

E 35 93

# MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA  
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

HU ISSN 0133- 3704

1983.  
19. ÉVFOLYAM  
BUDAPEST

**35**

18



# MTA

## MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT



BUDAPEST VI. LENIN KRT. 67.  
1391 BUDAPEST, PF. 241.  
TELEX: 22-6936 akamu  
TELEFON: 220-425\*

Igazgatási Titkárság  
Személyzeti vezető  
Főkönyvelőség  
Üzemeltetési Osztály  
Számítástechnikai Osztály

### Beruházási és Anyaggyártási Osztály

Budapest V. Városház u. 1.  
Telefon: 182-916

### KUTATÓFILM OSZTÁLY

ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT  
Budapest V. Akadémia u. 11.  
Telefon: 116-820, 116-828, 116-829

### FELSŐOKTATÁSI ÉS KUTATÓFILMTÁR INFRA TECHNIKA

Budapest V. Városház u. 1.  
Telefon: 186-522

### MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI OSZTÁLY  
MŰSZERELLÁTÁSI OSZTÁLY  
MŰSZERRAKTÁR

Budapest VI. Lenin krt. 67.  
Telefon: 420-967

### MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY  
MŰSZERFEJLESZTÉSI OSZTÁLY

Budapest VI. Lenin krt. 67.  
Telefon: 220-425\*

### AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

Budapest XI. Budaörsi út 45.  
Telefon: 850-777

### SZERVIZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Budapest XI. Bártfai u. 65.  
Telefon: 869-844\*  
Telex: 22-5114 mtamni

### SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY

Budapest VI. Lenin krt. 67.  
Telefon: 220-425\*

### Szolgáltatásaink

#### MŰSZERKÖLCSÖNZÉS

Műszerek kölcsönzése  
Kölcsönműszerek bemutatása, kezelési tanácsadás  
Kölcsönzött műszerek szállítása  
Műszerjavítás – karbantartás  
Kooperációs kölcsönzés

#### KUTATÓFILMEK KÉSZÍTÉSE – KÜLÖNLEGES FILMTECHNIKA

Nagysebességű és idősrítő felvételek  
Infravörös regisztrálás  
Schlieren-vizsgálatok  
Mikrokinematográfia  
Filmanyagok mágneshang-csíkozása  
Kutatófilmes dokumentáció  
Filmhangosítás

#### MŰSZERTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és rezgésmérések  
Akusztikai rezgéstechnikai kutatás,  
fejlesztés, tervezés és szaktanácsadás  
Hőtechnikai mérések  
Mechanikai igénybevétel mérése nyúlásmérőbélyeges  
módszerrel  
Villamos mennyiségek mérése és regisztrálása  
Célműszerépítés  
Új mérési módszerek kidolgozása

Szabályozástechnikai rendszerek tervezése és kidolgozása  
Mérési adatok számítástechnikai feldolgozása  
Műszaki-tudományos számítástechnikai feladatok megoldása  
Mérési adatarchiválás

#### SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

- AB Lorentzen & Wettre, Amtest, Beckman Prozeszgeräte, Blandford Systems Ltd., Brabender, Du Pont Instruments (Sorvall), Finnigan MAT, Hewlett-Packard, ISCO, JEOL, Labtest, LKB, Luxor, Marconi Instruments, MTS System, Opton, Perkin-Elmer, Philips, Radiometer, RE Instruments, C. Reichert, Shimadzu, Spectra-Physics, Ströhlein, Tekelec-Airtronic, Varian, VG-Analytical.  
Budapest, XI. Bártfai u. 65.  
Telefon: 869-844\* Telex: 225114 mtamm
- Gould, Hottinger-Baldwin Messtechnik, Keithley  
Budapest, VI. Lenin krt. 67.  
Telefon: 220-425\* Telex: 226936 akamu

#### SZAKTANÁCSADÁS

Műszer- és mérés technikai tanácsadás  
Országos Műszeryilvántartás  
Műszaki Folyóirat- és Könyvtár  
Műszerprospektustár  
Szabad Műszerkapacitás Adattár  
Országos Műszerszerviz Nyilvántartás





*Szerkeszti:*

a Szerkesztőbizottság

*A Szerkesztőbizottság elnöke:*

Dr. Stokum Gyula

*Felelős szerkesztő:*

Török Gábor

*Operatív szerkesztő:*

Radnai Rudolf

*Technikai szerkesztő:*

Árkos Iván

*Szerkesztőségi munkatárs:*

Kovács házy Éva

*Lektorálta:*

Berbekár György, Boksay Zoltán,  
Henk Károly, Pollák Katalin, Po-  
máziné Kiss Éva, Rohonczyné  
Boksay Erzsébet és Dr. Lukács  
Gyula

*Szerkesztőség:*

MTA Műszerügyi és

Méréstechnikai Szolgálat

Országos Kutatófilm Központ

Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.

Telefon: 420-144

*E számunk szerzői:*

Dr. Csocsán László, Csont Tamás,  
Király József, Kiss Éva, Kőfalvi  
Jenő, Dr. Lukács Gyula, Pálos  
László, Pátkai György, Pintér Já-  
nos, Radnai Rudolf, Simén And-  
rás, Szender László, Török Gábor

*Terjeszti:*

MTA MMSZ

*A kiadásért felel:*

Dr. Stokum Gyula igazgató

*Készült:*

MTA Kutatási Ellátási

Szolgálat Soksorosító Üzemében

8314084 Budapest

*Felelős vezető:*

dr. Héczey Lászlóné

**ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖLVE**  
Budapesti Műszaki és  
Gazdaságtudományi Egyetem  
Országos Műszaki Információs  
Központ és Könyvtár

**Új irányok a műszer- és mérés technikában**

*Radnai Rudolf:* Programozás a mérés technikában . . . . . 3

**Kutatófilmmezés**

*Kiss Éva–Pintér János–Szender László:* Folyadékok áramlása kapilláris-  
rendszerekben . . . . . 11

**Hazai műszerfejlesztés és javítás**

*Pálos László:* Kalkulátorok mérés technikai alkalmazása egyszerű illesztő  
berendezésekkel . . . . . 21

*Pátkai György–Király József–Simén András:* Hűtött Si(Li) félvezető  
detektorok regenerálása, javítása . . . . . 29

**Szaktanácsadás**

*Török Gábor:* Válogatás a Szabad Műszerkapacitás Adattárból . . . . . 31

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények tárgymutatója. Összeállít-  
totta: *Dr. Lukács Gyula* . . . . . 33

**Külföldi műszerújdonások**

Összeállította: *Dr. Csocsán László–Csont Tamás–Kőfalvi Jenő–Török  
Gábor* . . . . . 37

**Könyvismertetés**

Összeállította: *Kőfalvi Jenő–Radnai Rudolf* . . . . . 44



<b>Новые направления в приборостроительной и измерительной технике</b>	
<i>Р. Раднаи</i> : Программирование в измерительной технике .....	3
<b>Исследовательские киносъемки</b>	
<i>Е. Киш—Я. Пинтер—Л. Сендер</i> : Течение жидкостей в капиллярных системах .....	11
<b>Отечественное приборостроение и ремонт приборов</b>	
<i>Л. Палос</i> : Применение микрокалькуляторов в измерительной технике с простым соединительным оборудованием .....	21
<i>Д. Паткаи—Й. Кирай—А. Шимен</i> : Регенерация и ремонт охлажденных кремний-литиевых полупроводниковых детекторов .....	29
<b>Техническая консультация</b>	
<i>Г. Тёрёк</i> : Выбор информации из Фонда данных о свободных приборных мощностях .....	31
Предметный указатель «Сообщений по приборам и измерительной технике». Составил: <i>д-р Л. Дукач</i> .....	33
<b>Новости зарубежного приборостроения</b>	
Составили: <i>д-р Л. Чочан—Т. Чонт—Й. Кёфалви—Г. Тёрёк</i> .....	37
<b>Сведения о книгах</b>	
Составили: <i>Й. Кёфалви—Р. Раднаи</i> .....	44

INSTRUMENT AND MEASURING  
TECHNIQUES NEWS  
35. 1983. CONTENTS

Instrument and Measuring Techniques  
Service of the Hungarian Academy of Sciences  
National Research Film Centre

<b>New Trends in Measurement and Instruments</b>	
<i>R. Radnai</i> : Programming in measuring techniques .....	3
<b>Research Filming</b>	
<i>E. Kiss—J. Pintér—L. Szender</i> : The flow of liquids in capillary systems .....	11
<b>New Hungarian Instruments</b>	
<i>L. Pálos</i> : Industrial application of calculators with simple interface equipment .....	21
<i>Gy. Pátkai—J. Király—A. Simén</i> : Regeneration and repairing of cooled Si/Li semiconductor detectors .....	29
<b>Consulting Service</b>	
<i>G. Török</i> : A selection from the National Free Instrument Capacity Register .....	31
<i>Dr. Gy. Lukács</i> : The index of the Instrument and Measuring Techniques News .....	33
<b>New Instruments Abroad</b>	
<i>Dr. L. Csocsán—T. Csont—J. Kőfalvi—G. Török</i> .....	37
<b>Books Review</b>	
<i>J. Kőfalvi—R. Radnai</i> .....	44

NOTICIAS DE INSTRUMENTOS  
Y TECNICA DE MEDICIÓN  
35. 1983

Academia Hungara de Ciencias  
Servicio de Instrumentos y Tecnica de Medición  
Centro Nacional de Peliculas de Investigación Científica

<b>Tendencias nuevas en la tecnica de aparatos y medición</b>	
<i>R. Radnai</i> : Programación en la tecnica de medición .....	3
<b>Filmación investigadora</b>	
<i>É. Kiss—J. Pintér—L. Szender</i> : Flujo de líquidos en sistemas capilares .....	11
<b>Desarrollo nacional de instrumentos y reparación</b>	
<i>L. Pálos</i> : Aplicación de calculadores en la tecnica de medición con aparatos simples de ajustamiento .....	21
<i>Gy. Pátkai—J. Király—A. Simén</i> : Regeneración y reparación de detectores semiconductores Si /Li, enfriados .....	29
<b>Servicio de consultas profesionales</b>	
<i>G. Török</i> : Seleccionando en el Repertorio de la Capacidad Libre de Instrumentos .....	31
Índice de materias de las Publicaciones sobre Instrumentos y Tecnica de Medicion. Selección: <i>Dr. Gy. Lukács</i> .....	33
<b>Novedades entre Instrumentos extranjeros</b>	
Selección: <i>Dr. L. Csocsán—T. Csont—J. Kőfalvi—G. Török</i> .....	37
<b>Panorama bibliográfico</b>	
Selección: <i>J. Kőfalvi—R. Radnai</i> .....	44



## Programozás a méréstechnikában

**RADNAI RUDOLF**

MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat

*A méréstechnika legjellemzőbb vonása napjainkban az automatizálásra való törekvés. E törekvés eredményeképpen egyre nő a mérőműszerek belső intelligenciája és egyre több az olyan műszer, amely külsőleg programozható valamilyen vezérlőegység felhasználásával. Cikkünkben a mérőműszerek programozásával kapcsolatos alapismereteket tekintjük át.*

*Рудольф Раднаи: Программирование в измерительной технике*

В настоящее время наиболее характерное направление развития измерительной техники — стремление к автоматизации. В результате этого все более возрастает «внутренняя интеллигенция» измерительных приборов и растет число приборов, программируемых с помощью внешнего управляющего устройства. В статье рассматриваются основные принципы программирования измерительных приборов.

*R. Radnai: Programming in measuring techniques*

One of the most characteristic trend in the measuring techniques nowadays is the gaining effort to the automatization. As a result of this effort, the internal intelligence of the measuring instruments keeps growing and more and more instruments are programmable using external control devices. The paper surveys the basic principles of programming the measuring instruments.

*R. Radnai: Programación en la tecnica de medición*

Lo que mas característico actualmente en la tecnica de medición es de esforzarse por la automatización. Como resultado de este esfuerzo se puede mencionar la creciente inteligencia interna de los instrumentos de mediación y el creciente numero de tales instrumentos, los cuales se puede programar desde afuera, utilizando alguna undidad de mando. En nuestro articulo revisamos los conocimientos basicos, relacionados con la programación de los instrumentos de medición.

**MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK**

1983. 35. sz. p. 3-10.

Az automatizálás az élet valamennyi területén egyre inkább előtérbe kerül. A méréstechnikában ez azt jelenti, hogy a mérést végző személy egyes funkcióit, a műszerek vezérlését, az adatgyűjtést és bizonyos fokig a kiértékelést számítástechnikai eszközök veszik át. Az automatikus mérőrendszerek egyik legfontosabb jellemzője a programnyelv.

Egy mérőrendszer programozásán azt a műveletet értjük, amellyel az általános célú vezérlő számítógépet alkalmassá tesszük egy adott mérés végrehajtására és értékelésére.

A mérőrendszer működését irányító programot a műszereket gyártó cégek előírásai alapján a felhasználó írja meg. Ezt a felhasználói programot (user's program) a megfelelő feldolgozás (fordítás, hibajavítás stb.) után valamilyen számítógépes adathordozóra (mágnesszalagra vagy lyukszalagra) rögzítve visszük be a vezérlő egység (számítógép vagy programozható kalkulátor) operatív tárába.

A felhasználói program bonyolultsága, amit általában a programsorok számával jellemeznek, igen sok tényezőtől függ. Az egyik tényező a mérőrendszer működését irányító software hatékonysága. A software hatékonysága elsősorban a vezérlő jellemzője, azonban egy adott vezérlési program bonyolultságát döntően befolyásolja a programozó gyakorlottsága és a mérési feladat jellege is.

A vizsgálóprogram bonyolultsága a programírás mellett a tesztelést és a hibajavítást (debugging) is megnehezíti. Azt, hogy ez nem elhanyagolható szempont, jól mutatja az a gyakorlati adat, amely szerint a hibakeresés és javítás költsége a teljes programköltségnek 30...40%-át teszi ki. A javítás költsége exponenciálisan nő a program összetettségének növekedésével. Moduláris software esetén szegmentálással, szubrutinok alkalmazásával a program kisebb egységekben tesztelhető és javítható, ez idő és költség szempontjából egyaránt előnyös.

A moduláris programszervezés különösen indokolt abban az esetben, ha a mérőrendszerben gyakoriak a változások vagy többféle mérést kell elvégezni ugyanazon a mérőrendszeren. Az állandó felépítésű programszegmentek használatával ilyen esetekben töredékére csökkenthető egy új program írásának költsége.

### Vezérlőprogramok

A számítógép-vezérelt mérőrendszerek teljes költségének 40...70%-át a software költség teszi ki. A számítástech-



nikában a félvezetős táruk gyártástechnológiájának gyors fejlődése következtében a software egyre nagyobb részét ROM-okban tárolt programok, az ún. firmware formájában építik be. Mivel a fizikai megvalósítás nem változtat az alapvető működési elveken, a következőkben a tárgyalás egyszerűsége érdekében a software gyűjtő elnevezést használjuk.

A mérőrendszerek software elemeinek két fő csoportját a rendszerprogramok és a programozási nyelvek alkotják. A rendszerprogramok ugyancsak két csoportba tartoznak:

- vezérlőprogramok,
- feldolgozó programok.

A vezérlőprogramok feladata, hogy a számítógép központi egységének és a perifériának a működését optimálisan irányítsák. A vezérlőprogramok egy állandó rész (rezidens) kivételével, amely mindig a főtárban van, valamilyen háttértárolóban vannak.

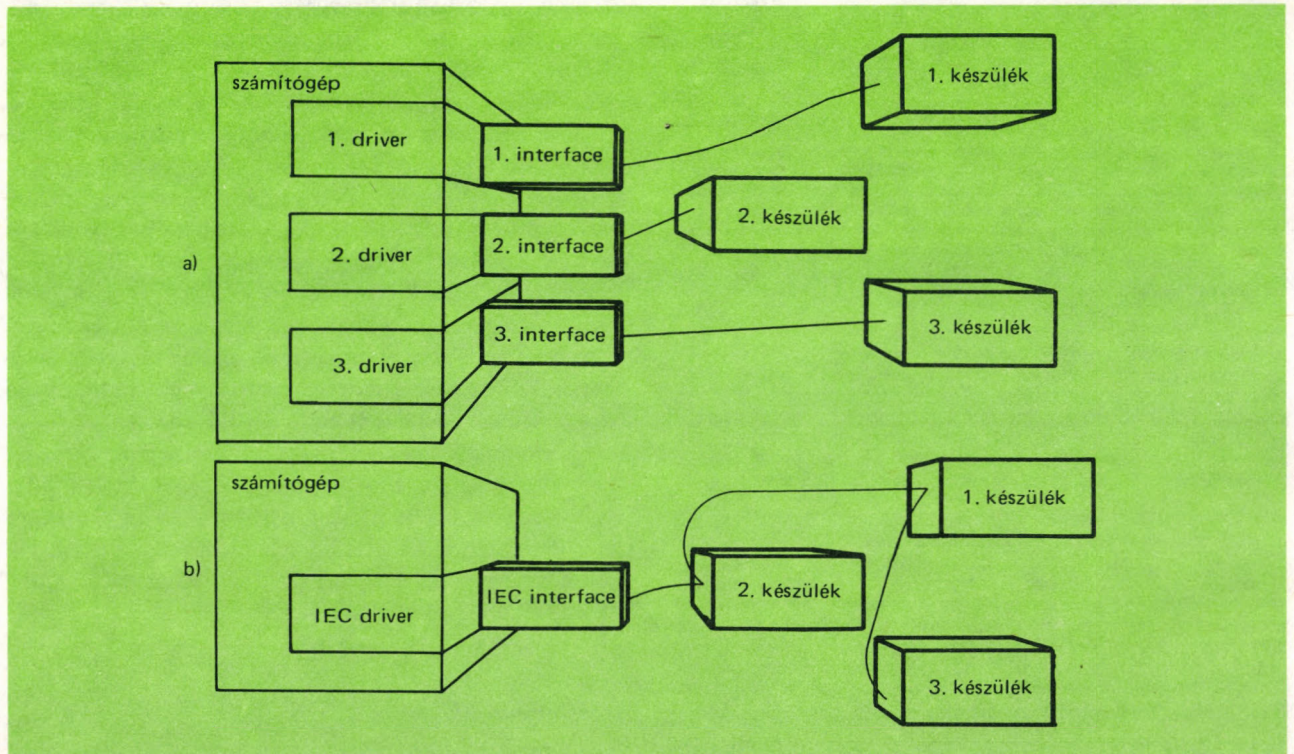
A legfontosabb vezérlőprogramok a szerkesztő (editor), a betöltő (loader), a driver és a monitor. A vezérlőprogramok közé soroljuk a felhasználói program írását egyszerűsítő automatikus program-generátorokat is. A szerkesztő program készíti és módosítja a felhasználói programot. A sorszerkesztő program (line editor) a főtárba vitt program egyes sorait törli vagy módosítja. A művelethez az adott programsor sorszámát kell megadni. Hasonló a helyzet az oldalszerkesztő (page editor) programnál is. Egy adott oldal kijelölése után ez biztosítja annak kiírását a kijelzőre. A programozó a szerkesztőbilentyűkkel karaktereket iktathat be, törölhet vagy mó-

dosíthat a szövegben, majd a szerkesztőprogram kicseréli, illetve felülírja a tárban levő oldalt.

A betöltő rendszerprogram feladata a felhasználói programok bevitele a főtárba. Ezt a műveletet a fordítás után kell elvégezni, mert addig a tárat általában a fordítóprogram foglalja el.

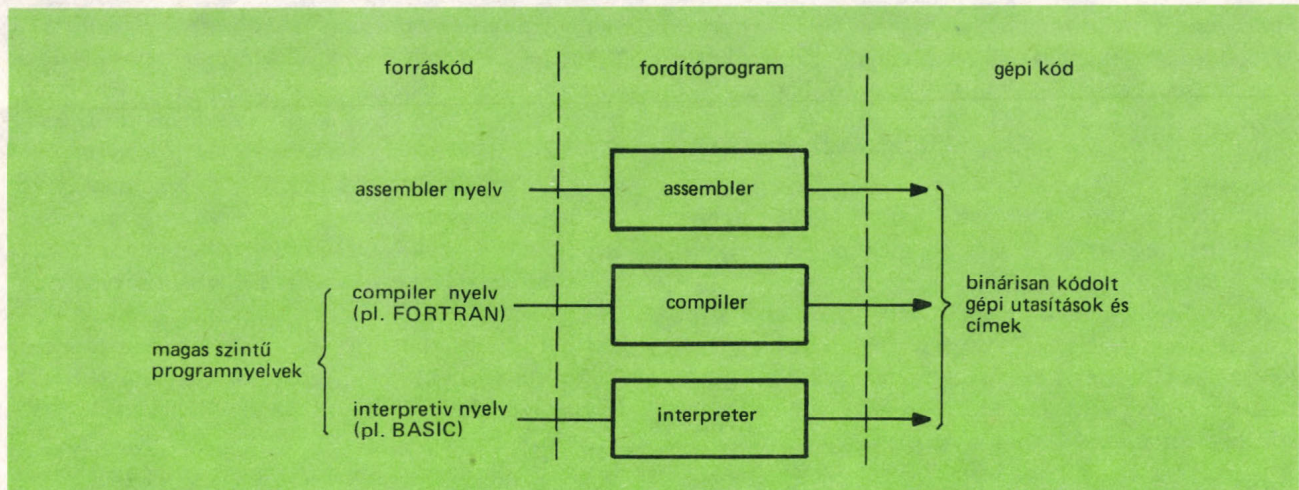
A driver programok az egyes perifériális készülékeket szolgálják ki. A driver az esetek többségében „láthatatlan” a felhasználói program oldaláról, de előfordulhat, hogy egyes készülékekkel végezhető műveletek közvetlenül a felhasználói programból kezdeményezhetők. Az automatikus mérőrendszer szervezése határozza meg, hogy hány driver tartja a kapcsolatot a készülékkel. Ha az egyes készülékek közvetlenül kapcsolódnak a vezérlőegységhez, akkor készülékenként külön driver szükséges és új készülékek csatlakoztatásakor az egész software felépítését meg kell változtatni. Ellentétben ezzel, ha a készülékek egy közös sínen keresztül kapcsolódnak a vezérlőhöz (pl. IEC-sín), akkor egyetlen közös driver elegendő a vezérléshez (1. ábra). Ez a szervezés igen előnyös, mindennek előtt a rendszer flexibilitása szempontjából, ezért egyre elterjedtebben használják még egyedi célra épített mérőrendszerekben is.

A monitor (supervisor, executive) program a központi egység és a perifériák (mérőegységek) közötti adatátvitellel, adatátrendezéssel és a megszakítás-kezeléssel kapcsolatos feladatokat végzi. Ez a program indítja és szervezi az egymás után következő feladatokat (job scheduling) és felügyelői rutinjaival védi az operációs rendszert.



1. ábra. A vezérlő- és a mérőrendszer egyes eszközei közötti kapcsolat: a) közvetlen összeköttetés, b) közös sínen történő összeköttetés





2. ábra. Különböző típusú fordítóprogramok

## Fordítóprogramok

Az automatikus mérőrendszerek működését irányító vezérlő központi egysége bináris kódban programozható a különböző műveletek elvégzésére. Ez a 0 és 1 értékeket tartalmazó kód a gépi kód. A felhasználók számára a programozást különböző fordítóprogramok könnyítik meg, ezek összefoglalása a 2. ábrán látható.

A gyakorlatban használt legalacsonyabb szintű fordítóprogram az assembler, amely egy szimbólikus kódban írt forrásprogramot (source program) fordít le gépi kódban levő tárgyprogrammá (object program). Az assembler nyelv mnemonikus kódjai közelebb állnak az emberi nyelvhez, mint a számsorokat tartalmazó gépi kód.

Az assembler fő feladatai: a szimbólikus kódok értelmezése, a műveleti és cím szimbólumok helyettesítése a megfelelő gépi értékekkel, változók lokalizálása, utasítások generálása stb.

Az assemblerek egyszeres és többszörös átfutásúak lehetnek. Az egyszeres átfutású assembler azonnal a gépi programot állítja elő, a kétszeres átfutású assembler az első átfutáskor szimbólum meghatározást és szintaktikus ellenőrzést végez, a gépi kódot a második átfutáskor állítja elő.

Az assembler program minden utasításának egy gépi utasítás felel meg. Az ún. makroassemblerek egyszerűsítik a programozást azzal, hogy egyetlen kódhoz több gépi kódot rendelnek hozzá. A makrokód lényegében egy olyan pszeudo-utasítás, amely több valódi utasítás adott sorrendű végrehajtását eredményezi.

Az assembler nyelv specifikus (gépfüggő) és használata nagy programozási gyakorlatot kíván. Előnye viszont, hogy vele rendkívül gazdaságos a tárhasználat és gyors a programfutás.

A programozási munka megkönnyítésére fejlesztették ki a magasszintű programnyelveket, amelyek számítógép gyártótól és típustól függetlenül a programozást

és jelölésrendszerük megközelíti az írott angol nyelvet. Magasszintű programnyelv használatakor a programozó a feladat minél tökéletesebb megoldására fordíthatja energiáját, nem kell foglalkoznia az egyes utasítások gépi végrehajtásával, sőt nem is szükséges ismernie a vezérlő működésének részleteit.

A magasszintű programnyelveken írt felhasználói programokat a compiler vagy az interpreter fordítja le assembler nyelvre vagy gépi kódba. A compiler egyszerre fordítja le az egész programot. Lexikálisan és szintaktikailag ellenőrzi, értelmezi a forrásprogramot, felismeri az egymással kapcsolatban levő elemeket és elvégzi a tárjelölést, majd generálja a tárgyprogram kódokat. A fordítás valamennyi lépésének alapja a főtárban levő szimbólum-táblázat.

A compiler lehet egyszeres vagy többszörös átfutású. A kereszt-compiler (cross-compiler) a tárgygéptől eltérő típusú (általában nagyobb) gépen futtatható fordítóprogram, amely a magasszintű nyelven írt programot a tárgy gép assembler vagy gépi nyelvére ülteti át.

A compiler egy magasszintű nyelv és egy adott gép assembler, illetve gépi nyelve között teremt kapcsolatot, ezért gépfüggő. A gépfüggés nemcsak abban a vonatkozásban értendő, hogy az egyes compiler esetén más és más a tárgykódú program. Az egyes számítógépeken implementált magasszintű nyelvek sem kölcsönösen kompatibilisek.

A compiler tárgyigénye implementációként erősen változhat. Például FORTRAN compilerek esetében miniszámítógépeknél a tárgyigény 4...16 KByte között változik. Általánosságban elmondható, hogy a fordítóprogram tárkapacitás-igényének csökkentése csak a fordítás körülményeinek romlása árán valósítható meg, pl. a kompilálási idő növekedésével.

Az interpreter soronként fordítja, értelmezi, ellenőrzi és futtatja a magasszintű nyelven írt felhasználói programot. Az interpreter lényegesen lassúbb és nagyobb tárkapacitást foglal le, mint a compiler. Másrészt, az



interpreter előnyösebb abból a szempontból, hogy egyszerűbb a forrásprogram javítása. A compilerrel fordított program esetleges hibái csak újratöltéssel javíthatók.

Méréstechnikai szempontból még ennél is nagyobb előnyt jelent, hogy az interpreter nyelven programozható vezérlők a felhasználó számára biztosítják a magas szintű nyelven történő on-line kapcsolattartást, amely fontos feltétele az azonos-idejű (real-time) üzemmódnak (3. ábra).

A fordítóprogramok mellett, vagy azokba építve egyéb programcsomagok is segítik a felhasználói program készítését. Ezek közül a legfontosabbak a hibajavító és kapcsoló (link) programok. A hibajavító program általában interaktív üzemmódban biztosítja az ellenőrzött program egyes utasításának vizsgálatát és szükség esetén módosítását. A kapcsoló program a több modulból álló programok egyes részeinek összekapcsolását segíti.

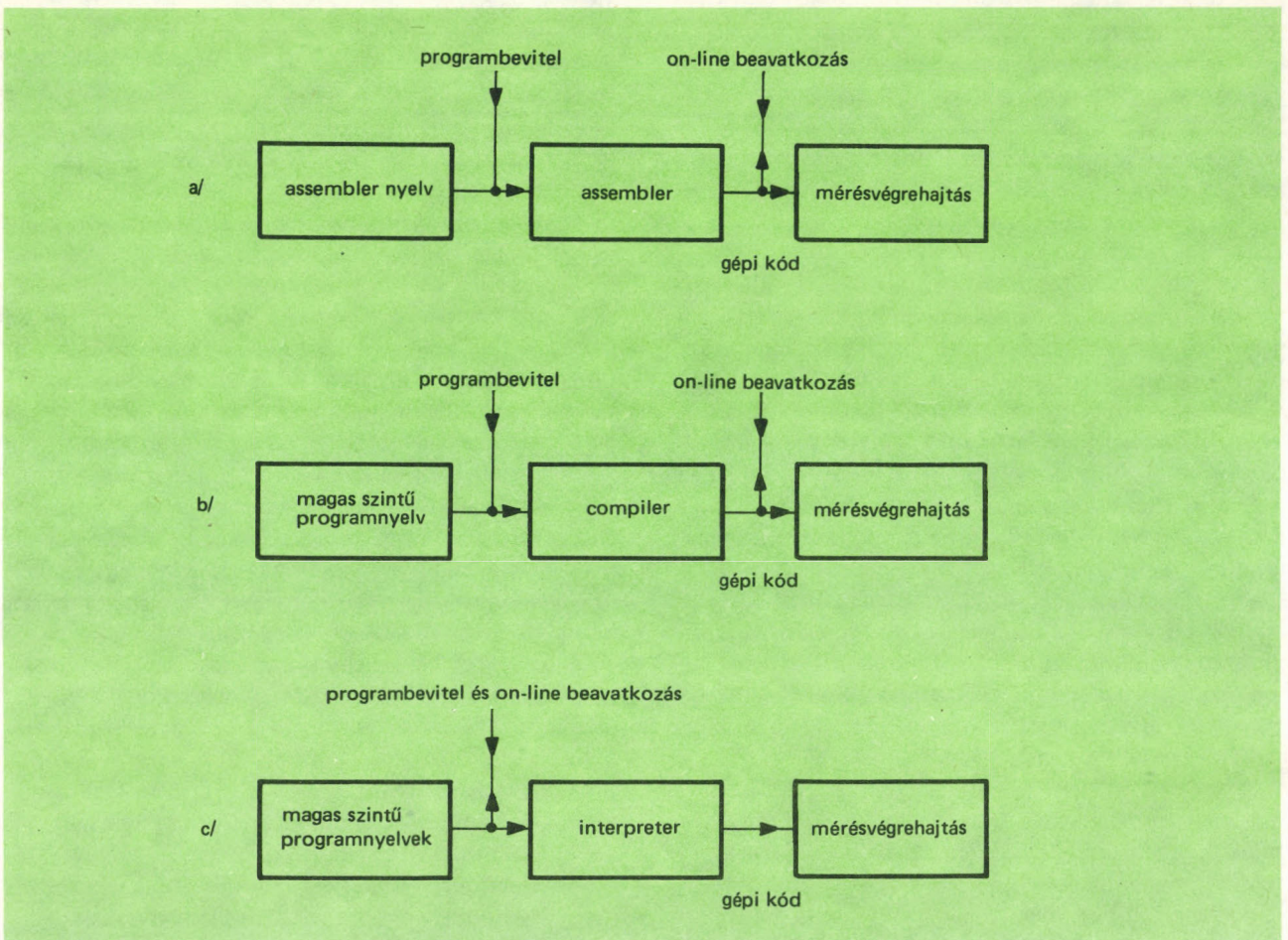
### Programnyelvek

Az automatikus mérőrendszerek karakterét alapvetően a vizsgáló programnyelv határozza meg, amely lényegé-

ben egy interface-nek tekinthető a programozó, illetve a felhasználó és a műszerek között. A programozó és a felhasználó megkülönböztetést az a gyakorlati tény indokolja, hogy a felhasználók többsége nem rendelkezik megfelelő programozási kapacitással, ezért nem tud vagy nem is akar vállalkozni a programok megírására, azt a mérőrendszer gyártójára vagy kifejezetten programozással foglalkozó cégre bízta. Természetesen ebben az esetben is szükség van egy bizonyos létszámú programozói team-re, amelynek feladata a programok karbantartása, illetve a kapcsolattartás a külső programfejlesztés során.

Az automatikus mérőrendszerek programnyelvének megválasztásakor különböző szempontok kerülnek előtérbe aszerint, hogy milyen a rendszer felépítése. Az univerzális, változtatható felépítésű rendszerek esetében az egyik elsőrendű szempont, hogy az elkészült programok használhatók legyenek akkor is, ha változtatják a vezérlő egységet. Az ezzel kapcsolatos számítástechnikában használt tulajdonság az átvihetőség (portability), amely a szabványosított, magasszintű nyelvekre jellemző.

Ezzel ellentétben az egyedi célra épített, felhasználói rendszerekre nem jellemző, hogy változtatják a vezérlő számítógépet. Ezért ezekben a rendszerekben a magasszintű programnyelv használata csak annyiban jelent



3. ábra. Programbevitel és on-line beavatkozás lehetősége különböző fordítóprogramok esetén: a) assembler, b) compiler, c) interpreter





4. ábra. A Hewlett-Packard cég 9815 típusú asztali kalkulátora

előnyt, hogy ezekhez könnyebb gyakorlott programozót találni. Az egyedi célra készült mérőautomaták programnyelvével kapcsolatban a legfontosabb szempont a hatékonyság, a könnyű változtathatóság és a gyors programfutás. Ez az oka annak, hogy a gyártó cégek többnyire valamilyen magasszintű nyelven programozhatóként hirdetik ezeket a rendszereket, de nem törekednek a nyelv szabatos implementációjára, az adott nyelvnek csak a felhasználás konkrét igényeire szűkített részhalmazát valósítják meg. Előfordul ennek az esetnek a fordítottja is, amikor a rendszerorientált nyelvet a gépi vezérlési feladatok szintjéről kiindulva építik fel és igyekeznek azt hasonlóná tenni valamilyen általánosan használt nyelvhez.

A mérés technikában gyakran programozható kalkulátorokat használnak vezérlőként. Két tipikus kalkulátorprogramnyelv az ún. billentyűnyelv és az algebrai nyelv.

