amplitudója	+5 V
Impulzus	
emelkedési ideje	60 ns
szélessége	0,3...1 $\mu$ s
AC vagy DC	
Bemenő ellenállás	550 $\Omega$
Késleltetés	1...21 $\mu$ s között folyamatosan szabályozható
Holt idő	késleltetés + 0,5 $\mu$ s
Kimenő jel: amplitudója	$\pm$ 6 V
Impulzus	
emelkedési ideje	50 ns
szélessége	0,8 $\mu$ s
DC	
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$
Független csatornák száma	5

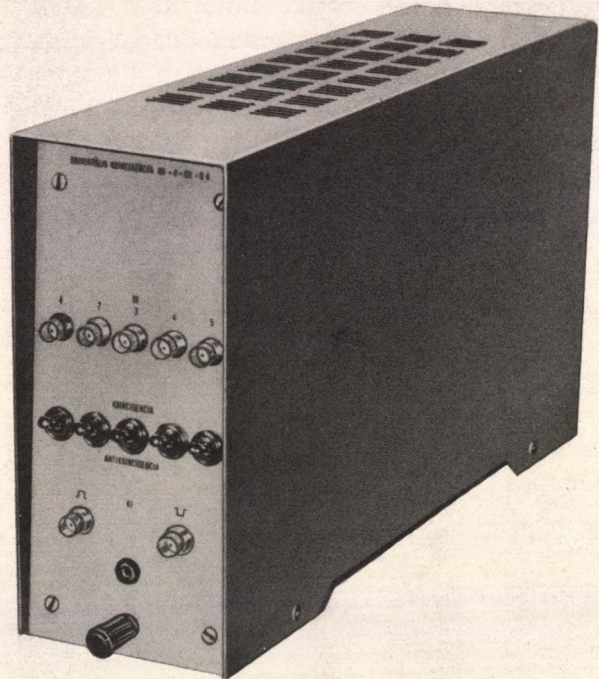


7. ábra. Késleltető egység

**Univerzális koincidencia egység, UK-1-69 típus.**

Az UK-1 berendezés ötbemenetű koincidencia-antikoincidencia egység. Az egyes bemenetek tetszés szerint átkapcsolhatók koincidencia, ill. antikoincidencia állásba, vagy egymástól függetlenül kiiktathatók.

A rendszer feloldóképessége a bemenő jel szélességének a függvénye. Rendeltetésszerűen a DD-2-68 egycsatornás amplitudó-analizátorral célszerű vezérelni, ami 0,7  $\mu$ s feloldási időt biztosít.



8. ábra. Univerzális koincidencia egység

*Műszaki adatok:*

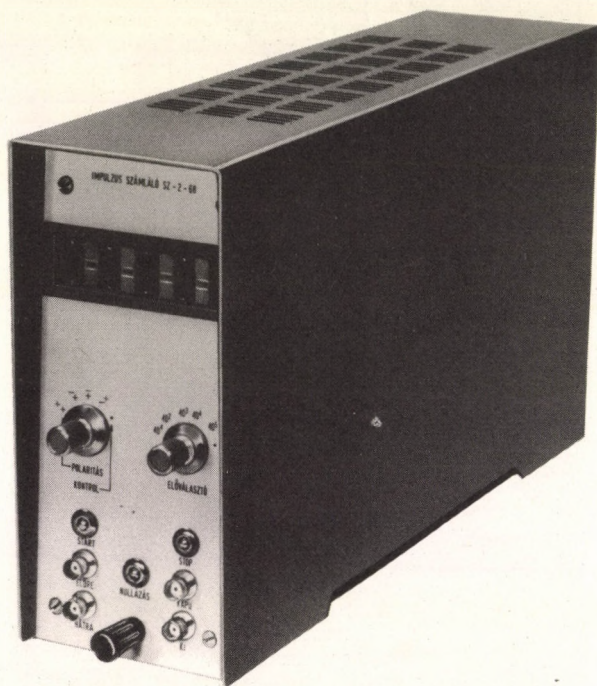
Bemenő jel:		
amplitudója	3 V, DC	Koinci- dencia
polaritása	+	Antikoinci- dencia
Impulzus		
emelkedési ideje	50 ns	50 ns
szélessége	tetszőleges	tetszőleges
Bemenő ellenállása	2,2 k $\Omega$	2,2 k $\Omega$
Feloldó képessége	a bemenő-jeltől függ	a bemenő-jeltől függ
Terhelhetőség	50 000	
Kimenő jel: amplitudója	$\pm$ 6 V	
Impulzus		
emelkedési ideje	50 ns	
szélessége	1 $\mu$ s	
DC		
Kimenő ellenállás	50 $\Omega$	



## 1 MHz-es impulzus és impulzus-differencia számláló, Sz-2-68 típus.

A műszer magfizikai detektorokból érkező impulzusok számlálására szolgál. A készülék alkalmazható egyszerű és differencia-számlálóként.

Két független bemenettel rendelkezik. Az egyik bemenetre érkező impulzusok száma a számláló tartalmához hozzáadódik (előreszámlálás), a másik bemenetre érkező impulzusok száma a számláló tartalmából levonódik (hátra-számlálás), így a számláló tartalma a két bemenetre érkező impulzusszám különbsége. Előreszámláláskor előválasztó kapcsolóval dekádönkénti előválasztás válik lehetségessé, vagyis a számláló  $10$ ,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  impulzusszám leszámolása után automatikusan leáll, s a kimeneten negatív impulzus jelenik meg. Ugyanerre a kimenetre az előválasztó kapcsoló kiiktatásakor az utolsó dekád kimenő impulzusa kapcsolódik, s így két ötdekádos számláló sorbakapcsolható (9. ábra).



9. ábra. Impulzus- és impulzus-differencia számláló

### Műszaki adatok:

Bemenő jel:	pozitív vagy negatív
polaritása	
amplitudója	1...15 V
Bemenő ellenállás	50 k $\Omega$

Feloldási idő (előre- vagy hátraszámláláskor)	1 $\mu$ s
Differenciális feloldás	3 $\mu$ s
Dekádok száma	5
Kijelzés	számkijelzőcső
Számláló indítása, ill. leállítása és nullázása	a) nyomógombbal; b) 4 V negatív impulzussal automatizálható
Számláló indítása kapujelrel a kapubemenetben	0 V indítás; -6 V leállítás
Ellenőrző generátor (a dekádok párhuzamos vizsgálatára) frekvenciája	1 Hz
Számlálóhoz csatlakoztatható sornyomató	Vakutronik gym., VA-6-24A típus.

## Impulzusszám-átlagmérő (Ratemeter), RM-1-67 típus.

A ratemeterrel időben statisztikusan érkező impulzusok időegység alatt beérkező átlagos számát mérhetjük. A műszer feloldási idejét úgy választottuk meg, hogy a számlálási veszteség minden méréshatárban kisebb legyen, mint a végkitérésre vonatkoztatott 1%. (Kivétel a műszer max. 30 kc/s méréshatára, ahol a veszteség 3%.) A ratemeter áramkör elé integráldiszkriminátor kapcsolódik, mely a zajimpulzusokat nem engedi a mérőegységbe. A ratemeterhez vonalíró csatlakoztatható (10. ábra).

### Műszaki adatok:

Bemenő jel	pozitív, negatív, max. 6 V
Bemenő ellenállás	1 k $\Omega$
A diszkriminátor küszöb feszültsége	0...5 V, folyamatosan állítható
Méréshatárok végkitérése	10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10 000; 30 000 imp/s
Feloldási idő az egyes méréshatárokbán	1000; 330; 100; 33; 10; 3,3; 1,1 $\mu$ s
Integráló időállandó	0,3; 3; 1; 10; 30 s
Mérési hiba	10...10 000 imp/s végkitérésű tartományban $\pm 5\%$ ; 30 000 imp/s végkitérésű tartományban $\pm 7\%$





10. ábra. Impulzusszám átlagmérő

### Impulzusalak diszkriminátor

A műszer lehetővé teszi, hogy magfizikai detektorok (elsősorban szcintillációs és Si/Li detektorok) jeleinek alak szerinti válogatása révén meghatározhassuk, hogy milyen a detektált részecske (alfa, proton, deuteron, elektron). A műszer segítségével a nemkívánatos részecskék a mérésnél nem kerülnek regisztrálásra.

Az impulzusalak diszkriminátor alkalmazása révén a magspektroszkópiai és koincidencia méréseket meghamisító, gyors egymásutánban érkező és egymásra ülő (pile-up) jeleket ki lehet küszöbölni.

A műszer szcintillációs detektorok zajimpulzusait a valódi impulzusoktól külön tudja szelektálni. Így igen alacsony energiák mérése válik lehetővé.

### Univerzális tápegység, TE-3-64 típus.

Tranzisztoros és csöves áramkörök, valamint nukleáris detektorok feszültségellátására szolgáló berendezés. A kimenő feszültség felső határa 0...2400 V között változtatható hat

tartományban. A kimenő feszültség relatív ingadozása  $<5 \cdot 10^{-5}$ , a hálózati feszültség  $\pm 10\%$ -os változása mellett. A kimenő feszültség polaritása átkapcsolható. A főbb műszaki adatokat az 1. táblázatban adjuk meg.

1. táblázat

Kimenő feszültség tartománya (V)	Max. kivehető áram (A)	Kimenő ellenállás ( $\Omega$ )	Max. zajfeszültség cs-cs (mV)
0...30	2	0,005	1
25...150	0,25	0,05	2
50...300	0,125	50	5
100...600	0,065	100	10
200...1200	0,033	125	10
400...2400	0,017	250	20

### Nagyfeszültségű tápegység, TE-4-64 típus.

Nukleáris detektorok feszültségellátására szolgáló berendezés. Kivehető feszültség legnagyobb értéke 4800 V. A kimenő feszültség relatív ingadozása  $<5 \cdot 10^{-5}$ , a hálózati feszültség  $\pm 10\%$ -os változtatása mellett. A kimenő feszültség polaritása átkapcsolható. A főbb műszaki adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

Kimenő feszültség tartománya (V)	Max. kivehető áram (A)	Kimenő ellenállás ( $\Omega$ )	Max. zajfeszültség cs-cs (mV)
25...150	250	0,05	30
200...1200	8	3000	30
800...4800	8	8000	80

### Tápegység, TE-1-64 típus.

Az egység két, egymástól teljesen független, nagystabilitású, kisfeszültségű tápegységet tartalmaz, tranzisztoros áramkörök feszültségellátására. A kimenő feszültséget dekádikus osztóval lehet szabályozni, 10 V, 1 V és 0,1 V-os lépésekben.

A tápegység automatikus áramkorlátozóval rendelkezik a tranzisztoros áramkörök és a tápegység védelmére.