A legegyszerűbb kalkulátorprogramnyelv az ún. bil-

lentyűnyelv (keystroke language), lényegében a számítógépek assembler nyelvére hasonlít. Ebben a programnyelvben minden billentyűnek egy adott utasítás, illetve utasításkód felel meg. A programozás a szükséges billentyűk megfelelő sorrendű lenyomásával végezhető el, a program végrehajtása ezzel azonos sorrendben történik.

A billentyűnyelveken programozható, egyszerű kalkulátorok „nem értik” az algebrai kifejezésekben levő zárójeleket. Ezért egy különleges programozási technikát dolgoztak ki, ez az ún. fordított lengyel jelölés (reverse Polish notation, RPN), amelyet kidolgozójáról Jan Lukasiewicz lengyel matematikusról nevezetnek el.

Ebben a rendszerben az operandusok bebillentyűzése után kell a megfelelő műveleti jelet a gépbe beadni. Például az  $a + (bc : d)$ -e kifejezés az alábbi módon állítható elő:  $abc * d/+e=$ . A 4. ábrán egy billentyűnyelven programozható asztali kalkulátor látható.



Az algebrai nyelven (algebraic language, formula language) programozható kalkulátorok kiküszöbölik a billentyűs gépek hátrányait, a mesterkelt, nehézkes programozási technikát és a szegényes, túlzottan egyszerű perifériakészletet. Az algebrai nyelvek a billentyűs és a magasszintű (FORTRAN, BASIC) nyelvek keverékei. Ennek következtében az algebrai kifejezések a megszokott formában vihetők be a gépbe, ami nagymértékben megkönnyíti a programozást.

A magasszintű programnyelvek implementációjuk jellege szerint két alapvető csoportba sorolhatók. A műszaki-tudományos számítások és az adatfeldolgozás területén használt nyelvek, mint a FORTRAN, ALGOL, COBOL compilerrel fordíthatók, felépítésük erre optimalizált. A mérés technikában és általában a mérnöki gyakorlatban viszont előszeretettel használják az interpretív nyelveket, mint a BASIC, APL, TELCOMP és FOCAL.

Egy másfajta osztályozás szerint a programnyelveknek négy generációja különböztethető meg.

Az első generációt a nyilvánvaló előnyei miatt elterjedten használt assembler nyelvek alkotják. Az assembler nyelv előnyei, a gazdaságos tárhasználat és gyors végrehajtás olyan vonzerőt jelentenek, hogy a magasszintű nyelven írt programok egyes kritikus részeit gyakran assembler nyelven írják. Ez az ún. hibrid programozás.

A programnyelvek második generációjába a klasszikus magasszintű nyelvek tartoznak, mint a FORTRAN és a BASIC. Napjainkban ezekkel a nyelvekkel kapcsolatban óriási programozási tapasztalat halmozódott fel, kész programok sokasága áll a felhasználók rendelkezésére.

A harmadik generációs programnyelvek, mint az ALGOL és a PASCAL rugalmasabb felépítésűek, ezért új lehetőségeket biztosítanak a programírásban, modulfelépítésük elősegíti a strukturált programozást.

A negyedik generációs programnyelvek, mindenekelőtt a FORTH, egyesítik az előzőekben említett nyelvek előnyös tulajdonságait.

A következőkben röviden áttekintjük a műszer- és mérés technikában használatos programnyelvek jellemzőit.

**FORTRAN.** A FORTRAN programnyelv első formáját 1954-ben dolgozta ki egy programfejlesztő csoport az IBM cégnél John Backus vezetésével. Ez volt az első általánosan elfogadott magasszintű programnyelv, amelynek hatása a később kidolgozott korszerű nyelveken is egyértelműen lemérhető. Gyors elterjedésében nagy része volt annak, hogy elsőként a számítógép-piac igen nagy százalékát kezében tartó IBM cég használta.

A FORTRAN (FORmula TRANslator) nyelvet többszöri átdolgozás után 1966-ban szabványosította a FORTRAN IV programnyelvként az ANSI (American National Standards Institute) X3.9-1966 jelzéssel. Ezt a szabványt 1978-ban vonták vissza, egyúttal életbelépett az ANSI X3.9-1978 jelű szabvány, amely a FORTRAN 77 programnyelvet írja le. A FORTRAN el-

terjedése a tudományos és műszaki számítások területén nem kis mértékben annak volt köszönhető, hogy ez a nyelv igen előnyösen használható komplex mennyiségekkel való számítások és dupla pontosságú műveletek végzésére.

A számítógépek mérés technikai alkalmazásának egyik fő jellemzője, hogy az esetek többségében meg kell teremteni az on-line beavatkozás lehetőségét. A FORTRAN programnyelv ebből a szempontból nem a legelőnyösebb, mivel az on-line kapcsolat csak gépi kódban valósítható meg.

**BASIC.** A BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code) az amerikai Darmouth Kollégiumban eredetileg oktatási célra kifejlesztett programnyelv, amely rendkívül széles körben elterjedt. Napjainkban az eredeti BASIC-nek általában bővített változatait (extended BASIC) használják. Valamennyi változat interaktív és interpretatív jellegű, azaz a beadott utasításokat az értelmezőprogram (interpreter) soronként értelmezi, ellenőrzi és azonnal végrehajtja.

Az ANSI amerikai szabványügyi szervezet 1978-ban adta ki az X3.60-1978 sz. szabványt, amely az ún. Minimal BASIC leírást tartalmazza.

A BASIC nyelv szerkezete a lehető legegyszerűbb, és minimális a speciális szabályok száma. Az interaktív környezet elősegíti a nyelv elsajátítását, de a BASIC használata nem korlátozódik interaktív jellegű feladatok ellátására.

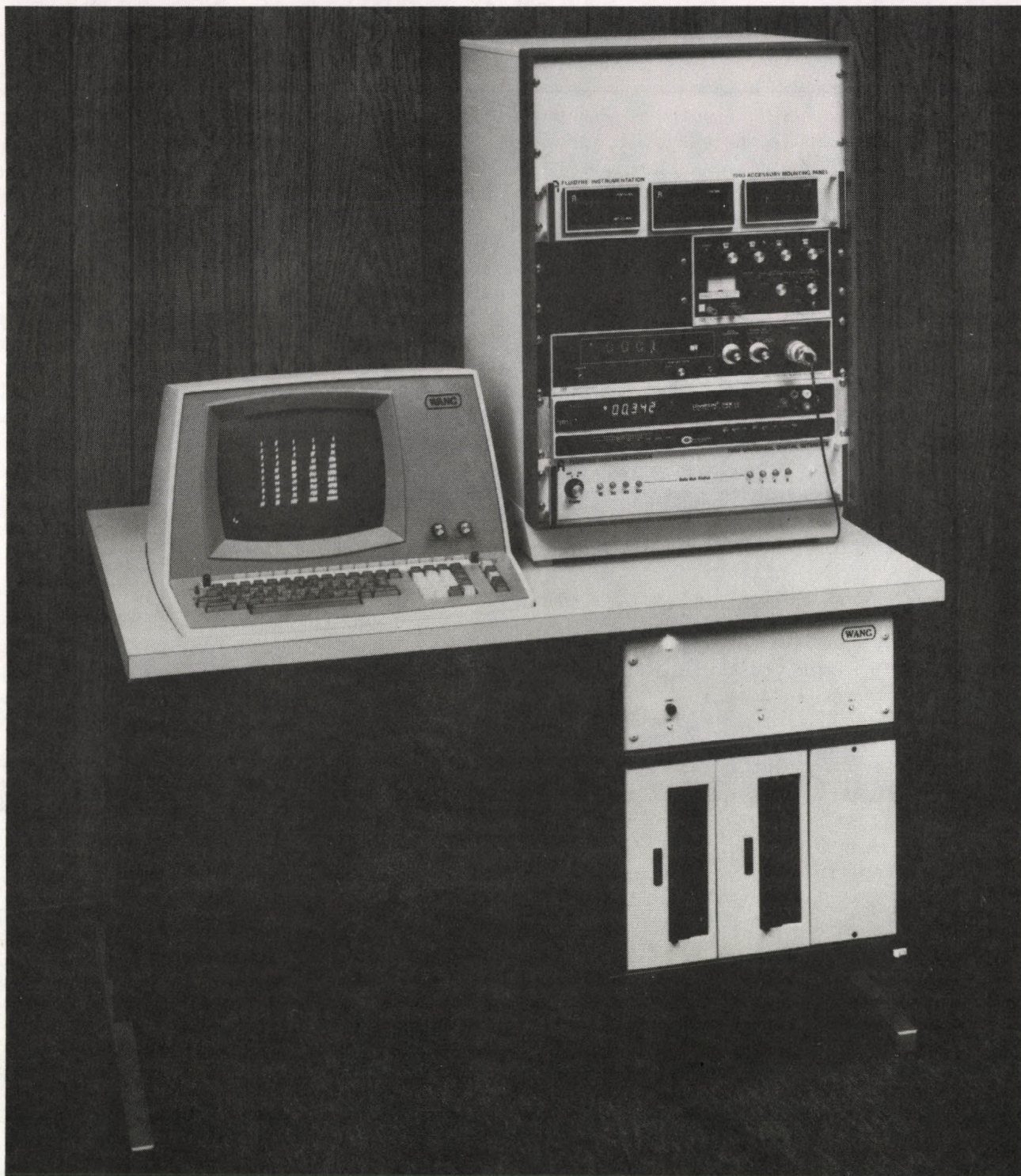
A BASIC másik alapvető sajátossága a nyelv modularitása. Ennek lényege, hogy a minimális programozási eszközkészletet tartalmazó alapnyelv járulékos modulokkal kiegészítő lényegesen összetettebb feladatok elvégzésére alkalmas nyelvvé. Ilyen speciális programnyelv többek között az automatikus mérőrendszerek vezérlésére kifejlesztett Hewlett-Packard ATS BASIC, amelyben az alapnyelvet több mérés technikai orientációjú utasítással egészítették ki.

A BASIC nyelvű program sorokból áll. A sorok általában egy-egy gépi műveletet határoznak meg. A sorokat a hivatkozás érdekében megszámozzák. A számozás általában tizesével történik, így ha szükséges, újabb sorokat iktathatunk a meglévők közé. Ez azért fontos, mert a gép az utasításokat növekvő sorrendben hajtja végre. Az utasításokat szintaktikai ellenőrzés után a RUN parancs hatására hajtja végre a gép.

A növekvő sorrendben történő utasításvégrehajtás megváltoztatása az ún. vezérlőutasításokkal történhet. A természetes végrehajtási sorrend megváltoztatását úgy érhetjük el, hogy az ugró vagy ugrató utasításban megadjuk annak az utasításnak a sorszámát, amellyel a program végrehajtását folytatni kívánjuk.

A BASIC az időosztásos rendszerek, a kis számítógépek és a kalkulátorok programnyelve (5. ábra). A nyelv egyszerűségének és az interaktív programozás nyújtotta lehetőségeknek következménye, hogy a program megírása, tesztelése általában igen rövid időt vesz igénybe.





5. ábra. A BASIC nyelven programozható WCS/20 típusú miniszámítógéppel vezérelt mérőrendszer

APL. Az APL nyelvet a hatvanas évek elején dolgozta ki Iverson, az IBM munkatársa. A nyelv eredetileg matematikai jelölésrendszernek indult, innen ered az a sajátossága, hogy a többi magasszintű nyelvtől eltérően nem tartalmaz angol szavakat, az utasítások jelölésére csak műveleti jelei vannak. Ebből eredően első látásra az APL nyelven írt program komplikált és értelmetlen, csak a be-

avatottak számára követhető. Ezzel ellentétben a nyelv könnyen, fokozatosan tanulható, a műveletek egy részének ismeretében a nyelv használható. A nehezebb, de hatékonyabb műveletek később is elsajátíthatók.

Az APL interaktív nyelv, tehát az értelmező program a beadott utasításokat soronként értelmezi, ellenőrzi és azonnal végrehajtja. A felhasználó párbeszédet folytat-



hat a géppel, az eredményt rögtön megkapja, illetve a hibás utasításokról a rendszer tájékoztatást ad, így azok azonnal javíthatók.

Alaphelyzetben a rendszer a bevitt sort azonnal végrehajtja, programíráshoz más üzemmódba kell vinni egy különleges jel megadásával. Ilyenkor a rendszer nem végez hibaellenőrzést és nem hajtja végre a sort, hanem tárolja. A program írásának befejezése után vissza kell térni a végrehajtási üzemmódba.

Bár az APL nyelv igen gazdag műveletekben, nincs minden feladat megoldására kész művelet. E helyett a felhasználó saját műveleteket, rutinokat írhat a nyelv műveleti utasításai és a már előzőleg megírt rutinok felhasználásával.

Az APL nyelv műveletei egy vagy két tényezőt igényelhetnek. A tényező lehet skalár, mátrix vagy tömb, továbbá olyan kifejezés és felhasználási rutin, amelynek eredménye skalár, vektor, mátrix vagy tömb.

Az APL interpretálás viszonylag tágirányú: pl. az IBM cég 5100-típusú miniszámítógépének APL értelmezőprogramja 108 kByte nagyságú, míg ugyanezen gép BASIC fordítóprogramja 56 kByte tárhelykapacitást foglal le.

CORAL 66, RTL/2. A két programnyelv közös jellemzője, hogy azonos-idejű (real-time) feladatok elvégzésére készültek. Alapjába véve mindkét nyelv az ALGOL nyelvcsaládból fejlődött ki. Az ALGOL (ALGOrithmic Language) programnyelvet az ötvenes évek végén dolgozta ki egy nemzetközi kutatócsoport. Különböző változatokat publikáltak, ezek közül az ALGOL 60 és az ALGOL 68 volt a legnagyobb jelentőségű. Ezek jelentették az egyik alapját a CORAL és az RTL nyelvcsaládnak. A másik alap a Ferranti Argus 500 típusú számítógépre kifejlesztett programnyelv, az SML volt.

A CORAL 66 (Computer On-Line Radar Application Language) nyelvet az angol hadügyi minisztérium megbízása alapján dolgozták ki 1971-ben. A tervezési célkitűzések között első helyen szerepelt, hogy a nyelv a lehető legnagyobb mértékben támogassa az azonos-idejű műveleteket, ha kell a gépfüggetlenség rovására is. Ennek következtében a CORAL 66 egyes implementációi jelentősen különböznek egymástól. A jelentős hátrány ellenére ez a programnyelv igen elterjedt elsősorban Nyugat-Európában.

Az RTL/2 programnyelvet ugyancsak 1971-ben dolgozták ki az angol Imperial Chemical Industries Ltd. (ICI) számítógépes szakértői. A nyelv viszonylag gyorsan elterjedt és ebben nem kis szerepet játszott, hogy igen jól sikerült compilerek készültek az IBM 360 és a DEC PDP 11 típusú számítógépeire. Az RTL/2 nyelv legnagyobb előnye a CORAL 66-tal szemben, hogy gépfüggetlen, a különböző gépekre írt fordítóprogramok bemenetei teljesen megegyezők.

ATLAS. Az ATLAS (Abbreviated Test Language for Avionics Systems) programnyelvet, mint a neve is mu-

tatja, eredetileg repüléstechnikai berendezések automatikus ellenőrző méréseihez fejlesztették ki. Jelenleg az ATLAS amerikai szabvány (IEEE Std 416-1976). Ez a mérőrendszer-független nyelv angol mnemonikai rövidítéseket használ, pl. EER LMT (hibakorlát). Az ATLAS 238 nyelvi eleme közül 42 ige, 35 főnév, 80 értelmező, 14 kapcsolószó és 67 utasítás jellemző. A szabvány az alkalmazott karakterek bináris ekvivalenseire nem tesz kikötést. Az ATLAS-utasítások rögzített és közvetlen hosszúságú mezőkből épülnek fel. Valamennyi utasítás egykarakteres jelzőmezővel kezdődik, ezt követi a hatkarakteres azonosítómező, majd a változó igemező.

Az ATLAS-szabvány a nyelv implementációjának szintje szerint három változatot különböztet meg. Az ún. Standard ATLAS a teljes kiépítést jelenti, a Subset ATLAS annak egyes részeit tartalmazhatja változatlan formában, míg az Adapted ATLAS a felhasználó szempontjai szerint módosított változatokat jelenti.

PASCAL. Niklaus Wirth svájci matematikus 1968-ban dolgozta ki a PASCAL programnyelv első változatát. Ez az eredetileg oktatási célra készült nyelv az ALGOL nyelvcsaládból fejlődött ki. Jellemzője, hogy igen könnyen tanulható és aránylag egyszerű a számítógépre vitele is. Ennek köszönhető népszerűsége, jelenleg csaknem minden számítógépgyár kínál PASCAL fordítóprogramot berendezéseihez. A PASCAL használata különösen elterjedt a mérésautomatizálás területén.

A programnyelv szabványos alakját az 1979 októberében megjelent ISO Technical Committee Report SC5 N510 írja le.

A PASCAL nyelv fő sajátossága a blokk-strukturált szerkezet, amely elősegíti a moduláris programok készítését. A moduláris szerkezeti programok a doboz a dobozban elven épülnek fel. A PASCAL nyelvben megtalálhatók a strukturált programozást segítő utasítások, mint a REPEAT, a WHILE és az IF-THEN-ELSE.

A PASCAL nyelv másik fő sajátossága a teljes gépfüggetlenség, amely a fordítóprogramok szerkezetének köszönhető. A PASCAL COMPILER egy gépfüggetlen, ún. p-kódba fordítja a forrásnyelvű programot. Ez a p-kód egy elméleti, ideális, a PASCAL nyelvre optimalizált gépet valósít meg. A p-kódban levő programot célfüggő interpreter fordítja le gépi kódba.

#### Irodalom

1. *Frühauf, T.*: Programming automated instrumentation systems for radiotelephones. Communications International, January 1977, 47...53 pp.
2. *Knowles, R.*: Automatic Testing. McGraw-Hill. New York, 1976.
3. *Lócs Gy.-Sarkadi I.-Szilankó J.*: A BASIC programozási nyelv. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1976.
4. *Maier, J.*: Conversational RT testing with Tektronix 4051 and SMPU. News from Rohde & Schwarz. No. 75, 1976, 8...10 pp.



## Folyadékok áramlása kapilláris- -rendszerekben

KISS ÉVA  
PINTÉR JÁNOS

ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszék

SZENDER LÁSZLÓ

MTA MMSZ Országos Kutatófilm Központ

*Cikkünkben leírjuk azokat a kísérleteket, amelyek során kétfolyadékos áramlást tanulmányoztunk pórusrendszerek különböző geometriájú egyszerűsített modelljeiben. Nagysebességű filmfelvételi technikával vizsgáltuk a mikroszkópikus pórusokban lejátszódó folyamatokat, az átnevesítés dinamikáját, melyből az olajtároló kőzetből való olajkiszorítás mechanizmusára következtethettünk.*

*Ева Киш—Янош Пинтер—Ласло Сендер: Течение жидкостей в капиллярных системах.*

В статье описаны опыты, в ходе которых исследовалось двухжидкостное течение в упрощенных моделях пористых структур различной геометрии. С помощью высокоскоростной кино съемки наблюдались процессы, происходящие в микроскопических порах, а также динамика увлажнения, которая может соответствовать механизму вытеснения нефти из нефтесодержащей породы.

*E. Kiss—J. Pintér—L. Szender: The flow of liquids in capillary systems*

The paper describes the experiments in which two-liquid flows were studied in simplified models of pore systems with various geometry. Using the high-speed filming techniques, there were examined the processes running in microscopic pores as well as the soaking from which we may infer to the mechanism of oil displacement from an oil-bearing rock.

*É. Kiss—J. Pintér—L. Szender: Flujo de líquidos en sistemas capilares*

En este artículo presentamos los experimentos donde hemos investigando el flujo-bilíquido en modelos reducidos (con diferentes geometrías) de sistemas de poros. Hemos analizado con técnica de filmación (de alta velocidad): los procesos en poros microscópicos, la dinámica de calada y de estos podríamos sacar la conclusión, concretamente el mecanismo de su-plantar aceite de rocas aceiteras.

MŰSZERŰGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK  
1983. 35. sz. p. 11—19.

A kapillárisrendszerekben való folyadékáramlásnak számos természeti folyamatban van jelentősége. Ezzel a jelenséggel találkozhatunk pl. az erekben történő véráramlás, a talajszemcsék közötti talajvízmozgás, valamint a növényekben a tápanyagfelszívódás során. Különböző ipari tevékenységek esetében is fontos a pórusrendszerekben való folyadékmozgás törvényszerűségeinek ismerete; pl. építkezésnél feladat a nedvesség eltávolítása az építőanyagokból, szigetelésnél pedig a nedvesség felszívódásának megakadályozása.

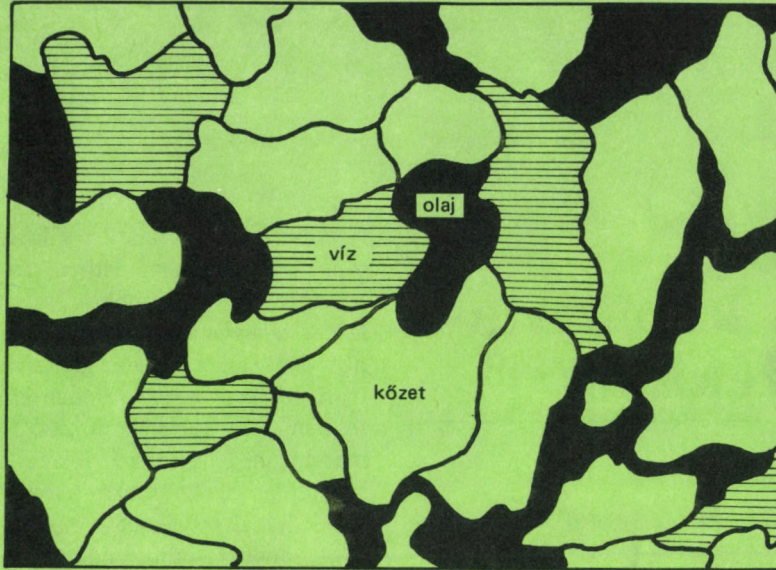
Az említett pórusrendszerek vagy pórusos testek közös vonása, hogy változatos alakú, méretű és kapcsolódású kapillárisok hálózatának tekinthetők. Az ilyen bonyolult pórusrendszereket egyszerűsített, modellszerű formában a 20-as években írták le először. Az azonos méretű, egymáshoz szabályosan illeszkedő gömbökből álló pórusmodell segítségével a talajszerkezet és a talajvízszint közötti összefüggést vizsgálták. [1]

A kapillárisrendszerekben való folyadékmozgás tanulmányozása napjainkban más folyadéktartalmú pórusrendszer miatt került újból előtérbe: ez pedig a kőolajtároló kőzet. Az olajtároló kőzetet alkotó szemcsék közötti üregeket a gázon kívül két nem-elegyedő folyadék: a kőolaj és a rétegvíz tölti ki (1. ábra). Hagyományos, a természetes rétegenergiát felhasználó termelési móddal a tároló teljes olajkészletének átlagosan csupán 30%-a hozható felszínre. Az olaj nagy része a kőzet szűk kapillárisaiban a felületi és esetenként a viszkozus erők által kötötten megreked. A hatékony termelés célja ennek a nagy mennyiségű maradékolajnak a kinyerése.

A másodlagos (rétegenergiát visszapótló) és a harmadlagos (segédanyagokat alkalmazó) olajtermelés szerteágazó módszereinek egyik csoportja a tenziddugós elárasztás. [2], [3] A különböző besajtott, vagy „in situ” a tárolóban előállított felületaktív anyagoktól azt várjuk, hogy velük az olaj a kis pórusokból (1...10<sup>-4</sup> mm) is kiszorítható legyen, a kőzet felületéről lemosódjék, és a kis víz/olaj határfelületi feszültség miatt emulzióba kerüljön. A gyakorlatban ez a módszer azonban csak 15...20% többletolajat eredményezett.

A maradékolaj nagy mennyisége miatt szükséges, hogy a tároló olajkészletének minél nagyobb hányadát termeljük ki, vagyis növeljük az olajkiszorítás határfokát. A hatékonyságnövelés az egyetlen mód a növekvő olajigény kielégítésére, mert új mezők feltárása egyre nehezebb. A felületaktív anyagot alkalmazó hatékony olajtermelés sikere nagymértékben függ az adott tároló és a





1. ábra. Az olajjal és rétegvízzel telített kőolajtároló kőzet pórusrendszere

benne elhelyezkedő olaj tulajdonságaitól, amelyek mezőről-mezőre változnak. Ezért világossá vált, hogy rendszeres kutatást kell végezni az olajtermelés során lezajló alapfolyamatok megismerésére. Ahhoz, hogy az olajtermelés optimális körülményeit meghatározhatjuk, ismernünk kell a pórusos közegből való olajkiszorítás mechanizmusát. A tárolókőzet és a réteghőmérséklet, rétegvíz összetétel, réteghőmérséklet, kőzetösszetétel, nedvesedés, pórusméret-eloszlás) bonyolultsága és változatossága miatt járható útnak a modellrendszerek tanulmányozása bizonyult.

A jelenségeknek áramlás közben való tanulmányozására olyan módszert kerestünk, amelyel jól elkülöníthető a részfolyamatok. Legalkalmasabb vizsgálati módszernek a filmezéssel kiegészített mikroszkópos megfigyelés bizonyult. A mikroszkóppal megfelelő mértékben felnagyíthatók a kapilláris egyes részei, a filmfelvételeken pedig a jelenségeket folyamatukban is láthatjuk.

Van Brakel az elképzelhető (elméleti) pórusmodelleket dimenziójuk szerint csoportosította. [4] Az egy- és kétdimenziósak közül néhány a 2. ábrán látható. A pórushálózatban való folyadékmozgás legegyszerűbb modellje az áramlás egyenes kapillárisban. A valódi pórusos közeghez közelebb áll a periodikusan változó keresztmetszetű kapilláris, melyben a valódi pórusokat jellemző szűkületek és tágulatok követik egymást.

Két nem-elegyedő folyadék egyenes kapillárisbeli mozgásával, a hatékony olajtermelés mikroszkóppal megfigyelhető mechanizmusát vizsgálva, már foglalkoztak, [5], [6] de periodikusan váltakozó keresztmetszetű kapillárisokat még nem készítettek ilyen célból.

A maradékolaj lehetséges elhelyezkedése az olajtároló kőzet pórusaiban a nedvesedési viszonyoktól függően kétféle lehet:

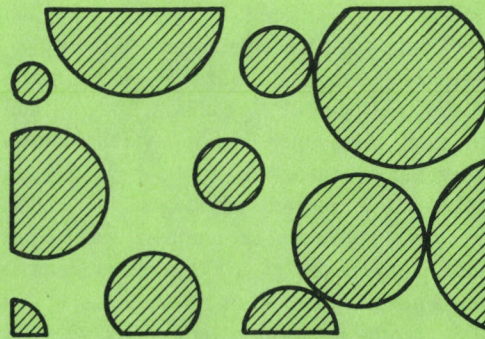
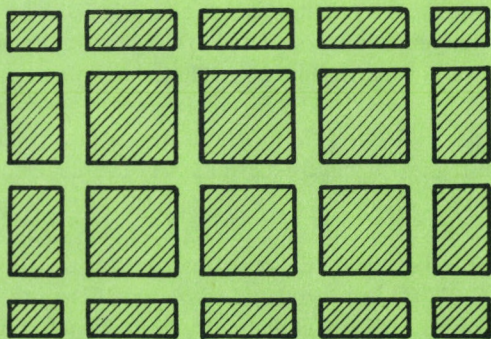
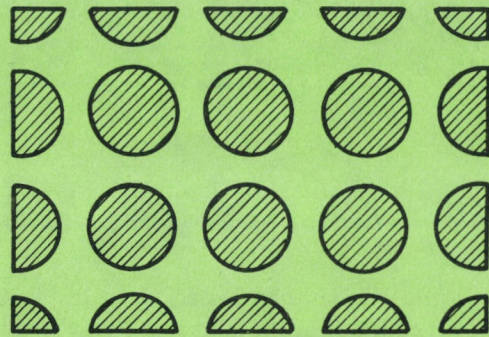
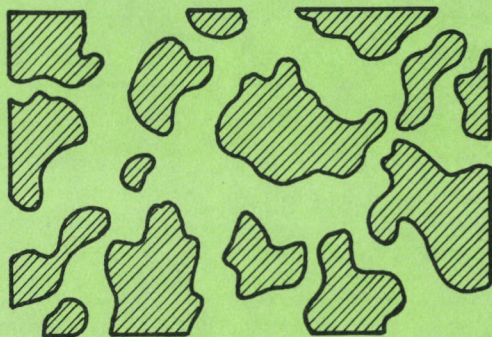
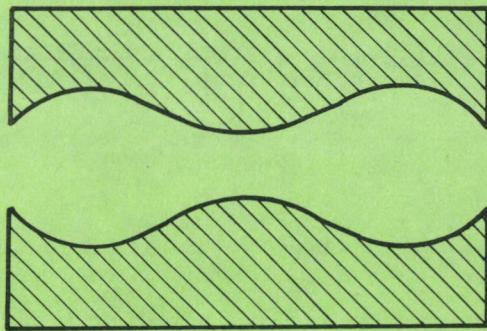
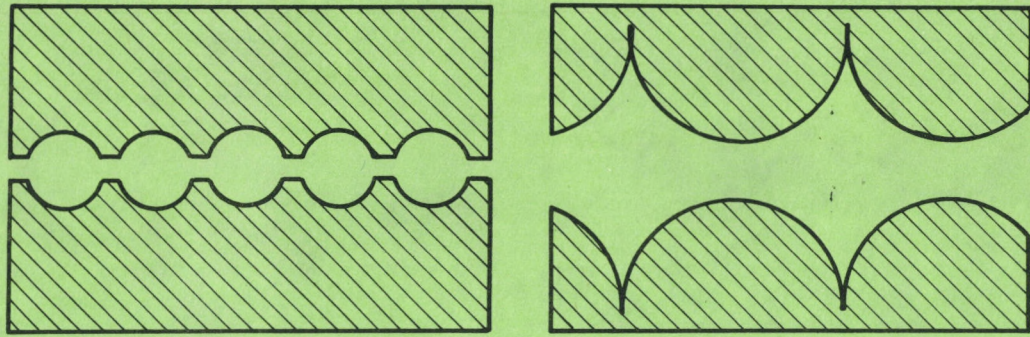
- a) az olajcseppek a szűk pórusokban megrekednek, vagy
- b) az olaj a pórusfalra tapadt filmként marad vissza (3. ábra).

A nedvesedési viszonyok, a szilárd felületen való folyadékadhézió a szilárd anyag felületi energiájával van összefüggésben, [7] így megfelelő kapilláris-modellanyag választásával a 3. ábrán látható mindkét nedvesedési helyzet megvalósítható. Az a) eset víznedves körülményeket jelent, az ennek megfelelő modellanyag a nagy felületi energiájú üveg. A b) az olajnedves kőzet esete, az ennek megfelelő modell kis felületi energiájú műanyag, pl. polietilén.

Polietilénből különböző geometriájú, periodikusan váltakozó keresztmetszetű kapillárisokat állítottunk elő. Mivel célunk az volt, hogy megismerjük, a pórusgeometria hatását az olajkiszorítás mechanizmusára, összehasonlításképpen a méréseket – egyébként azonos körülmények között – egyenes kapillárisokban is elvégeztük. Munkánk során az olajnedves körülmények közötti olajtermelés lehetőségeit vizsgáltuk, azt, hogy milyen módon szorítható ki a legtöbb olaj a polietilén modellkapillárisokból. A kapillárisok geometriája a 4. ábrán látható.

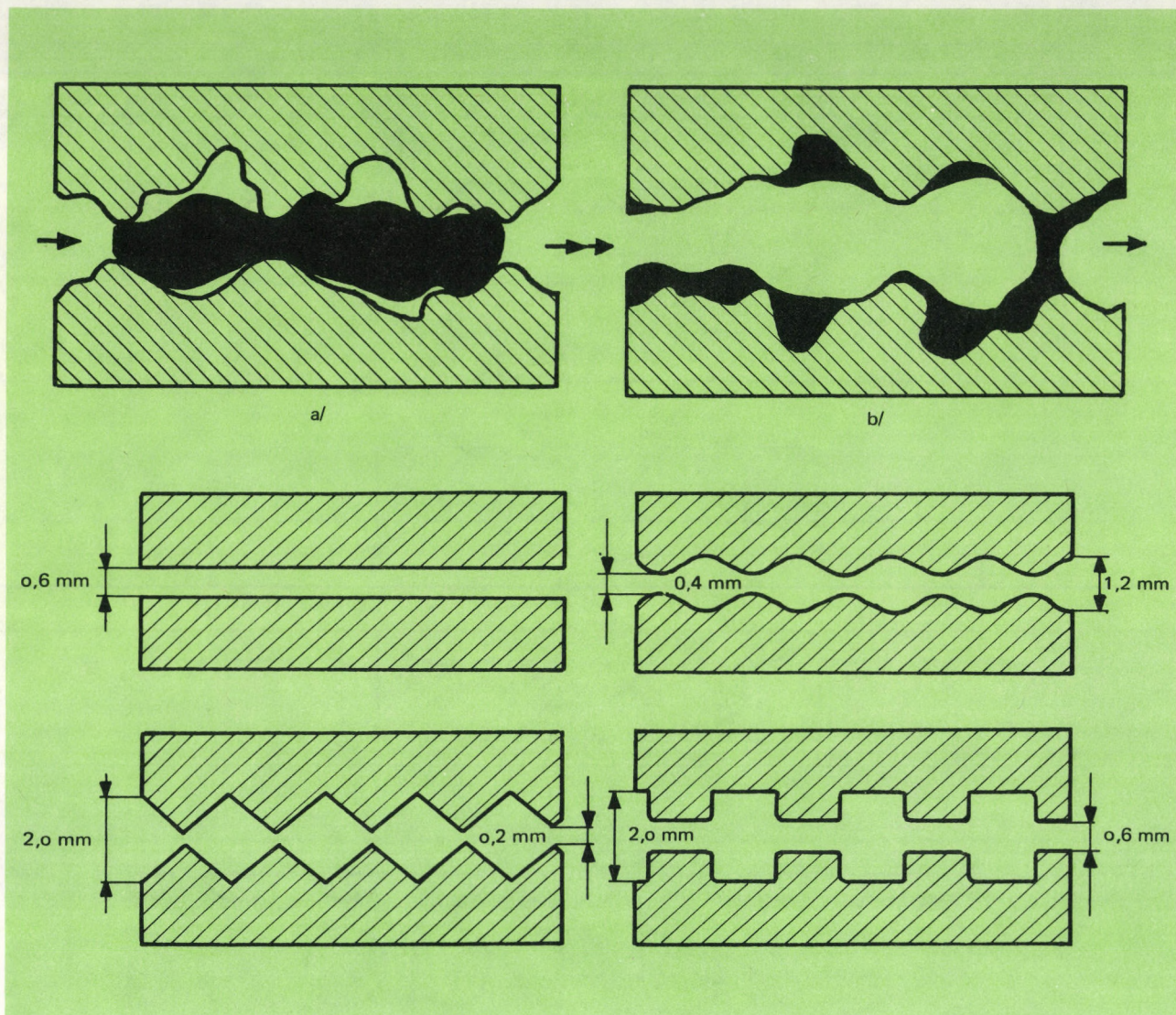
A kapillárisrendszerből való olajkiszorítás összetett folyamat: a csőbeli folyadékáramlason túl lényeges, hogy a két nem-elegyedő folyadék, az olaj és a víz, hogyan oszlik meg a kapillárisban, megmaradnak-e folytonos fázisok áramlás közben is, történik-e diszpergáló-





2. ábra. Egy (fent) és kétdimenziós (lent) elméleti pórusmodellek





3. ábra. A maradékolaj elhelyezkedése: a) víznedves és b) olajnedves póruscsatornában (fent)  
 4. ábra. A polietilénből készített modellkapillárisok geometriája (lent)

dás, milyen alakú a kapillárisban haladó víz és olaj közötti határfelület, ennek haladása folytonos-e vagy ugrások kísérik.