*Műszaki adatok:*

Kimenő feszültség	2x0...30 V
Maximálisan kivehető áram	1 A
Kimenő feszültség beállítási pontossága	$\pm 2\%$
Kimenő feszültség stabilitása a hálózati feszültség $\pm 10\%$ -os változtatására	$< 5 \cdot 10^{-5}$
Kimenő ellenállás	1 m $\Omega$
Kimeneti bűgófeszültség maximális értéke csúcstól csúcsig	$< 1$ mV
Áramkorlátozó működési határai	1; 0,3; 0,1; 0,03 A
Áram-indikátor mérőműszer pontossága	$\pm 4\%$

**Tápegység, TE-2-64 típus.**

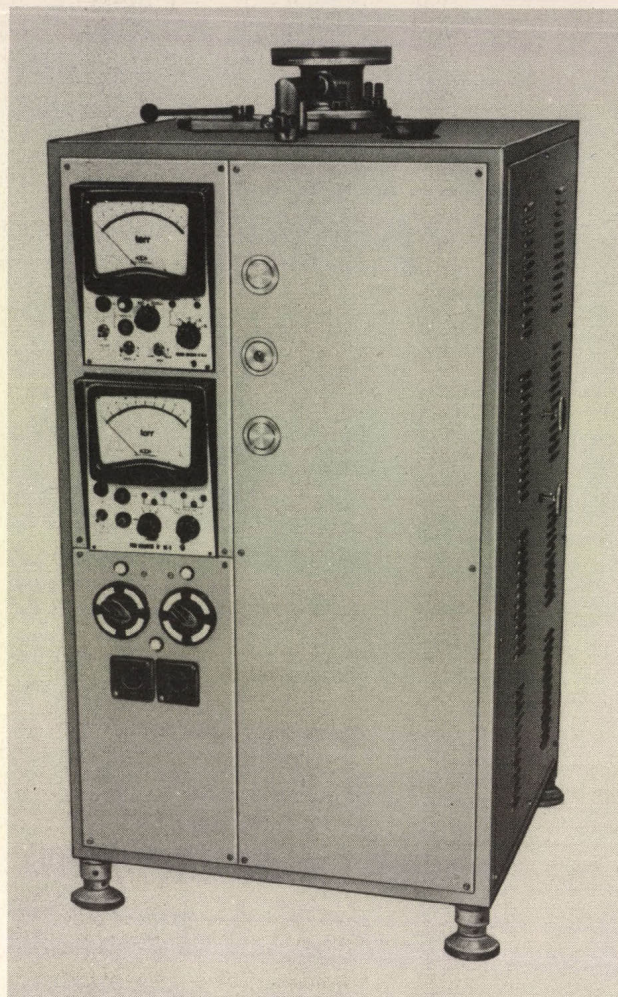
Az egységben két, egymástól teljesen független, stabilizált, kisfeszültségű tápegység van, tranzistoros áramkörök táplálására. A kimenő feszültség dekádikus osztóval 10 V-os és 1 V-os lépésekben, valamint potenciométerrel 1 V-os tartományban folyamatosan szabályozható. A tápegység automatikus áramkorlátozóval rendelkezik a tranzistoros áramkörök és a tápegység védelmére.

*Műszaki adatok:*

Kimenő feszültség	2x0...30 V
Maximálisan kivehető áram	1 A
Kimenő feszültség pontossága	$\pm 5\%$
Kimenő feszültség stabilitása a hálózati feszültség $\pm 10\%$ -os változtatására	$< 5 \cdot 10^{-4}$
Kimenő ellenállás	$< 10$ m $\Omega$
Kimenő zajfeszültség maximális értéke csúcstól csúcsig	1 mV
Áramkorlátozó működési határai	1; 0,3; 0,1; 0,03 A
Indikátor árammérő pontossága	$\pm 4\%$

**Vákuumállvány**

A vákuumállvány legfőbb részét egy vízhűtéses olajdiffúziós szivattyú (ODF 400 típus) és egy kétfokozatú forgószivattyú (VZ-7 típus) képezi.



11. ábra. Vákuumállvány

A 60×60×100 cm méretű vákuumállvány (11. ábra) ezenkívül magába foglalja mindazokat a szerelvényeket, műszereket, melyek az ellenőrizhető, üzembiztos és kényelmes működtetéshez szükségesek. A szivattyú-rendszert jó hatásfokú vízhűtéses olajgőzterelő, cseppfolyós levegővel működő kifagyasztó csapda, valamint motormeghajtással is működtethető nagyvákuumszelep egészíti ki. A fentiekén kívül természetesen található az állványban egy sor kisebb alkatrész is, mint pl. elővákuumszelepek, levegőző szelep, hűtővíznyomás-jelző stb.

A vákuum ellenőrzésére MÜ 72 típusú, két mérőhelyes Pirani vákuummérő és MÜ 81 típusú, egy mérőhelyes ionizációs vákuummérő szolgál, ezek 10...10<sup>-8</sup> torr nyomástartomány mérésére alkalmasak. Az állvány elektromos működtetésére az oldalán elhelyezett nyomógombos kapcsolótábla szolgál, ezen a kapcsolásokat



csak a megfelelő sorrendben lehet elvégezni. Hálózati vízkimaradás esetén a diffúziós szivattyú fűtését a nyomáskapcsoló kikapcsolja és csengővel jelzi. A szivattyú-rendszer gázbetörés elleni védelme oly módon nyert megoldást, hogy a Pirani vákuummérő által szolgáltatott hibajel hatására a motorikusan vezérelt nagyvákuumszelep 2 s alatt bezár.

A diffúziós szivattyún alkalmazott gyors-hűtés lehetővé teszi, hogy az állvány üzemeltetését 50...10 min alatt megszüntessük.

A vákuumállvány, melynek minden lényeges alkatrésze rozsdamentes acélból készült, alkalmas különböző vákuumterek leszívására és

azokban vákuum fenntartására, melyekben  $10^{-6}$  torr, vagy bizonyos feltételek biztosítása mellett néhányszor  $10^{-7}$  torr előállítására kívánatos. Az alapos olajcsapdázás mellett, mely igen kicsire csökkenti az olajgőz visszaáramlását, a rendszer effektív szívósebessége 85 l/s. VM-5-ös diffúziós-szivattyú olaj alkalmazása és cseppfolyós levegős kifagyasztás esetén az elérhető végvákuum  $2 \cdot 10^{-7}$  torr. A rendszer cseppfolyós levegő nélkül is működtethető; ez esetben a végvákuum jobb, mint  $10^{-6}$  torr.

Dr. Máthé György

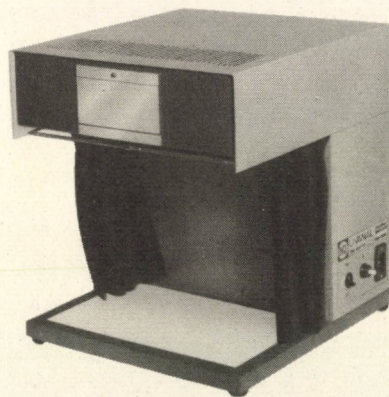
## Az **UVANAL** analitikai kvarclámpánk az **UVAFOT** fotófeltéttel minden feladatot megold...

Ez az új készülékünk elsősorban a kolorimetriás kiértékelésekhez alkalmas, de a vizsgált anyagok makrofényképezésének lehetőségével — természetesen színesen — új lehetőségeket nyit az ultrabolya fényben végzett vizsgálatok terén.

Az állandó üzemre is alkalmas **UVANAL** nemcsak az asztalára helyezett tárgyak vizsgálatát teszi lehetővé, hanem asztalának lapját kiemelve, terjedelmes és nem mozgatható tárgyak is vizsgálhatók, de az előlapon levő ablakán keresztül nagyobb teret is besugározhat.

Az **UVANAL** standard szűrője a Zeiss UG-2 típusú üveg, de külön rendelésre UG-5 szűrővel is szállítjuk.

A készülék raktárról kapható. Ára: 4500,— Ft



**„BÉKE“ Villamos és Gépipari Szövetkezet**

Budapest XIII., Sallai Imre u. 14-16. Telefon: 110-473



**idősűrtés?**

**időlassítás?**

**FILMEZÉS MIKROSZKÓPPAL?  
KÜLÖNLEGES FILMTECHNIKA?**

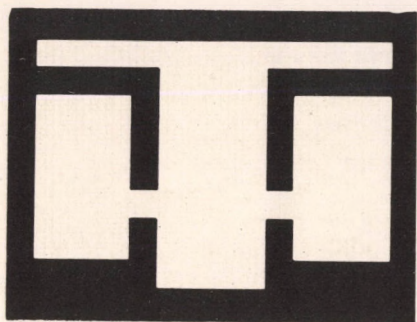
**Korszerű felszereléssel,  
gyakorlott szakemberekkel  
készséggel állunk rendelkezésükre!**

**MTA**

**Műszerügyi Szolgálat  
Kutatófilm Osztály**

**V. Akadémia u. 11  
Tel. : 116-820 121-319**





# HÍRADÁSTECHNIKA KTSZ

## SZÍNES TV KOMPLEX GENERÁTOR

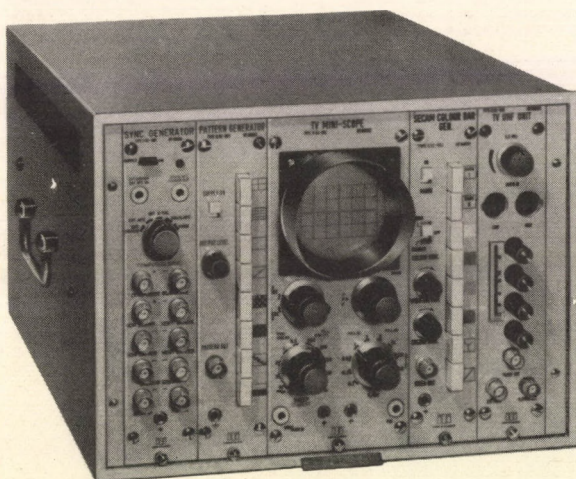
A HÍRADÁSTECHNIKA KTSZ az idei Budapesti Nemzetközi Vásáron mutatta be a fekete-fehér és színes televíziós műszercsaládok teljes sorozatát. Közöttük is kiemelkedik kontstrukciója alapján a laboratóriumi és stúdió szinten való vizsgálatra készült

TR—0873 tít. SZÍNES TV KOMPLEX GENERÁTOR. A műszer a vázrendszerbe betolható öt modulból áll. A műszer alegységek részben integrált áramkörökkel, részben szilícium tranzisztorokkal készültek.

Egységei:

### TR—0822 tít. TV Szinkrogenerátor

A komplett szinkron és kioltójeleket egyetlen jelforrásból képezi. Ennek megfelelően szabványos sor- és képszinkron elő- és utókioltó jeleket, sor- és kéпкиoltó jeleket, a SECAM és PAL rendszerek szerint szín-szinkron kapujeleket, valamint kép- és sorvezérlő jeleket szolgáltat.



A műszert az 1969. évi Budapesti Nemzetközi Vásáron a főváros nagydíjával tüntették ki.

### TR—0854 tít. TV Vizsgálóábra-Generátor

Speciális stúdió vizsgáló jeleket állít elő, amelyek bármelyikére 4 MHz-es jel ráültethető. Képmintái: keresztábra, hálóábra, pontszalag, függőleges és sorirányú gradációs lépcső, sakkábra, sorfűrészjel és 50 Hz-es négyzetjel.

### TR—4351 tít. TV Miniszköp

Teljesen tranzisztorizált; kalibrált idő- és kalibrált függőleges erősítővel rendelkezik. Függőleges erősítője 0...6 MHz, vízszintes erősítője 10 Hz...1 MHz frekvencia-tartományban működik.

Az eltérítő jelgenerátor időalap értéke 10  $\mu$ s...10 ms-ig terjed. Eddig még nem alkalmazott áramköri megoldással készült, ami lehetővé teszi, hogy az időalap finom szabályozásánál az időérték kalibrációja változatlan maradjon.

### TR—0868 tít. SECAM TV Színsávgenerátor

A következő színes vizsgáló ábrákat szolgáltatja:

- vízszintes fehér, sárga, cian, zöld, piros, bíbor és kék vagy fekete színsávok;
- külön-külön teljes frekvencia-fehér, -zöld, -piros vagy -kék jelek;
- a színsávoknak megfelelő világosság (Y) jelek.

A színjelek előállítása kristályvezérlésű oszcillátorokkal történik.

### TR—0872 tít. TV UHF Egység

A TV IV. és V. sávban működik és egyidejűleg a TV szabványoknak megfelelő kép- és hangvívót is biztosítja. A kép- és hangvívó közötti távolság 6,5, illetve 5,5 MHz.

Minden hálózati feszültségre kapcsolható, a csatlakozók BNC típusúak.

Színes és fekete-fehér televíziós műszerek laboratóriumi és szervíz célokra, ipari televízió berendezések különböző műszaki igények kielégítésére

# HÍRADÁSTECHNIKA KTSZ

BUDAPEST VII., CSENGERY UTCA 28

Elnökség: 225-216, 425-923 • Értékesítés: 222-074 • Anyag- és áruforgalom: 424-115, 422-735





## Szíves figyelmükbe ajánljuk új laboratóriumi berendezéseinket!

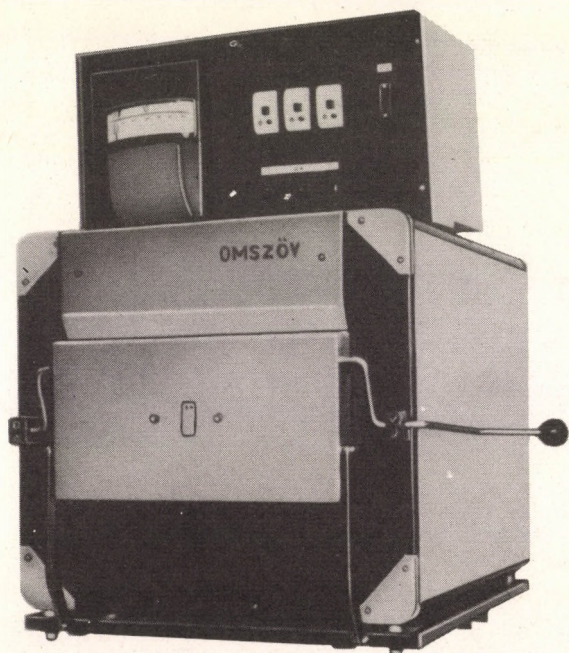
**ORVOSI MŰSZER KTSZ. Budapest VIII., Rákóczi út 71.**

OH—20 (OH—21) tip. villamos fűtésű **TOKOS KEMENCE**

Az üzemi műhelyekben, üzemi vagy tudományos laboratóriumokban használatos berendezés alkalmazási területe igen sokrétű. Mind a legkülönbébb egyedi kísérletek lefolytatására, mind pedig a sorozatban végzett munkafolyamatok teljesítésére jól bevált. Megbízható működésű, és műszaki adatain belül könnyű, gyors, tiszta és eredményes munkavégzést biztosít.

Gyakori felhasználásai: Vegyi elemzések során szerves vagy szervetlen anyagok izzítása, égetése (pl. növényi magvak, ill. ezekből készült termékek elhamvasztása, kiizzítása a hamutartalom meghatározása céljából).

Kisebb méretű fém- vagy egyéb alapanyagú tárgyak hőkezelése.



### Műszaki adatai:

Munkahőmérsékleti tartomány	+250 ... +900 °C
Megengedett eltérés a beállított munkahőmérséklettől	+5%
Felfűtési idő (a bekapcsolás időpontjától számítva):	
+600 °C-ra	max. 50 min
+800 °C-ra	max. 60 min
+900 °C-ra	max. 110 min
A fűtés névleges hálózati feszültsége	380 V; 50 Hz
A munkatér méretei:	
OH—20 tip.	180 × 260 × 110 mm
OH—21 tip.	180 × 420 × 110 mm

Külön megrendelésre 1200 °C-ig felfűthető készüléket is szállítunk.

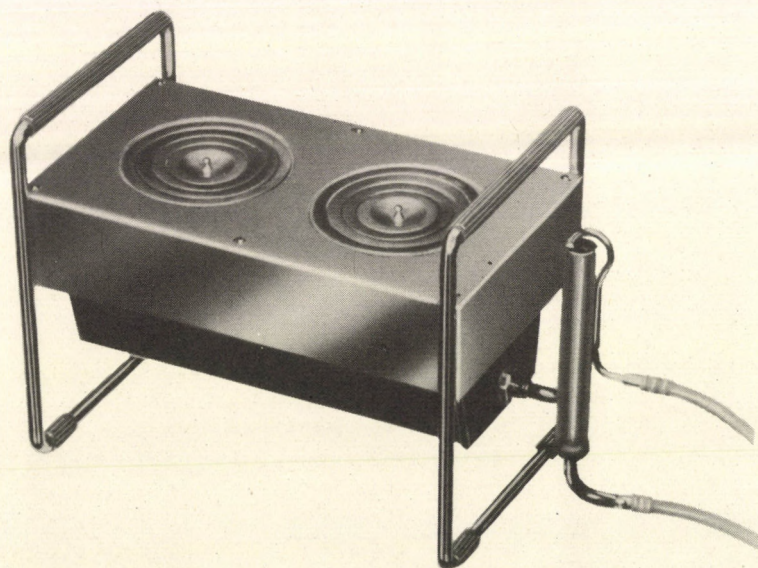


OH-16 (OH-17, OH-18) tip. Kétmunkahelyes (négy-  
munkahelyes, hatmunkahelyes) **VÍZFÜRDŐ**

Üzemi vegyszeti, gyógyszerészeti, klinikai és tudományos laboratóriumokban használatos. Segítségével elvégezhető különböző folyadékok, keverékek egyenletes melegítése, főzése, bepárlása a vízfürdőbe helyezett edényekben. A karikásor különböző méretű munkaedények használatát teszi lehetővé.

*Műszaki adatok:*

Típusjel	OH-16	OH-17	OH-18
Munkahely száma	2	4	6
Szélesség	190 mm	190 mm	190 mm
Magasság	230 mm	230 mm	230 mm
Hosszúság	450 mm	720 mm	970 mm
Súly, kb.	3,5 kp	4,5 kp	6 kp
A vörösréz-kádába tölthető víz térfogata	3,5 l	5,5 l	8 l
Felfűtési idő (vízzel töltött állapotban, 20 °C-on) max.	30 min	60 min	60 min



OH-19 tip. **INFRALÁMPÁS MELEGÍTŐ** szabályozó transzformátorral

Üzemi, klinikai vagy tudományos laboratóriumokban használatos, a melegítési munkák elvégzésére. Segítségével ezek a feladatok gyorsan, tisztán, a kellő szabályozhatóságot is figyelembevéve, egyszerűen és balesetmentesen oldhatók meg.

*Műszaki adatai:*

Szélessége	260 mm
Mélysége	350 mm
Súly	kb. 12 kp
Feszültsége	10 fokozatban kapcsolható.

Gyártja:

Forgalomba hozza: MIGÉRT

**OMSZÖV**

**Orvosi Műszer KTSZ.**

BUDAPEST, VIII., RÁKÓCZI ÚT 71.



---

# r a d e l k i s

**ELEKTROKÉMIAI MŰSZERGYÁRTÓ**  
Budapest II., Lukács u. 6. Telefon: **686-473**



Az elektrokémia területére specializált elektronikus műszereinket 28 országba exportáljuk.

F o l y a m a t o s a n g y á r t o t t t e r m é k e i n k :

pH-MÉRŐK (univerzális, precíziós, hordozható, regisztráló)

pX-MÉRŐ

TITRIMÉTEREK (dead-stop, titri-pH)

POLAROGRÁFOK (egyenáramú, négyszöghullámú)

POLAROGRAF ADAPTEREK (váltakozóáramú, tast-rapid)

DIELEKTROMÉTEREK (univerzális, precíziós)

VEZETŐKÉPESSÉGMÉRŐK (konduktométer, oszcillotitrátor)

COULOMETRIÁS MŰSZEREK (chloridméter, coulométer, mercaptométer)

KOMPENZOGRÁF

MEMBRÁNELEKTRÓDOK (Cl, Br, J, CN, S)

TÖRHETETLEN ÜVEGELEKTRÓDOK – REFERENCIA ELEKTRÓDOK nagy választékban

KONCENTRÁLT PUFFEROLDATOK (pH:2, pH:7, pH:9, pH:11)

ÁLLVÁNYOK + KEVERŐK + TARTOZÉKOK

---

Gyártmányainkkal kapcsolatban forduljon vevőszolgálatunkhoz!

TELEFON: **688-452**

# r a d e l k i s

---



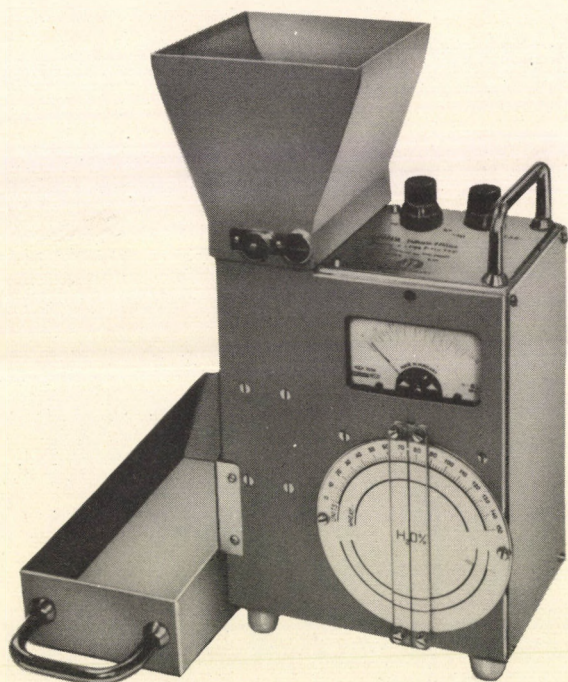
# GABONANEDVESSÉGMÉRŐ

(OSZILLOMETRIKUS NEDVESSÉGMÉRŐ)

(PUNGOR — B. NAGY — SZABÓ-FÉLE 154.475. SZ. SZABADALOM)



A készülék szemestermények, így gabonaneműek (búza, árpa, rozs, zab, kukorica, stb.), és olajosmagvak nedvességtartalmának gyors meghatározására szolgál. Alkalmazható az aratásnál, betakarításnál, tárolásnál, a mezőgazdasági termelő, felvásárló, készletező és feldolgozó vállalatoknál és szövetkezeteknél. A készülék — előzetes kalibrálás után — szemcsés vagy granulált termékek nedvességtartalmának gyors meghatározására is alkalmas. A műszer cserélhető kalibrált tárcsa rendszere széles alkalmazási területet biztosít kompenzációs dielektrometrikus nedvesség meghatározásoknál.



## Műszaki adatok:

Mérés-határ	0...30% relatív nedvesség (hiba: $\pm 0,5\%$ )
Telep	2 db 4,5 V lapos elem
Áramfelvétel	kb. 2 mA
Mérő frekvencia	10 MHz $\pm 5\%$
Méret	220 $\times$ 155 $\times$ 105 mm
Súly	kb. 3 kp.

Gyártó: **FŐVÁROSI FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT**

**BUDAPEST VII., NAGYDIÓFA UTCA 14**

Vevőszolgálat: Hertelendy László, telefon: 420-792 · Károlyi László, telefon: 421-930

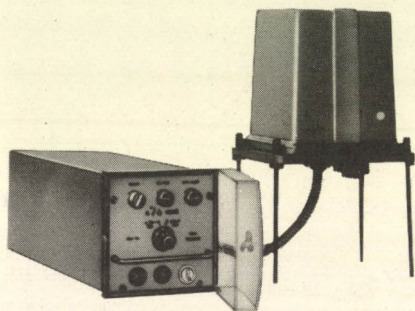


# MUKKI

## SZENNYVÍZSEMLEGESÍTÉS

HASZON A NÉPGAZDASÁGNAK,  
MEGTAKARÍTÁS A VÁLLALATNAK!

A **Méréstechnikai Központi Kutató Laboratórium** kifejlesztett néhány nélkülözhetetlen műszert az egyre szükségesebbé váló szennyvízsemlegesítéshez.