A folyadékiszorítási sebességtől függően a kapillárisban kialakuló dinamikus nedvesedés jellege is megváltozhat, a méréseket több, különböző sebességű folyadékáramoltatással is elvégeztük. Így ahhoz, hogy a jelenségek jól értékelhetők legyenek, a filmfelvételi sebességet is ennek megfelelően változtatni kellett.

A kísérletek során a felvételi sebesség a 200...1000 kép/s tartományban változott az áramlási sebességtől függően. Ez azt jelenti, hogy pl. 1000 kép/s-os felvételi sebesség esetén a normál 24 kép/s-os visszajátzás során a folyamatokat 40-szeres lassításban tanulmányozhatjuk.

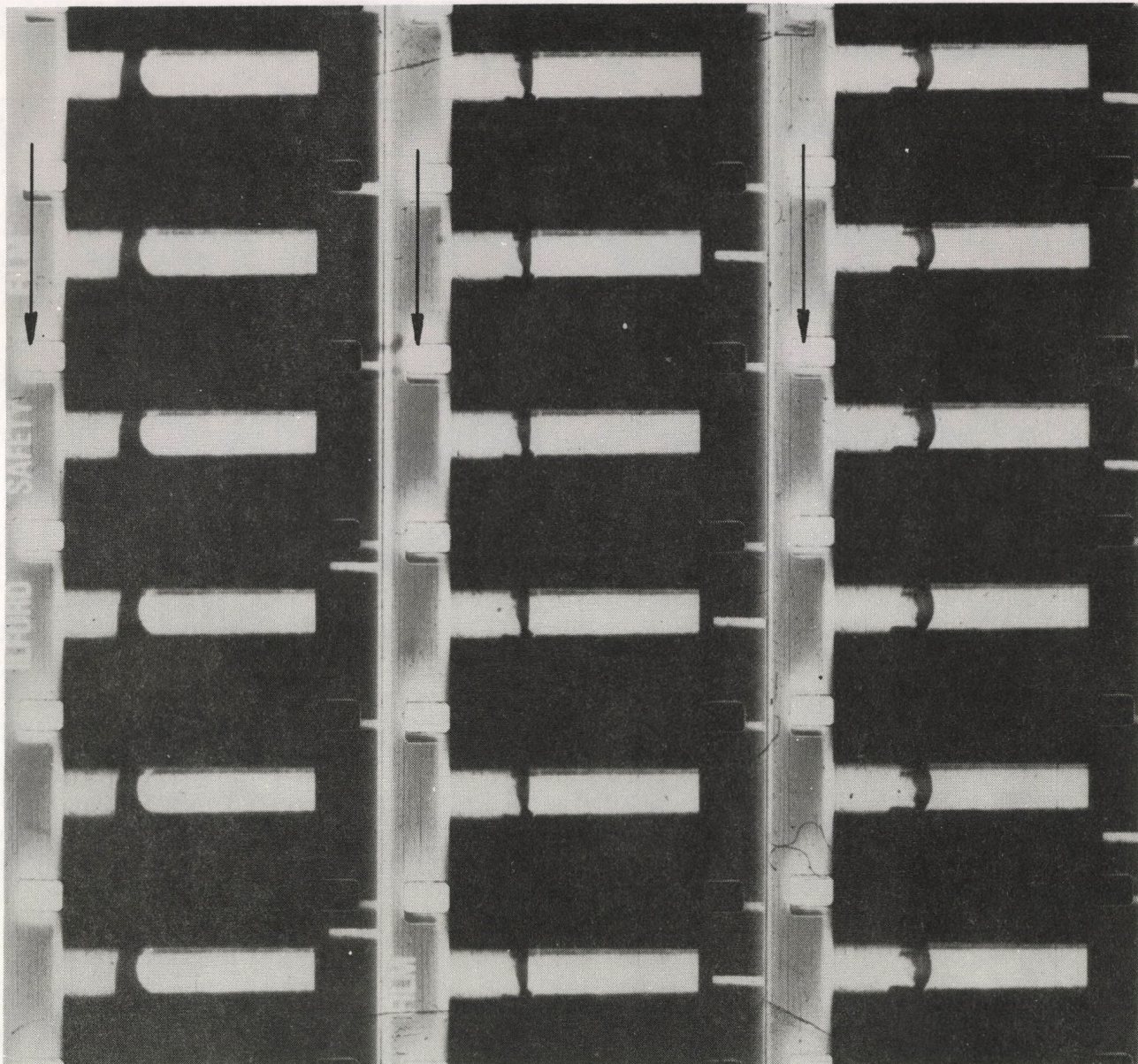
Vizsgálataink során a mikroszkópos nagyítást a kamerára szerelhető optikai rendszerrel oldottuk meg. A felvételek készítésére Hitachi gyártmányú nagysebességű filmfelvétel berendezést alkalmaztunk. A megvilágítás-

hoz hidegtükrös halogénlámpát használtunk. A felvételek során a világítóberendezés és a kapillárismodell közé megfelelő hőszűrő üveglemezt kell elhelyezni, mert modelljeink, valamint a bennük áramló folyadékok érzékenyek a hőmérsékletváltozásra. A nagysebességű felvételek miatt viszont elkerülhetetlen volt az erős megvilágítás, mivel 1000 kép/s-os felvételi sebesség mellett az expozíciós idő 1/5000 s, valamint a megfelelő mélységélességhez bizonyos mértékű rekesznyílás szűkítésre is szükség volt.

Fényképezési szempontból kedvező volt a polietilénből készült modellrendszer, mert ez esetben elmaradt a felületről szabálytalanul visszaverődő, zavaró fény.

Azt az információhalmazt, amit a film tartalmaz, nem csak vizuálisan értékeltük, hanem kockánként is vizsgáltuk a filmszalagot a NAC típusú analizátorral. Így a kapillárisban lejátszódó jelenségek időbeli lefolyását is nyomon követhetjük. Így például a határfelület átlagos





5. ábra. Az áramlás megindításakor deformálódó vizes felületaktívanyag-oldat/olaj határfelület

haladási sebességén kívül a szilárd/víz/olaj háromfázisú kontaktvonalak haladási sebességét is mérni tudtuk, a beállított állandó térfogati sebességhez hasonlítva. Ezt felhasználva, a mozgó határfelület közelében mindkét folyadékfázisban zajló áramlásokra is következtethetünk.

A belső áramlások részletezésére most nem térünk ki, mert a továbbiakban folytatni akarjuk ilyen irányú vizsgálatainkat.

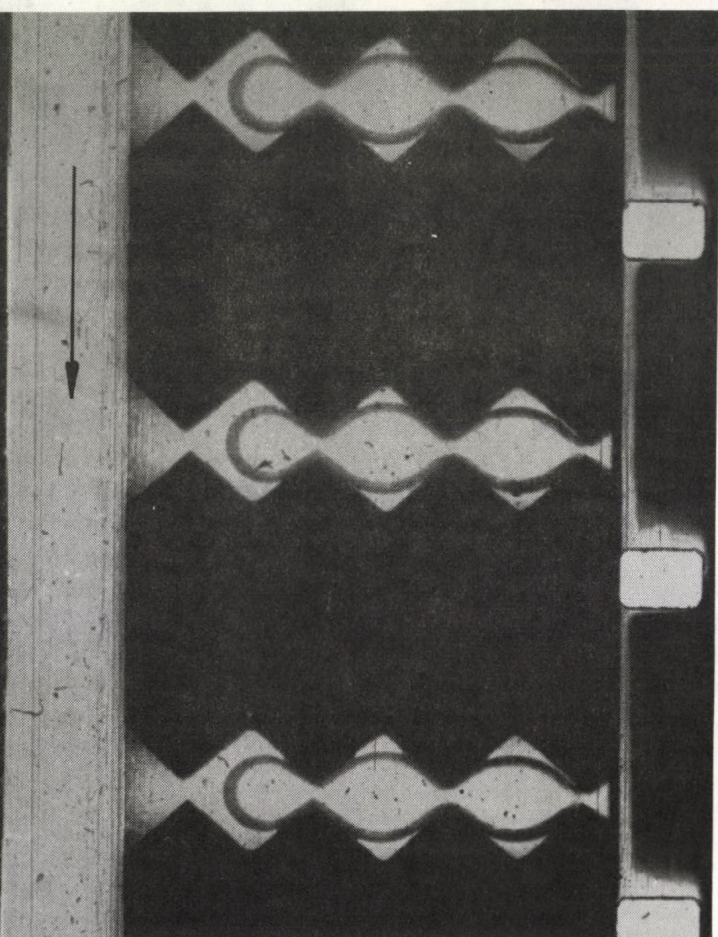
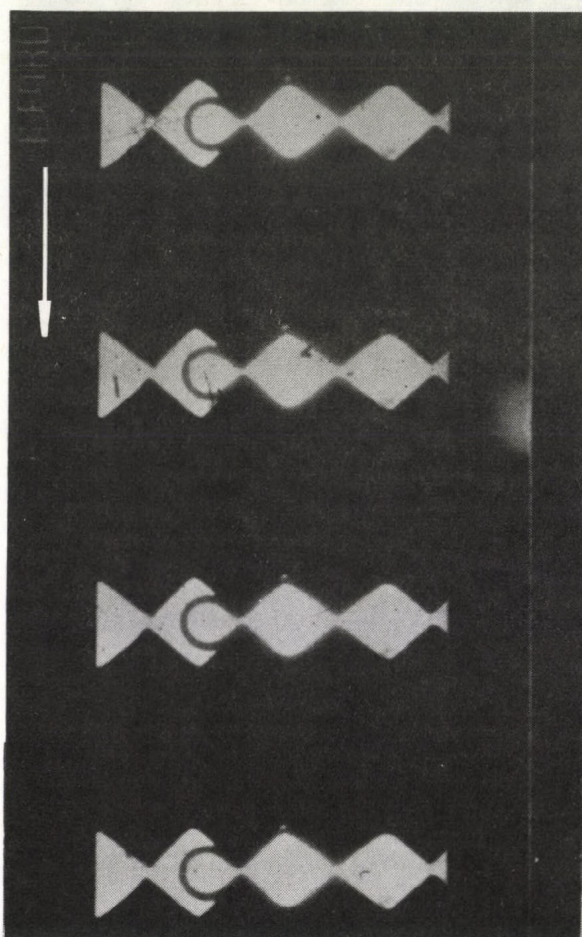
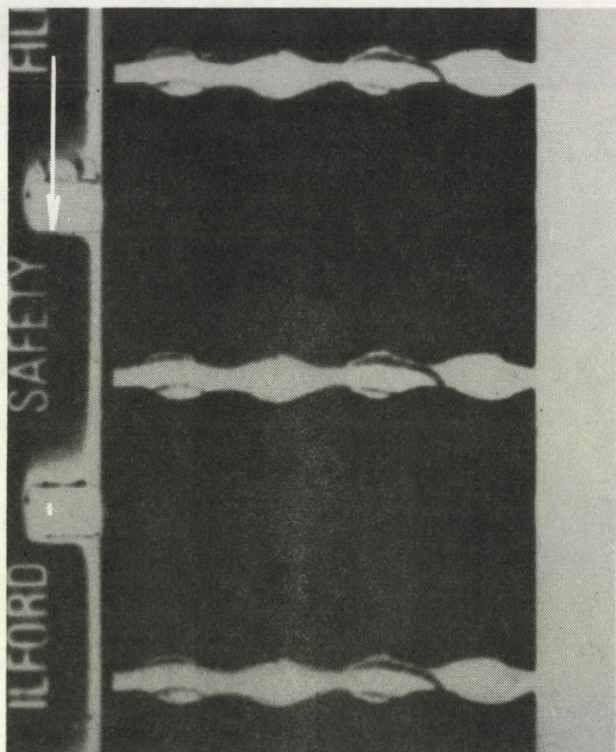
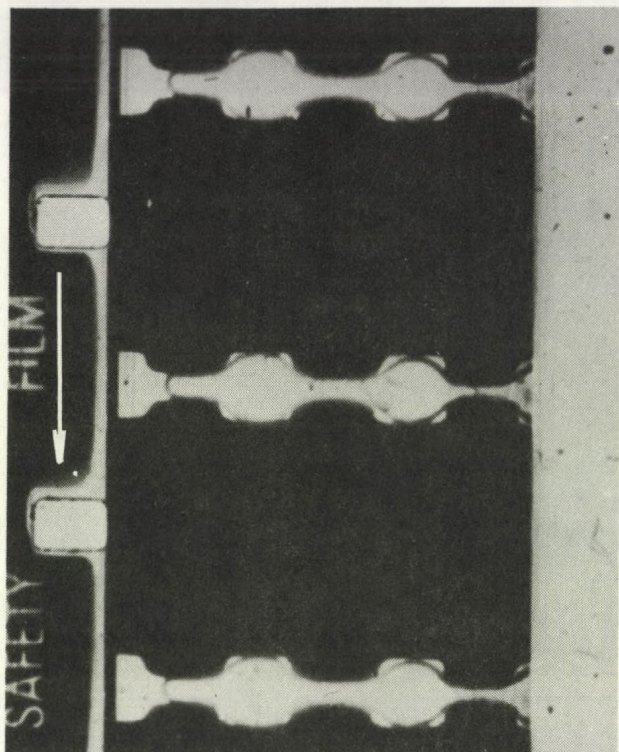
A víz és az olaj együttes elhelyezkedését a a kapillárisban, egyensúlyi körülmények között a folyadékoknak a kapillárist alkotó szilárd felületen kialakuló egyensúlyi peremszöge határozza meg. Ennek az egyensúlyi peremszögértéknek megfelelő alakú (homorú, illetve domború) a két folyadék határfelülete. Áramlás hatására a határfelület alakja megváltozik, az áramlási sebességtől

függő mértékben torzul. A kétfázisú folyadékáramlás során ez, az egyensúlyihoz képest megváltozott alakú, legtöbbször domború határfelület halad végig a kapillárison; alakját ekkor a dinamikus víz/olaj peremszöggel jellemezhetjük. Az áramlás megindításakor az egyensúlyiból dinamikus peremszögbe való átmenetet mutatja egyenes kapillárisban az 5. ábra képsora.

Az előzőleg olajjal kitöltött kapillárisrendszerekbe vizet sajtoltunk, hogy az olajkiszorítás módját és mértékét megismerjük. A folyamatról készített filmfelvételek mind azt bizonyítják, hogy a víz az olajat a kapilláris faláról nem tudta leszorítani, a polietilén felületet a beáramló víz nem nedvesítette át. A kapilláris falán összefüggő olajfilm volt akkor is, amikor a pórus nagy részét víz töltötte ki.

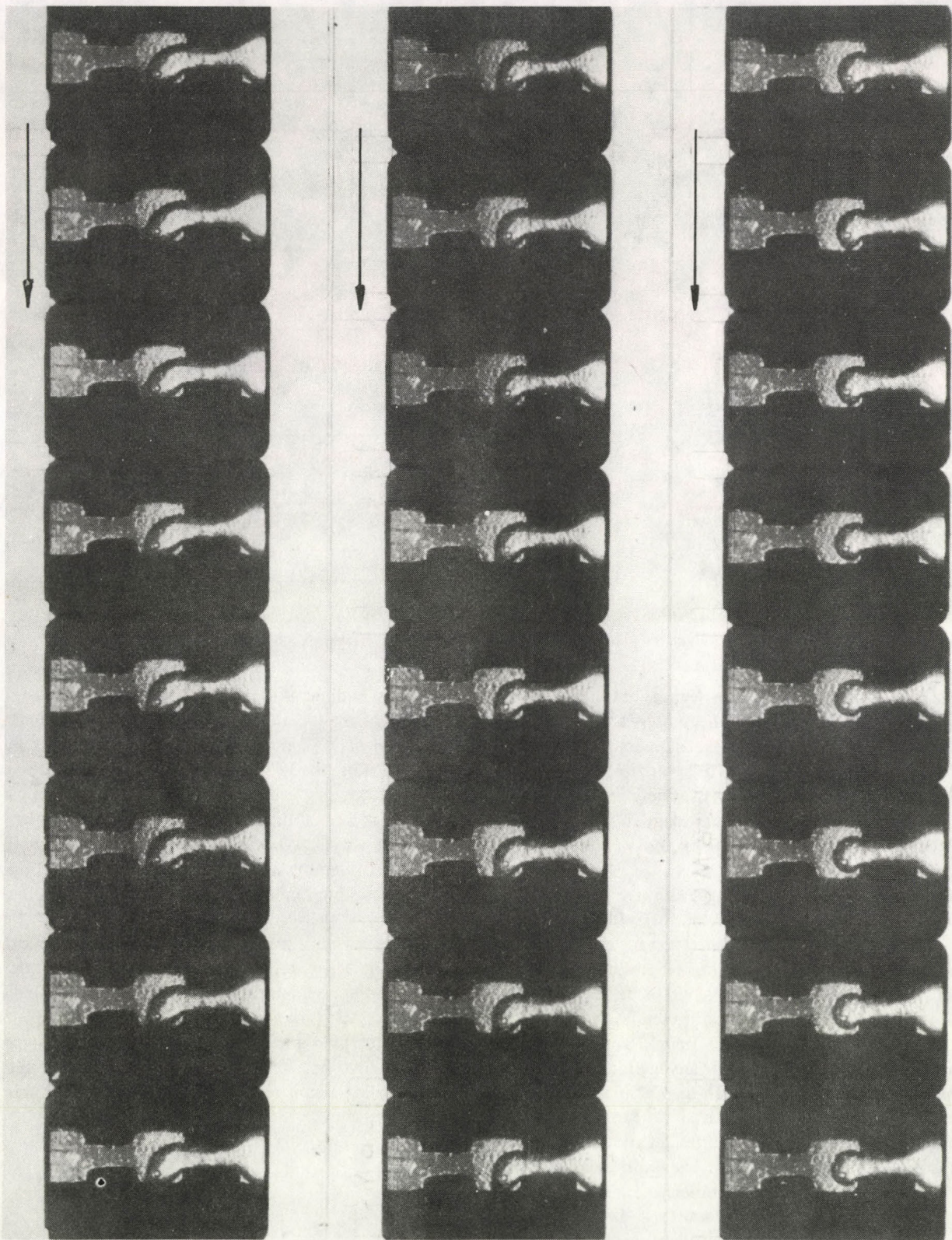
Az így tapadva maradt olajfilm mennyisége egyenes





6. ábra. Olajkiszorítás vízzel a négyzetes kapillárisban; a sarkokban a hátrahagyott maradékolaj (balra fent)  
 7. ábra. Nagyobb kiszorítási sebesség esetén a maradékolaj mennyisége is nagyobb (lent)  
 8. ábra. A kedvezőtlen viszkozitásarány miatti vízattörés (jobbra fent)



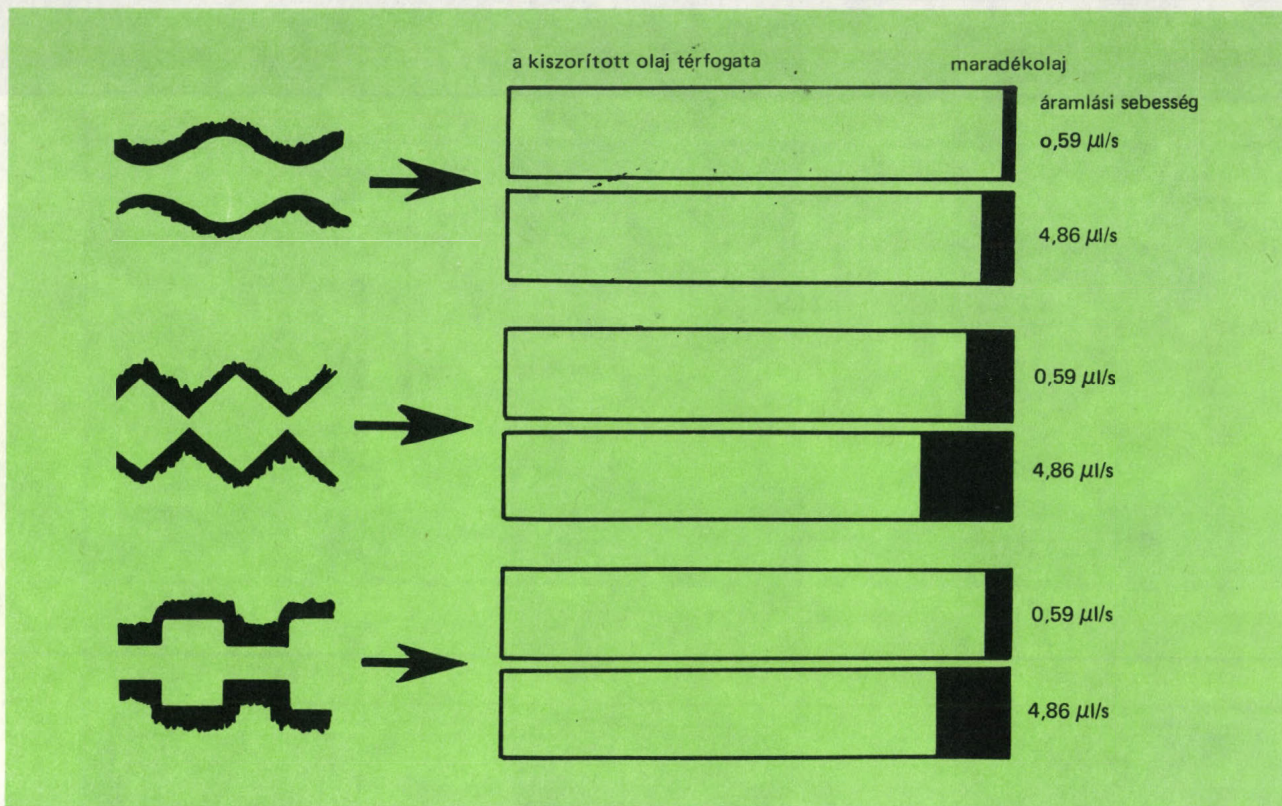


9. ábra. Az olajfelületaktívanyag-oldat határfelület haladása; Haines-ugrások

kapillárisban és a négyzetes kapilláris egyenes szakaszai-  
ban nem volt jelentős, mivel az olajfilm vékony, de már  
a szinusz-profilúban és különösen a rombusz alakú, vala-  
mint a négyzetes kapilláris tágulatainak sarkában nagy-

menységű olaj maradt vissza a vízzel való kiszorítás  
után (6. ábra). Ha az áramlási sebességet növeltük, az így  
képződő olajmaradék mennyisége, tehát az olajkiszorí-  
tási veszteség már a pórustérfogat jelentős hányadát tet-





10. ábra. A maradékolaj mennyisége a különböző geometriájú modellkapillárisokban két áramlási sebességnél

te ki. Az alkalmazott legkisebb és legnagyobb áramlási sebességnél a tapadva maradt olaj mennyiségét a 7. ábrán mutatjuk be. Rendkívül nagy volt az olajmaradék abban az esetben, amelyben az olaj és a víz viszkozitásának aránya nem volt megfelelő, pontosabban, amelyben a kiszorító vízfázis viszkozitása nem volt elég nagy. Ekkor a vízfront áttört az olajon és szinte olajkihozatal nélkül ért el a kapilláris végére (8. ábra).

A vízfázisban felületaktív anyagot oldva csökkentettük a víz és az olaj közötti határfelületi feszültséget, és egyben elősegítettük a szilárd felület vízzel való átnedvesedését. A felületaktívanyag-oldatos olajkiszorítás közben már nem volt folytonos a kapilláris falát borító olajfilm: tehát a vízfázis, ha csak részlegesen is, de át tudta nedvesíteni a szilárd felületet. Ennek szembevetendő bizonyítéka volt, hogy a felületaktív anyag-oldat után újra belépő olajfázis a kapilláris falán nem akadálytalanul halad előre, mint a vizes kiszorítás során hátrahagyott folytonos olajfilm esetében; a határfelület mozgását ekkor ugrások kísérték. A helyenként kialakult víz/szilárd-felület kapcsolat gátolta az olaj érintkezését a szilárd felülettel, vagyis az olajjal való átnedvesítést, a víz leszorítása egymást követő gyors lépésekben ment végbe. Ezek a 9. ábrán láthatók.

A felületaktív anyag egy másik, emulzióképző hatása szintén elősegítette a tökéletesebb olajkihozatalt. Az olaj egy része apró cseppek formájában a vízfázisba került, és azzal együtt áramolva jutott ki a kapillárisrendszerből.

A statikus és dinamikus nedvesedési viszonyok közötti nagy különbség (5. ábra) mutatja, hogy a valóságban folyadékbesajtolás segítségével végzett olajkiszorítás mikrofolyamatait modellrendszeinkben is dinamikus körülmények között kell vizsgálnunk. A mikroszkópos filmfelvételi technika alkalmazása választ adott az olajnedves körülmények közötti olajmaradék-képződés mechanizmusára, valamint arra, hogy a felületaktív-tartalmú vizes oldatok milyen módon fejtik ki olajmobilizáló hatásukat.

A nagysebességű filmezés nagy áramlási sebességek esetén is lehetőséget nyújtott arra, hogy megállapítsuk, milyen kapcsolat van a pórusalak és a csapdába esett olaj mennyisége között (10. ábra).

Megállapítottuk azt is, hogy a pórusalak mellett a víz és az olaj közötti határfelületi feszültség, valamint a két folyadék viszkozitása is meghatározó paramétere a maradékolaj-telítettségnek.

#### Irodalom

- [1] Haines, W. B.: Studies in the physical properties of soil. J. Agric. Sci., 20, (1930) 97...116 pp.
- [2] Gyulai Z.: Új korszak előtt az olaj kitermelése. Kőolaj és Földgáz, 9, (1975) 264...267 pp.
- [3] Gogarty, W. B.: Status of surfactant or micellar methods. J. Petroleum Techn., 28 (1976) 83...102 pp.



- [4] *Van Brakel-J.*: Pore space models for transport phenomena in porous media. *Powder Techn.*, 11 (1975) 205... 236 pp.
- [5] *Pintér J.-Wolfram E.*: Wettability of and oil film stability on glass capillaries as basic processes in tertiary oil recovery. In „Surface Phenomena in Enhanced Oil Re-

- covery” Plenum, N.Y., 1981, 479... 493 pp.
- [6] *Brown, C. E.-Neustadter, E.L.*: The wettability of oil(water) silica systems with reference to oil recovery. *J. Can. Petr. Techn.*, 19 (1980) 100...110 pp.
- [7] *Wolfram E.*: Kontakt nedvesedés. A kémia újabb eredményei 5. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1971.

# **mérési feladatok megoldása terén ÉS műszervásárlásnál SEGÍTI MUNKÁJÁT A szaktanácsadás!**

Műszer- és méréstechnikai  
tanácsadás

Országos  
Műszernyilvántartás

Országos  
Műszerszervíz Nyilvántartás

Szabad Műszerkapacitás  
Adattár

Műszer Prospektustár

MTA MMSZ  
SZAKTANÁCSADÁSI  
OSZTÁLY



Budapest, VI. Lenin krt. 67.  
Telex: 22-6936 akamu  
Telefon: 220-425\*

Ügyfélszolgálat: naponta 9-12 és 14-16 óra között



# szervízképviseleteink



## 1. SZERVÍZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Budapest, XI. Bártfai u. 65.  
Telefon: 869-844\*  
Telex: 22-5114 mtamm

Beckman Instruments Prozess-Geräte

Brabender

Finnigan MAT

Hewlett-Packard

Jeol

LABTEST

LKB

AB Lorentzen and Wettre

Marconi

MTS Systems

Opton

Perkin Elmer

Philips N.V.

Philips GmbH

Radiometer

RE-Instruments

C. Reichert

Spectra-Physics Laserplan Corp.

Varian

VG Analytical

**Blandford System Ltd. képviseletében**

Biccotest Instruments Ltd.

Comark Electronics Ltd.

Hone Instruments Ltd.

International Sensor Technology Inc.

Moore Industries Ltd.

Moore Products Ltd.

Neotronics Ltd.

Racal Communications Ltd.

Racal Dana Instruments Ltd.

Redland Automation Ltd. (Agar Instrumentation Division)

Spectra Physics and Laser Analytics Inc.

**Cheminst AG képviseletében**

Du Pont Instruments (Sorvall)

ISCO

**IMW Agenturer KB képviseletében**

Luxor

**EPCO GmbH képviseletében**

Ströhlein Labortechnik GmbH

**Aol-Dr. Schuster GmbH képviseletében**

Shimadzu

## 2. MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Telefon: 420-967

Telex: 22-6936 akamu

**Laborex GmbH képviseletében**

Gould

**Universal Elektronik Import GmbH képviseletében**

Keithley Instruments GmbH

## 3. MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

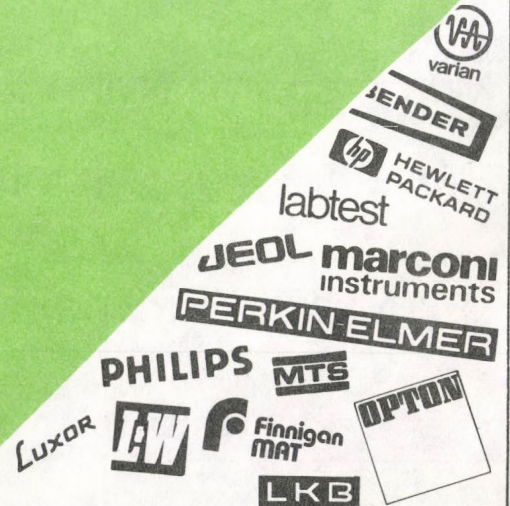
Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Telefon: 22-425\*

Telex: 22-6936 akamu

**Kosimex Ex- und Import GmbH képviseletében**

Hottinger-Baldwin Messtechnik





## Kalkulátorok méréstechnikai alkalmazása egyszerű illesztő berendezésekkel

PÁLOS LÁSZLÓ

Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ

*A VITUKI műszerszolgálat a már több éve foglalkozik zsebkalkulátorok méréstechnikai alkalmazhatóságának vizsgálatával. A közelmúltban fejlesztettünk ki egy olyan kalkulátorra épülő adatgyűjtő készüléket, amely feltehetőleg más területeken is eredményesen felhasználható. A cikkben a fejlesztéssel kapcsolatos tapasztalatainkról számolunk be.*

*Ласло Палос: Применение микрокалькуляторов в измерительной технике с простым соединительным оборудованием*

Служба по приборам Научно-исследовательского института водного хозяйства (VITUKI) уже много лет занимается изучением возможностей применения карманных микрокалькуляторов в измерительной технике. Нами к настоящему времени разработано устройство сбора информации на базе подобного калькулятора, которое, по-видимому, с успехом может применяться и в других областях техники. В статье обсуждаются особенности разработки устройства и дальнейшие перспективы.

*L. Pálos: Industrial application of pocket calculators with simple interface equipment*

The VITUKI Instruments Service is for years investigating the possibilities of applying pocket calculators to measurements. Recently, a calculator-based data collecting device has been designed which probably may be successfully applied in various fields. In the paper the features of the design are described.

*L. Pálos: Aplicación de calculadores según la técnica de medición con aparatos simples de ajustamiento*

El servicio de instrumentos de VITUKI desde hace ya muchos años se ocupa de investigar la posibilidad de aplicar según la técnica de medición los minicalculadores. Hace poco construimos un aparato de recoger datos, basado en calculador, que supongamos en otros terrenos se pueda utilizar exitosamente. En este artículo les informamos sobre nuestras experiencias en cuanto al desarrollo mencionado.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

1983. 35. sz. p. 21–28.

A magyar vízügyi kutatás fő bázisa a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ (VITUKI). Feladata a hidrológiai, hidraulikai, hidrotechnikai és biológiai alap és alkalmazott kutatások, valamint fejlesztési feladatok elvégzése. A VITUKI munkájában helyszíni (terepi és zárttéri), valamint laboratóriumi mérések és kísérletek jelentős szerepet töltenek be.

Az alkalmazott műszerek sokrétűek, és technikai színvonaluk rendkívül változatos. Az alkalmazott berendezések köre az egyszerű mechanikus vízállásírótól kezdve a számos mért adat egyidejű, közvetlen tárolására és online feldolgozására alkalmas mérőrendszerig terjed. Ebbe a spektrumba tartoznak a különleges, egy adott feladat megoldására készített elektronikus és elektromechanikus készülékek. A VITUKI-ban működő műszerszolgálat feladata a vízügyi szolgálat műszereinek fejlesztése és karbantartása, valamint a vízügyi ágazat egyes méréstechnikai és automatizálási feladatainak megoldása.