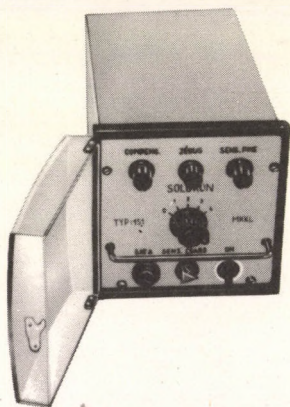
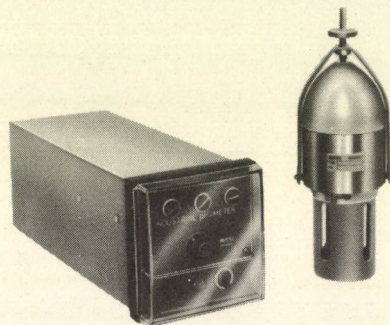


### A MOSION

MOS-FET tranzisztoros ipari folyamatos pH-mérővel a pH-érték ellenőrizhető és szabályozható.

### A REDOXON

redoxpotenciál-mérő berendezés segítségével követhetők és vezérelhetők a szennyvíz-méregtelenítési folyamatban lejároló oxidációs és redukációs reakciók.



### A SOLOXON

oldott oxigéntartalom-mérő a szennyvíz oldott  $O_2$  tartalmának állandó ellenőrzésére és szabályozására szolgál.

### A villamos kétállású határértékkapcsolóval

a szennyvízsemlegesítés folyamatai során felmerülő szabályozási, határértékjelzési feladatok oldhatók meg.



A felsorolt, MÉRLAB márkájú műszerek beépítését, karbantartását, kezelésének bemutatását, kezelőinek betanítását is vállaljuk. Felvilágosítást nyújt:

**MÉRÉSTECHNIKAI KÖZPONTI KUTATÓ  
LABORATÓRIUM**

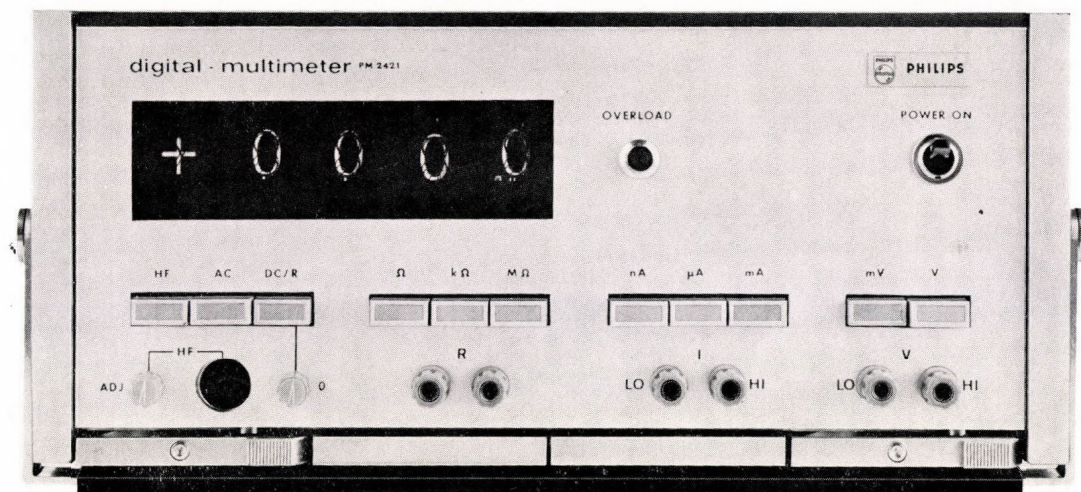
**Piacfejlesztési Osztály**

Budapest 5. Postafiók 205. — Telefon: 493-291

# MÉRLAB



# Mérjen kényelmesebben — mérjen digitális technikával: az automatikus PHILIPS digitális multiméterrel!



A PM 2421 típus minden várakozást felülmúl! A nagypontosságú digitális univerzális mérőműszer 44 automatikusan átkapcsolható rész-méréstartománnyal, továbbá automatikus előjel- és tizedesvessző-jelzéssel rendelkezik. Mérőerősítőként és mérőátalakítóként is alkalmazható. Tapintófejjel és T-darabbal nagyfrekvenciájú feszültségek is mérhetők.

Rendkívüli kezelési kényelem! A kívánt mérésstartomány-csoportot egyszerűen gombnyomással választjuk ki, utána a készülék automatikusan beáll a legkedvezőbb tartományra, így kezelési tévedések nem fordulhatnak elő.

Integráló mérési elv. A PM 2421 típ. digitális multiméter egyesíti a digitális voltmérő és a lengőtekerceses univerzális műszer összes előnyét. Az integráló mérési elv és

a földtől független bemenet következtében zavarófeszültségekkel szemben épp olyan érzéketlen mint egy lengőtekerceses műszer. Még a mV-tartományokban is 500 V-ig védve van a túlterhelés ellen.

A Philips Digital-Multimeter PM 2421 rendkívüli előnyeit analóg mérésekhez is kihasználhatjuk, mert a készülék 5 V-os kimenettel rendelkezik. Ezért mérőerősítőként és mérőátalakítóként is alkalmazható. Külön kívánságra digitális BCD-kimenettel is szállítjuk. A multiméter több hagyományos készüléket is helyettesít.

Részletesebb információ érdekében írjon az alábbi címre:



Test and Measuring Instruments Dept.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,  
Eindhoven, The Netherlands.

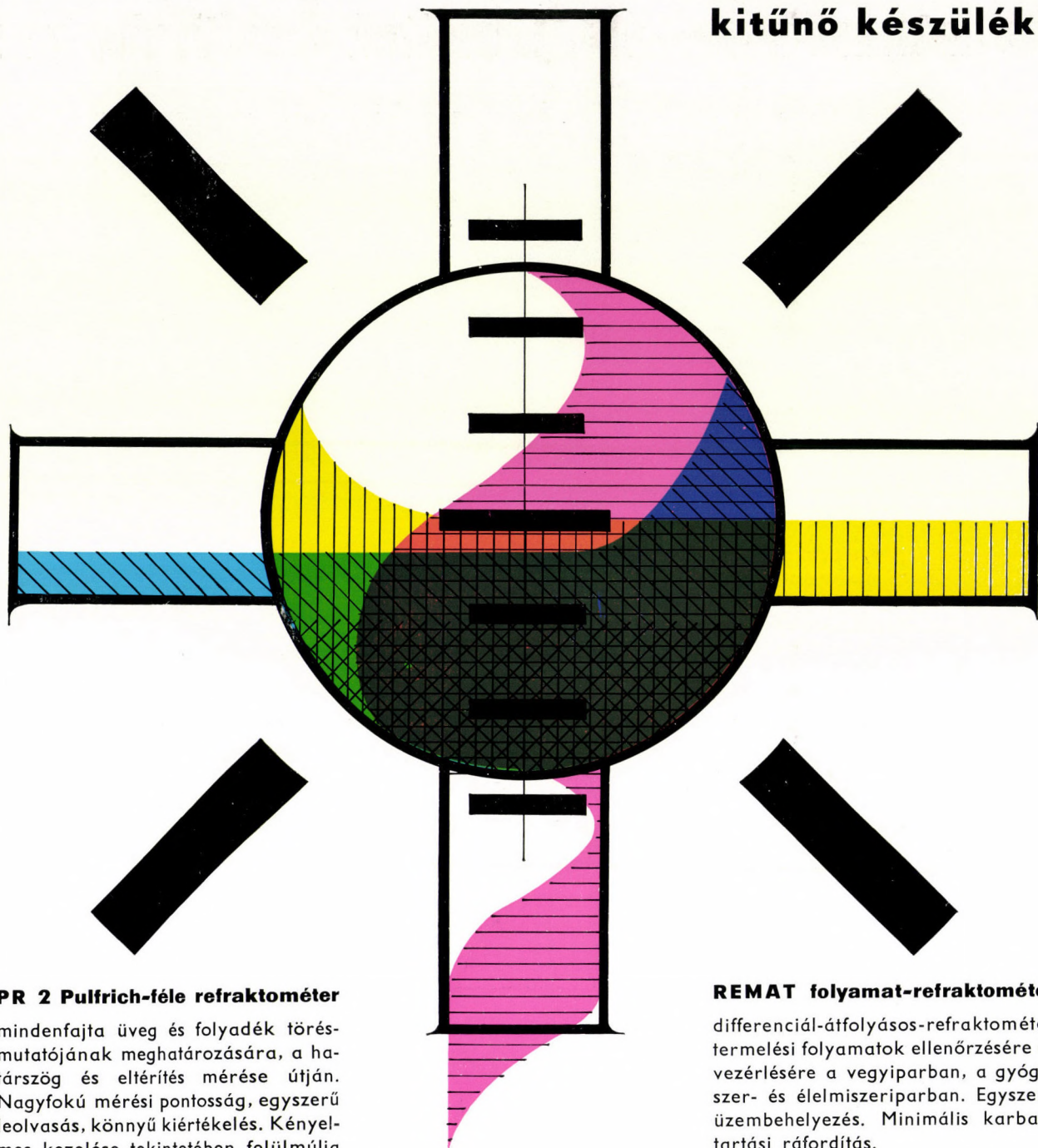
Mérési mennyiség	Feszültség		Áram			Ellenállás			Nagyfrekvenciájú feszültség	
	mV	V	nA	μA	mA	Ω	kΩ	MΩ	mV	V
Tartomány	10 μV	10 mV	10 pA	10 nA	10 μA	10 mΩ	10 Ω	10 kΩ	2 mV	0,2V
	1,4V	1000 V <sub>dc</sub> 500 V <sub>ac</sub>	1,4 μA	1,4 mA	1,4 A	1,4 kΩ	1,4 MΩ	1,4 GΩ	1,4 V	140 V
Pontosság	DC 0,1% 1 d AC 0,3 — 1%		DC 0,3 — 0,5% AC — 2%			0,2 — 0,4%		0,5 — 2%	5 — 20%	
Frekvencia	10 Hz — 1 MHz		10 Hz — 200 kHz						100 kHz — 700 MHz	

# PHILIPS



**Három újdonság!**

**Három  
kitűnő készülék!**



**PR 2 Pulfrich-féle refraktométer**

mindenfajta üveg és folyadék törésmutatójának meghatározására, a hátszög és eltérítés mérése útján. Nagyfokú mérési pontosság, egyszerű leolvasás, könnyű kiértékelés. Kényelmes kezelése tekintetében felülmúlja az összes hasonló készülékeket a világpiacon.

**SPECORD UV-VIS  
spektrálfotométer**

teljesen automatizált működésű kétsugaras készülék az ibolyántúli és a látható színek tartományra. Nagy feloldóképesség, nagyfokú fotometriai pontosság, minimális időráfordítás.

**REMAT folyamat-refraktométer**

differenciál-átfolyásos-refraktométer termelési folyamatok ellenőrzésére és vezérlésére a vegyiparban, a gyógyszer- és élelmiszeriparban. Egyszerű üzembehelyezés. Minimális karbantartási ráfordítás.



**VEB Carl Zeiss JENA**  
Deutsche Demokratische Republik



**MTA****KUTESZ**

# ÚJ TÍPUSÚ SPECIÁLIS TERMOSZTÁT KÉMCSŐTERMOSZTÁT

TIP.: 615



A **KÉMCSŐTERMOSZTÁT** felhasználható kémcsövekben lévő folyadékok termosztálására vagy inkubálására.

E speciális készülék a klinikai-, kórházi-, kutatóintézeti és üzemi laboratóriumok egyik hasznos eszköze. A készülékkel megvalósíthatók: fixálási-, Wasserman inkubációs-, enzim-szérum tulajdonság és felhasználási vizsgálatok.

A készülék alkalmazható még a kémia különböző területein, valamint vér-glukóz munkákhoz, vértároláshoz stb.

Alkalmazásával kiküszöbölhetők a nehézkes folyadékfürdők. A kémcsövek cserélhető, különféle furatokkal ellátott könnyűfém tömbökbe helyezhetők.

Hőmérsékleti határok	környezet hőmérséklet —50 °C-tól +200 °C-ig
Hőntartási pontosság	±0,5 °C
Hőelosztás a tömbökben	±0,5 °C
Működtető feszültség	220 V, 50 Hz
Teljesítmény felvétel	1000 W
Tömbfuratok	∅ 8, 10, 16, 18, 20, 30 mm; külön megrendelésre más méretű furatokkal is szállítunk tömböket.

Forgalomba hozza: **OMKER**Gyártja az **MTA KUTESZ VÁLLALAT**, BUDAPEST XIV. KERÜLET KOMÓCSY UTCA 29-31



# A korszerű mérés technika alapja a megfelelő műszerezettség

---

**A tudományos kutatás,  
a műszaki fejlesztés,  
a korszerű  
alanyag- és gyártmányellenőrzés**

eredményessége döntően függ a műszerezettségtől.  
A műszertechnika gyors fejlődése és differenciálódása miatt  
ma már nem lehet méréseihez minden műszert megvásárolnia,  
de ez nem is gazdaságos.

## **HASZNÁLJON MÉRÉSEIHEZ KÖLCSÖNMŰSZEREKET!**

*Kölcsönműszerek segítségével:*

műszerezettsége mindig korszerű lesz;  
beruházás előtt meggyőződhet az egyes műszerújdonságok  
alkalmazhatóságáról;  
rövid idejű méréseihez nem kell nagyszámú beruházást  
igényelnie;  
javítás idejére pótolhatja meghibásodott műszerét;  
hosszú műszerbeszerzési idő esetén is haladéktalanul el-  
kezdheti vizsgálatait.

## **ÖN IS VEGYE IGÉNYBE KÖLCSÖNMŰSZEREINKET!**

Kérjen mérésekkel, műszerbeszerzéssel kapcsolatos szak-  
tanácsadást!

Jelentse be szabad mérési kapacitással rendelkező vagy át-  
menetileg kihasználatlan műszereit kölcsönzésre!

---

Felvilágosítás és műszerkölcsönzés:

**MTA MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA  
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI OSZTÁLY**

BUDAPEST V., MARTINELLI TÉR 3. TEL.: 181-400, 188-824



# KEDVES OLVASÓNK!

A Közlemények célja a Szolgálat eredményeinek és munkásságának megismertetése elsősorban azért, hogy minél szélesebb körben váljanak köztudottá a lehetőségek, szolgáltatások, amelyekkel az MTA Műszerügyi Szolgálata a hazai kutatás és fejlesztés rendelkezésére áll.

A meglévő igény minél teljesebb kielégítése és egyben a Szolgálatnál fennálló lehetőségek tökéletesebb hasznosítása érdekében a Közlemények ezen számához levelezőlapot mellékelünk. A levelezőlapon feltüntetjük az MTA Műszerügyi Szolgálatának fontosabb ingyenes, illetve térítés ellenében igénybevehető szolgáltatásait.

Kérjük t. Olvasóinkat, hogy a levelezőlapokat – igényüknek megfelelően – töltsék ki és juttassák el címünkre.

**Szerkesztőbizottság**

## AZ MTA MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA

### ingyenes szolgáltatásai

#### Szaktanácsadás műszerbeszerzés, mérési módszer ügyében

- Kérem, hogy számomra a következő műszer hazai (külföldi) beszerzésére vonatkozó tájékoztató anyagot közöljenek:
- Kérem, hogy a következő mérési feladat megoldásában szaktanácsadással segítsenek:
- Kérem, hogy a következő műszer hazai lelőhelyét közöljék (csak 10 000,— Ft-nál nagyobb értékű műszerre vonatkozhat):

#### Kiadványok megküldése

Kérem az alábbi kiadványokat:

- Kölcsönműszerek Jegyzéke
- MTA Műszerügyi Szolgálata Közleményei
- Tájékoztató anyag a kutatófilmmezési szolgáltatásról

---

## AZ MTA MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA

### térítés ellenében igénybe vehető szolgáltatásai

Kérek tájékoztató tárgyalást az alábbi feladattal kapcsolatban:

- Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és rezgésmérések
- Nemvillamos mennyiségek villamos úton történő mérése (nyúlás, erő, nyomaték stb.)
- Elektronmikroszkópia, vákuumgőzölés
- Kutatófilm készítése (nagysebességű és idősűrítő felvételek, mikrokínematográfia, mágneshang-csíkozás, különleges filmtechnikák)

---

#### Műszerkölcsönzés

- Kérek tájékoztatást arról, hogy az alábbi műszer kölcsönözhető-e az általam itt megadott időpontban:
- Kérem a műszert számomra előjegyezni.

#### Műszerjavítás

- Kérem közölni, hogy az alábbi hibás műszer javítását (bemérését) a Szolgálat vállalja-e:

#### Szervizszolgáltatás

- Kérem, szíveskedjenek a Radiometer, Hottinger–Baldwin, Philips, Marconi, C. Reichert, Dynamco cég alábbi típusú műszerének szervize ügyében velünk érintkezésbe lépni:



A FELADÓ

NEVE:

MUNKAHELYE:

CÍME:

TEL.:

**MTA Műszerügyi Szolgálata**

**B U D A P E S T V.,**

Martinelli tér 3.

A FELADÓ

NEVE:

MUNKAHELYE:

CÍME:

TEL.:

**MTA Műszerügyi Szolgálata**

**B U D A P E S T V.,**

Martinelli tér 3.

A FELADÓ

NEVE:

MUNKAHELYE:

CÍME:

TEL.:

**MTA Műszerügyi Szolgálata**

**B U D A P E S T V.,**

Martinelli tér 3.

**Legfontosabb  
telefonszámaink:**

Központ

188-824, 189-617

Műszerkölcsönzés

181-400

Szaktanácsadás,  
műszerkataszter

189-401

Mérésszolgáltató  
Osztály

187-235, 389-140

Kutatófilm Osztály

116-820, 121-319

**E számunk hirdetői:**

BÉKE Villamos- és Gépipari  
Szövetkezet (borító II, 26)

Elektronika KTSZ (borító III)

EMG Elektronikus Mérőkészü-  
lékek Gyára (35)

Fővárosi Finommechanikai V.  
(55)

Ganz Műszer Művek (33)

HIKI Híradótechnikai Ipari  
Kutató Intézet (37)

Híradástechnika KTSZ (51)

MEDICOR Művek (34)

MIGÉRT Műszer- és Irodagép-  
értékesítő V. (19)

MKKL Méréstechnikai Köz-  
ponti Kutató Laboratórium  
(39, 56)

MOM Magyar Optikai Művek  
(32)

MTA KUTESZ Vállalat (36, 59)

Műszaki Film Tájékoztató  
Központ (40)

OMSZOV Orvosi Műszer KTSZ  
(52, 53)

PHILIPS Művek, Eindhoven  
(57)

RADELKIS Elektrokémiai  
Műszergyártó KTSZ (54)

SERVINTERN Villamos Mérő-  
műszer KTSZ (borító hátlap)

TELMES Műszergyártó KTSZ  
(borító III)

VBKM TRANSZVILL Gyára  
(38)

C. ZEISS, Jena (58)



# KÜLFÖLDI MŰSZERÚJDONSÁGOK

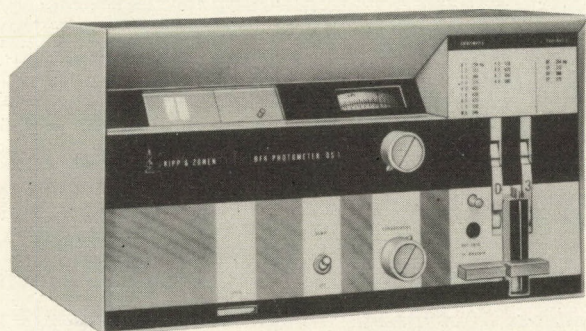
Az 1969 első felében, különösen az 1968 októberében rendezett INTERKAMA nemzetközi műszerkiállítás óta, a műszergyártás területén kihozott nagyszámú műszerújdonság közül ismertetünk néhányat. E rovat hagyományainak megfelelően a műszerek jellemző műszaki adatait, és ahol erre mód nyílik, fényképét is közöljük. Ezúttal fizikai-kémiai összetételmérő, elektronikus laboratóriumi, valamint üzemi mérőműszereket és szabályozó berendezéseket mutatunk be.

## I. Fizikai-kémiai összetételmérő műszerek

### **BFK fotométer, DSI típus.**

(Kipp & Zonen, Delft, Hollandia)

A készülék a látható- és az ultraibolya tartományban mérő, szűrős, abszorpciós fotométer. Kémiai és orvosi laboratóriumi rutin-mérésekhez használható. A szűrők és a magyar (Biró—Fedorcsák—Kardos) konstrukciójú foszforok kombinációja segítségével 254 és 405 nm között az ultraibolya tartományban, 436 és 680 nm között a látható tartományban nyújt mérési lehetőséget. A rutin „kolorimetriás” elemzés mellett fluorimetriás mérések is végezhe-



1. ábra. BFK fotométer

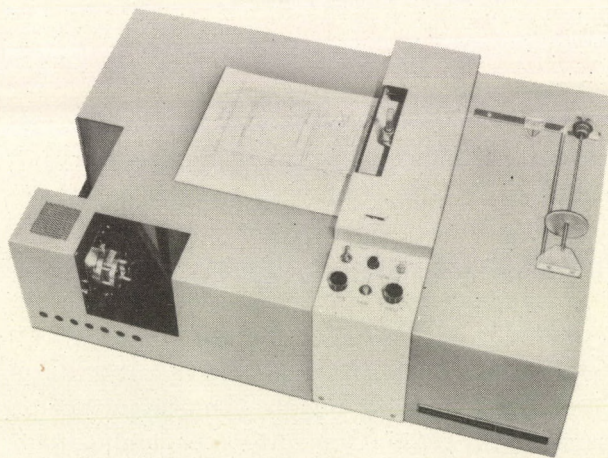
tők. A küvették 10 mm élűek, űrtartalmuk kb. 5 ml, átfolyó küvettánál 8 ml.

A kompenzáló potenciométer 40 cm hosszú kalibrált skálával rendelkezik, a mérés elve kompenzációs, két fényelemes. Pontosság jobb mint  $\pm 0,01$  E, reprodukálhatóság 0,5% (1. ábra).

### **„Infragraph”, infravörös rácsos spektrométer, H 1200 típus.**

(Hilger and Watts Ltd., Rank Precision Ind. Ltd., London, Anglia)

Az infravörös tartományban mérő spektrofotométerek között ez az új típus egyszerű kezel-



2. ábra. Infravörös rácsos spektrométer

hetőségével, olcsó árával, és amellet a rutin-vizsgálatokhoz konstruált sokoldalú alkalmazhatóságával kelt érdeklődést. A készülék alkalmas az infravörös spektrofotometria begyakorlására és oktatási célokra is. Mindamellet korszerű felépítésű, és kiegészítő tartozékokkal sokféle rutin-mérésre használható.



A4 formátumú grafikonpapírra, vagy bármely 180...210 mm szélességű papírszalagra regisztrál. Tartozékai között vannak folyadék- és gázküvettek, KBr-korong tartók, csillapított totálreflexiós feltét, hidraulikus prés és őrlőmalom stb. (2. ábra).