A VITUKI műszerszolgálat a közelmúltban fejlesztett ki olyan kalkulátorra épülő „mini” adatgyűjtő készüléket, amely a VITUKI számos feladatánál alkalmazható, és feltehetően más területeken is eredményesen felhasználható lenne.

Az elektronikus jelátalakítók időben változó folyamatok mérésére történő alkalmazásának feltétele a megfelelő időközökben mintavételezést lehetővé tevő adatgyűjtő rendszer. Egy ilyen adatgyűjtő rendszerrel szemben alapvető követelmény, hogy a változó igényeknek megfelelően legyen egyszerűen átprogramozható, képes legyen egyidejűleg több érzékelő jelét fogadni, a pillanatnyi és a számított mérési adatokat kinyomtatni és további felhasználásra tárolni.

A vízgazdálkodási kutatásban általánosan alkalmazott mechanikus és villamos kimenetű jeladóhoz kapcsolt analóg regisztrálók egyik jelentős hátránya, hogy több mérőhely adatainak szinkronizálása nehézkes, és az analóg regisztrátumok feldolgozása körülményes. Többcsatornás vonalírók és pontírók alkalmazása bizonyos csatornaszámig megoldotta a szinkronizációs problémákat.

Az utóbbi időben egyre több olyan feladat merült fel, ahol számos mérő érzékelő jelét olyan rövididejű és a feldolgozás érdekében változó mintavételi időközökkel kell szinkron regisztrálni, amely időköz már kívül esik a regisztrálók által biztosított tartományon (pl. városi csatornák modelljeiben lefutó árhullám vízállásai és több más paraméter, mint pl. víz hőfok, fordulatszám, nyomás, nyomáskülönbség egyidejű mérése).



Ezért olyan rugalmas adatgyűjtő rendszereket kellett kidolgozni, amelyek az említett nehézségeket képesek áthidalni. A feladathoz mérőrendszer-vezérlőként programozható kalkulátorokat alkalmaztunk. A cikkben néhány ilyen, terepi mérésnél is alkalmazható rendszert mutatunk be, illetve a velük kapcsolatos tapasztalatokról adunk számot.

### **Méréstechnikai célra felhasznált kalkulátorok**

Az asztali kalkulátorok megjelenésével egyidejűleg kezdődött azok mérésstechnikai felhasználása is. A különféle, programmal vezérelhető csatlakozó felületek lehetővé tették, hogy a felhasználó a saját céljainak megfelelő mérő és vezérlő készüléket fejlesszen és kapcsoljon a kalkulátorhoz. Ebben a kategóriában az EMG 666 típusú számítógép került alkalmazásra a VITUKI-ban. Mivel egyszerűen kezelhető méréspontváltók, A/D átalakítók, és hasonló egységek nem álltak rendelkezésre, így saját fejlesztéssel alakítottuk ki azokat, felhasználva az EMG által készített univerzális csatoló mechanikáját és az EMG IFC A típusú kártya csatoló felületét. Ilyen, laboratóriumban és terepen is alkalmazható mérőrendszereket rajtunk kívül még sokan készítettek, így erről a munkáról nem szükséges részletesen beszámolnunk.

Az asztali kalkulátorokkal szinte egyidőben megjelent zsebszámítógépek az I/O felület kivételével a mérőrendszer szempontjait tekintve rendelkeznek az asztali kalkulátoroknál általunk igénybevett tulajdonságokkal. Ezen felül olcsóságban, és terepen történő alkalmazhatóságban messze megelőzik az asztali kalkulátorokat.

A VITUKI műszerszolgálat 1975-től kezdődően a HP-65 mágneskártyával programozható kalkulátorral több olyan berendezést készített, amelyben a mérési adatok emberi beavatkozás nélkül, közvetlenül kerültek a kalkulátorba. Az alkalmazott kalkulátorok a PTK-1023, NS kalkulátor kitétek és a HP-97 voltak. A sort a HP-41C zárja le, de itt az előzőektől eltérő adatbeviteli módot választottunk. A leírásban olyan mélységig ismertettük a kalkulátorok felhasználásával elkészített berendezéseket, hogy az segítséget nyújthat olvasóinknak nem csupán a készülékek alkalmazásában, de esetleges megépítésénél is.

### **Programozható kalkulátorok alkalmazása műszerelemként**

A zsebalkulátor akár kott formájában, akár készre szerelve, mint a számítási feladatok elvégzésére kialakított készülék, zárt rendszerként kezelendő. Ez azt jelenti, hogy ellentétben egy mikroprocesszorból kialakítható berendezéssel, nincs mód a mikroprogram szintjén be-

avatkozást végezni. Az egységet programutasításával, klaviatúrájával, kijelzőjével, és ha van, printerével együtt úgy kell alkalmazni, mint adott esetben egy bonyolult IC-t. Ha feltételezzük, hogy a mért és manuálisan lejegyzett adatok kiértékelése a kiválasztott kalkulátorral történne, úgy az adatgyűjtő rendszer felhasználói programjainak készítését az alkalmazó végezheti. Ehhez a programozó munkához rendelkezésre állnak a kalkulátorhoz már elkészített programcsomagok.

Ez lehetővé teszi a kalkulátor köré épített mérőberendezés alkalmazói szintű kezelését, a kalkulátorral már számítástechnikai gyakorlatot folytató operátor igen gyorsan megtanulja.

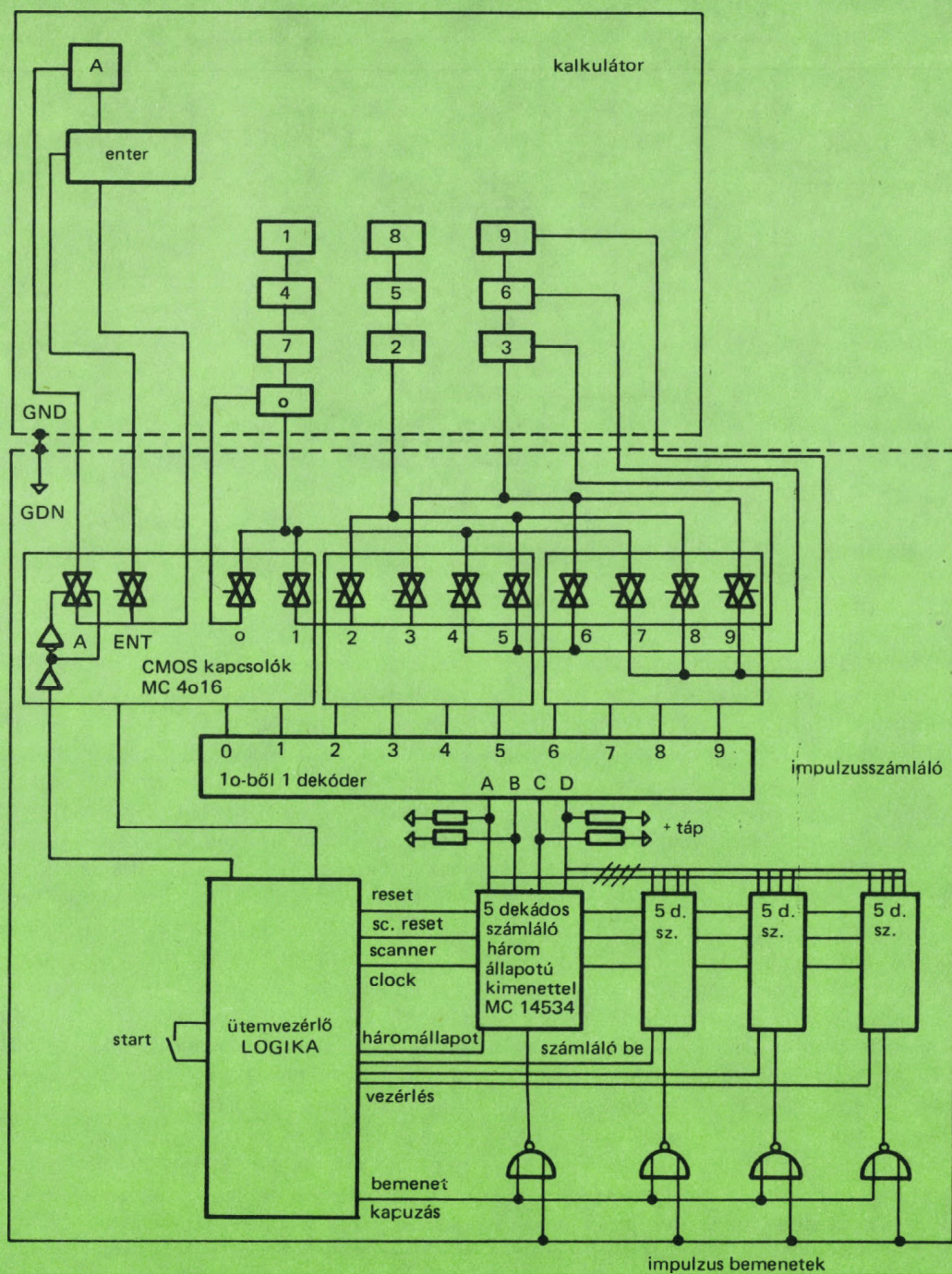
A zsebalkulátorok műveleti sebessége az asztali kalkulátorokénál kisebb, és a ms nagyságrendbe esik. Ha nyomtató berendezést is igénybe veszünk, úgy a nagyságrendű műveleti idővel kell számolni. (Ez egyébként az asztali kalkulátoroknál is hasonló érték.) Ez az alkalmazást olyan területekre korlátozza, ahol elegendő a perces vagy legfeljebb a 10 s-os mintavétel. A mérőérzékelő jelét egyszerűen a pillanatértéknek megfelelően mintavételezhetjük, vagy olyan elektronikát alkalmazhatunk, ahol az érzékelő jelét a két mintavételi időpont között előre megadott ideig integráljuk, és az integrált értéket olvassuk be a kalkulátorba. Ennek megfelelően A/D átalakítót, vagy számlálót, illetve számlálóval kombinált feszültség-frekvencia átalakítót alkalmazunk a kalkulátorhoz kapcsolt készülékben. Az elrendezés lehetőséget ad állapotjellemzők beolvasására és az alkalmazott kalkulátor lehetőségeinek megfelelő kiaknázására.

A kalkulátorok alkalmazásánál a szerkezetből eredően a beírandó információknak a beolvasás időtartama alatt változatlanul kell rendelkezésre állni. Emiatt van szükség arra, hogy a feldolgozandó mérési adatokat közbeeső tárolóba helyezzük, vagy olyan érzékelő elektronikát alkalmazunk, ahol ez a feltétel teljesül.

A példaként bemutatott mérőberendezéseinkben a MOTOROLA cég MC 14534 típusjelű 5-dekádós számlálóját, vagy az MC 14433 típusjelű 3,5 digités A/D átalakítóját alkalmaztuk. Az alkalmazott számláló multiplexelt háromállapotú vezérelhető BCD kimenete lehetőséget ad arra, hogy a szükséges csatornaszámnak megfelelő számú számlálót kapcsoljunk párhuzamosan, és a kiolvasást egy dekóderről vezéreljük (1. ábra).

Egy másik összeállításban az MC 14433 A/D átalakító alkalmazását mutatjuk be (2. ábra). Ez az áramkör multiplexelt kimenettel csatlakozik egy D Latch-hoz, melyet a kiválasztott dekád kijelölő kimenete vezérel. Háromállapotú kimenettel rendelkező latch-ot alkalmazva az A/D átalakítókat is az 1. ábrának megfelelő számban kapcsolhatjuk a kalkulátorhoz. Természetesen gondoskodni kell arról, hogy az adatbeírás alatt az EOC (End of conversion = mérés vége) jelet ne engedélyezzük az Update bemeneten és így a beírás időtartama alatt mért új, esetleg az előzőtől eltérő adat ne okozzon téves beolvasást.





1. ábra. Kalkulátor klaviatúrával párhuzamos működtetése

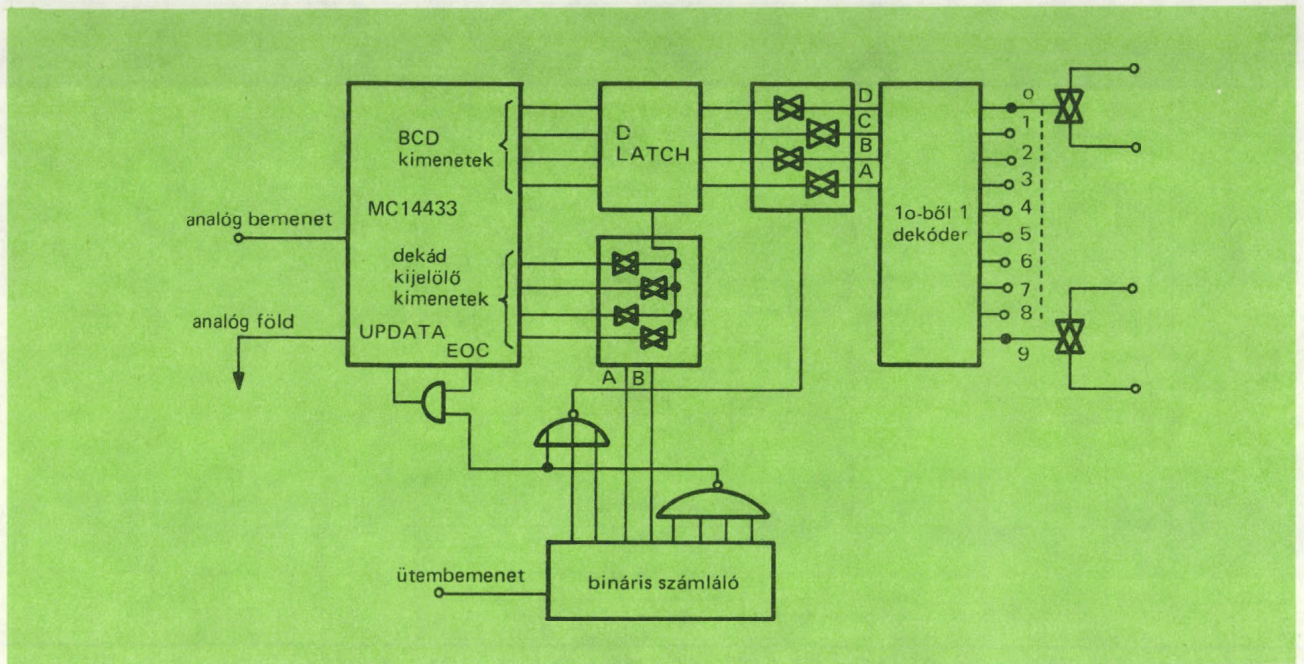
Az 1. ábrának megfelelő elrendezésben egy ütemvezérlő logika vezérli az adatbeírást, ami abból áll, hogy az alkalmazott kalkulátor klaviatúra mátrixát a nyomógombok működését utánozva rövidre zárja.

A rövidrezárási műveletet vezérelt C-MOS kapcsolók végzik. Az időzítés az alkalmazott kalkulátortól függ. Esetünkben a 20 ms-os rövidzár, és az ezt követő 80 ms-os szünet megfelelő volt. Olyan kalkulátorokat alkalmaz-

tunk, amelyek STACK operációs rendszerűek, ami jelentősen egyszerűsítette a szükséges vezérlő logikát. Elvileg nem kizárt a zárójeles típusok alkalmazása sem, mi azonban ilyeneket nem próbáltunk.

Az adatbeírás ENTER művelettel kezdődik. Ezzel megakadályozzuk azt, hogy egy előzőleg manuálisan bevitt számértéket, amit nem zártunk le művelettel vagy ENTER utasítással, hozzákapcsoljunk a mérendő adatok-





2. ábra. MC 14433 A/D átalakító illesztése tasztatúra mátrixhoz

hoz. Az ENTER művelet alatt működtetjük a számlálók SCANNER RESET bemenetét, és átkapcsoljuk az impulzusszámláló bemeneteket tiltó FF-ot, hogy megakadályozzuk a számlálóban tárolt számérték változását a beírás ideje alatt. Az ENTER művelet után az első számláló legmagasabb helyiértékű dekádjában tárolt számnak megfelelően zárjuk rövidre a klaviatúra mátrixot. A klaviatúra mátrix és a 8-4-2-1 kódolású kimenet között egy BCD/10-ből 1 kódba konvertáló elemet alkalmazunk. Ezt a dekódert úgy kapuzzuk, hogy a kívánt 80 ms szünetek alatt a bemenetére hexadecimális F jelet kapcsolunk. Ekkor egyetlen kimeneten sem jelenik meg a C-MOS kapcsolókat vezérlő pozitív (HIGH) logikai szint. A szünet ideje alatt a számláló kimenetét a SCANNER CLOCK pontra kapcsolt impulzussal az alacsonyabb helyiértékű dekádra léptetjük, és azt az előző dekádnak megfelelően írjuk a kalkulátorba.

A beírás 5 alkalommal ismétlődik, és ezt egy lezáró művelet, az ENTER követi. Mivel az alkalmazott kalkulátorok STACK-je négy független regisztert tartalmaz, a folyamatot négyszer ismételtethetjük, és ezalatt négy mérőcsatorna adata írható be. A negyedik beírása után azonban nem az ENTER, hanem egyik programindító gomb működtetésére kerül sor. Ez HP kalkulátoroknál az „A”, míg a TPK esetében a RUN lehet. Ha előzőleg nem vizsgálunk be a kalkulátorba megfelelő felhasználói programot, akkor ez az ERROR jelzést eredményezi.

A beírás után mérési és programozási ciklus kezdődik, amelynek időtartamát az 1. ábrán nem szereplő időzítő elektronika határozza meg. Az ütemvezérlő logika arról gondoskodik csupán, hogy két programindítási, illetve adatbeírási művelet között legyen egy, a várható programoknak megfelelő ésszerű időtartam. Ez esetünkben mi-

nimálisan 8 s. Ez HP-97 típusú kalkulátoroknál nyomtatói műveletek elvégzését is lehetővé teszi.

Az 1. ábrának megfelelő klaviatúrával párhuzamos adatbeírást és programindítást szinte minden kalkulátorhoz készíthetünk, csupán arra kell ügyelni, hogy az alkalmazott C-MOS kapcsolók tápfeszültsége nagyobb legyen, mint a mátrixponton mért jel. Az általunk alkalmazott berendezésekben a készülék és a kalkulátor telepének negatív pontját kellett összekötni. (Természetesen található olyan kalkulátort is, ahol ez nem így van, ekkor a kalkulátor logikai szintjeihez kell alkalmazkodni.)

Gondoskodni kell arról, hogy legalább a C-MOS kapcsolók a kalkulátorról kapják a tápfeszültséget, mert akkor a kalkulátort a berendezés kikapcsolt állapotában eredeti rendeltetésének megfelelően tudjuk használni.

A/D átalakító alkalmazásakor, ha több analóg csatornát használunk és méréspontváltót alkalmazunk, célszerű az egyes csatornákat külön-külön ciklusba beírni.

Ha több mérőkörünk van, mint a STACK-ban rendelkezésre álló regiszterek száma, akkor két egymás után következő adatbeírást tizedesponttal is elválaszthatunk. Ekkor programból kell az INT (egészérték) művelettel kettéválasztani az adatokat. További lehetőség a tároló regiszterek STO művelettel történő alkalmazása. Ezt mi software okok miatt nem használtuk. A leírtak alapján egyszerű kalkulátorokat display-ként is alkalmazhatunk, és emellett még lehetőségünk van a kalkulátor műveleteinek és nyomtatójának igénybevételére is.

A klaviatúrával párhuzamos adatbevitelnél szükséges, hogy a kalkulátoron mechanikai módosításokat végezzünk. A HP-41C kalkulátorhoz közvetlenül csatlakozhatunk egy speciálisan kialakított 12 pólusú csatlakozóhüvellyel. A kalkulátor CPU ezeken a pontokon keresztül



csatlakozik a vele azonos nyáklemezen elhelyezett és a külső ROM és RAM elemekkel.

Amikor a HP-41C első alkalommal került hozzánk, megkíséreltük megfejteni az alkalmazott szintaktikát, amit röviden összefoglalunk: Az adatátvitel a DATA vonalon történik 7x8=56 bit hosszúságú szavak formájában. A ROM címzés, ROM-ból utasításkiolvasás sorosan történik, emiatt egy csatoló egység felépítéséhez több tucat IC-re lenne szükség, a kis darabszám pedig egyáltalán nem tenné gazdaságossá mikroprocesszor alkalmazását. Ezért megvizsgáltuk a HP által forgalmazott perifériákat, illetve a perifériákban levő kész elektronika rendszereket.

A 82104 A típusú mágneskártya egység kb. 1 Kbit információ forgalmat bonyolít le kb. 2 s alatt. A kártyaérzékelő kapcsolókra helyezett kontaktusokkal szimulálható a beolvasás, illetve a kártyára történő adatkivitel. Az adatforgalomban a kalkulátor R00-R15 regisztere vesz részt. Az átvitt információ 16x56=864 bit, amihez a kalkulátor hozzáad 7x4 bitet a mágneskártya elején és ugyanannyit a végén. A kezdő sor hexadecimális formában az adatkártya elején A101005, míg a zárókarakterek a beírt információból képzett ellenőrző összeg szerint változnak.

Ha önálló be- és kimenetnek kívánjuk alkalmazni a mágneskártya olvasót, akkor a csatolókészüléknek a gép által megkívánt ellenőrző-összeg képzéséről is gondoskodni kell.

A vizsgálatot EMG-666 típusú asztali kalkulátorral vezérelt elektronikával végeztük.

A HP-41C-ben a HP-65-tel azonos kétcsatornás rögzítési módot alkalmaznak, amelyben az I. csatornán az I-esek, míg a II. csatornán a 0-jelek kerülnek rögzítésre. A rekord kezdetét az első I-es jelzi. A vizsgálatkor blokkosan beírtuk az EMG-666 memóriájába a fejerősítő után kapott jelszinteket. A beírás végéről a kártyakifutás indikátor kapcsolója gondoskodott.

Ezután hexadecimálisan kinyomtattuk a kártyáról felvett információt. Méréseink elegendő anyagot szolgáltatnak egy HP-41C-hez csatlakoztatható adatrögzítő magnetofon elkészítéséhez, amihez például egy kazettás mechanikát lehet használni. Az adatbevitelhez azonban egyszerűbbnek találtuk a vonalkód (BAR) olvasó ceruza alkalmazását.

A BAR, vagy magyar fordításban a vonalkód formátumban megadott üzenetet a MORSE táviró szalagjához hasonlíthatjuk.

A karakter felírása a távirószalagra egyetlen (fizikai hosszúság) dimenzióban történik, és ugyanezt az elvet alkalmazzuk a vonalkódnál. A vonalkódok egydimenziós karakterek, amelyeket a második (függőleges) dimenzió irányába meghosszabbítottuk a könnyebb leolvasás érdekében. A vonalkód-olvasás az optikai karakterfelismerés egy speciális esetének tekinthető. Az egydimenziós mintázat letapogatása és dekódolása jóval egyszerűbb, mint a kétdimenziós karakter felismerése, és ezzel magyarázha-

tó az, hogy a vonalkódok alkalmazása egyre szélesebb körű.

A vonalkódot alkalmazó rendszerekben a leolvasáshoz a fehér és festett felület optikai reflexiójának különbségét használják fel, fényforrást és fényérzékelő elemet alkalmazva a tapogató ceruzában.

A PCM-kódokhoz hasonlóan a vonalkódokkal megvalósítható kódrendszerek száma végtelen. A pillanatnyilag használt kódrendszerek legtöbbje kétszintű kódolást alkalmaz. A kétszintű kódolásnál a vastag vonal és a szünet a bináris 1-át reprezentálja (vagy fordítva, az elfogadott megállapodásnak megfelelően). Az első tagok általában az alkalmazott vékony vonal és szünet dimenziójának definiálására szolgálnak. A HP-41C-vel kapcsolatosan alkalmazott vonalkód a kétszintű kódok kategóriájába tartozik. Meg kell még említeni a kereskedelmi hálózatban alkalmazott úgynevezett (UPC) Universal Product Code-ot.

Ebben a kódban a számokat két vonal és két szünet reprezentálja. Mindegyik vonal, illetve szünet 1,2,3 vagy 4 modul széles lehet, és egy teljes karakter 7 modul széles. Ennél a kódnál a beolvasási idő a beolvasott karakterek számától és az egységmodul beolvasási idejétől függ. A kétszintű kódolásnál a beolvasási idő függvénye a beolvasott karakterek által reprezentált információknak, mivel a bináris 1 beolvasása 3 modulnyi, a bináris 0 beolvasása 2 modulnyi időt vesz igénybe. Az UCP kódot olvasva a HP-41C vonalkód-olvasó ceruzája a soros digitális kimeneti pontján szolgáltatja a nyomtatott vonalnak megfelelő digitális jelet, ezt a jelsorozatot azonban a csatlakozó elektronika már nem értelmezi, és a gép nem is dolgozza fel.

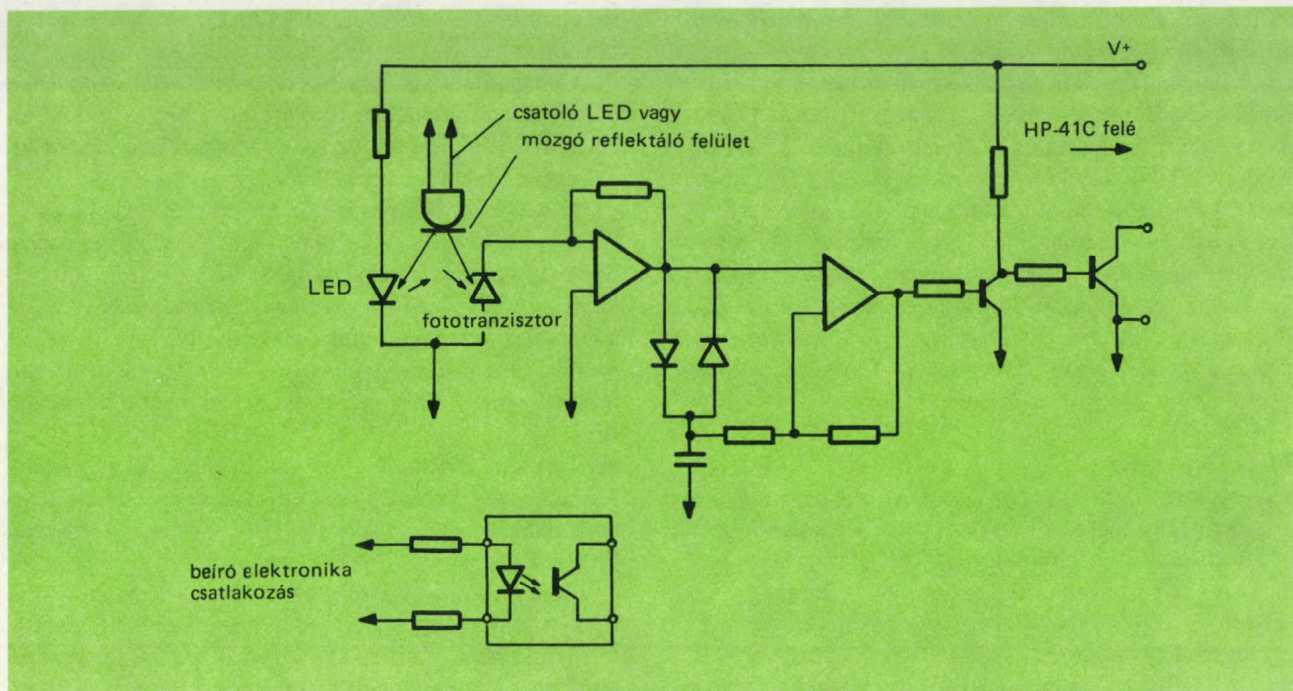
A HP-41C által megértett vonalkódokat négy csoportba sorolhatjuk.

- Papír klaviatúra kódok, amelyek egy vagy két byte-ból állnak, a bevezető 0,0, és a lefutató 1,0, kombináción felül. Az egy byte-os kódok 4 bitnyi információt tartalmaznak, amit kétszer a középvonalra tükrözve tartalmaz a kód. Ezzel a módszerrel a számkarakterek 0-9-ig, az EEX, CHS és tizedesvessző olvasható be. A két byte-os papírklaviatúra kódok 4 bites ellenőrző összeget és 12 információs bitet tartalmaznak. Két byte-nál hosszabb kódokat a HP-41C;
- programbeviteli kódként,
- adat kódként, szám, vagy karakteres adatbevitelre,
- közvetlen programvégrehajtó utasítás kódjaként értelmez.

Ezek a kódok a klaviatúrával azonos szintű INPUT-ot adnak. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a megfelelő soros átalakítás után a vonalkód-bemenet ugyanúgy alkalmazható, mint az ismertett klaviatúrával párhuzamos adatbevitel és programvégrehajtási utasítás.

A HP-41C vonalkód-olvasó ceruzájával kapcsolatban a felsoroltakon felül a következő klaviatúráról, illetve programból végrehajtható utasítások állnak rendelkezésre.





3. ábra. Vonalkód olvasó-ceruza csatlakoztatása

A WNDDTA megállítja a futó programot, W:SCAN DATA kijelzéssel. A program tovább fut, ha c típusú adatkódot közlünk a géppel. A WNDDTX hasonló funkció, itt azonban lehetőség van a HP-41C X-ben meghatározott regisztereibe tölteni a kívánt adatokat.

A WNDLNK és a WNDSUB szubrutin beírást és végrehajtást, illetve új szubrutin beírást tesz lehetővé a programfutás közben.

A WNDSCN lehetővé teszi 1...16 byte beírását az R 01 ... R 16 regiszterekbe. A beíráshoz ellenőrző összeg alkalmazása nem szükséges. Szintaktikai feltétel, hogy a kezdő és lefutó biteken felül nx8 bitet tartalmazzon a beírásra szánt információ (ahol  $1 < n < 16$ , integer).

A WNDTST a WNDSCN utasítás alkalmazása módot ad a byte-os szervezésű vonalkódok beolvasására és kijelzi a vonalkódban levő biteket byte-os csoportosításban. A beolvasásra kerülő vonalkódoknak szintaktikailag a WNDSCN utasítás tárgyalásánál megadott feltételt ki kell elégíteni. Ettől eltérő kódkombinációt az olvasóceruza elektronikája nem közöl a HP-41C-vel. A vonalkód-olvasóhoz már néhány CMOS IC felhasználásával illeszthetjük az 5 dekádós számláló egységet, vagy az A/D átalakítót. A csatoláshoz sorosítani kell a párhuzamos BCD-kódban levő információt, és vonalkód-sorozatokat kell generálni a sorosított információknak megfelelően.

A szükséges csatoló áramkör tervezése előtt a csatolt rendszert EMG-666-os számítógéppel szimuláltuk és a fekete-fehér lap helyett LED-et alkalmaztunk, amit optikailag csatoltunk a vonalkód-olvasó ceruzához. Az EMG számítógép a LED feszültségének ki-bekapcsolását végezte a beírni kívánt vonalkódoknak megfelelően.

A beírási sebességet 250...25 ms/egység sebességhatárok között változtatva teszteltük a rendszert. Ez megfelel 0,5 ms  $\Phi$  és 0,75 ms 1, maximális és 50 ms  $\Phi$  és 75 ms 1 minimális beírási sebességeknek.

Energiatkarékossági okból a LED-et az adatfeldolgozási ciklusban kikapcsolt állapotban tartottuk, és az első jel megérkezése előtt 50 ms idővel a fehér sávnak megfelelően bekapcsoltuk. A vörös színű LED optikai csatolóval is helyettesíthető. Ehhez az olvasóceruzához menő kábelt a ceruzáról le kell forrasztani, a földpontot az optikai csatoló emitteréhez, a kimenő pontot a kollektorához kell kapcsolni. Ha a mérőberendezés és a HP-41C között 10 m-nél nagyobb távolság van, úgy célszerű a  $V_+$  (pozitív távfeszültség) és a kimenet közé egy 4,7 kohmos ellenállást elhelyezni.

### Csatoló modulok

Annak ellenére, hogy a leírás alapján egyszerűen készíthetők csatoló elektronikák, célszerűnek tartjuk a már kialakított és kétoldalas NYÁK-ra tervezett készülékek felhasználását. A VITUKI műszerszolgálat megépítette az 1. ábrán ismertetett elrendezést ESZR méretű kártyán, 8 db számlálóval. A számlálók két négyes csoportban felváltva működnek, 10 s-os váltással. Rendelkezésre áll az 1. ábra kapcsolási elrendezése is 100 mm x 150 mm-es EURO kártya méretben 31 pólusú foglalattal. Tápfeszültségként az alkalmazott HP-97 akkumulátorra használható. 19" Rack dobozban olyan készülék áll rendelkezésre, amely két előre-hátra számláló egységet és két ötdekádós számlálót tartalmaz. Ezt a berendezést kötel-



átfeszítéses vízhozammérőkhöz alakítottuk ki (GR-70 típus), ahol egy forgószárnyas vízsebességmérő fordulatainak számát, a mérési időt, a vízsebességmérő berendezés vízszintes és függőleges koordinátáját írjuk be a HP-97 kalkulátorba.

A HP-41C-hez két ötdekádós számlálót tartalmazó készüléket csatlakoztattunk. A számlálók 10 s-ig számolnak, majd 2,5 s ideig felfüggesztjük a számlálást, és ekkor beírunk a kalkulátorba. Ez a készülék 2 db 150 mm x 72 mm méretű, 21 pólusú foglalattal felszerelt kártyán került megépítésre.

A csatoló modul MC 14433 típusú A/D-hez 150 mm x 72 mm méretű kártyán 2 pólusú foglalattal készült. Az A/D-hez 10 ponton csatlakoztatható, beleértve a táp- és földpontot. Alkalmazható más digitális kimenetű műszerek BCD-kódú kimenő jelének HP-41C-hez történő csatlakoztatására.

A/D 150 mm x 100 mm méretű kártyára épült, 31 pólusú foglalattal, 5 V tápfeszültség mellett  $\pm 2$  V bemenő feszültség ( $\pm 200$  mV-ig növelhető a bemenő érzékenység) mérésére és a mérési eredmény HP-41C-be történő beírására. A mérési ciklus folyamatos, vagy kívülről indítható. A beírás végén a berendezés jelet ad, amivel csatornaváltó léptethető. A csatornaváltó helyzete közvetlenül  $2^4$ -csatornaszámig, kiegészítő elektronikával  $2^{16}$ -csatornaszámig közelíthető a HP-41C-vel.