#### Műszaki jellemzők:

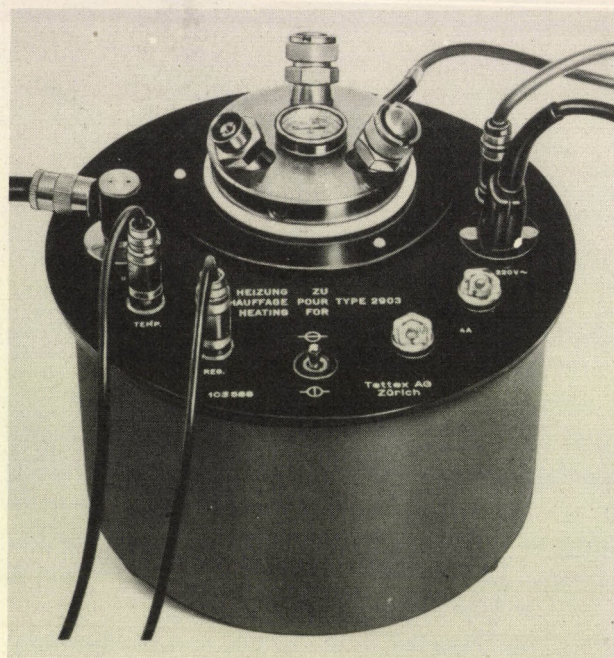
Hullámszámtartomány	4000...650 $\text{cm}^{-1}$ (2,5...15,4 $\mu\text{m}$ )
Letapogatási sebességek	2...10 min között változtathatók
Optika, két fényutas, rácscs	2000 osztás/inch ráccsal
Hullámszám pontosság	2000 és 650 $\text{cm}^{-1}$ között 5 $\text{cm}^{-1}$
Feloldás	1000 $\text{cm}^{-1}$ -nél 5 $\text{cm}^{-1}$
Hullámszám reprodukálhatósága	2 $\text{cm}^{-1}$
Érzékelő	speciális termooszlop
Elektronika	teljesen tranzistorizált, cserélhető kártyákkal

## II. Villamos és elektronikus műszerújdonások

### Védőgyűrűs kondenzátorok veszteségi tényező méréséhez, 2903 és 2904 típus.

(Tettex A.G., Zürich, Svájc)

Szigetelőolajok és -papírok veszteségi tényező vizsgálatánál a mért értékek reprodukálhatóságát befolyásolhatja a mintatartó kiképzése. A cég újonnan kifejlesztett mérőcellái olyan védőgyűrűs kondenzátorok, amelyek közül a 2903 típus (3. ábra) 150 °C-ig felfűthető és evakuálható, és alkalmas a szigetelőolajok öregedésével kapcsolatos kísérletek kivitelezésére. A mérőcella a külső behatások ellen árnyékolva van. A 2904 típus viszont olyan lemezkondenzátor, amely szintén 150 °C-ig fűthető és evakuálható, de szigetelőpapírok vizsgálatára alkalmas. Az elektródok felfekvési nyomása ennél a típusnál pótsúlyokkal változtatható a biztonságos érintkezés érdekében. Mindkét védőgyűrűs kondenzátor 2000 V maximális feszültségig, azaz 1000 V/mm térerősségig használható. A kondenzátorok az új, 2821 típusú veszteségi tényező-mérő hiddal együtt adnak lehetőséget a szokványos kapacitás és dielektromos-állandó vizsgálatokhoz.



3. ábra. Védőgyűrűs kondenzátor veszteségi tényező méréséhez

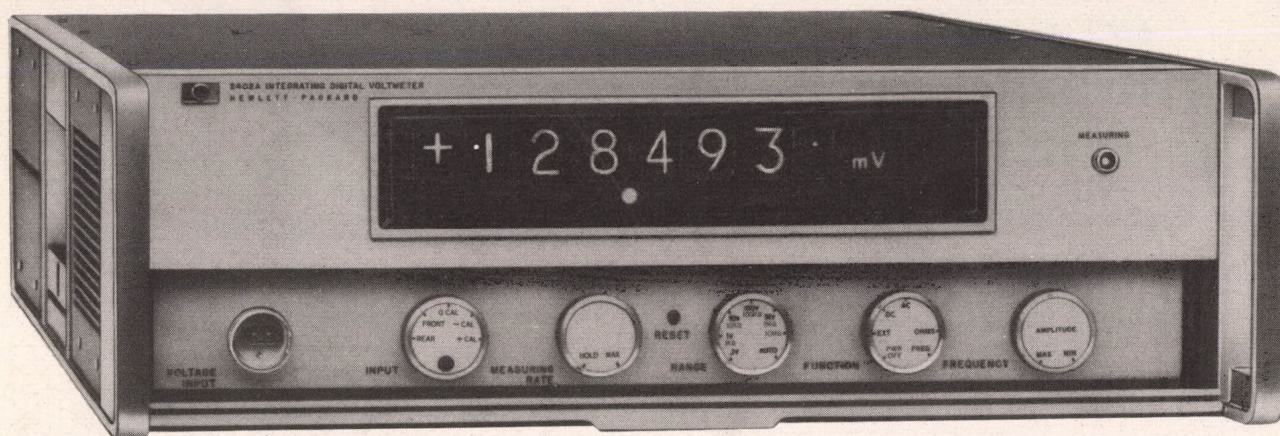
### Integráló digitális voltmérő, 2402 A típus. (Hewlett—Packard SA., Genf, Svájc)

A digitális voltmérők széles választékában ez a készülék sokoldalúságával és nagy megbízhatóságával tűnik ki, ami különösen a hálózati zajmentesítésben nyilvánul meg (a földelés áramkörének teljes elkülönítése a mérőáramköröktől). A készülék a legkisebb — 130 mV-os — tartományában 1  $\mu\text{V}$  érzékenységgel rendelkezik.

Az ötszámjegyes egyenfeszültségmérés mellett — kiegészítő tartozékokkal — váltakozófeszültség-, frekvencia- és ellenállásmérés is megvalósítható, továbbá automatikus méréstartományátváltás is.

A mérési sebesség 43 mérés/s-ig növelhető, külső jelindításnál. A három legérzékenyebb tartományban 1000 M $\Omega$ -os bemeneti impedanciával rendelkezik. A belső jelindítás 1 mérés/10 s és 10 mérés/s között változtatható. A belső etalonhoz történt összehasonlítás alapján a mérési pontosság  $\pm 0,001\%$ . A készülékhez nyomtatóírók és különféle kódrendszerű adatfeldolgozók csatlakoztathatók (4. ábra).





4. ábra. Integráló digitális voltmérő

### Univerzális RF-híd, B 602 típus.

(The Wayne Kerr Co. Ltd., New Malden, Anglia)

Ez a típus számos egyedülálló tulajdonságával hívja magára a figyelmet. Különösen ilyen a beépített fix értékű indukció-etalon, kapacitás- és konduktancia-etalonok (normáliák) mellett. Az előbbi a mért komponensekre kapott értékek frekvenciafüggetlenségét biztosítja a 100 kHz és 10 MHz tartományok között.

A készüléken csak két kompenzációs, skálával ellátott speciális potenciométer van, egyiken ellenállást és konduktanciát, a másikon kapacitást és induktanciát lehet leolvasni, egymástól teljesen függetlenül. A potenciométerek egyedi konstrukciójúak („Magpot”), a kimenet a szögelfordulással szigorúan arányos, miközben az áramköri terhelés változása ezt alig befolyásolja. A készülék stabilizálása 0,1% leolvasási pontosságot biztosít, egyébként a pontosság 1 és 5% között változik a frekvenciától függően (5. ábra).

Méréstartományok	0,001 pF ... 1000 $\mu$ F;
	100 $\mu$ $\Omega$ ... 100 M $\Omega$ ;
	10 pH ... 10 H;
	10 nS ... 10 kS;
	pozitív vagy negatív

### Univerzális egyenáramú erősítő, 604 típus.

(Keithley Instruments SA., Pully, Svájc)

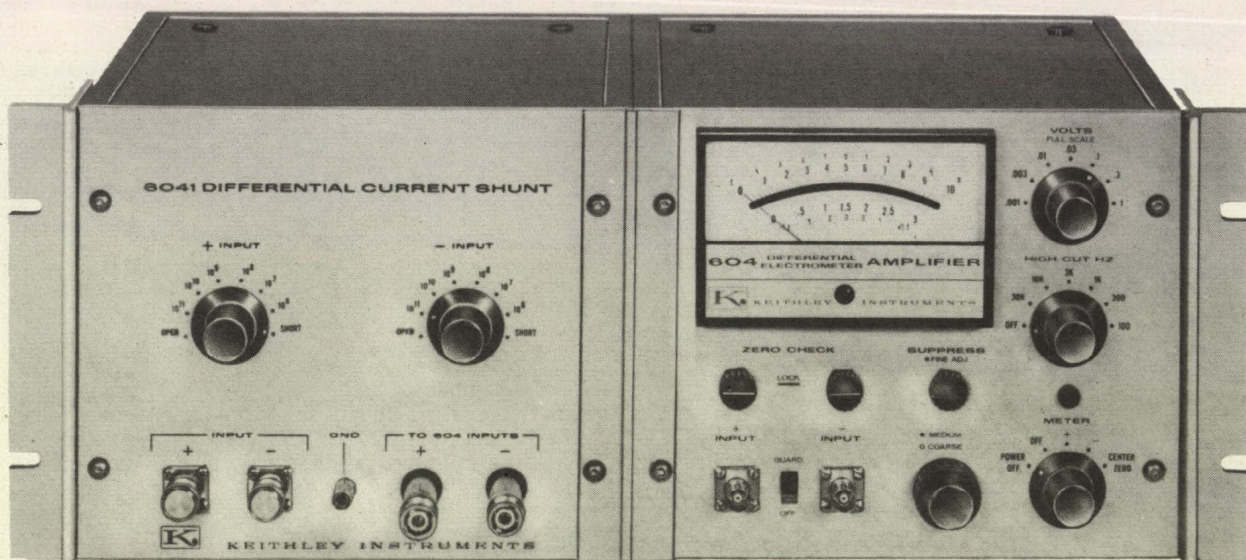
A készülék többféle mérési célra is alkalmazható, elsősorban mint differenciál-elektrométer erősítő, a „védett” (guarded) 6041 típus differen-



5. ábra. Univerzális RF-híd

ciál-áramszónttal együtt. Alkalmazási területe a nagy bemeneti impedancia következtében széles körű: fotoelektromos feszültségek, félvezetők jellemzőinek mérése, Hall-effektus, pH- és vezetőképesség mérése, biológiai membránpotenciálok, sejtenbeli és sejtenkívüli vizsgálatok stb. Az erősítő DC ... 75 kHz között működik, hat választható 3 dB-es ponttal 30 kHz és 100 Hz között. Egyébként jól használható speciális kimenetei alapján digitális voltmérők előerősítőjeként, és X-Y írókhoz csatlakoztatva is. A zavarfeszültség elnyomása (common mode rejection) 90 dB a DC-től 120 Hz tartományban. Igen pontos, árnyékolt kis áramok mérése a  $10^{-6}$  ...  $10^{-14}$  A tartományban szintén megvalósítható, ehhez a 6041 típus áramszónt szolgál tartozékként. Olyan esetekben, amikor a maximális jel-zaj viszony kívánatosabb, mint a gyors válasz, a „nem védett” üzemmód esetén  $2 \cdot 10^{-15}$  A zajszint is elérhető egy  $10^{11}$   $\Omega$ -os ellenállással (6. ábra).





6. ábra. Univerzális egyenáramú erősítő

### Műszaki jellemzők:

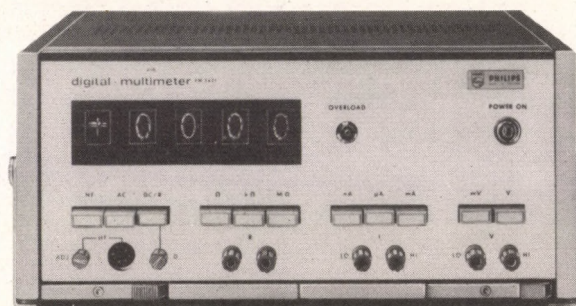
Erősítőként:	
Bemenet	egyoldalú vagy differenciál
Teljesítmény	10–10 000, $\pm 1\%$ , 1x és 3,33x lépésekben
Nullapontstabilitás	4 mV/hét és 300 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ , egyórás melegedés után
Frekvenciaválasz	DC... 10 kHz $\pm 1\%$ , 1000 $\Omega$ -os jelforrás ellenállásnál
Bemeneti impedancia	nagyobb mint $10^{14} \Omega$ , 5 pF, ill. 1 pF a „védett” helyzetben
DC voltmérőként:	
Tartomány	$\pm 1 \text{ mV} \dots \pm 1 \text{ V}$ (hét fokozatban)
Műszerpontosság	$\pm 2\%$ (végkitérésre)
Árammérőként:	
Válaszolási idő	0,5 ms... 50 s (nem védett); 50 $\mu\text{s}$ ... 0,5 s (védett)

### Digitális multiméter, sokméréshatárú villamos volt-, amper-, ohmmérő, PM 2421 típus.

(Philips Industrie Elektronik G.m.b.H., Hamburg, NSZK)

A készülék az integráló elven működő digitális voltmérők előnyeit egyesíti a laboratóriumi és üzemi villamos méréseknél nélkülözhetetlen kombinált műszerekével. 42 méréstartománya és automatikus méréshatárváltója igen kényelmes mérést tesz lehetővé a 4 digités műszeren: zavarófeszültségekkel szemben ugyanolyan érzéketlen, mint a lengőtekercses készülékek. Emellett nagyfokú túlfeszültségvédelemmel is

rendelkezik (mV-tartományban is 500 V-ra). A különálló feszültség-, áram- és ellenállás-bemenetei földmentesek, negyedik bemenete a nagyfrekvenciás mérésekre szolgál. Különleges tulajdonsága, hogy 5 V-os kimenete alapján mérőerősítőként is használható, másrészt nyomtatóíróhoz is csatlakoztatható. Egyenfeszültség- és egyenáramméréseknél a bemenő jelet 100 ms-on át integrálja és a középértéket jelzi ki, ugyanakkor 80 dB-lel csillapít. Váltakozófeszültségű jelekhez átalakítóval rendelkezik, míg a nagyfrekvenciás méréseket a PM 9203, ill. PM 9253 típusú tartozékokkal lehet elvégezni (7. ábra).



7. ábra. Digitális multiméter

### Műszaki jellemzők:

Feszültségtartományok:	
Egyenfeszültségre	13,99 mV; 139,9 mV, 1399 mV; 13,99 V; 139,9 V és 1000 V



Feloldás	10 $\mu$ V
Méréshiba	0,1% a végértékre; $\pm 0,1\%$ a mért értékre
Váltakozófeszültségre	azonosak az előbbivel, de effektív feszültségérté- kek és 1 m $\Omega$    40 pF és 10 M $\Omega$    25 pF im- pedanciával
Áramtartományok:	
Egyen- és váltakozó- áramra	13,99 nA...1399 mA (9 tartományban) Nagyfrekvenciás méré- seknél a 3 első tarto- mány 300 kHz...1,2 GHz között, további 2 tartomány kapacitív fe- szültségosztóval
Ellenállásmérés- tartományok	13,99 $\Omega$ ...1399 M $\Omega$ , 9 fokozatban
Letapogatási sebesség	kb. 5 mérés/s, egy tarto- mányon belül
Tartományváltás ideje	kb. 100 ms

**„Digitest”, digitális multiméter, 333 típus.**  
(Schneider S.A. Electronique, Ivry,  
Franciaország)

A készülék bemeneti fokozata műveleti erősítőt és ellenállásosztót tartalmaz, amely a mérendő feszültséget az AC—DC átalakítóhoz továbbítja. Egyébként 3 digitális kijelzésű kombinációja a digitális voltmérőnek és a sokmérésű univerzális műszernek. Főleg kis méretével és hordozható telepes üzeműjével tűnik ki. Mind egyen-, mind váltakozófeszültség- és árammérésre, mind pedig ellenállásmérésre alkalmas (8. ábra). Utóbbi az ismeretlen  $R_x$  ellenálláson át mérhető feszültségesség mérésén alapszik.



8. ábra. Digitális multiméter

**Műszaki jellemzők:**

Kijelzés	3 gáztöltésű csővel, au- tomatikus polaritás- és túlterhelés-jelzéssel
Tartományok	0,1 V...1000 V, 5 foko- zatban, 100 $\mu$ A...1 A, 5 fokozat- ban, DC mérésekhez; 0,3 V...300 V és 300 $\mu$ A...300 mA, 4 foko- zatban, AC mérések- hez; illetve 100 $\Omega$ ...1 M $\Omega$ , 5 foko- zatban
Kalibráció	belső vonatkoztatási fe- szültségre

**EKG—jelfeldolgozó berendezés**  
(F. Hellige et Co. G.m.b.H.,  
Freiburg in Breisgau, NSZK)

Az először a Német Belgyógyászati Társaság kongresszusa alkalmával 1968-ban kiállított jelfeldolgozó berendezés két főegységből áll:



9. ábra. EKG—jelfeldolgozó berendezés



az orvosi ügyeleti állomásból és számítóállomásból. Az első egységben az orvos felveszi az elektrokardiogramokat és mágnesszalagon tárolja, ezt azután a számítóállomáshoz továbbítja kiértékelés céljából. Az EKG-felvevőpult háromcsatornás erősítővel, magnetofonnal, és megfigyelő kardioszkóppal van felszerelve. Ehhez csatlakoztatható egy X, Y, Z levezetéses további elektrokardiográf.

A számítóállomás a betápláló-egységből és egy digitális számítógépből áll. A programozott számítógép a kardiológiai adatokat, vagy a diagnózisra utaló adatokat kinyomtatja. Ezzel döntő módon megkönnyíti a pontos diagnózist, és az ehhez szükséges időt lerövidíti.

A cég új berendezése jelentős lépés a kardiológia műszeres továbbfejlesztése irányában (9. ábra).

### III. Üzemi mérés- és szabályozástechnika újdonságai

#### Modulos felépítésű pH-szabályozó, 99 jelű sorozat

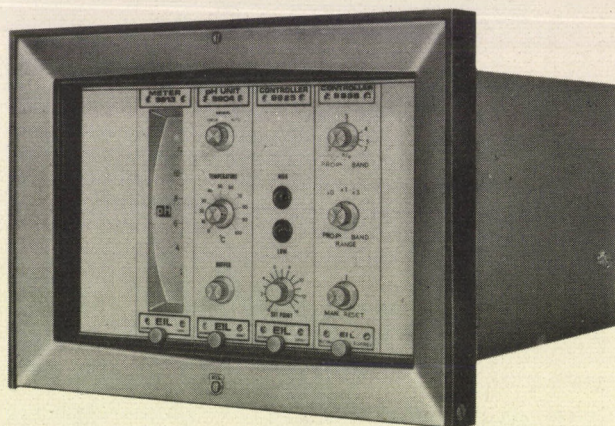
(Electronic Instruments Ltd., Richmond, Anglia)

A 99 jelű sorozat tagjai olyan műszer-, ill. szabályozó alegységek (modulok), amelyekből az adott szabályozási feladathoz leginkább alkalmas szabályozórendszer építőkockaszerűen rakható össze. A műszerház hat alegység (modul) összeállításához elegendő. Néhány tagja:

- 9904 típ. pH-erősítő;
- 9913 típ. pH-mutató;
- 9925 típ. kétállású szabályozó;
- 9935 típ. arányos időszabályozó;
- 9905 típ. háromállású szabályozó.

A rendszerhez bármely, a cég által gyártott ipari pH-elektrodrendszer és szelep csatlakoztatható (10. ábra).

A 9904 típ. pH-erősítő 0...14 pH tartományban 1,4 mA jelet ad ki 5 k $\Omega$ -on. Kézi és automatikus hőmérsékletkorrekcióval rendelkezik. A 9925 típ. kétállású szabályozó teljesen félvezetős felépítésű, többszörös jel bevezetéséhez, kaszkádszabályozáshoz. Távvezérlésű kapcsolási pont átállításhoz is alkalmas.



10. ábra. Modulos felépítésű pH-szabályozó

#### Adatgyűjtő berendezés, M 2410 típus.

(The English Electric Co. Ltd., Industrial Control and Automation, Kids Grove, Anglia)

A korszerű nagyüzemi minőségellenőrzés, illetve a gyártási folyamatok üzemelés közbeni „kézbentartása” egyre inkább igényli az elektronikus adatfeldolgozó és kiértékelő berendezések alkalmazását. A cég adattárolójának fő előnyei: az egyszerű kezelhetőség, a félvezetős felépítésű modulos szerkesztésből eredő biztonságos működés, különböző adatkapcsolókkal 40 információ egyidejű beadása, külön távnyomtatóíró az üzenetek továbbítására, illetve a szabályozóközpontból érkező utasítások rögzítésére. A készülék egyébként a cég „System M” jelű adatfeldolgozó sorozatának egyik tagja, és összekapcsolható számos adatfeldolgozó, illetve folyamatszámítógéppel is nagyobb rendszerre, amelyben egy központi adatfelvevő, tároló és továbbító egységhez számos perifériális egység tartozik a távnyomtatóírókon keresztül.

Az információk egyébként a következő módszerekkel továbbíthatók:

- a) Kézi működésű számkerekes kapcsolókkal.
- b) Szabályos 80 oszlopos lyukkártyával, kártyaolvasón keresztül.
- c) Műanyag, 10 jellemzős adatlap segítségével, a speciális leolvasón keresztül (badge rendszer).
- d) Távolsági műszerparamétereknek mérőátalakító továbbítása útján.

A számkerekes adatkapcsolók tíz helyzete kézzel beállítható, és ez mechanikusan csatlakozik egy forgódobhoz, amely az üzenetcímet



és a megfelelő feliratot is kijelzi a készülék felső részén. Az M 2410 típ., mint külső adatgyűjtő állomás, különböző belső átrendezés útján könnyen adaptálható a speciális feladatokhoz; kapcsolórendszere lehetőséget nyújt arra is, hogy a továbbított üzenetet mind a távnyomatatóhoz, mind a központi, ill. belső állomáshoz küldje.

### Ultrahangos szintmérő digitális kijelzéssel, M 201 típ.

(Ultrasonic, Meaux, Franciaország)

A készülék folyamatos szintmérésre, regisztrálásra és szabályozásra használható, átkapcsoló segítségével több mérőhelyen is. Analóg kimenettel is rendelkezik, de a szint értékét digitálisan jelzi ki. Fontosabb tartozékai között van az automatikus kalibráló, az ultrahang sebességének a különböző közegekben történő utánállításhoz. A rövid visszaverődéses esetekben is lehetséges korrekció, másrészt a szint minimális és maximális előírt értékének szabályozását is biztosítja a készülék.

A maximális szintmérési pontosság a használt ultrahangos frekvenciánál, és a maximális szint-tartománynál, levegőben, néhány kiragadott esetre az 1. táblázatból olvasható ki.

1. táblázat

Frekvencia	Hatótávolság	Pontosság levegőben
22 kHz	15 m	2 cm
200 kHz	1 m	2 mm
500 kHz	20 cm	1 mm
1 MHz	10 cm	0,5 mm

### Röntgenfluoreszcenciás automatikus elemző, VRA 2 típ.

(VEB Carl Zeiss, Jena, NDK)

A termelési folyamatok üzemi ellenőrzése röntgenfluoreszcenciás, illetve röntgenspektrométeres elemzőkkel ma a gázkromatográfok és „kvantométerek” mellett elég elterjedtnek tekinthető; az újabb berendezéseknél a nagyfokú automatizálásra, a pontosság és a gyorsaság növelésére törekednek. A gyár új berendezése lyukszalagvezérléssel ellátott rutin összetételmérő, amelynek sorozatgyártását

1969-ben kezdték meg, a korábbi VRA 1 típus továbbfejlesztéseként.