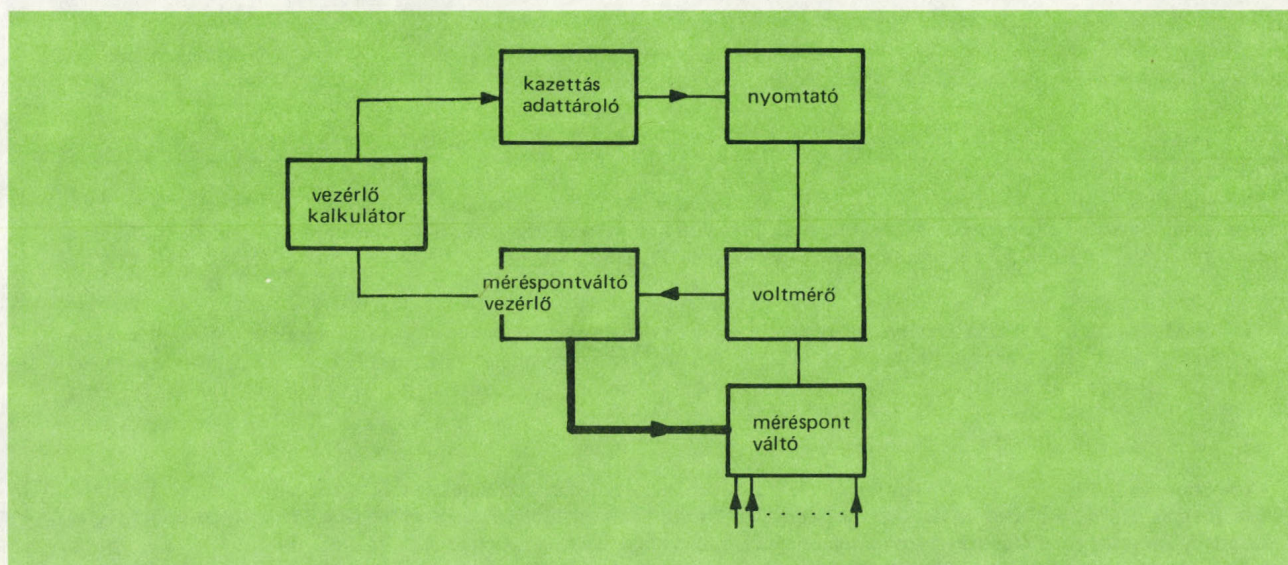
10 csatornás hőmérő berendezés 200 ohmos Pt ellenállás-hőmérőkkel készült. A  $\emptyset$  és 9 csatorna  $40^\circ\text{C}$ , illetve  $0^\circ\text{C}$ -nak megfelelő manganin ellenálláshoz kapcsolódik, ami lehetővé teszi az alkalmazott elektronika útváltozásának software úton történő figyelembevételét.

A zsebalkulátorok mérőrendszerekben történő felhasználásának előnyei a közölt példákban nyilvánvalóak. Mindez még tovább fokozható, ha egy olyan mérőrendszer alakítunk ki vagy alkalmazunk, amely a „Programozható elektronikus mérőkészülékekre vonatkozó műszaki irányelveknek” (8) is megfelel.

Ha a HP-41C kalkulátorunkhoz a HP 82160A egyseget kapcsoljuk, akkor rendelkezésünkre áll egy olyan vezérlő berendezés, amellyel a 4. ábrának megfelelő rendszer valósítható meg. A HP által csatoló huroknak nevezett (Interface Loop, IL) interface rendszer, amely végeredményben egy egyirányú átviteli hurkot alkot, kisfogyasztású, így terepen is egyszerűen üzemeltethető készülékkel megvalósítható programozható elektronikus mérőrendszer kiépítését teszi lehetővé. Az IL funkciói szinte azonosak a (8)-ban specifikáltakkal, így azokra részletesen nem térünk ki.

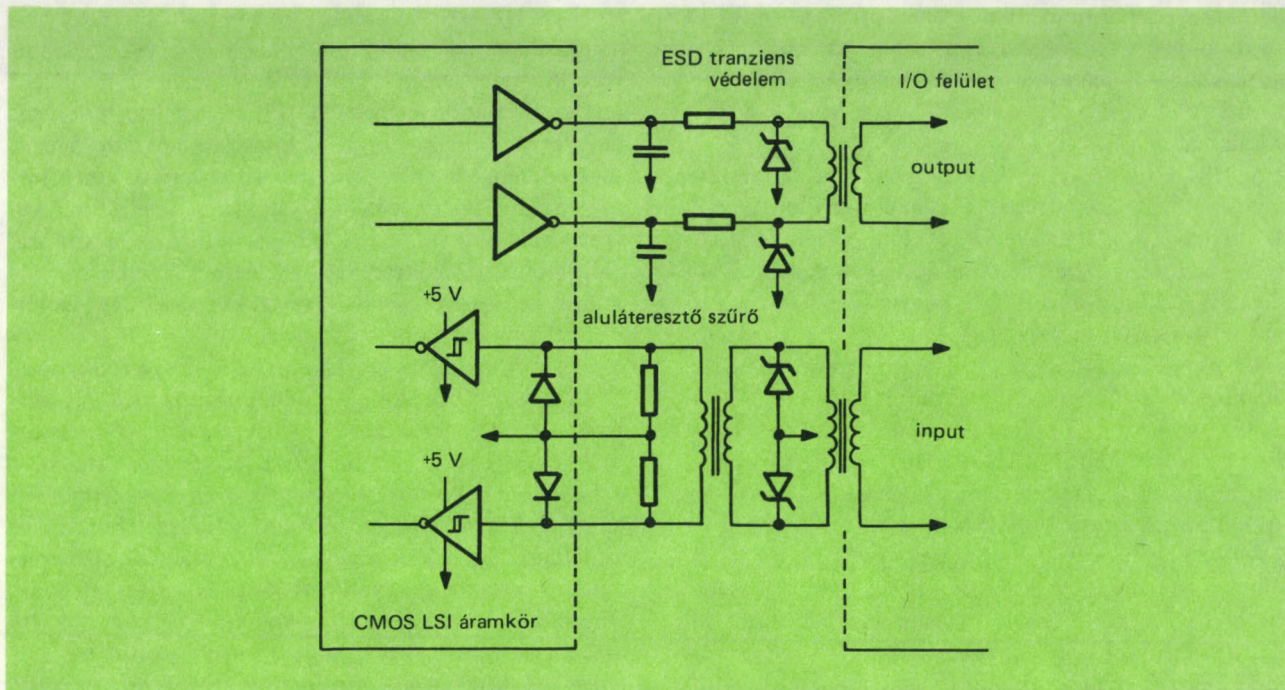
A lényeges különbség, hogy a szóbanforgó funkciókat az IL bitsoros adatátviteli móddal valósítja meg. A bitsoros adatátvitel természetesen lényeges átviteli sebességcsökkenéssel jár. A csatoló hurok mentén a vezérlő, vagy a beszélőnek kinevezett készülék küld 3 vezérlő és 8 adatbitből álló jelsorozatot a hozzá legközelebb eső készüléknek. Ezt a jelet a vevőkészülék státuszától függetlenül továbbítja a következő készülékhez, és ez addig folytatódik, míg a jelsorozat visszaérkezik az adóba. Itt az adó vizsgálatot végez, hogy a vett jel azonos-e az előzőleg kiadottal. Az IL rendszer összekötő vezetékpárjai az 5. ábrának megfelelően transzformátorokhoz csatlakoznak, ami lehetővé teszi az összekapcsolt mérőkészülékek teljes galvanikus leválasztását. Az IL rendszer alkalmazásához a klaviatúra-párhuzamos és a soros vonalkód bemenetet szimuláló konvencionális hardware elemekkel megvalósítható elektronikáknál jóval bonyolultabb berendezések szükségesek. Az alkalmazás megkönnyítése érdekében alkatrész és kitt formában is rendelkezésre állnak a szükséges elektronikus elemek. A VITUKI-ban jelenleg fejlesztés alatt áll 82166A és 82160A alkalmazásával a 2. ábrán levő berendezés IL változata.

A zsebalkulátorok méréstechnikai felhasználhatósága egyre bővül. A mezőgazdaság és az ipar számtalan területén szükségesek olcsó mérésadatgyűjtő készülékek, melyek kalkulátorokkal oldhatók meg. Ezért hívjuk fel



4. ábra. Tipikus HP-IL elrendezésű mérésadatgyűjtő rendszer





5. ábra. HP-IL egyirányú átviteli hurok

a felhasználók figyelmét első eredményeinkre, és ezért vagyunk készek tapasztalatainkat megosztani a felhasználókkal.

#### Irodalom

1. Tung, C. C.: The „Personal Computer”: A Fully Programmable Pocket Calculator. HP Journal May, 1974.

2. Musch, B. E.: Powerful Personal Calculator System Sets New Standards. HP Journal March, 1980.
3. Conklin, D. R.: Reading Bar Codes for the HP-41C Programmable Calculator. HP-41C Owner's Manual.
4. Arras, J.: HP-41C Bus Interfacing. PPC Calculator Journal, V7N3 page 20, April, 1980.
5. Pálos L.: Vízhozammérés közvetlen kiértékeléséhez kialakított mérőrendszer. Magyar Hidrológiai Társaság, Hidrometria Fejlesztési Szeminárium. Nick 1979, szept. 24...26.
6. Katz, R.: The Hewlett-Packard Interface Loop-HPIL. Byte Publication, April, 1982.

**Helyreigazítás.** Kiadványunk legutóbbi, 34. számában megjelent „Szervizszolgáltatásaink” című cikkben a 16. oldalon levő felsorolásból sajnálatos módon a Szolgáltatnál szervizképvisellel rendelkező cégek közül kimaradt a GOULD cég neve. A felsorolás tehát e céggel teljes, így a szervizképviseltek száma nem 39, hanem 40.

**ПОПРАВКА.** В отдельном издании на русском языке 34-го номера «Сообщений по приборам и измерительной технике», на стр. 18, в перечне фирм, имеющих сервисное представительство в рамках Службы, к сожалению, не была указана фирма «GOULD». Таким образом, общее число представительств, включая эту фирму, не 39, а 40.

**Correction.** In the English separate edition of „Instruments and Measuring Techniques News” (No. 34.) on the p. 16. in the list of firms which have their service representation within the framework of our Service, the GOULD firm was to our regret omitted. Thus, the total number of service representations including this firm is not 39 but 40.



# Hűtött Si/Li félvezető detektorok regenerálása, javítása

PÁTKAI GYÖRGY  
KIRÁLY JÓZSEF  
SIMÉN ANDRÁS  
MTA Izotóp Intézete

*Cikkünkben beszámolunk egy olyan eljárásról, melyet több alkalommal sikerrel alkalmaztunk leromlott felbontóképességű hűtött Si(Li) félvezető detektorok regenerálására. Mindegyik esetben sikerült az eredeti, a gyártó által megadott felbontóképességet tartósan visszaállítani. Akkor is eredményes volt beavatkozássunk, amikor „baleset” következtében a detektor Be ablaka beszakadt.*

*Дьёрдь Паткаи—Йожеф Кирай—Андрас Шимен: Регенерация и ремонт охлажденных кремний-литиевых полупроводниковых детекторов*

Описывается операция, многократно с успехом применявшаяся при регенерации охлажденных кремний-литиевых полупроводниковых детекторов с резко сниженной разрешающей способностью. Во всех случаях удалось на длительное время восстановить разрешающую способность до первоначальной, заданной изготовителем. Вмешательство давало результат даже тогда, когда из-за «катастрофы» бериллиевое окно детектора было разрушено.

*Gy. Pátkai—J. Király—A. Simén: Regeneration and repairing of cooled Si/Li semiconductor detectors*

The paper deals with the treatment successfully used on several occasions in order to regenerate the cooled Si/Li semiconductor detectors with reduced resolution. In each case we was able to restore the resolution to its initial value (given by manufacturer) for a long time. The treatment was successful even if the Berillium window of the detector was damaged as a result of an accident.

*Gy. Pátkai—J. Király—A. Simén: Regeneración y reparación de detectores semiconductores Si/Li, enfriados*

En este artículo les informamos sobre un proceso que hemos practicando muchas veces y con éxito para regenerar detectores semiconductores Si/Li, enfriados y de capacidad empeorada de descomponer. En cada oportunidad resultado exitoso de restablecer seguidamente la capacidad de descomponer, dada por el fabricante. Aun entonces resultado exitosa nuestra intervención, cuando a consecuencia de „accidente” se rompió la ventanilla Be del detector.

Hűtött félvezető sugárdetektorokat széleskörűen alkalmaznak röntgen- és gammaspektrometriai feladatokra. Ezek a detektorok félvezető egykristályból készített, záróirányban előfeszített n-i-p szerkezetű diódák. A dióda kiürített rétegében elnyelődő röntgen vagy gamma foton az elnyelt energiával arányos mennyiségű elektron-lyuk töltéshordozópárt hoz létre. A detektorhoz csatlakoztatott töltésérzékeny előerősítő kimenetén így ugyancsak az elnyelt foton-energiával arányos jel jelenik meg. Ezek a jelek a detektor záróáramából, a terminus és tértöltés által generált zajból adódó jelekre szuperponálódnak.

A minél jobb energiafelbontóképesség érdekében a detektort és a töltésérzékeny előerősítő első elemét a cseppfolyós nitrogén hőmérsékletén üzemeltetik. Természetesen az így hűtött detektor-kristályt vákuum kriosztátba kell helyezni, a nedvesség-lecsapódás és egyéb kondenzáció elkerülésére.

Az MTA Izotóp Intézetében röntgenfluoreszcenciás mérésekhez két Canberra gyártmányú hűtött Si(Li) detektort használunk.

Először akkor kerültünk szembe a problémával, amikor egyik 10 mm<sup>2</sup> aktív felületű 160 eV felbontóképességű detektorunk egy mérés során megsérült, a Be ablak teljesen beszakadt. Meg voltunk győződve arról, hogy a detektor azonnali beavatkozás nélkül biztosan tönkremenne, ezért megkíséreltük a kriosztátot minél hamarabb újra vákuum alá helyezni, addig is, amíg javításra a gyártóhoz kiküldhetjük. A detektor hűtését a „baleset” után azonnal megszüntettük, a kriosztátot 50...55°C hőmérsékletű vízzel töltött Dewar edénybe állítva felmelegítettük — meggátolva a szennyeződések és nedvesség lecsapódását a detektor-kristályra. Ezután az alumínium zárósapka tetejére a lyuk fölé „Torr Seal” vákuumtechnikai célokra készült epoxi ragasztóval (gy. Edwards High Vacuum Ltd. Anglia) egy kéznél levő 250 μm vastag Be lapot ragasztottunk. Kibontottuk a kriosztát szívócsonkját és azt egy részszívócsővel cseréltük ki, majd a kriosztátot egy más célra összeállított vákuumálláshoz csatlakoztatottuk, továbbra is a melegvízzel feltöltött Dewar edénybe állítva.

Ezt követően 24 h-n keresztül vákuumállásunk szorpció és iongetter szivattyúival kb. 1 nbar (kb. 10<sup>-6</sup> Hg mm) vákuum eléréséig szivattyúztunk, majd a szívócsövet hidegfolyatással az erre a célra szolgáló leszúró ollóval lezártuk. Az így megjavított detektor felbontását 155 eV-nek mértük a MnKα vonalára, ami mérési hibán



belül egyezett a detektor eredeti felbontásával (160 eV). A detektor záróárama közvetlenül a javítás után kb. egy nagyságrenddel kisebb volt mint az eredeti érték. Ezek után nem került sor arra, hogy a detektort visszaküldjék javításra. Négy évig használtuk ebben az állapotban. Időközben ugyan beszereztük a szükséges méretű 25  $\mu\text{m}$  vastag Be fóliát, de nem akartuk kockáztatni az ablakcserét. Ez év elején azonban, mivel a felbontás lassú romlását tapasztaltuk (a kezdeti 155 eV-ről 180 eV-re) kicseréltük a Be ablakot. A művelet az előbbieken leírt módon zajlott le, azzal a különbséggel, hogy itt a „fellevegőzés” a detektor felmelegítése után Ar védőgázban történt, az előző javításkor általunk beépített szívócső megnyitásával. A Be lemez eltávolítása és az új ablak fészkének előkészítése közben a szívócsövön a kriosztátba vezetett Ar túlnyomása megakadályozta, hogy szennyeződés jusson a kriosztátba. Javítás után 160 eV felbontást kaptunk.

Ugyanígy jártunk el másik detektorunk esetén is. Aktív felülete 30  $\text{mm}^2$ , eredeti felbontása 180 eV volt. Hat évi használat után hirtelen megnövekedett a visszárama és a felbontása 300 eV fölé romlott. Bár a Be ablakon szemmel látható sérülést nem láttunk, azt gyanítottuk, hogy a kriosztát vákuuma romlott le. Amint később kiderült, a vákuum romlásának oka a szívócsőnk vákuumzárását biztosító szelep meghibásodása volt. Ebben az

esetben is a hirtelen romlás észlelése után azonnal felmelegítettük a detektort és a korábban ismertetett eljárást alkalmaztuk. A kriosztátba réz szívócsövet ragasztottunk, az eljárás végén ezt is hidegfolyatással zártuk le. A kezelés itt is eredményes volt, sikerült az eredeti 180 eV-os felbontóképességet visszaállítani.

Tapasztalataink azt mutatják, hogy a detektorok felbontóképességének több száz éves használat utáni romlása nem okvetlenül a detektorkristályok károsodásának következménye. Valószínűbb ok a kriosztát vákuumának leromlását kísérő kondenzáció a kristály felületén.

Ez a folyamat a záróáram időnkénti ellenőrzésével (pulzáló optikai visszacsatoló jelek visszárammal arányos frekvenciájának mérésével) már akkor is felismerhető, amikor a felbontóképesség változása még nem jelentkezik. Tapasztalataink szerint az alkalmazott kezeléssel a detektorkristályról a szennyeződések eltávolíthatók. Ezért nem érdemes a beavatkozással a detektor üzemképtelenségéig várni. A romlás korai stádiumában nagyobb a valószínűsége annak, hogy a felbontóképesség eredeti értéke visszaállítható. A kriosztát sérülésekor, a Be ablak beszakadásakor nagyon lényeges, hogy a detektort azonnal felmelegítsük és a javítást a lehető legrövidebb időn belül elvégezzük.

Hasonló esetben a szerzők szívesen nyújtanak segítséget másoknak is.



## Válogatás a Szabad Műszerkapacitás Adattárból

Összeállította: TÖRÖK GÁBOR

Folytatjuk e számunkban a Szaktanácsadási Osztály által vezetett Szabad Műszerkapacitás Adattárba bejelentett kihasználható mérési-, vizsgálati-, mintaelőkészítési kapacitásokról szóló tájékoztatásunkat néhány bejelentett szabad kapacitás ismertetésével.

Az Adattár igénybevételével, tartalmával kapcsolatos érdeklődéseiket, ill. bejelentéseiket a 220-425/71 telefonszámon, vagy személyesen a Lenin krt. 67. szám alatti központunk 106. számú szobájában várjuk.

### Szabad műszerkapacitások

*Scanning elektronmikroszkóp, Balscan típus. Cambridge gyártmány.* Szabad kapacitás: az éves üzemidő 30%-a, azaz 630 óra. Nagyítás: 10...60 000 x; felbontás: 40 nm. Az üzemeltetéshez személyzetet biztosítani nem tudnak.

*Scanning elektronmikroszkóp, JSM 35 típus. JEOL gyártmány.* Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Nagyítás: 10...180 000 x; max. felbontás: 100 Å.

*Sejtfeltárási berendezés mikroszkópos vizsgálatokhoz, J5-598A típus. Aminco gyártmány.* Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Max. nyomás: 1500 atm.

*Ultramikrotom, Om U2 típus. Reichert gyártmány.* Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Metszetvastagság: 0...10 000 Å; metszősebesség: 0,5...10 mm/s.

*Preparatív ultracentrifuga, VAC 602 típus. MLW gyártmány.* Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Fordulatszám: 4500...65 000/min; hőmérséklettartomány: -10...+35°C.

*Melt index és viszkozitás mérő műanyagok minősítésére, MI 3660 típus. Göttfert Feinwerktechnik GmbH gyártmány.* Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Fűtőtelteljesítmény: 2000 W; hőmérséklet-mérés pontossága: 0,1°C.

*Roncsolásmentes anyagvizsgáló, Betatron RMV-6 típus. szovjet gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: megbeszélés szerint. Sugárzási energia 6 MeV; átsugározható anyagvastagság: 250 mm-es acéllemez.

*Röntgenerátor és horizontális goniómeter, TUR-M62/HZG 3 típus. VEB Freiburger Präzisionsmechanik gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: 40 óra; előkészített porminta szükséges. Sugárblendék: 0...2 nm; karcforgatás 1°/min, 2°/min.

*Derivatográf, Q-1500 D típus. MOM gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: havonta 10 nap megbeszélés szerint. Alkalmas: T, TG, DTG, DTA, TD és DTD görbék regisztrálására; méréstartomány: 0...10 g; pontosság 20 mg alapérzékenységnél: ±1%.

*Vido-denzitóméter, OE 976 típus. Chinoin gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: megbeszélés szerint. Reflexiós és transzmissziós üzemmód, UV és látható fénytartományban az érzékenység: 0,1...0,5/folt.

*Nagyfelbontású NMR készülék, JNM-C-60 HL típus. Jeol gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: megbeszélés szerint. A készülék alkalmas C13, P31 és B11 vizsgálatra is.

*Folyamatosan elemző kémiai analízátor, Contiflo típus. Labor MIM gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: az éves üzemidő 50%-a. Mintacsészék száma: max. 200 (egy kazettában 10 db), a mintacsészék térfogata 2 vagy 8 ml.

*Fourier transzformációs impulzus NMR spektrométer, WP 200 SY típus. Bruker gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: havonta 1 nap.

*Nagyfeszültségű lökőgenerátor, BME egyedi gyártmány.* Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Határadatok: 500 kV, 6 kJ, hullámalak 1,2/50 μs.

*Nagyfeszültségű Shering-híd, 2801 típus. Tettex gyártmány.* Szabad mérési kapacitás: megbeszélés szerint. Méréshatárok: tgδ 0...3,5 ± 0,5%; Δtgδ 2·10<sup>-6</sup>; C<sub>x</sub> 0...110 μF; C<sub>N</sub> 100 pF; mérőfrekvencia: 50 Hz; max. mérőfeszültség: 100 kV.





**KÖZÖS ÉRDEK,  
hogy a kutatás  
során szerzett  
méréstechnikai  
tapasztalatok  
mielőbb  
a gyártásban  
hasznosuljanak!**

## **Szakembereink és különféle információs rendszereink rendelkezésre állnak**

### **MTA MMSZ SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY**

Címünk: Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Levél cím: 1391 Bp. Pf. 241.

Telex: 22-6936 akamu

Telefon: 220-425<sup>X</sup>

Ügyfélszolgálat: naponta 9–12 és 14–16 óra között





# A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények tárgymutatója

Összeállította: Dr. LUKÁCS GYULA

Kiadványunk legutóbbi számában közreadtuk a Szolgáltatunk tevékenységét ismertető cikkek tárgymutatóját. Az akkori jelzésünknek megfelelően ezúttal a „Hazai műszerfejlesztések” című rovatunkban megjelent cikkeket dolgoztuk fel.

## ÚJ HAZAI MŰSZERFEJLESZTÉSEK (1964–1982)

adatgyűjtő, mágnesszalagos, EFKI

10.1971:47\*

adszorbens réteg felvitelére való berendezés, KKKI

17.1974:32

ampermérő

– piko –, NV-252 típus, KFKI

14.1973:39

analizátor

– 128 csatornás, NK-103 típus, KFKI

1.1964:55

– amplitudó –, DD-2-68 típus, ATOMKI

7.1969:44

áram

– és feszültséggenerátor, MüFI

5.1968:55

– váltóhitelesítő berendezés, automatikus, BME Műszertanszék

24.1978:48

áramkör (közepes integráltságú) mérőberendezése, MSI-Tester típus, SZTAKI

19.1975:44

atomabszorpciós spektrofotométerhez grafitcső atomizáló, KLTE Szervetlen

31.1981:43

beton

– érlelő automatika, kilenc kamra vezérlésére, Házgyár részére, ÉTI

16.1974:37

– elemek hőkezelési folyamatának automatizálása, ÉTI

27.1979:39

betonvastagság izotópos mérése, MTA Izotóp

25.1978:41

desztilláló berendezés, automatikus, KUTESZ

2.1966:42

dinamométer, ejtősúlyos, MTA Talajtani

4.1968:42

dózismérő

1. termolumineszcens

égést (lűktető) vizsgáló digitális műszer, BME Kalorikus

32.1982:33

emulgátor, MüFI

5.1968:56

építőipar, a mérés technika és az automatizálás szerepe az ~ban, ÉTI

16.1974:27

erőművi vízanalizátor, MKKL

9.1970:45

esőztető készülék, mesterséges, a talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálatára, MTA Talajtani

4.1968:45

expander-erősítő, Ex-1-65 típus, ATOMKI

7.1969:43

fordulatszabályozó, nagy pontosságú, MTA Gázreakciókinetikai

12.1972:46

fotolizáló berendezés, MTA Gázreakciókinetikai

12.1972:44

fűtő

– automatikák, MTA Gázreakciókinetikai

12.1972:43

– tömb, Típ 608, KUTESZ

2.1966:41

galvanosztát, MTA Gázreakciókinetikai

12.1972:45

galvanosztatis polarizáló berendezés, automatikus, MTA Gázreakciókinetikai

12.1972:43

Ge és Si detektorokhoz kis zajú előerősítő, ATOMKI

7.1969:42

Ge(Li) gamma-spektrometriai detektor, EFKI

10.1971:49

GM-cső karakterisztika rajzoló, KKKI

6.1969:56

grafitcső atomizáló, atomabszorpciós spektrofotométerhez, KLTE Szervetlen

31.1981:43

\*közlemények sorszáma. megjelenés éve : oldalszám



- <sup>3</sup>H és <sup>14</sup>C izotóppal jelzett anyagok vizsgálata, KKKI  
17.1974:31  
hamutartalom mérő  
– gammareflexió, TSM-11-H típus, MTA Izotóp  
18.1975:41  
– izotópos, MTA Izotóp  
25.1978:41  
harmatpontmérő  
– lítiumkloridos, MKKL  
9.1970:43  
– félvezető hűtőelemes, MKKL  
9.1970:44  
hátlaphuzalozó berendezés, MANU-WPAP típus, SZTAKI  
19.1975:46  
hidegelőtét, Típ. LP-205, KUTESZ  
2.1966:40  
hőmérséklet  
– szabályozó, KFKI  
3.1967:44  
– szabályozó, MüFI  
5.1968:53  
– programozó készülékek, MTA Kémiai Tanszéki  
15.1973:73  
idő-amplitúdó konverter, NE-820 típus, ATOMKI  
21.1976:41  
impulzus  
– erősítő, lineáris, ER-2-67 típus, ATOMKI  
7.1969:42  
– generátor, precíziós, higanyrelés, IG-3-66 típus, ATOMKI  
7.1969:43  
– 1 MHz-es – és – differencia számláló, Sz-2-68 típus,  
ATOMKI  
7.1969:46  
– szám átlagmérő (Rate-meter), RM-1-67 típus, ATOMKI  
7.1969:46  
– alak diszkriminátor, ATOMKI  
7.1969:47  
– alak diszkriminátor, pile-up rejector, NE 805 típus, ATOMKI  
21.1976:42  
integrátor, gázkromatográfias, KKKI  
6.1969:56  
jeltovábbító berendezés, rádiós, MKKL  
9.1970:47  
készletelő egység, KE-1-68 típus, ATOMKI  
7.1969:44  
kipufogógáz CO tartalmának mérőműszere, Elkon S-205 típus,  
MIKI és CsMHG  
30.1981:43  
kisárammérő, MüFI  
5.1968:54  
kisállat lélegeztető, Típ 5016, KUTESZ  
2.1966:44  
kisszámitógépek mérés technikai alkalmazása, BME Műszertan-  
szék  
18.1975:31  
koincidencia egység, univerzális, UK-1-69 típus, ATOMKI  
7.1969:45  
kompenzográf, Típ KTR-4-2, KUTESZ  
2.1966:37  
koordinatográf, kétcsatornás, direktíró berendezés, EFKI  
10.1971:48  
Köhn-féle készülék, KUTESZ  
2.1966:42  
közérzeti laboratórium, klimatikus tényezők emberi szervezetre  
gyakorolt hatásának vizsgálatára, ÉTI  
27.1979:42  
kvadrupol maradékgáz analizátor, QMS-300 típus, ATOMKI  
15.1973:70  
lány-béta-szennyezettség mérő, KKKI  
6.1969:53  
lézer, hangolható festék –, MTA Lumineszcencia  
12.1972:47  
lyukszalag-mágnesszalag konverter, EFKI  
10.1971:48  
mérleg  
– elektromos öntőüst –, MKKL  
9.1970:46  
– előadagoló, négy komponensre, az építőipar számára, ÉTI  
16.1974:33  
– szalag –, gammasugárabszorpciós, TSM-11-Sz típus, MTA  
Izotóp  
18.1975:42  
– elektronikus vezérlésű adagoló – beton szerelvényhez, ÉTI  
27.1979:43  
mérőerősítő, egyenfeszültségű, M-UII és 1726 típus, MIKI  
8.1970:43, 45  
mikroforrasztó berendezés, MIKI  
8.1970:44  
mikroiontoforézis készülék, elektrofiziológiai, négy csatornás.  
Mikroiontophor típus, MTA Orvostudományi  
23.1977:72  
mikroprocesszoros folyamatirányító rendszer, SZTAKI  
19.1975:43  
Mössbauer-effektust mérő laboratórium, KFKI  
14.1973:41  
nedvességmérő  
– neutronmoderációs, TSM-11-N típus, MTA Izotóp  
18.1975:41  
– izotópos, MTA Izotóp  
25.1978:41  
nukleáris  
– spektrométer, NK-225 típus, KFKI  
14.1973:43  
– ipari mérőrendszer, MTA Izotóp  
25.1978:35  
– kéziműszerek, MTA Izotóp  
25.1978:40  
nyomatott áramköri kártyák vizsgálatára programvezérelt auto-  
mata, TESZTOMAT-C típus, SZTAKI  
19.1969:54  
olvadáspont-meghatározó berendezés, automatikus, KKKI  
6.1969:54  
potenciosztát, MTA Gázreakciókinetikai  
12.1972:45  
pumpa  
1. szivattyú  
radioizotópos nyomjelzős technika, KKKI  
17.1974:31  
radionefográf, nukleáris orvosi diagnosztikai berendezés, EFKI  
10.1971:48  
R-C válogató automata, KFKI  
3.1967:48  
Rotadest, Típ. 2026, KUTESZ  
2.1966:43  
röntgen-spektrométer, energiadisperzív Si(Li), ATOMKI  
15.1973:69  
sugárzásmérő (ratemeter), univerzális ipari, TSM-11 típus, MTA  
Izotóp  
18.1975:39  
sűrűségmérő  
– kijelző, DENSITON, MKKL  
9.1970:49



- $\gamma$ -sugárabszorpciós, TSM–11–S, MTA Izotóp  
18.1975:40
- izotópos, MTA Izotóp  
25.1978:41
- számláló, univerzális, NK–801 típus, ATOMKI  
21.1976:42
- szennyvízellenőrző állomás, MKKL  
15.1973:84
- szerves preparatív komplex félmikro laboratórium, Típ. LG  
102–1082/A, KUTESZ  
2.1966:39
- szint
- mérő, gammásugárabszorpciós, TSM–11–K típus, MTA Izotóp  
18.1975:42
- jelző, hatcsatornás, izotópos (gammarelé), MTA Izotóp  
20.1976:63
- izotópos, MTA Izotóp  
25.1978:41
- mérő, folyamatos, MTA Izotóp  
22.1977:44
- szivattyú
- vibrációs, Típ. VP–01, KUTESZ  
2.1966:45
- cirkulációs, KKKI  
6.1969:55
- táblaműszer, DIGIMET, MKKL  
9.1970:50
- talajmorsaporozítási-mérő készülék, MTA Talajtani  
4.1968:41
- talajnedvességmérő
- tenziométer, MTA Talajtani  
4.1968:47
- neutronszóródásos, MTA Talajtani  
4.1968:51
- talajösszetétel meghatározó készülék, MTA Talajtani  
4.1968:43
- tápegység
- TE–1–64 típus, ATOMKI  
7.1969:47
- univerzális, TE–3–64 típus, ATOMKI  
7.1969:47
- nagyfeszültségű, TE–4–64 típus, ATOMKI  
7.1969:47
- TE–2–64 típus, ATOMKI  
7.1969:48
- állandó áramú, 1727 típus, MIKI  
8.1970:46
- termolumineszcens dózismérők, TLD 03, TLD 04, TLD 04B,  
NHZ–204 típus, KFKI  
33.1982:43
- távközlési csatornák automatikus mérése, PKI és MIKI  
29.1980:41
- tömegáramlási-számító, Massoquant, MKKL  
9.1970:48
- ultratermosztát, 638 típus, KUTESZ  
14.1973:48
- van de Graaf-típusú részecske-gyorsító, ATOMKI  
7.1969:41
- vastagságmérő
- univerzális, ipari, sugárabszorpciós, TSM–11–V típus, MTA  
Izotóp  
18.1975:42
- izotópos, MTA Izotóp  
25.1978:41
- Vibrometer
- sablonba adagolt beton tömörítésének ellenőrzésére, ÉTI

- 16.1974:35
- 79 M típus, ÉTI  
27.1979:44
- víz zavarosságmérő, folyamatos, NEPHELON, MKKL  
9.1970:46
- vonalíró, 175 típus, KUTESZ  
14.1973:47
- Zagyva-Tarna Vízgazdálkodási Szabályozó Rendszer, BME Mű-  
szertanszék  
18.1975:37
- zománc-hősokkoló berendezés, MÜKKI  
15.1973:77
- zöldtömegmérő, béta-abszorpciós, MTA Talajtani  
4.1968:49

## A HAZAI MŰSZERUJDONSÁGOK ELŐÁLLÍTÓI

### ATOMKI

- 1. MTA Atommag Kutató ...
- BME Kalorikus
- 1. Budapesti Műszaki Egyetem Kalorikus ...
- BME Műszertanszék
- 1. Budapesti Műszaki Egyetem Műszer- ...
- Budapesti Műszaki Egyetem
- Kalorikus Gépek Tanszéke, rövid.: BME Kalorikus  
32.1982:33
- Műszer- és Méréstechnikai Tanszéke, rövid.: BME Műszertan-  
szék  
18.1975:31  
24.1978:48
- Csepel Művek: Híradástechnikai Gépgyára, rövid.: CsMHG  
30.1981:43
- CsMHG
- 1. Csepel Művek ...
- EFKI
- 1. Elektronikai és Finommechanikai ...
- Elektronikai és Finommechanikai Kutató Intézet, rövid.: EFKI  
10.1971:47
- Építéstudományi Intézet, rövid.: ÉTI  
11.1971:35  
16.1974:27  
27.1979:39

### ÉTI

- 1. Építéstudományi ...
- Híradástechnikai KTSz  
1. 1964:57

### KFKI

- 1. MTA Központi Fizikai ...
- KFKI Kísérleti Mintagyártó Üzem  
1.1964:55

### KKKI

- 1. MTA Központi Kémiai ...