Felépítése és működési módjai tekintetében egyezik a VRA 1 típussal, ennek megfelelően komplett, kétcsatornás elrendezésű, a két spektrométer-röntgensővel, mint sugárforrással, két szinkron működő spektrométerrel és kétcsatornás elektronikával. A kétcsatornás üzemmód ismert előnyei mellett, az egyes csatornák különálló működtetési lehetősége sokrétű felhasználást biztosít.

Egycsatornás (egy spektrométeres) üzemmódban a mintaváltás úgy programozható, hogy az ugyanabba a sugármenetbe helyezett etalon és a mérendő minta minden specifikus vonalnál közvetlenül egymás után kerül a sugármenetbe, ami rendkívül biztonságos üzemenetet nyújt (11. ábra).

A VRA 2 típusnál kifejlesztett módosítások a következők:

A „TuR” M 62 CZ 1 jelű, jól stabilizált röntgenerátor a két röntgenső párhuzamos táplálására alkalmas. A gerjesztési stabilitás nem csökken, amikor külön egysugaras üzemmódról van szó. A működést ellenőrző elektronikával is ellátták.

#### Adatai:

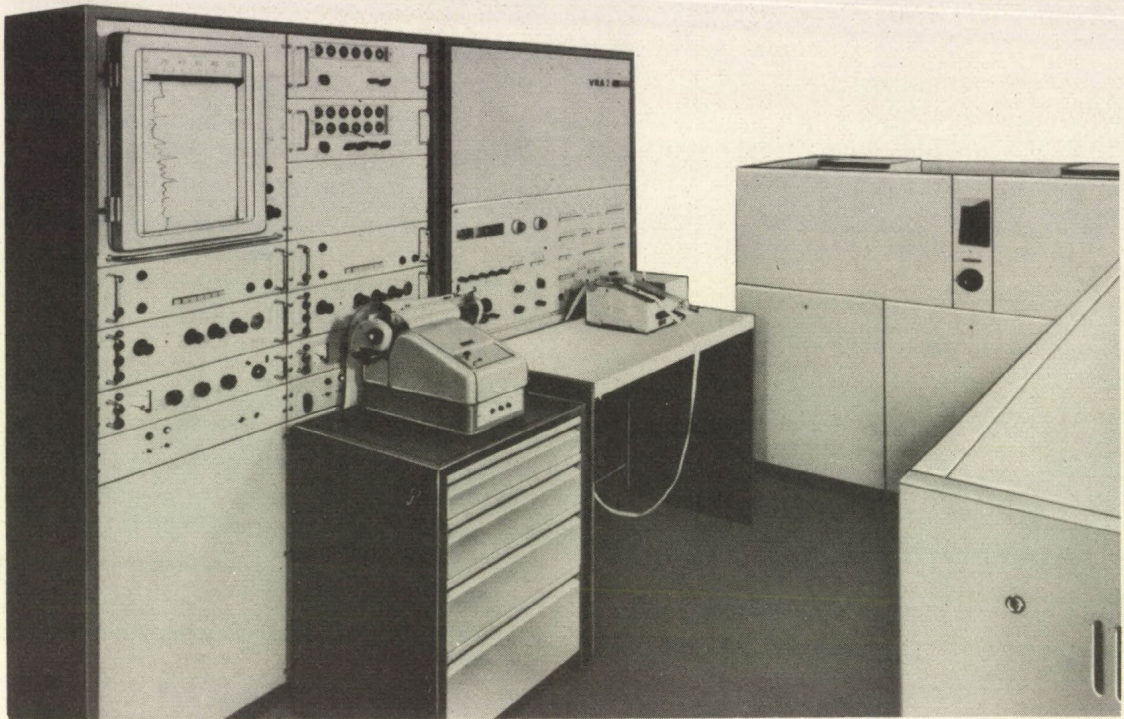
Teljesítmény	3 kVA
Csőfeszültség	6...60 kV, 2 kV-os lépésekben
Csőáram	5...70 mA, 5 és 0,5 mA-enként változtatható
Stabilizálás (-15% és +10% közötti hálózati ingadozásnál)	kisebb mint $\pm 0,1\%$
csőfeszültségre	

Új röntgensővek, amelyekben wolfram-, molibdén- vagy króm-anódok, esetenként egyéb fémanódok szerepelnek olajvédőházas szereléssel (FSW 60/50 ö CZ stb. típusok). Ezeknél a korábbi típus csöveihez képest nagyobb gerjesztési intenzitás érhető el a javított csőteljesítmény következtében.

Az *intenzitáskompensáció* a két spektrométer-csatorna között a spektrométer-egység felnyitása nélkül végezhető el.

A *csatornák összezatolása* vagy szétcsatolása beépített *mágnes csatolással* a kezelő asztalról vezérelve történik, a goniométer bármely szögállása mellett.





11. ábra. Röntgenfluoreszcenciás automatikus elemző

A sugárdetektorok 3...4  $\mu\text{m}$  vékony számlálósó ablakai az érzékenységet növelik.

A röntgensövek hűtővízellátását új tervezésű vezérlőegység biztosítja, amelyet a készüléktől távolabb, a falon is el lehet helyezni.

A berendezés további előnyei: az elemzési

idők lerövidültek, könnyű elemeknél (Mg, Al és Si) a kimutathatóság megnövekedett, optimálisra csökkent a felállítási felület, kényelmes a vezérlési és szerviz lehetőség.

Dr. Solti Mihály



Olvasóink szíves tudomására hozzuk,  
hogy rövidesen megjelenik a

## **KÖLCSÖNMŰSZEREK JEGYZÉKE**

1969,

amely új kiadásban, a műszerek jellemzőinek felsorolásával, a Műszerügyi Szolgálat Műszer-kölcsönzési Osztályán igényelhető műszereket tartalmazza.

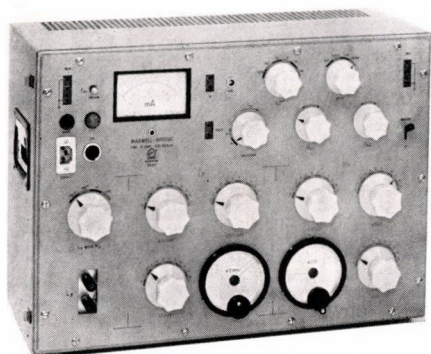
A Jegyzékre vonatkozó igényeket kérjük telefonon (181—400) vagy levélben (Budapest, V., Martinelli tér 3.) bejelenteni. A Jegyzéket díjtalanul bocsátjuk az érdeklődők rendelkezésére.



MAGYAR  
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
KÖNYVTÁRA

MTA Könyvtára  
Periodika 19...  
1977. m.





# MAXWELL-HÍD TT 3201 tít.

**Gyors kiegyenlíthetőség** – az alkalmazott föld-potenciál-kiegyenlítő automatika eredményeképpen.

*Alkalmazási terület:*

- ferromágneses anyagok vizsgálata;
- átviteltechnikai csévék, transzformátorok vizsgálata.

*Műszaki adatok:*

**Induktivitás mérése**

Mérési tartomány 10  $\mu$ H ... 12,2 H  
 Mérési pontosság  $\pm 1\% \pm 0,2 \mu$ H  
 Frekvenciatartomány 100 Hz ... 100 kHz

**Eredő soros veszteségi ellenállás mérése**

Mérési tartomány 0 ... 12,2 kohm  
 Mérési pontosság  $\pm 1\% \pm 2 \text{ mohm} + R_x$   $Q < 100$   
 $\pm 2\% \pm 2 \text{ mohm} + R_x$   $Q > 100$

**Egyenáramú ellenállás mérése**

Mérési tartomány 0 ... 12,2 kohm  
 Mérési pontosság  $\pm 1\% \pm 2 \text{ mohm}$

GYÁRTÓMŰ:

## ELEKTRONIKA KTSZ

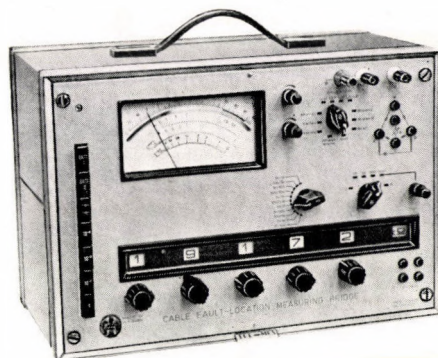
BUDAPEST VII., KLAUZÁL UTCA 30.

Telefon: 423-251  
 221-646  
 421-708



# KÁBELHIBAHELY MÉRŐHÍD

Az átviteltechnikai hírközlő kábelek és szabadvezetékek fenntartásával kapcsolatos különböző ellenőrző mérések elvégzésére, valamint az esetleg fellépő hibák helyének meghatározására szolgál. Vonalépítési és fenntartási munkák helyszíni méréseinél használják és ezért bőrröndszerűen van kiképezve.



*Műszaki adatok:*

Feszültségmérés 0 ... 100 V  $\pm 5\%$   
 Ellenállásmérés 1 ohm ... 10 kohm  $\pm 0,2\%$   
 Érintkezés és földzárlat mérése:  
 Mérési pontosság  $\pm 0,3\%$   
 Varley kapcsolásban  $\pm 0,3\%$   
 Murray kapcsolásban  $\pm 0,3\%$

Szakadási hely meghatározása  $\pm 1\%$   
 Szigetelési ellenállás mérése (500 V-on) 0 ... 10 000 Mohm  $\pm 5\%$   
 Táplálás  $2 \times 12$  V-os beépített teleppel  
 Méret 370 x 260 x 170 mm  
 Súly kb. 7 kp

## KÉRJEN RÉSZLETES GYÁRTMÁNYISMERTETŐT!

Gyártja:

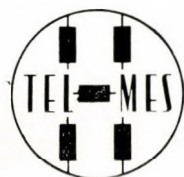
# TELMES

MŰSZERGYÁRTÓ KTSZ

BUDAPEST XVIII., MARX U. 12.

Telefon: 272-824  
 272-830  
 272-834

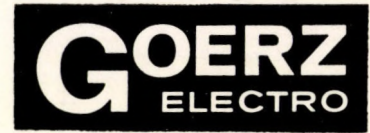
Anyag- és áruforgalmi osztály: 274-851





KARL DEUTSCH

В/О МАШПРИБОРНИТОРГ • СССР • МОСКВА



Pye Unicam Ltd



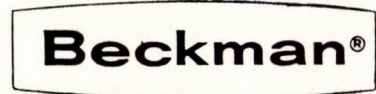
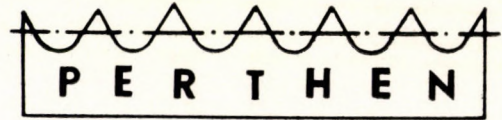
SOLARTRON



HILGER & WATTS LTD



Kienzle



**SERVINTERN**  
Villamosmérnövszerkektz.

Budapest VII., Landler Jenő u. 26.  
Telefon: 425-932 és 227-496  
vállalja: hazai és import  
ELEKTROMOS, ELEKTRONIKUS, ANALITIKAI,  
FINOMMECHANIKAI ÉS OPTIKAI

**műszerek és berendezések**

garanciális és garancián túli

**javítását és karbantartását**

Elektronikus részleg:  
Bp. VII., Hernád u. 40. Tel.: 424-153  
Elektromos részleg:  
Bp. VII., Marek J. u. 28. Tel.: 425-761