### KLTE Szervetlen

- 1. Kossuth Lajos Tudomány Egyetem Szervetlen ...
- Kossuth Lajos Tudományegyetem Szervetlen Analitikai Kémiai  
Tanszék, rövid.: KLTE Szervetlen  
31.1981:43

### KUTESZ

- 1. MTA Kutatási ...
- Méréstechnikai Központi Kutató Laboratórium, rövid.: MKKL  
9.1970:43  
15.1973:84



- MIKI  
1. Műszeripari ...
- MKKL  
1. Méréstechnikai ...
- MTA Izotóp  
1. MTA Izotóp Intézete
- MTA Kémiai Tanszéki  
1. MTA Kémiai Tanszéki Munkaközössége ...
- MTA Lumineszcencia  
1. MTA Lumineszcencia és Félvezető ...
- MTA Orvostudományi ...  
1. MTA Kísérleti Orvostudományi ...
- MTA Talajtani  
1. MTA Talajtani és Agrokémiai ...
- Magyar Tudományos Akadémia
- Atommag Kutató Intézete, röv.: ATOMKI  
7.1969:41  
15.1973:69  
21.1976:41
  - Gázreakciókinetikai Kutatócsoportja (JATE Általános és Fizikai Kémiai Tanszék), röv.: MTA Gázreakciókinetikai  
12.1972:43
  - Izotóp Intézete, röv.: MTA Izotóp  
18.1975:39  
20.1976:63  
22.1977:43  
25.1978:35
  - Kémiai Tanszéki Munkaközössége (Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Analitikai Kémiai Tanszéke), röv.: MTA Kémiai Tanszéki  
15.1973:73
  - Kísérleti Orvostudományi Kutató Intézete, röv.: MTA Orvostudományi  
22.1977:72
  - Központi Fizikai Kutató Intézete, röv.: KFKI  
1.1964:55  
3.1967:44  
14.1973:39  
33.1982:43
  - Központi Kémiai Kutató Intézete, röv.: KKKI  
6.1969:53  
17.1974:31
  - Kutatási Eszközöket Kivitelező Vállalata, röv.: KUTESZ  
2.1966:37  
14.1973:47
  - Lumineszcencia és Félvezető Tanszéki Kutató Csoportja (József Attila Tudomány Egyetem Kísérleti Fizikai Tanszéke), röv.: MTA Lumineszcencia  
12.1972:47
  - Műszaki Fizikai Kutató Intézete, röv.: MüFI  
5.1968:53
  - Műszaki Kémiai Kutató Intézete, röv.: MüKI  
15.1973:77
  - Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete, röv.: SZTAKI  
19.1975:43
  - Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, röv.: MTA Talajtani  
4.1968:41
- Műszeripari Kutató Intézet, röv.: MIKI  
8.1970:44  
29.1980:41  
30.1981:43
- PKI  
1. Posta Kísérleti ...
- Pósta Kísérleti Intézet, röv.: PKI  
29.1980:41
- SZTAKI  
1. MTA Számítástechnikai ...



# KÜLFÖLDI MŰSZERÚJDONSÁGOK

Összeállította: Dr. CSOCSÁN LÁSZLÓ—CSONT TAMÁS—KÖFALVI JENŐ—TÖRÖK GÁBOR

## SPEKTROFOTOMETER, DMS 100 TÍP.

*Varian, Zug, Svájc*

Az új kétsugárutas, ultraibolya és látható színek tartományban működő rácson monokromátoros spektrofotométernek igen nagy küvettatere van. A fedőlapján pultszerűen elhelyezett érintőgombokkal történik a paraméterek (pl. hullámhossz-tartomány és geometriai résszélesség) bevitel. Az állítást léptető motor végzi.

A spektrofotométernek a cég DS-15 típusú adatállomással való együttes használata lehetővé teszi a színekpek szimultán tárolását. Ezek tetszés szerint visszahívhatók a DS-15 képernyőjére és tovább feldolgozhatók. Az adatállomással elvégezhető az A-T átszámítás, a színekpek nyújtása ill. zsugorítása, differenciál-színkép berajzoltatása, vagy a különös érdeklődésre számot tartó tartomány kinagyítása. Az eredményeket nyomtatón és rajzolon lehet rögzíteni. Az összesen 15 db felvételi módszer komplett paraméter-készletének tárolását végző memóriát védelem biztosítja a véletlen törlés ellen. További programokat és a mérési adatokat hajlékony lemezes-diszkek rögzítik. A DS-15-nek 64 K kapacitású dinamikus RAM tára van és BASIC nyelven programozható a színekpek felvételére illetve feldolgozására.

### MŰSZAKI ADATOK:

Optikai rendszer	kétsugárutas (átkapcsolható egysugárutasra) rácson monokromátor halogén töltésű izzólámpa és deutériumlámpa fényforrás R 446 fotoelektron sokszorozó
Hullámhossz-tartomány	190...900 nm
pontosság	0,4 nm
ismétlőképesség	±0,2 nm
Spektrális résszélesség (SWB):	0,2...4 nm, 0,1 nm-es lépcsőben állítható
Szórtny	0,02%-nál kevesebb 220 nm-en
Fotometriai mérés	A, T, 1. és 2. derivált, log A, energia
tartományok	-0,3...+3,5 A ill. 0...200% T
pontosság	0,005 A 1 A-nál
ismétlőképesség	±0,002 A 1 A-nál
stabilitás	0,0003 A/h 500 nm-nél, ha SWB = 2 nm
zaj	jobb mint 0,0005 A 500 nm-nél, ha SWB = 2 nm és az időállandó 0,3 s
Színkép felvételi sebessége	10,20,50,100 és 400 nm/min

### Kimenetek

video	két, független, a video monitor ill. plotter részére
regisztráló	0...2 V között szabályozható, 10 nm-ként markerezhető
digitális	IEEE-488 interface beépítve kétirányú RS-232-C interface opcióként beszerezhető
Tápfeszültség	220/24 V ±10%, 50 Hz
A műszer méretei	850 mm x 620 mm 380 mm
tömege	53 kg

## SZÍNMEŰRŐ SPEKTROFOTOMÉTER

„DATACOLOR” 3880 TÍP.

*OPTON Feintechnik, Wien, Ausztria (DATACOLOR)*

A színmérő spektrofotométert a textilipar igényeinek megfelelően alakították ki. Különösen előnyös erősen strukturált szövetfelületek, például kord, bársony vagy szőnyeg részletek vizsgálatára. A  $d/0^0$  mérési elrendezésnél a mérendő felület nagyságát aperturával három lépésben lehet változtatni. A mért felület vizuálisan is megfigyelhető és ezzel elkerülhető, hogy nyomott szövetek nem kívánt részletein vagy hibás helyeken mérjenek és ezzel hamis eredményekhez jussanak. Az impulzus-xenonlámpa színképe a CIE D65 sugárzáseloszlást közelíti. A reflektált fényt a holografikus ráccsal felépített monokromátor bontja. A színkép egy fotodióda-sorra esik, amelynek tagjai a 20 nm-es felbontási lépcsőnek megfelelően vannak elhelyezve. A beépített mikroprocesszor ellenőrzi a mérési sorrendet és vezérli az adatok kivitelét az RS-232 vagy IEEE-488 interfaccen keresztül az adatfeldolgozó számítógépbe. A számítógéphez kapható programok alkalmasak színingerjellemzők, színinger-különbségek meghatározására és színreceptek előállítására, valamint a mérési folyamatok vezérlésére, ellenőrzésére.

### MŰSZAKI ADATOK

Mérési elrendezés	diffuz/ $0^0$
Fényforrás	impulzus-xenon lámpa, CIE D65 sugárzáseloszlás
Színbontás	400...700 nm tartományban 20 nm-es lépcsőben, 1200 vonal/mm osztású holografikus ráccsal felépített monokromátor



Mérési felület	folyamatosan változtatható 10...30 mm között
Mérési idő	1 s-nál kisebb, soremelésnél 8 s-nál kisebb
Érzékelő	16 diódából álló fotodiódasor
Ismétlőképesség és linearitás:	linearitás jobb mint 0,5% rövid idejű ismétlőképesség jobb mint $\pm 0,3\%$ hosszú idejű (8 h-n túli) ismét- lésnél jobb mint $\pm 0,3\%$
Kimenet	RS-232 vagy IEEE-488 interface
Tápfeszültség	220 V $\pm 20\%$ , 50 Hz
Teljesítményfelvétel	kb. 25 Watt
Környezeti hőmérséklet	+15...+35 °C
Relatív nedvesség	40...80%
Méret	640 mm x 300 mm x 450 mm

### HORDOZHATÓ INFRAVÖRÖS HŐMÉRSÉKLETMÉRŐ, CYCLOPS 52 TÍP.

*Land Pyrometers, Sheffield, Anglia*

Az infravörösössugázmérő hőmérők (pirométerek) a testekről érkező hősugárzást érzékelik és ebből határozzák meg megfelelő elektronikai átalakítás után a sugárzó felület hőmérsékletét. A készülékbe jutó sugárzást lencsével vagy tükörrel fókuszálják az érzékelőre, amely



1. ábra. Land gyártmányú CYCLOPS 52 típusú kézi hőmérsékletmérő

általában csak egy szűk hullámhossztartományban képes érzékelni.

A Land Pyrometers Ltd. cég a korábbi érzékelővel elért méréstartományt megduplázva hozta a piacra legújabb műszerét, a CYCLOPS 52 típusú infravörös hősugázmérő készüléket (1. ábra), melynek optikáját a MINOLTA cég készíti. A műszer telepről és adapter segítségével hálózatról egyaránt működik. Érzékelője Si-fotocella, mely 0,7...1,1  $\mu\text{m}$  hullámhossztartományú sugárzást érzékel, elektronikája mikroprocesszorizált, méréstartományja 600...3000°C, 4 számjegyes folyadékkristályos kijelzős. Normál objektívvel a legkisebb mérési távolság 1 m, ebben az esetben a mérendő objektum átmérője 5 mm, speciális előszűrő alkalmazásával pedig 23 cm távolságból 1 mm lehet.

A berendezéssel háromfajta mérés végezhető: folyamatos felületi hősugárzás-mérés, valamint maximális ill. minimális hőmérsékletadat-tárolás. Folyamatos mérés esetén 0,6 s-ként végez egy mérést a készülék és ezt aktualizálva változik a digitálisan kijelzett mérési adat. Maximális ill. minimális érték tárolás esetén a mérési periódus legnagyobb ill. legkisebb mért értéke jelenik meg a kijelzőn.

A mérendő test felületi emissziós tényezője ( $\epsilon$ ) – amely különböző anyagokra táblázatban megadott érték – a műszer oldalán található állítható gombbal 0,1...1 értékek között folyamatosan beállítható.

Gyorsan változó hőmérsékletadatok kiértékelésére a műszer digitális kimenetére nyomtató csatlakoztatható.

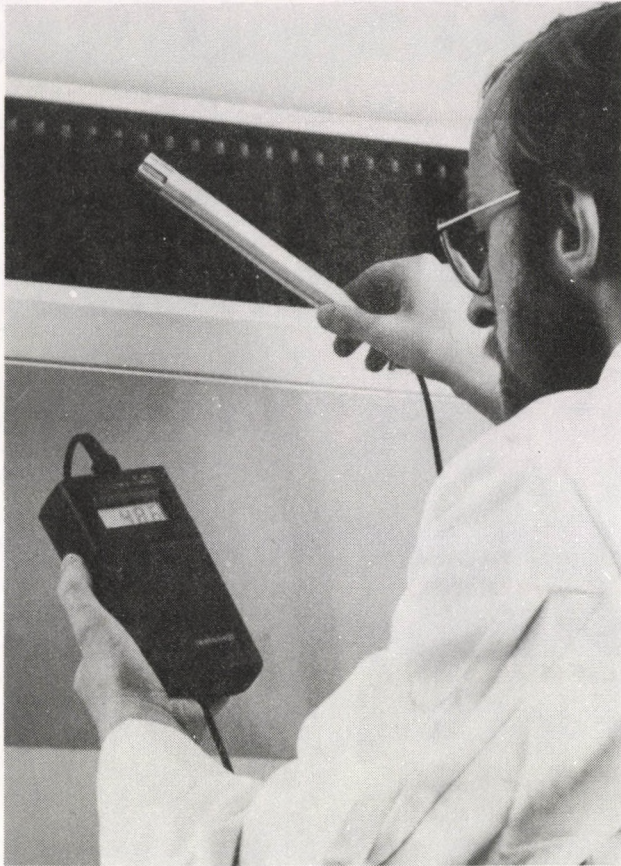
### KÉZI GYORSNEDVESSÉGMÉRŐ, „HYGROTEST TESTO”, 6400 TÍP.

*Testoterm, Lenzkirch, NSZK*

Dielektrikus kapacitásmérés elvét felhasználva mér a Testoterm cég 6400 típusú kézi nedvességmérő műszere (2. ábra). A mérőműszerhez többfajta érzékelő csatlakoztatható, ezek külön nedvesség, külön hőmérséklet, vagy mindkét adat együttes mérésére alkalmasak.

A légnedvesség-mérő fej érzékelője alumínium rúdra elektrolitikus úton felvitt nagy tisztaságú alumínium-oxid réteg, amely higroszkópos tulajdonságú. Ez a réteg úgy szerepel, mint egy kondenzátor dielektrikum. A mérőkondenzátor másik elektródja a dielektrikumra gőzzel felvitt vékony, nedvességáteresztő krómréteg. Az érzékelő alkalmas kis nedvességtartalom kimutatására is, 5% nedvességtartalom felett már működik, teljes méréstartományja 5...98% relatív nedvesség. A hőmérséklet-érzékelő fej működése beépített Pt-100-as platinahuzal villamos ellenállásának mérésén alapszik, amely normál kivitelben -50...+200 °C, speciális kivitelben pedig -200...+200 °C tartományban működik. A kombinált érzékelő fej nedvesség és hőmérséklet együttes mérésre alkalmas.





2. ábra. Testoterm gym. 6400 típ. kézi nedvességmérő

A műszer időállandója néhány s és 2 min között változik. Nedvességmérés esetén a mérendő érték 96%-át 10 s alatt közelíti meg a műszer, míg hőmérsékletmérés esetén 2 min időtartam alatt. A mérőműszer súlya mindössze 240 g, üzemeltetése telepről vagy akkumulátorról történik. Teleppel történő használata kb. 30 h, míg NiCd-akkumulátor segítségével kb. 10 h üzemszerű mérésre alkalmas. Ez megfelel kb. 6000 ill. 2000 egyenként 20 s időtartamú mérésnek.

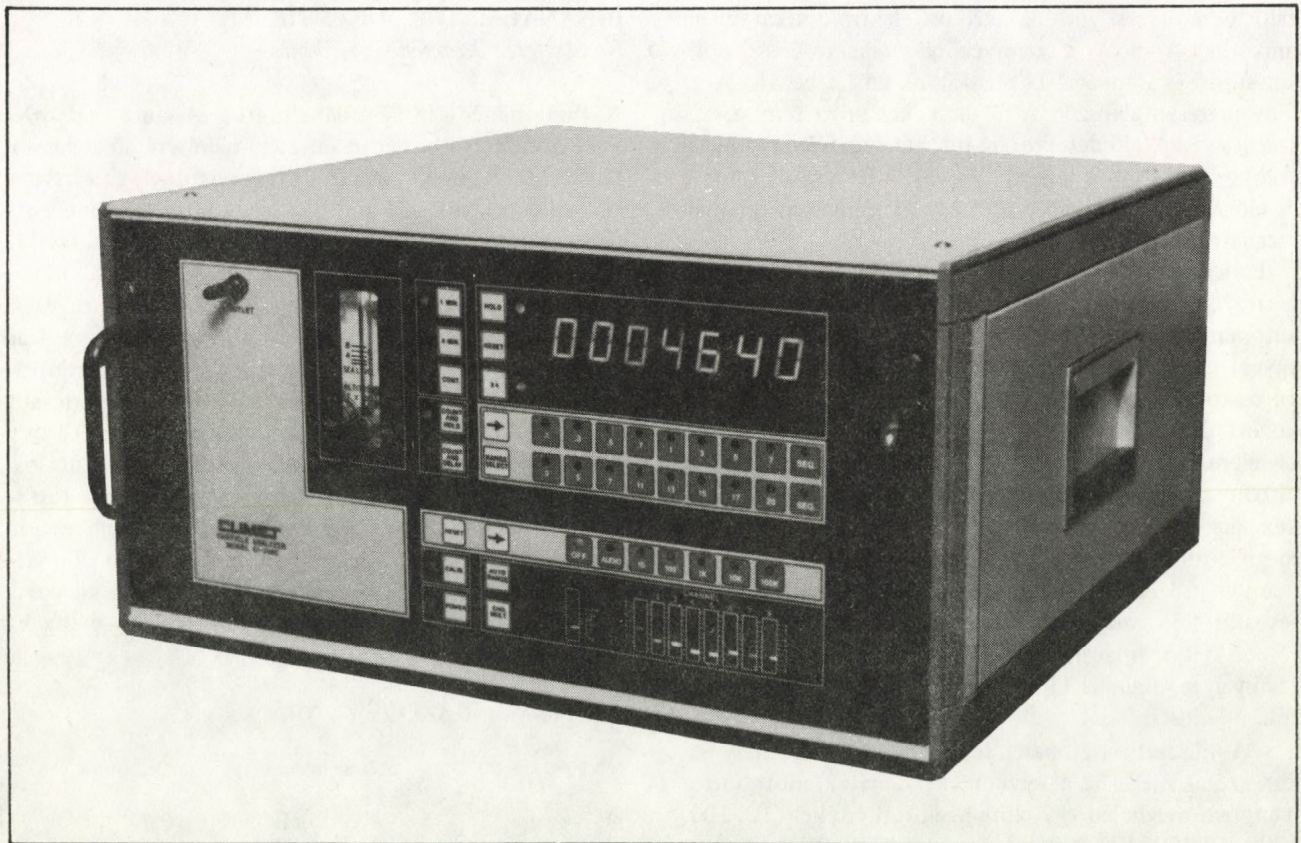
A műszer 4 digités LCD kijelzésű, ezenkívül regisztráló kimenete is van.

### RÉSZECSCKE ANALIZÁLÓ, CI-208 C TÍP.

*Climet Instruments, Redlands, USA*

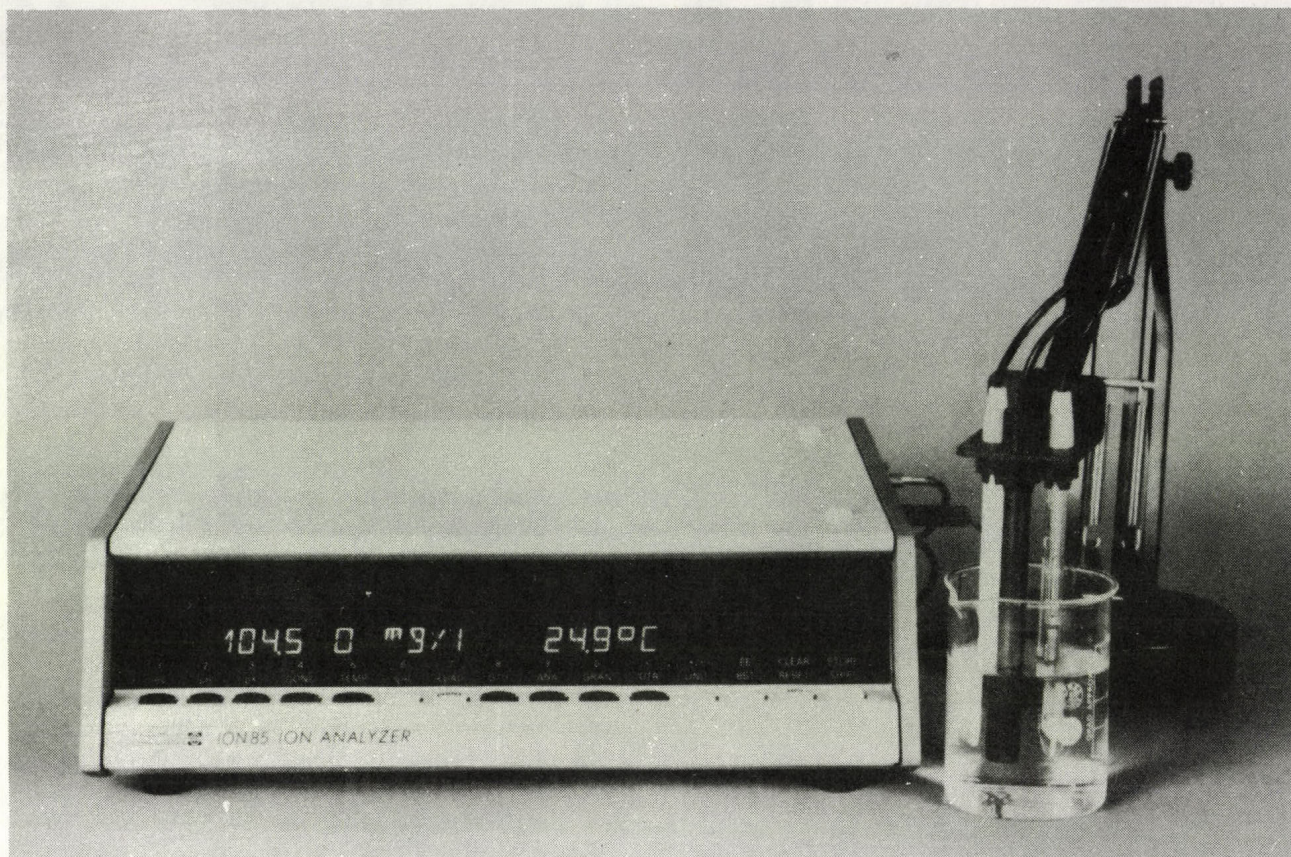
A félvezetőgyártás és a gyógyászat növekvő követelményei egyre inkább megkívánják a munkatermek levegőjének tisztaságát, por- ill. szennyeződés mentességét. Ilyen munkahelyeken szűrőpróbaszerű ellenőrzéssel nem lehet a megfelelően tiszta levegőt biztosítani, ezért folyamatos részecskeméret ellenőrzésre és elemzésre van szükség.

A CLIMET cég által kifejlesztett CI műszer család készülékei levegő, valamint nemkorrozív gázok és folyadékok szennyezőrészecsketartalmának folyamatos analizálására szolgálnak, közülük is kiemelkedik a CI-208 C típus (3. ábra). Ez a 16 csatornás részecskeméret-anali-



3. ábra. Climet gym. CI-208 C típ. részecskeméret-analizátor





4. ábra. A Radiometer cég ION85 típusú ionanalizátora

záló berendezés turbidimetrikus elektro-optikai elven működik. A mérés a szennyezőrészecskékre beeső optikai sugárzás irányával  $0^\circ \dots +45^\circ$ -os szöget bezáró szórt fény mérésén alapszik. A részecskéken szórt fény a műszer fényérzékelő detektorára jut, amely a fényerősséggel arányos elektromos jeleket állít elő. A részecskék mérete és eloszlása a szórt fény erőssége és irányszöge alapján meghatározható.

Ez a hordozható műszer  $0,3 \mu\text{m}$ -nél nagyobb átmérőjű részecskéket képes egyenként detektálni. A műszer automatikus belső kalibrációval rendelkezik, minden egyes mérési ciklus után 1 s alatt kalibrálja önmagát. 16 csatornája 2 részre osztja a méréshatárt:  $0,3 \dots 10 \mu\text{m}$  között 8 méréstartományban történik a részecskenyiség-elemzés,  $3 \dots 20 \mu\text{m}$  (vagy ennél nagyobb) méréshatárban szintén 8 méréstartományban dolgozik. A részecskék nagyság szerinti eloszlása hisztogram formájában megjeleníthető, így mód van arra, hogy egy adott tartományba eső részecskeszámot összehasonlítsuk a más méréshatárokkal, vagy akár az egész méréstartományba eső részecskék számával. A mért értékek leolvashatók a 8 számjegyes digitális kijelzőn, vagy akár a számnyomtatón.

A műszert riasztóberendezéssel is ellátták, amely akkor szólal meg, ha a részecskék száma az adott tartományban meghalad egy előre beállított értéket (10, 100, 1000, 10 000, 100 000 db).

#### IONANALIZÁTOR, ION85 TÍP. Radiometer, Koppenhága, Dánia

A Radiometer cég új ionanalizátora (4. ábra) pH, pX, mV, hőmérséklet és koncentráció mérésére alkalmas. A tárolt többpontos kalibrálás öt standarddal, beleértve a vakpróbát is, javítja a pontosságot és közvetlen koncentráció-mérésnél kiterjeszti a működési tartományt. Így kiküszöböli a fásztó kalibrálási görbe felvételt. A mikroszámítógépes vezérlésű műszer a rutinmunkát teljesen automatikussá teszi automatikus büretta alkalmazásával az addíciós vagy titrálós méréseknél. Az ionkoncentrációt meghatározhatjuk közvetlen potenciometrián, standard és analizáló hozzáadásával/kivonásával, Gran's technikával és titrálással. A különböző mérési eljárások kalibrációs adatait a készülék elkülönítve tárolja tartalomőrző memóriájában. Így nem szükséges a kalibrációt újra elvégezni ha üzemmódot változtatunk, vagy áramkimaradás lép fel. A 20 karakteres alfanumerikus kijelző a mérési eredményeket közvetlenül a megfelelő egységekben tünteti fel.

#### FONTOSABB MŰSZAKI ADATOK:

Mért paraméter	Mérési tartomány	Felbontás
pH	$-4 \dots +15$ pH	0,001 pH
pX	$-2 \dots +20$ pX	0,001 pX

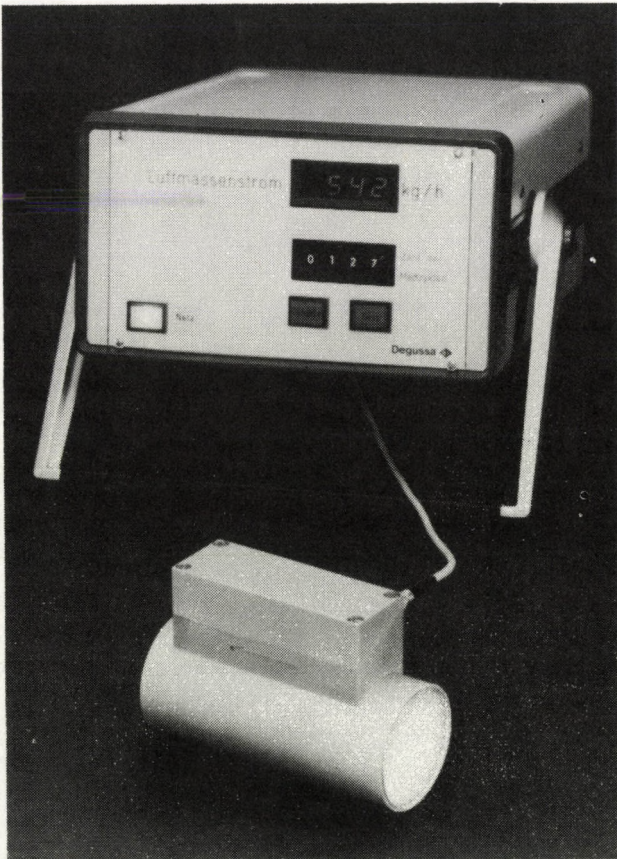


mV	±1999,9 mV	0,1 mV
Koncentráció	0,001x10 <sup>-9</sup> ...	0,001x10 <sup>x</sup>
	999,9x 10 <sup>9</sup>	
Hőmérséklet	-10...+105 °C	0,1 °C

## GÁZTÖMEGÁRAMLÁS-MÉRŐ

*Degussa, Frankfurt am Main, NSZK*

Az egyéb áramlás-, és átfolyásmérőkkel ellentétben a Degussa cég új műszere az átáramló gázok tömegének mérésére alkalmas. A műszer a mért értékeket kg/h vagy m<sup>3</sup>/h értékben adja meg. Az alapkészülék 400 kg/h értékig képes tömegáramlást mérni. A műszer két részből, egy integrált áramkörös érzékelő elektronikával ellátott mérőcsőből és egy mikroszámítógépes jelfeldolgozó és kijelző egységből áll (5. ábra). A kijelző egység négy digitális jegyre adja meg a mért értéket. Ezenkívül a műszernek van analóg kimenete regisztráláshoz, csatlakozási lehetősége egyéb paraméterek, mint pl. gázhőmérséklet méréséhez és határérték-túllépés jelzés. A műszer különleges előnyei: a mérőcsőben igen kicsi a nyomásesés, érzéketlen a szennyeződésekkel szemben, nagy a pontossága és széles a dinamikus méréstartomány. Az alkalmazott mérési elv kiküszöböli a hőmérséklet és nyomásingadozás zavaró hatásait.



5. ábra. Degussa gym. gáztömegáramlás-mérő

## HŐIRÓS SORNYOMTATÓ, G-3407.500 TÍP.

*VEB Funkwerk Erfurt, NDK*

A mikroprocesszor-vezérelt hőirós nyomtatót mérési értékek regisztrálására készítették. Az IMS-2 (IEC) interface-en keresztül ISO-7-Bit-kód formában érkező információkat alfanumerikusan max. 16 karakter széles sorokban nyomtatja ki. „Lon” üzemmódban a készülék előlapján állítható be a kívánt nyomtatási sebesség és üzemmód, de ugyanez távvezérléssel is biztosítható.

### MŰSZAKI ADATOK

Nyomatási elv	hőiró
Karakterábrázolás	5 x 7 pontos raszterben
Karakterszám soronként	16
Nyomatási sebesség	<1,8 sor/s
Interface karakterkészlet funkciók	64 (ISO-7 szerint) AH1; DC1; SHØ; CØ; RLØ; DTØ; TØ; PPØ; SRØ; LI
Táplálás	220V ± 22 V; 50 Hz ± 1 Hz
Teljesítményfelvétel	≤120 VA
Méret	400 mm x 90 mm x 340 mm

## ZAJDÓZISMÉRŐ, 00 080 TÍP.

*VEB Robotron Messelektronik „Otto Schön”, Dresden, NDK.*

A kisméretű, telepese működtetésű zajdózismérő készülék az egyes személyeket érő zajterhelés vizsgálatára készült. A fül közelében rögzített mérőmikrofon a személyre a mérés ideje alatt valójában ható zajt összegzi. A műszer alkalmazása különösen hasznos olyan munkahelyen, ahol a dolgozót érő zajhatás hosszabb idő alatt halláskárosodást okoz (6. ábra). Ezen helyeken ugyanis hatásos védekezés gazdaságosan csak akkor érhető el, ha ismerjük a teljes munkaidő alatt a meghatározott helyen végzett munkatevékenységek során az egyes embert érő zajdózist.

A készülék megfelel a személyi zajdózismérőkre vonatkozó IEC ajánlásnak, és teljesíti a 651 sz. IEC szabvány követelményeit. A zajdózist Pa<sup>2</sup>h-ban (súlyozási tényező q=6) méri, és az eredményt digitálisan jelzi ki. Ebből az értékből számítható azután egyrészt az egyenértékű folyamatos zajszint (L<sub>AeqT</sub>), másrészt az, hogy az adott munkakörnyezetben a dolgozót a megengedett zajdózisnak hány százaléka éri egy műszak alatt.

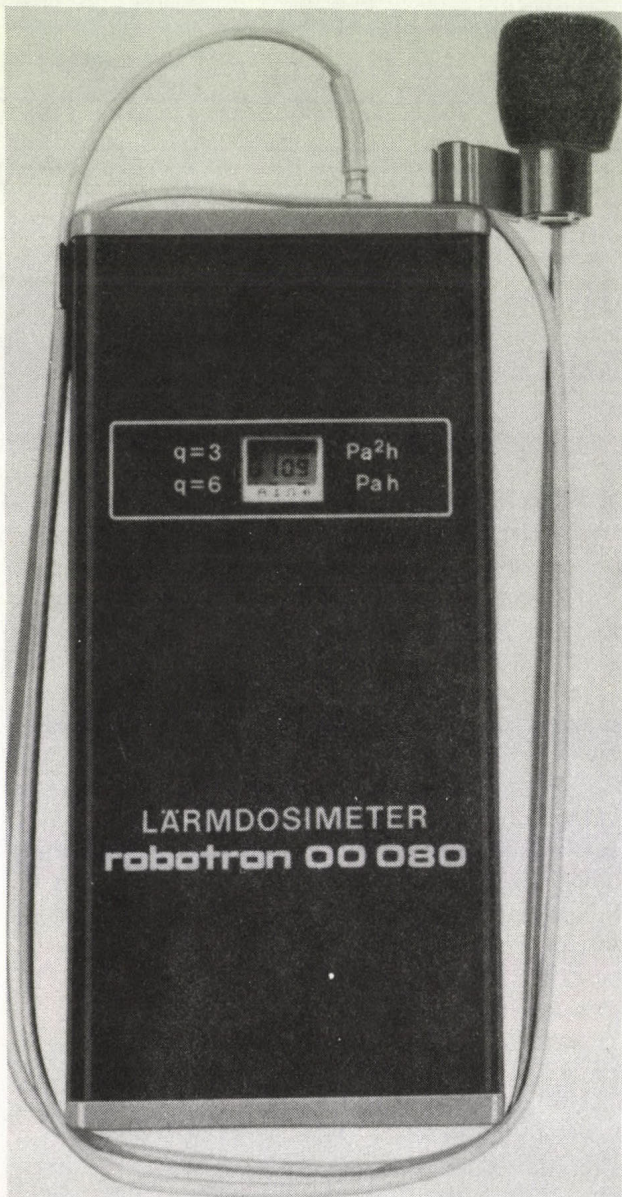
A 80...140 dB (A) hangnyomás tartományt a készülék két sávban fogja át: 80...120 dB (A) ill. 100...140 dB (A) a sávok méréshatára. A sávok átlapolásával biztosították, hogy elkerülhető legyen a túlvezérlés. Ezen túlmenően gondoskodtak arról, hogy a 135 dB (A) határérték túllépését, valamint a kijelző túlcsoportulását



a mérési értéket kijelző LCD-mezőben külön karakter jelezze.

#### MŰSZAKI ADATOK:

Méréstartomány belső áttállítással	0...99,99 Pa <sup>2</sup> h 0...99,99 Pah
Frekvenciatartomány	20 Hz...10 kHz
Frekvenciasúlyozás	A – görbe szerint
Mérési pontosság 94 dB-nél	±10%
Linearitás	
a 85...115 dB (A) tartományban	±0,5 dB
a teljes sávban	±1 dB
Üzemi hőmérséklettartomány	-20...+70 °C
Táplálás	normál 9 V-os telep
Méret	78 mm x 31 mm x 166 mm
Súly	420 g



6. ábra. VEB Robotron gym. zajdózis-mérő

#### HORDOZHATÓ DIGITÁLIS MULTIMÉTEREK MX 522, MX 562, MX 563, MX 575 TÍPUSOK

METRIX, ITT Composants et Instruments, Annecy, Franciaország

A négy típusból álló multiméter család tagjai kisméretű, azonos konstrukciós elv alapján felépített, de különböző szolgáltatást nyújtó műszerek. A gyártó cég alaptípusként az MX 562 típust jelöli meg. Az üzemmódváltás nyomógombbal, a méréstartományválasztás pedig tárcsás kapcsolóval történik. A legtöbb szolgáltatást és egyben a legnagyobb pontosságot is az MX 563 típusnál kapja a felhasználó, az MX 575 típus pedig frekvenciamérőt is tartalmaz (7. ábra).

Az egyes típusok főbb műszaki adatait az 1. táblázat tartalmazza.

#### MÉRŐVEVŐ, ESV TÍP.

Rohde & Schwarz, München, NSZK

Az ESV típusú mérővevő nem automatikus, hanem kizárólag kézi kezelésű, túlvészérlés elleni automatikával ellátott vevőkészülék a 20...1000 MHz frekvenciatartományra. Érzékenysége -10 dB  $\mu$ V, a legnagyobb bemenő feszültség szint +137 dB  $\mu$ V. Ezt a mintegy 150 dB dinamikatartományt és a nagy dinamikus szelektivitást a hangolt bemenőszűrő és a nagyteljesítményű gyűrűmodulátor biztosítja (8. ábra).

A készülék nagy mérési pontosságát automatikus erősités kalibrálással érték el. Ezt kapcsolástechnikailag egy

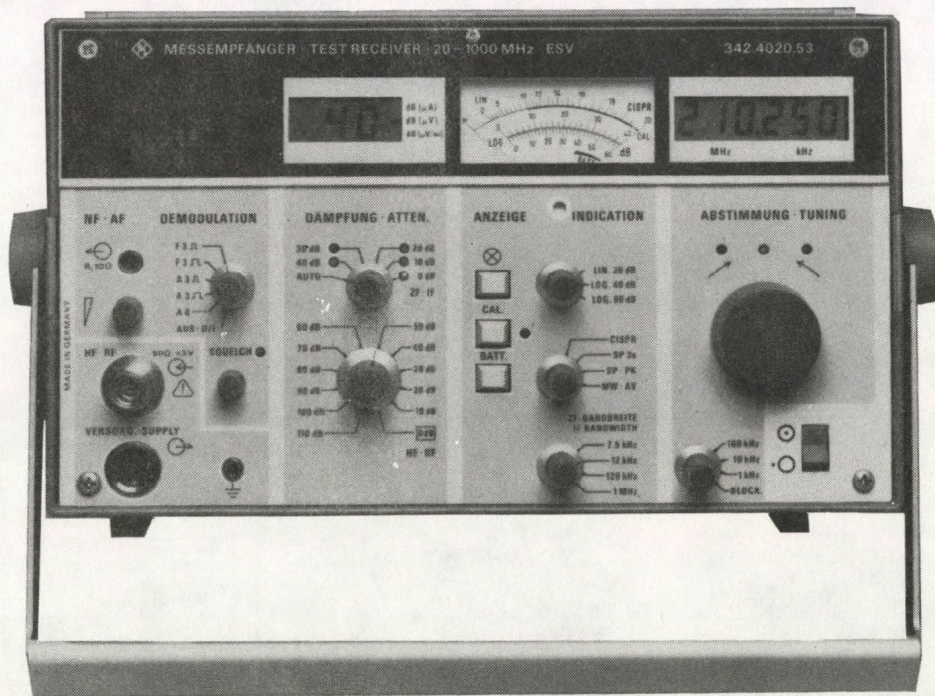


7. ábra. METRIX gym. hordozható digitális multiméterek



1. táblázat. A METRIX MX 522, MX 562, MX 563 és MX 575 tip. multiméterek főbb műszaki adatai

	MX 522	MX 562	MX 563	MX 575
	méréshatárok			
Üzem módok				
egyenfeszültség	200 mV...1000 V	200 mV...1000 V	200 mV...1000 V	20 mV...1000 V
egyenáram	2000 $\mu$ A...10 A	2 mA...10 A	200 $\mu$ A...10 A	2000 $\mu$ A...10 A
váltakészültség	200 mV...750 V	200 mV...750 V	200 mV...750 V	2000 mV...750 V
váltakész	2000 $\mu$ A...10 A	2 mA...10 A	200 $\mu$ A...10 A	2000 $\mu$ A...10 A
ellenállás	200 $\Omega$ ...2 M $\Omega$	200 $\Omega$ ...20 M $\Omega$	200 $\Omega$ ...20 M $\Omega$	200 $\Omega$ ...20 M $\Omega$
hőmérséklet	—	—	-20 °C...+1200 °C	—
frekvencia	—	—	—	10 kHz...50 kHz
Alappontosság	0,5%	0,2%	0,1%	0,05%
Mérőpontok száma	2000	2000	2000	20 000
Kijelzés	3 számjegy	3 számjegy	3 számjegy	4 számjegy



8. ábra. Rohde & Schwarz gym. ESV tip. mérővevő

hőmérsékletváltozásra stabilizált impulzusgenerátor és egy igen precíz vékonyréteg-művonal alkalmazásával valósították meg.

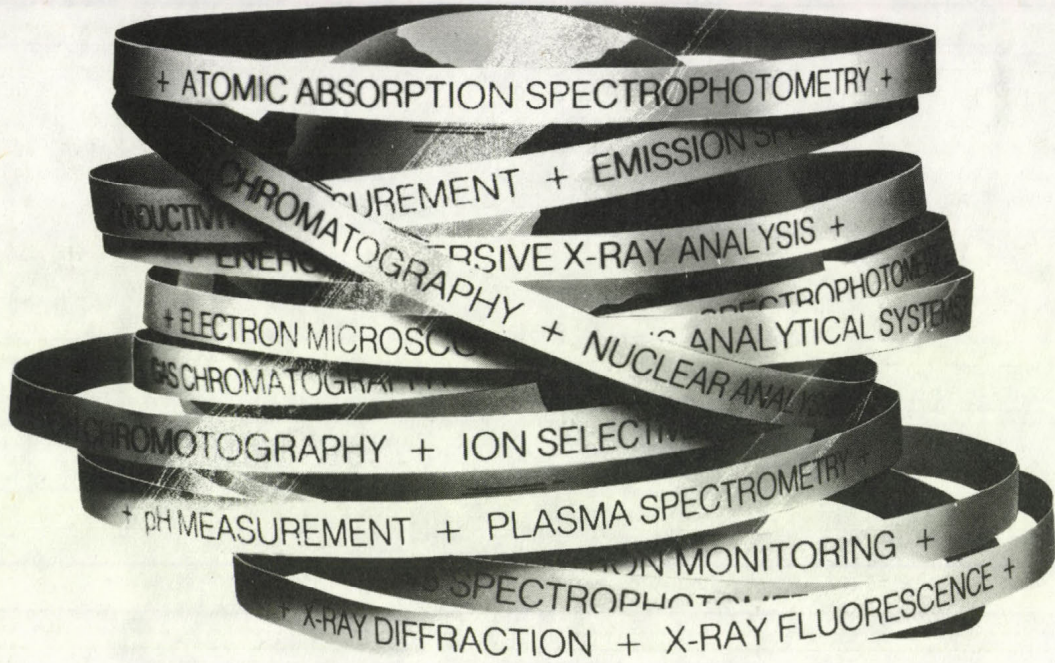
A hálózatról és telepről egyaránt üzemeltethető mérővevő hasznos és zavaró jelek vizsgálatára egyaránt alkalmas a CISPR, VDE, ML-, VG előírásoknak megfelelően.

#### MŰSZAKI ADATOK

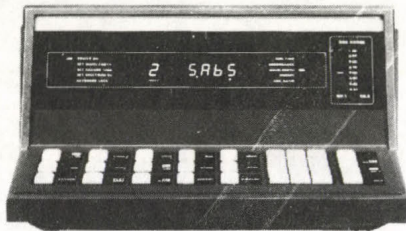
Frekvenciatartomány	20...1000 MHz
felbontás	1 kHz
Bemenő impedancia	50 Ohm
Feszültség-méréstartomány	-10...+137 dB $\mu$ V
Térorösség-méréstartomány	-7,5...+161 dB $\mu$ V/m



# ANALITIKAI MŰSZEREK

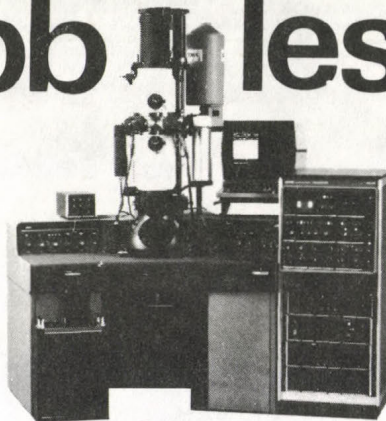


## Jó hír: az analízis még gyorsabb lesz!



*Pye Unicam 4021 tip. sokcsatornás dióda array technológiával készített UV/VIS detektor*

Az analitikai technológia ma gyorsabban fejlődik, mint korábban bármikor. Ezt az egyre több új Philips és Pye Unicam készülék – köztük a fenti kettő – is mutatja. Kiadványainkban – mint az analitikai készülékek legszélesebb választékának gyártói – folyamatosan tájékoztatjuk új műszer fejlesztéseinkről és ezek

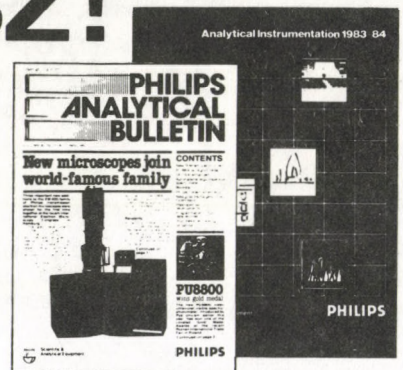


*Philips EM 420 nagyteljesítményű, gyors analízisre alkalmas transmíziós elektronmikroszkóp.*

software ill. alkalmazástechnikai vonatkozásairól.

Tartson lépést velünk! Kérje Ön is a világszerte ismert, hírekkel és információkkal tele kiadványunkat, a „Philips Analytical Bulletin”-t.

Kérésre megküldjük a nemrég megjelent Philips és Pye Unicam analitikai műszerkatalógusunkat.



Philips Scientific and Industrial Equipment Division Export Dept.  
Building TQ III-3  
5600 MD Eindhoven  
Tel: 782033 Tlx: 35000 PHTC NL  
the Netherlands

Pye Unicam LTD  
York Street, Cambridge  
Great Britain CB1 2PX  
Tel: (0223) 358866 Tlx: 8177331



**Scientific & Analytical Equipment**

Szervizképviselő:  
MTA MMSZ PHILIPS SERVICE  
Budapest, XI. Bátfai u. 65.  
Telefon: 869-844<sup>x</sup>  
Telex: 22-5114 mtamm  
Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.

# PHILIPS



Összeállította: KÖFALVI JENŐ—RADNAI RUDOLF

**Coakley, W. A.: HANDBOOK OF AUTOMATED ANALYSIS**

*New York, Marcel-Dekker, 1981, 144 p.*

Körülbelül húsz évvel ezelőtt dolgozták ki a Technicon cégnél a folyamatos áramlás elvén működő AutoAnalyzer<sup>®</sup> berendezést. Azóta az egész világon elterjedten alkalmazzák az automatikus analízist, miközben kevés figyelmet fordítottak a módszer elméleti alapjainak és a gyakorlati mérési módszereknek az oktatására.

Coakley – az Egyesült Államok New Yorkban működő Környezetvédelmi Intézetének kutatója – könyvében az AutoAnalyzer mérési módszerekkel kapcsolatos gyakorlati ismereteket foglalja össze többévi mérési gyakorlata alapján. A könyvet kezdők és a témában járatos szakemberek egyaránt haszonnal forgathatják. A szerző részletesen ismerteti az AutoAnalyzer rendszerek tervezését, az egységek összekapcsolását és az áramlási táblázatok használatát. A fejezetek végén külön részben foglalkozik az egyes összeállításokkal kapható eredmények megbízhatóságával és a mérési hibákkal.

A rendkívül egyszerű nyelvezetű könyv igen jól illusztrált.

**Rolle, G.: PERSONAL COMPUTER LEXICON**

*Haar b. München, Markt & Technik, 1982, 136 p.*

A számítástechnika a személyi számítógépek megjelenésével került igazán emberközbe. Ezeket a viszonylag olcsó és emellett meglepően nagy teljesítményű berendezéseket számítógépesek és a számítástechnikával éppen csak ismerkedők egyaránt használják. Ez utóbbiak számára készült Rolle könyve, amely 1000 fontos számítástechnikai alapfogalom rövid leírását, magyarázatát tartalmazza.

A számítástechnikára az angol nyelv használata a jellemző, Rolle igen ötletesen teremtett kapcsolatot a német és angol kifejezések között. A két részből álló könyv első része a tulajdonképpeni lexikon: német címszavak magyarázatát tartalmazza, német nyelven. A címszavak mellett, azokkal egy sorban azonban megtalálható az angol megfelelő is. A címszavak kiválasztása igen átgondoltan történt, a magyarázatok tömörek, egyértelműek.

A második részben a könyvben található címszavak angol megfelelőik ABC sorrendjében szerepelnek. Az

egy-egy angol címszó mellett a német megfelelő és a szó magyarázatát tartalmazó oldal száma található.

**Teja, E. R.—Gonnella, G. W.: VOICE TECHNOLOGY**

*Reston, Reston Publishing, 1983, 212 p.*

A beszéd az alapvető, természetes módja az emberek közötti kommunikációnak. Az információátvitel és az adatfeldolgozás korszerű berendezései viszont digitális alakban levő információt képesek fogadni, továbbítani és feldolgozni. Az információátvitel ill. feldolgozás végén az adatok ugyancsak digitális alakban állnak rendelkezésre. Nem véletlen tehát, hogy már hosszú évek óta kutatják, miként teremthető közvetlen kapcsolat beszéd formájában az ember és a digitális jelekkel üzemelő berendezések között.

Teja és Gonnella könyve ezzel a napjainkban egyre népszerűbb témával foglalkozik igen gyakorlatias módon. A könyv bevezetőként egy minimális elméleti részt tartalmaz, amelyben a beszéd ill. az azt közvetítő akusztikus hullámok tulajdonságait és a digitalizálás elvi szempontjait tekintik át a szerzők. Ezt követően a hang digitalizálásának ill. az elektronikus úton történő hangkeltésnek a technikáját mutatják be jól tagoltan és igen sok gyakorlati adattal. Szerepelnek a könyvben gyakorlati áramköri kapcsolások és bemutatásra kerülnek kereskedelmi forgalomban kapható egységek, modulok.

A könyvet az alkalmazási körről szóló áttekintés zárja. A Függelékben egy címjegyzéket talál az olvasó, amelyben a könyvben említett egységeket és áramköröket előállító gyárak és intézmények címei szerepelnek.

**SOLID STATE DEVICES 1981**

*Les Ulis, Les Editions De Physique, 1982, 171 p.*

A könyv egy jól sikerült válogatás az 1981. szept. 14... 17. között Toulouse-ban megrendezett ESSDERC 81 konferencián elhangzott előadásokból. A konferencián, amely a félvezető gyártás és fejlesztés legújabb eredményeivel foglalkozott, 30 országból 304 fizikus vett részt, ezek 110 előadást tartottak. A könyv szerkesztői ebből az igen nagy választékból a 10 legérdekesebb előadás anyagát adták közre. Az előadások kiválasztásakor dön-



tő szempont volt, hogy a téma széles körű érdeklődésre tartson számot és az előadások anyagaiban még nem publikált kutatási eredmények szerepeljenek. Néhány előadást a könyvből:

Parrens, P.: Új módszerek a lithográfiában

Muller, S.: Félvezető érzékelők

Drukier, I.: GaAs FET-ek alkalmazása mikrohullámú integrált áramkörökben

Coeure, P.: Hűtött félvezető eszközök

Noblanc, J. P.: Új irányzatok az integrált optoelektronikában

A könyv gazdagon illusztrált, az egyes előadások leírását bőséges irodalomjegyzék egészíti ki.

**Malmstadt, H. V.—Enke, C. G.—Crouch:  
ELECTRONICS AND INSTRUMENTATION  
FOR SCIENTISTS**

*Menlo Park, Benjamin/Cummings, 1981, 543 p.*

A mikroprocesszorok megjelenése alapvetően megváltoztatta az analitikai műszerek felépítését. Ezek a berendezések eddig is tartalmaztak elektronikai építőelemeket, azonban az újabb típusokban lényegesen megnőtt az elektronika aránya. Mindez azt eredményezi, hogy az analitikai műszerek felhasználói nem nélkülözhetik az elektronikai alapismereteket.

Malmstadt, Enke és Crouch könyve rendkívül arányos felépítésű, jól illusztrált tankönyv, amelyben az olvasó minden alapvető ismeretet megtalálhat az elektronika alaptörvényeitől a számítógépek felépítéséig. A könyv 14 fejezete közül néhány: Elektromos alapmennyiségek, Tápegységek, Művelti erősítők, Programozható kapcsolók, Digitális építőelemek, A/D és D/A átalakítók, Mikro-számítógépek stb.

Az egyes fejezeteket ismétlő kérdések zárják, melyekkel az olvasó önmaga is ellenőrizheti, hogy megértette-e a fejezetben elmondottakat. A leíró jellegű részeket bőséges Függelék egészíti ki. Ebben az elektronikai alkatrészeket gyártó nagy vállalatok címei, számítási segédletek, tervezési példák találhatók.

**Konold, W. G.—Tittel, B.—Frei, D. F.—Stallard, D. S.:  
WHAT EVERY ENGINEER SHOULD  
KNOW ABOUT PATENTS**

*New York, Marcel-Dekker, 1979, 124 p.*

A Marcel-Dekker könyvkiadó „What Every Engineer Should Know About...” címmel sorozatot indított 1979-ben. A sorozat első könyvében a szerzők a szabadalmakkal kapcsolatos tudnivalókat foglalják össze mérnökök számára. A szerzők valamennyien mérnökök, akik az ügyvédi diplomát is megszerezve szabadalmi perekkel

és eljárásokkal foglalkoznak, és igen nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkeznek ezen a területen.

A könyv összeállításánál különös gondot fordítottak arra, hogy ne terheljék az olvasókat a felesleges részletekkel. Néhány fejezetcím a könyvből: A szellemi termék, Mi a szabadalom, Mi szabadalmaztatható, A szabadalmi beadvány előkészítése, Szabadalmi jog birtoklása, Külföldi szabadalmak, Kereskedelmi titkok, Védjegyek.

A könyv Függelékében a szerzők néhány amerikai szabadalmi leírásból mutatnak be részleteket.

**Smith, B. J.—Peters, R. J.—Owen, S.:  
ACOUSTICS AND NOISE CONTROL**

*London, Longman, 1982, 236 p.*

Az elsősorban építészeti szakkönyveket megjelentető Longman könyvkiadó újdonsága Smith 1971-ben kiadott Acoustics című könyvének korszerűsített és bővített változata. A könyv építészmérnököknek és technikusoknak készült, és tankönyvként is használják több angol főiskolán.

A könyv kilenc fejezetből áll. Az első kettőben a hang és a hallás kapcsolatát tárgyalják a szerzők, a harmadik, a negyedik és az ötödik fejezetben rendre a szobai, az épület és a külterületi zajterjedés jellemzőit foglalják össze. A hatodik fejezet a zajjal kapcsolatos előírások elméleti alapjait mutatja be, míg a hetedik és a nyolcadik fejezet a rezgésekkel és az ellenük való védekezéssel foglalkozik. A befejező kilencedik fejezetben a zajjal kapcsolatos angol törvényeket ismertetik a szerzők.

A könyv végén található bőséges irodalomjegyzékben többek között az olvasó megtalálja az akusztikával és a zajméréssel foglalkozó angol és nemzetközi szabványok és ajánlások felsorolását. A könyv nyelve egyszerű, ábrái szemléletesek.

**Gries, D.: THE SCIENCE  
OF PROGRAMMING**

*Berlin, Springer-Verlag, 1981, 366 p.*

A számítástechnika napjainkra a tudományos-technikai fejlődés alapvető tényezőjévé vált. A számítógépek használatával óriási emberi energia szabadult fel és lehetővé vált olyan feladatok megoldása is, amelyeket az ember önmagában, számítógép használata nélkül egyáltalán nem volt képes elvégezni. Az utóbbi években a számítógépek hardware elemeinek fejlesztése mellett világszerte igen komoly kutatás folyik a software területén is.

David Gries az amerikai Cornell University számítógéptechnikai karának professzora kialakult alapvető szabályokkal rendelkező tudománynak tekinti a programozást. Ezek ismerete és alkalmazása elősegíti a programozást.



zási költségek csökkentését és rövidíti a programelőállítás idejét.

A könyv három fő részből áll. Az elsőben a programozás matematikai alapjaival és a különböző jelölésrendszerekkel foglalkozik a szerző. A második fejezet egy egyszerű elméleti nyelvvel mutatja be a programnyelvek felépítését, míg a harmadik a programírás szabályaival foglalkozik.

Gries kezdő programozóknak ajánlja könyvét. Ennek ellenére véleményünk szerint a felsőfokú számítástechnikai végzettségű, gyakorlott programozók is rendkívül sokat hasznosíthatnak ebből a kitűnő szakkönyvből, amelynek minden sorából érződik a szerző alapos szakmai tudása és kivételes műveltsége.

### **Pavlidis, T.: ALGORITHMS FOR GRAPHICS AND IMAGE PROCESSING**

*Rockville, Computer Science Press, 1982, 415 p.*

A számítástechnikai berendezések műszaki színvonalának növekedésével egyre több lehetőség nyílik az adatok grafikus ábrázolására, illetve a képi információ számítógépes feldolgozására. Pavlidis könyvében összefoglalja a korszerű számítógépeken végezhető grafikus műveleteket. A könyv a szerzőnek a fenti témáról a Princetoni Egyetemen tartott előadásait tartalmazza rendszerezve és konkrét mintaprogramokkal kiegészítve. Az előadásokat a szerző harmadéves számítástechnikai mérnök hallgatóknak tartotta, ezért nem foglalkozott számítástechnikai alapfogalmakkal, azokat ismertnek tételezte fel. A könyv előszavában a szerző megemlíti, hogy igyekezett minimális matematikát használni, azonban a téma jellege miatt ez sok esetben nem volt lehetséges.

Néhány fejezetcím a könyvből: Képdigitalizálás, Szegmentálás, Görbék rajzolása, Kétdimenziós képek, Görbék illesztése, Közelítési módszerek, Háromdimenziós képek. A könyv önképzésre is használható, amit elősegít az, hogy az egyes fejezetek végén összefoglaló kérdésekkel ellenőrizheti az olvasó, hogy megértette-e az átolvasott fejezet lényegét.

### **Goldstein, J. I.—Newbury, D. E.—Echlin, P.—Joy, D. C.—Lifshin, E.: SCANNING ELECTRON MICROSCOPY AND X-RAY MICROANALYSIS**

*New York, Plenum Press, 1981, 673 p.*

Az elektronmikroszkópiának és a röntgensugaras mikroanalízisnek nagy szerepe volt abban, hogy egyes tudományágak rohamos fejlődésnek indultak az utóbbi évtizedben. A nanométeres tartományban végzett morfológiai és analitikai vizsgálatok tették lehetővé többek kö-

zött a félvezetőgyártásnak azt a hatalmas fejlődését, amelynek eredménye az elektronikában jelentkező mikroprocesszoros forradalom.

A mű a Plenum Press kiadó által 1975-ben megjelentetett Practical Scanning Electron Microscopy c. könyv átdolgozott és kibővített kiadása. A bővítést mindenekelőtt a röntgensugaras mikroanalízis elméleti és gyakorlati ismereteit tartalmazó fejezetek jelentik. Az alapfokú könyvet a szakterülettel ismerkedők számára írták, ami azonban nem jelenti azt, hogy az elektronmikroszkópiában jártas szakemberek nem találnak benne új információt. A mű legnagyobb erénye a tömör, de nem elnagyolt tárgyalásmód és az igen átgondolt szerkezeti felépítés. Ábrái egységes szemléletűek és rendkívül jól kiégyeztik a szöveget.

### **Khandpur, R. S.: HANDBOOK OF MODERN ANALITICAL INSTRUMENTS**

*Blue Ridge Summit, TAB Books, 1981, 587 p.*

A mérés technikai kézikönyvek vagy konkrét műszerek felépítését bemutatva ismertetik az olvasóval az egyes mérési elveket, vagy az alapelvek ismertetésére szorítkoznak, csak a valamennyi hasonló célra szolgáló berendezésben többé-kevésbé azonos elemeket mutatva be. Khandpur az utóbbi módszert választotta, könyvében az analitikában használt műszerek működési alapelvét ismerteti, nem részletezve a gyakorlatban használt műszerek felépítését. A könyv jól rendszerezett, tárgyalásmódja tömör és célratoró. Az olvasót áttekinthető ábrák segítik a szöveges részek megértésében. Néhány fejezetcím a könyvből: Spektrofotométerek, Lángfotométerek, Gáz-kromatográfok, Tömegspektrométerek, pH-mérők, Gáz-elemzők.

Az utolsó fejezetben a szerző az egyre inkább előtérbe kerülő automatikus mérési adatfeldolgozással foglalkozik, bemutatva, hogyan épülnek be a korszerű analitikai műszerekbe a számítástechnikai egységek, amelyek a mérési adatok kiértékelése mellett a műszer működését is irányítják.

A könyvet az analitikai mérések iránt érdeklődő kezdő szakembereknek ajánljuk.

### **Comes, F. J.—Muller, A.—Orville-Thomas, W. J.: SPECTROSCOPY IN CHEMISTRY AND PHYSICS: MODERN TRENDS**

*Amsterdam, Elsevier, 1980, 342 p.*

A könyv az 1979. szeptemberében Frankfurt am Mainban megtartott XIV. Európai Molekulaspektroszkópiai Kongresszuson tartott előadások anyagát tartalmazza. Az előadások végigvezetik az olvasót olyan témákon,



mint a Fourier-transzformáció infravörös spektroszkópiai alkalmazása, az infravörös mátrixhatás, a molekulák közötti kölcsönhatások és az egykristály spektroszkópia, a fém-fém kötések fajtái, a molekulák rezgési és elektronállapot sajátosságainak vizsgálata Raman rezonanciával, az alacsony frekvenciájú anharmonikus rezgések Raman és Távoli infravörös felderítése, a gerjesztett molekulák rezgésének relaxációja és kémiai reakciói gázfázisban.

Néhány példa a könyvben szereplő előadások közül:

- A Fourier transzformációs IR spektroszkópia egy alkalmazását tárgyalja Niki, H. és szerzőtársai, akik FTIR készülékekkel vizsgálták az atmoszférában előforduló nyomgázok és szennyező vegyületek reakcióit. Figyelembe vették a kénsav aeroszolt eredményező reakciókat és a formaldehid reakcióit is magába foglaló peroxi-nitrát képződést.

- Kelmperer, W előadása a semleges gázkomplexek spektroszkópiái tanulmányozásáról szól, és a molekulák közötti kölcsönhatások megértésének legfontosabb problémáival foglalkozik. A szerző túlnyomórészt a van der Waals molekuláknak nevezett két- és többatomos semleges gázkomplexeknek – elsősorban molekulásugár-rezonancia eszközével végzett – spektroszkópiái vizsgálatát összegzi.

- A szilárdtest-kutatás területén jogot nyert exciton spektroszkópiát és poláris szóródást Nikitin, S. tárgyalja. Bevezetőül az excitonok általános tulajdonságainak rövid leírását adja, ezt követi a kvantummechanikai és elektrodinamikai megközelítés, amely az excitonokat és fononokat a polaronnak vagy polaritonnak nevezett hullámterjedés egyik típusaként általánosítja. A cikk utolsó része kísérleti szempontból tárgyalja a polaritonokat.



HASZNOSÍTSA  
IDŐLEGESEN  
NEM HASZNÁLT  
MŰSZEREIT

**KOOPERÁCIÓS**

**KÖLCSÖNZÉS**

Szolgáltatunk  
kölcsönzési díj fejében  
műszereit  
továbbkölcsönzésre átveszi

A bérleti díj fejében  
kívánságra más  
műszereket  
kölcsönözhet

MTA MMSZ  
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI  
FŐOSZTÁLY

Telefon: 220-425\*, 420-967  
Telex: 22-6936 akamu



# GAMMARID 192/4 ÉS 192/120 UNIVERZÁLIS GAMMA DEFEKTOSZKÓP

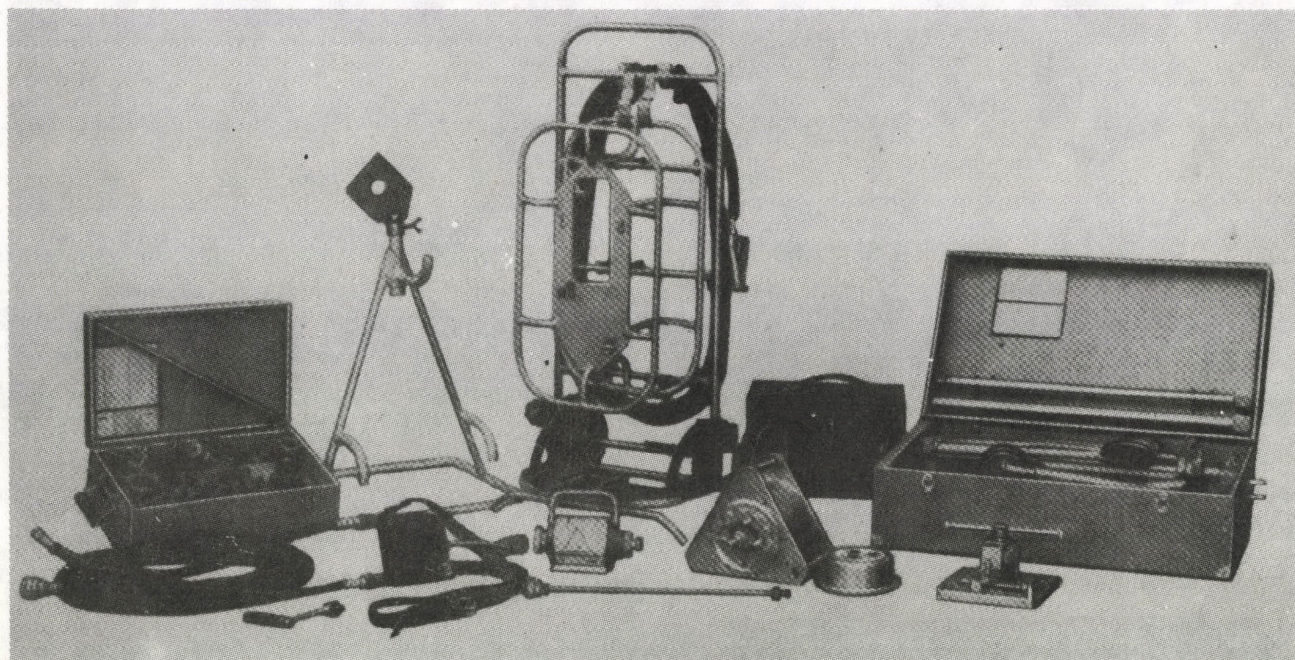
A  
GAMMARID-192/4  
ÉS  
GAMMARID-192/120  
UNIVERZÁLIS  
GAMMA  
DEFEKTOSZKÓPPAL  
VÉGZETT  
RONCSOLÁSMENTES  
ANYAGVIZSGÁLAT  
GARANTÁLJA A  
BERENDEZÉSEK  
BIZTONSÁGOS  
ÜZEMELÉSÉT

A „Gammarid-192”-vel roncsolásmentesen vizsgálhatja

- öntött, sajtolt, préselt, kovácsolt, forrasztott és egyéb termékek,
- gáz- és olajfővezetékek, hegesztett kötések,
- hajók és repülőgépek, valamint egyéb iparágak termékeinek nehezen hozzáférhető objektumai,
- építőszervezetek anyagminőségét.

A „Gammarid-192” típusú gamma defektoszóóp előnyei:

- a legkülönbözőbb vastagságú anyagok röntgen átvilágítással történő elemzésére szolgál,
- a kiegészítő tartozékok maximális kényelmet nyújtanak röntgenfelvétel készítésénél,
- a gamma-sugárzás forrásaként különböző izotópok (TULIUM-170, CÉZIUM-137, IRIDIUM-192) használhatók fel,
- a Nemzetközi Atomenergiái Ügynökség követelményeinek megfelelő, magasfokú sugárzásbiztonság,
- hordozható, egyszerű szerkezetű, megbízható készülék



FŐBB MŰSZAKI ADATOK:

	Gammarid 192/4	Gammarid 192/120
Átvilágított anyag vastagsága (mm)		
acélnál	1-40	1-80
könnyű fémek és ötvözeteknél	1-120	1-250
Az alkalmazott IRIDIUM-192 sugárforrás aktivitása [Becquerel (curie)]	14,8 <sup>10</sup> (4)	4,4 · 10 <sup>12</sup> (120)
Gamma-sugárzás erőssége [A/kg (mR)]		
50 mm-es távolságban a sugárzó fejrésztől	3,59 · 10 <sup>-9</sup> (50)	3,59 · 10 <sup>-9</sup> (50)
1 m-es távolságban a sugárzó fejrésztől	14,34 · 10 <sup>-11</sup> (20)	14,34 · 10 <sup>-11</sup> (2,0)
A sugárzó fejrész méretei (mm)	240X170X110	240X170X110
A sugárzófej tömege (kg)	7	16

Exportálja: V/O TECHSNABEXPORT

Szovjetunió, 121200 Moszkva

Szmolenszkaja-Szennaja u. 32/34.

Tel.: 244 32 85 Telex: 411328 TSE SU

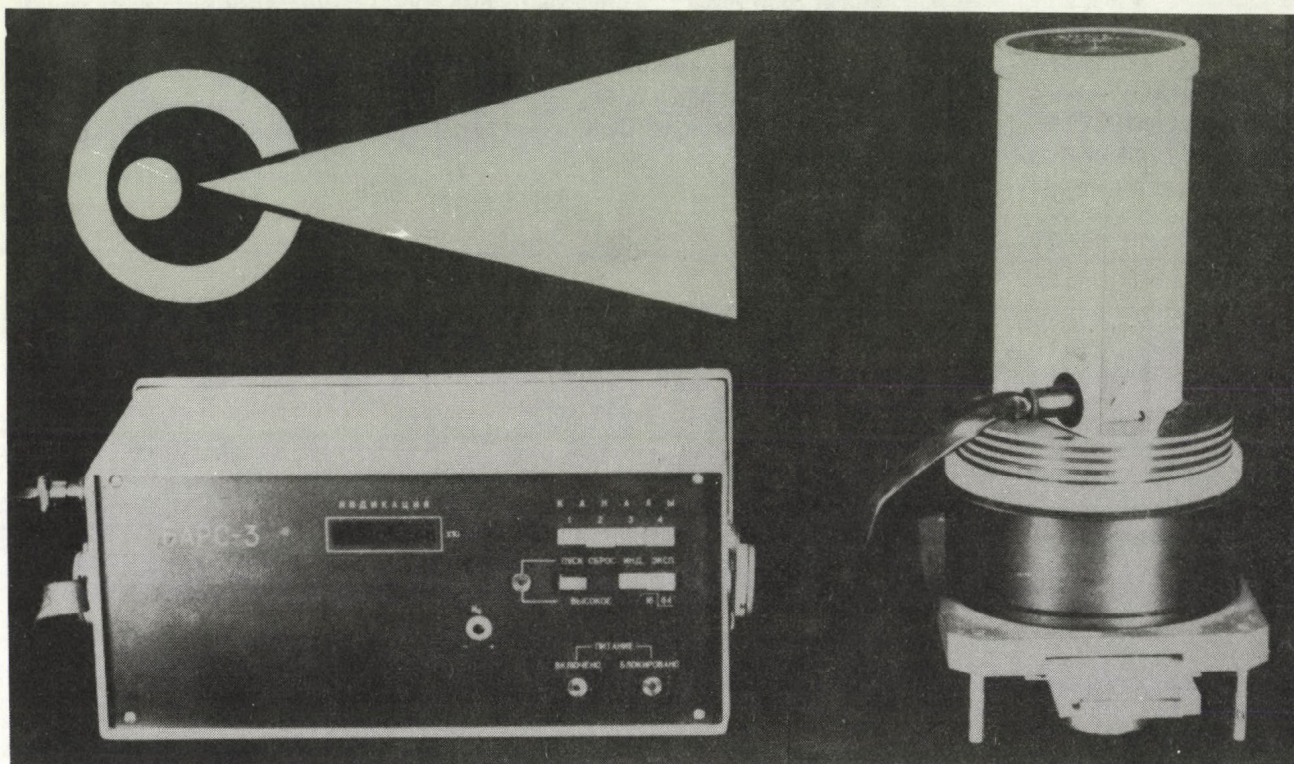
 **Techsnabexport**  
USSR MOSCOW



# GYORS VIZSGÁLAT TEREPEN az új

# BARSZ-3

## készülék segítségével



A BARSZ-3 diffrakció nélküli, hordozható röntgen-analizátor, amely több komponensből álló anyagok minőségi és mennyiségi összetételének gyors vizsgálatára szolgál.

A BARSZ-3 közvetlenül a geológiai kutatás helyén az anyagminta elemzésére szolgáló készülék.

Ezenkívül alkalmas ötvözetek összetételének ellenőrzésére a színesfém és vaskohászatban, valamint selejtezésre a különböző anyagok raktározásánál.

**AZ ÚJ BARSZ-3 KÉSZÜLÉK ELŐNYEI:**  
**MAGAS ÉRZÉKENYSÉGGÜSZÖB, VIZSGÁLANDÓ**  
**ELEMELK SZÉLES SKÁLÁJA, NAGY**  
**TELJESÍTMÉNY, MEGBÍZHATÓSÁG.**

A készülék aranyérmert kapott a Plovdivi Nemzetközi Vásáron, 1982-ben.

### Főbb műszaki adatai:

Analizálható elemek skálája:

K-sorozat	Ca-tól – Mo-ig
L-sorozat	Ta-tól – U-ig
Érzékenységeküszöb	0,05%-ig
Koncentráció tartomány	100%-ig
Elemzési idő	1–4 perc
Vizsgálati eredményeinek reprodukálhatósága:	
regisztrált alaphiba	0,8%
Működtetés:	220 ± 22 V; 50/60 Hz-es hálózatról, vagy 18 ± 2 V feszültségű telepről
Teljesítményigény:	25 VA telepről 60 VA hálózatról
A készülék méretei:	316X156X156 mm
A vezérlőállvány méretei:	30X160X190 mm
A készülék tömege:	13 kg



**Techsnabexport**  
 USSR MOSCOW

Exportálja: V/O TECHSNABEXPORT  
 Szovjetunió, 121200 Moszkva  
 Tel.: 244-32-85  
 Telex: 411328 TSE SU



# TELJESÍTMÉNY-HANGGENERÁTOR

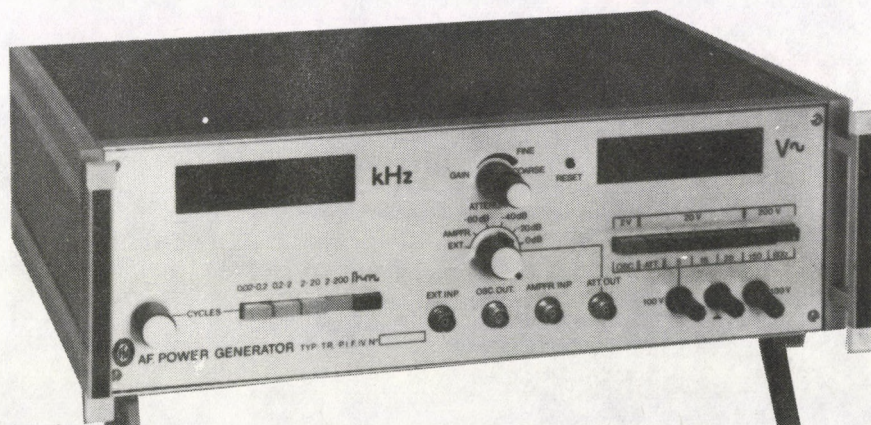
(AF. POWER GENERÁTOR)

tipus: T.R.P.I.F.IV

A készülék rendeltetése: a teljesítmény hanggenerátor általánosan felhasználható mindazokhoz a laboratóriumi, üzemi és szervizmérésekhez, amelyeknél 20 Hz–20 kHz frekvencia-tartományban max. 10 W teljesítmény esetén kis torzítású jelre van szükség.

A készülék 50 kHz-ig mint digitális frekvencia- és feszültségmérő is használható.

A kijelzés 4 számjegyes LED-kijelzőkkel történik.



## OSZCILLÁTOR

Frekvenciatartomány:

20 Hz–200 kHz szinusz, négyszög

Torzítási tényező (K):

0,1% 20 Hz és 20 kHz között

## GENERÁTOR

Frekvenciatartomány:

20 Hz–20 kHz

Kimenő teljesítmény:

max. 10 W

Torzítási tényező (sinus k):

0,2% 200 kHz–16 kHz

Optimális terhelő ellenállások:

5, 15, 25, 150, 600 ohm aszimmetrikus

600, 2400 ohm szimmetrikus

## FREKVENCIAMÉRÉS

### Beépített frekvenciamérő

Mérési tartomány:

20 Hz–200 kHz

Kijelzés:

4 számjegyes, LED kijelzős

Mérés gyakorisága:

2 sec

### Beépített feszültségmérő:

Méréshatárok

2V, 20 V, 200V

Méréspontosságok:

max ± 1% (20 Hz–50 kHz között végkitérésre vonatkoztatva)

Kijelzés:

4 számjegyes LED kijelző

Készülék méretei:

426 x 296, 5 x 113 mm

Tömege:

16 kg



Gyártja: **FŐVÁROSI FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT**

Budapest, VII. Nagydíófa u. 14. 1072.

Értékesítési O.: 421-930

Műszaki o.: 226-250

Forgalmazza: **MIGÉRT Elektronikus és Villamosmérőműszerek Osztálya**

1065 Budapest, Bajcsy Zsilinszky u. 37.

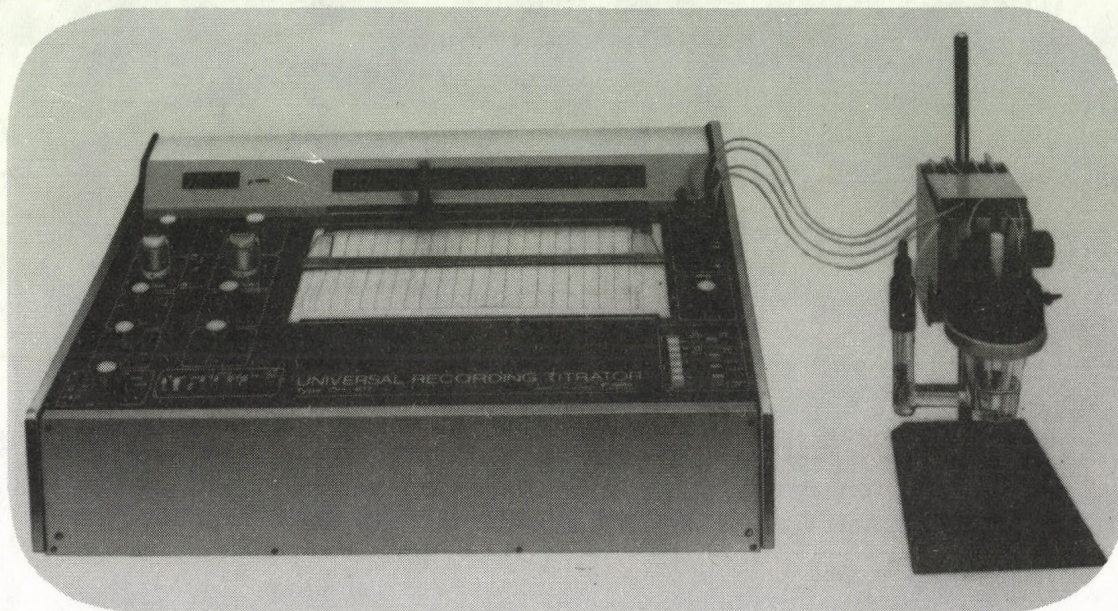
Telefon: 317-194.



# radelkis

## UNIVERZÁLIS REGISZTRÁLÓ TITRÁLÓ

### OH-407 TIPUS



A készülékkel gyakorlatilag bármilyen titrálási feladat megoldható:

- klasszikus titrálások, bürettából adagolt mérőoldattal,
- coulometriás titrálások, buretta és mérőoldat nélkül, a készülék által elektrolitikusan fejlesztett reagenssel.

A készülék használható:

- regisztráló titrálóberendezésként, ilyenkor a teljes titrálási görbét felrajzolja,
- végpont-titráló készülékként, amikor a reagensadagolás a végpontban megszűnik (ilyen módon több minta sorozatosan titrálható ugyanabban az oldatban).

A készülékbe beépített négyjegyű digitális kijelző a titrálás végpontjában megáll. Coulometriás üzemmódban ilyenkor közvetlenül a keresett anyag mikromoljainak számát mutatja – így az eredmény kiszámítására ez esetben nincs szükség. A számláló akkor is működik, ha a teljes titrálási görbét regisztráljuk (túltitrálással); így pl. bürettával titrálva a buretta számlálója a titrálás során felhasznált összes mérőoldat térfogatát, az univerzális titráló számlálója pedig a végpontnak megfelelő mérőoldat-térfogatot mutatja.

A regisztrálópapírra ugyanakkor a teljes titrálási görbét rajzolja fel a készülék.

A végpontnak megfelelő mikromol és  $\text{cm}^3$ -érték a kijelzőn kívül BCD-kimeneten is megjelenik, lehetővé téve a gépi adatfeldolgozást is.



ELEKTROKÉMIAI MŰSZERGYÁRTÓ

1300 Budapest, Postafiók 106.

Budapest III. Laborc u. 1–3.



VÁRJÁK ÖNT MODERN

# szaküzleteink

SAKANTANÁCSADÁS, FELVILÁGOSÍTÁS, ÁRUBEMUTATÁS

**1. sz. MŰSZERSZAKÜZLET**

Budapest, VI. Népköztársaság útja 2.  
Telefon: 117-090

Automaták, villamos hőmérsékletmérők, laboratóriumi anyagvizsgáló műszerek, villamos kapcsolótábla és hordozható műszerek, akusztikai és híradástechnikai elektronikus műszerek, magfizikai és kémiai elektronikus műszerek.

**2. sz. SZAKÜZLET**

Budapest, VII. Majakovszkij u. 59.  
Telefon: 420-745

Hőtechnikai és üzemviteli műszerek, légállapotmérő műszerek és regisztrálók, nedvességmérők, ipari mérőeszközök

**3. sz. SZAKÜZLET**

Budapest, VII. Kertész u. 37.  
Telefon: 220-887

Sokszorosító és másológép kellékek, szeszes stenciles hőmásológépekhez, ofszet sokszorosító gépekhez, gyors- és fénymásológépekhez.

**4. sz. SZAKÜZLET**

Budapest, VII. Rákóczi út 57/a  
Telefon: 143-471, 143-468

Üzem közben tekinthetik meg a legmodernebb elektronikus könyvelő és számlázó automatákat, adatfeldolgozó berendezéseket, ügyviteli számítógépeket, számlázó és könyvelőautomatákat ebben a szaküzletben. Magas színvonalú szakmai tanácsadás és tárgyalási lehetőség

**5. sz. SZAKÜZLET**

Budapest, VI. Népköztársaság útja 2.  
Telefon: 117-090

Mechanikus és elektromos írógépek, számológépek, számítástechnikai eszközök, tartozékok, mágnesszalagok, mágneslemezek, mágneskazetták, lyukszalagok stb. kellékek

BUDAPEST VI.  
NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 2.



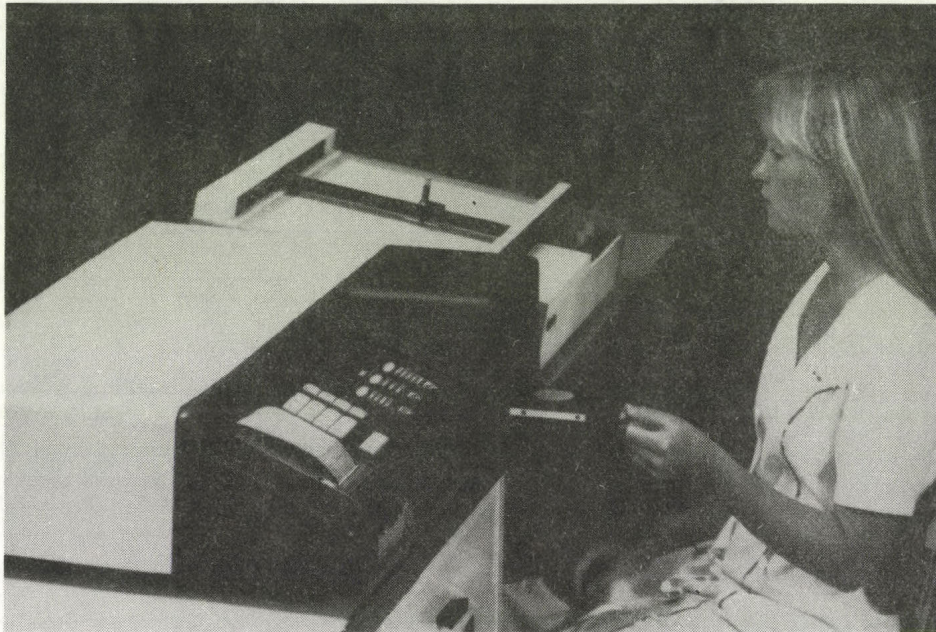
Telefon: 117-090  
Telex: 22-4736



# INFRAPID 61

## TAKARMÁNYKEVERÉK GYORSELEMZŐ

Fehérje, nedvesség, olaj, nyersrost, vizsgálata takarmány alapanyagok vagy keverék takarmányok örleményeiben 2 percen belül.



Ha a különböző mezőgazdasági és élelmiszeripari termékeket megfelelően megvilágítjuk és a fény diffúzan visszaverődő komponenseit mérjük, a közeli infravörös spektrumtartományban (1,3–2,4  $\mu\text{m}$ ) jellemző spektrális elnyeléseket tapasztalunk.

Az INFRAPID 61 gyorsselemző rácsos monokromátorral a teljes közeli infravörös spektrumtartományt végigméri. A beépített mikroszámítógép segítségével a spektrumon többféle matematikai transzformáció hajtható végre. Ezáltal sokféle termék (különböző takarmányalapanyagok és keveréktakarmányok) vizsgálata és a fehérje, nedvesség, zsírtartalom mérése mellett, más komponensek (pl. rost és rostkomponensek, keményítő, hamu stb.) meghatározása is lehetővé válik.

A készülék memóriájában 20 kalibráció adatait tárolhatjuk, a kalibrációs konstansok számítására beépített programok szolgálnak. A software dialógus rendszerű, kezelése könnyen átlátható, megtanulható. A mért összetételi eredményeket nyomtatott formában kapjuk.

KÉRJE RÉSZLETES INFORMÁCIÓNKAT:



LABOR MIM

Pf. 73. BUDAPEST, 1450.  
Tel.: 334-570 v. 340-736.





# univerzális kéziműszer digitális kijelzővel

## Típus: **GANZUNIV-D**

A készülék alkalmas feszültség, áramerősség és ellenállás mérésére digitális kijelzéssel.

Display: 3 1/2 dekádós LCD kijelző  
(folyadékkristályos)

Egyenfeszültség: max. 1000 V-ig.

Váltófeszültség: max. 750 V.

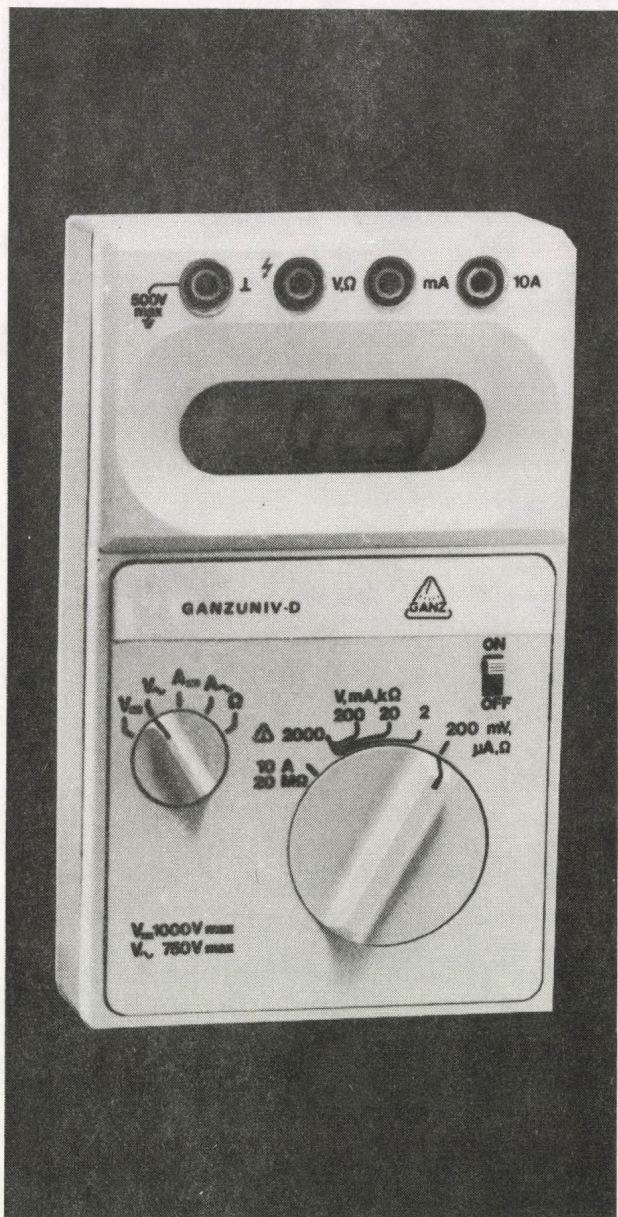
Áramerősségmérés: 10 A

Ellenállásmérés: 20 Mohm-ig

Telep: 9 V rádióelem

Automatikus kijelzés a méréshatár túllépésekor, ill. a telep kimerülésekor.

A készülék 1983. IV. n.évben kerül forgalomba.



Forgalmazó: MIGÉRT

Gyártó: GANZ MŰSZER MŰVEK



GANZ MŰSZER MŰVEK  
1191 XIX., Vörös Hadsereg útja 64.  
1701 Budapest, Pf. 58.  
Telefon: 470-740 Telex 22 4395





A korszerű  
automatizálás

és ügyvitelgépesítés  
szolgálatában

## FLOPPYMAT SP

Szabadon programozható floppy-diszkes adatelőkészítő és feldolgozó terminál. A felhasználó által programozható, a programok lemezeiről betölthetők és RAM-ban futtathatók, így a felhasználónak többcélúan felhasználható berendezés áll rendelkezésére.

### A BERENDEZÉS FŐBB JELLEMZŐI

- mikroprocesszoros vezérlés
- nagy megbízhatóságú elemekből felépített rendszer
- moduláris felépítés
- könnyű kezelhetőség
- hatékony soft-ware támogatás.

A FLOPPYMAT-SP általános célú adatelőkészítő és feldolgozó berendezés, így hatékonyan alkalmazható az ügyviteltechnika minden területén, például:

- nyilvántartás
- számlázás
- könyvelés
- bérszámfejtés stb.

### HARDWARE JELLEMZŐK

#### 1. Alapkiépítés

Vezérlőegység: 8 bites mikroprocesszor

Memória: 60 kByte RAM + 4 kByte ROM

Képernyő

- mérete: 28 cm-es képátló
- sorok száma: 16 kisbetűs vagy 9 nagybetűs
- karakter/sor: 64, illetve 32
- karaktergenerálás: 7 x 9 pontraszter
- memória kapacitás: 1 + 1 kByte

Billentyűzet

- kombinált alfanumerikus billentyűzet
- külön numerikus billentyűzet
- funkció billentyűzet

Nyomtató interface

- 8 bites párhuzamos mátrix nyomtatókhoz

Háttértár

- floppy-diszk meghajtó
- meghajtók száma: 2
- meghajtók típusa: MF 6400
- kapacitása: 250 kByte/diskette
- pályaszám: 77
- felírási mód: IBM 3740 kompatibilis soft szektoros I/O csatorna (általános célra)
- 16 bites kétirányú TTL jelszintű

### 2. Opciók

Mátrix nyomtató

- nyomtató típusa: DZM 180 MERA  
Consul 2111  
MX 80 EPSON vagy ekvivalens

Adatátviteli interface

- CCIT V 24 kompatibilis
- BSC 2780 kompatibilis algoritmus
- félduplex üzemmód
- sebesség: max. 9600 Baud (Modem és vonalfüggetlen)

Lyukszalag interface

- 5–8 csatornás lyukszalag
- lyukszalag olvasó: FS 1501
- lyukszalag lyukasztó: PL 150

PROM beíró

- Tungstam, Fairchild, MMI PROM-ok beírására
- 4-től 16 kBytes EPROM-ok beírására.

### 3. Működési feltételek

Működési hőmérséklet: +5°C ... +40°C

Hálózat: 220 V  $\pm 10\%$  /  $-15\%$  50 Hz  $\pm 1$ .Hz

Teljesítmény felvétel: max. 1 kVA

### SOFTWARE JELLEMZŐK

Floppy-diszkes opciók rendszer

- forrásnyelvi szerkesztő: EDITOR
- dokumentáló és szerkesztő: SZERX
- ASSEMBLER fordító
- fűzés memóriába vagy lemezre hosszkorlátozás nélkül: LINK
- lemezen fűzött programok betöltése és futtatása: MANKO
- hiba nyomkövetés: DEBUG
- lemez másolás és inicializálás
- virtuális periféria kezelés

Programnyelvek

- ASSEMBLER
- PLF8 (PASCAL Subset)

Kész programok

IBM 3741 kompatibilis egy vagy két drive-os adatrögzítő.

Alkalmazási kérdésekkel és problémákkal kapcsolatban a VILATI fejlesztőmérnökei készséggel állnak rendelkezésre.

Villamos Automatika Fővállalkozó és Gyártó  
Vállalat

1016. Budapest I., Krisztina KRT. 55.

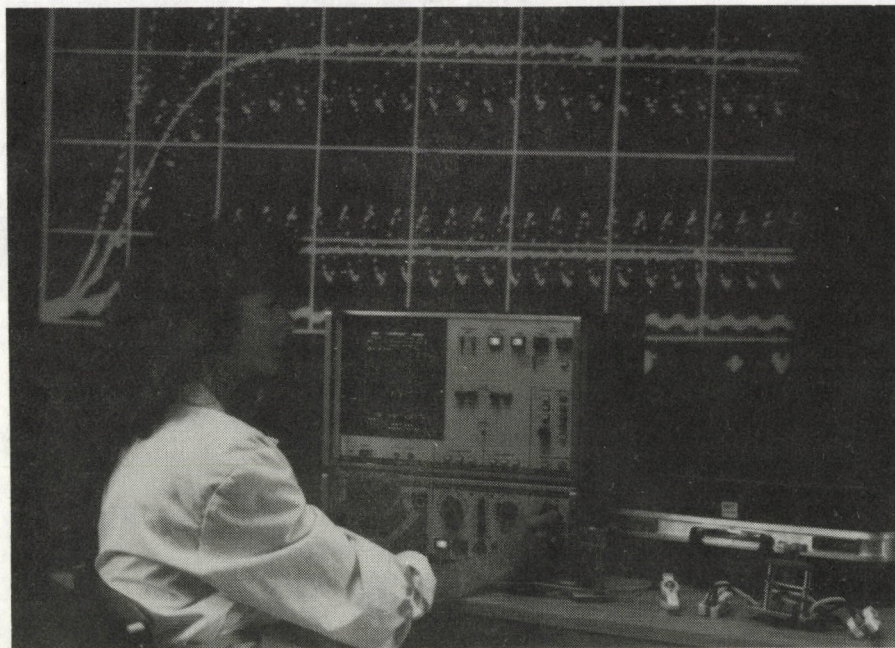


## TYPE 19690 LOGIKAI ÁLLAPOT ANALIZÁTOR

- Állapot és időanalizátor üzemmód
- 40 + 5 bemeneti csatorna
- Trigger üzemmódok: Counted, Range, Or, Sequential; Trace üzemmódok: All, Or, Range
- Glitchfigyelés
- Időmérés, állapotszámlálás
- Opcionális bemeneti egységek a legnépszerűbb mikroprocesszorokra: 8080, 8085, Z80, 8086 modulok



## TYPE 1577 DIGITÁLIS TÁROLÁSÚ KARAKTERISZTIKA ÁBRÁZOLÓ ÉS ANALIZÁLÓ RENDSZER



- Mikroprocesszoros mérőrendszer IEC 625 interfésszel
- Grafikus/alfanumerikus display
- Egyidejű ábrázolási lehetőség: 1, 2, 4 vagy 8 eszköz, legfeljebb 16 karakterisztikavonallal
- Kollektor mérési tartomány: max. 1600 V, max. 1000 A

Gyártja: ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

1163 Budapest, Cziráky u. 26-32.

Telefon: 837-950 Telex: 22-4535

Forgalomba hozza: MIGÉRT MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT

Elektronikus osztály

1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 37.





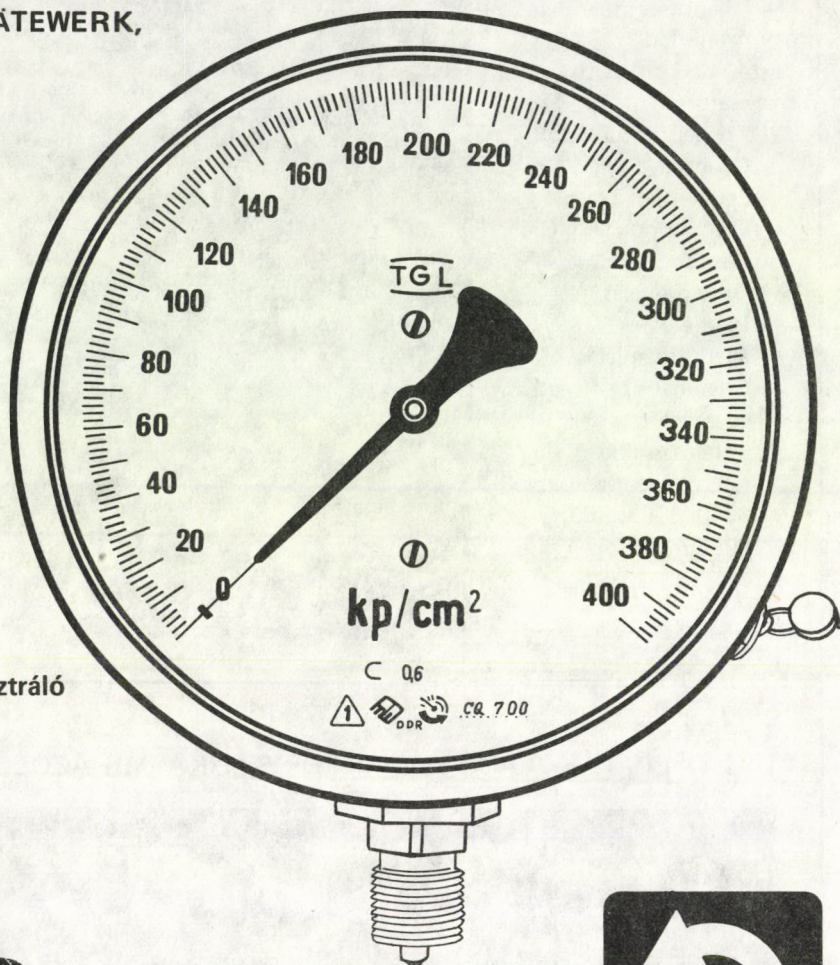
# MANOMÉTER márkaszervíz

Budapest VIII., Práter u. 51. T.: 142-696

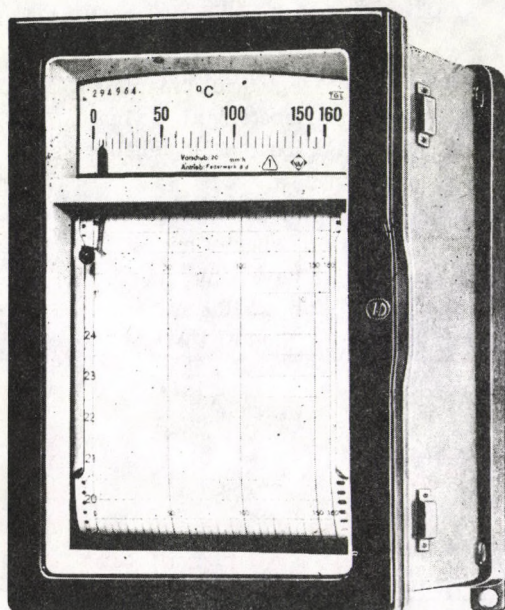


VEB. MESSGERÄTEWERK,  
BEIERFELD

VÁLLALJUK: üzemi,  
finommérő,  
kontakt,  
távadó,  
differenciál,  
vákuum és  
manovákuummérő  
műszerek,  
valamint  
nyomás és hőfokregisztráló  
műszerek



VEB. MESSGERÄTEWERK,  
BALLENSTEDT



garanciális és garancián túli javítását,  
ellenőrzését, időszakos hitelesítését,  
kalibrálását SI mértékegységre.

MÉRÉSTECHNIKAI ÉS ALKALMAZÁSI  
SZAKTANÁCSADÁS



IPARI SZÖVETKEZET

MECHANIKA Ipari Szakcsoport

1073 Budapest VII., Rumbach S. u. 8. ■ Telefon: 226-950



# szolgáltatásaink

ROSEMOUNT

VALMET

UNILOC

CONVIRON

VAREC

FOXBORO

KAY-RAY

MERA-PNEFAL

DORIC

IEPAM-ELECTRONUM

irányítástechnikai gyártó cégek termékeinek garanciális és garancián túli szervize

## Egyedi és kis sorozat gyártásaink

### PRECÍZIÓS

#### ÁRAMGENERÁTOROK 1–4 csatornás kivitelben

- 4–20, 0–20 mA kimenet, 0–700 Ohm terhelés
  - 0–5 mA kimenet, 2,8 kOhm terhelés
  - 0,01%/óra stabilitás
  - 0,02%/felbontóképesség
  - 0,005% kimeneti áramingadozás 0–700 Ohm terhelésváltozásnál
  - Névleges teljesítményfelvétel hálózatról: 7 VA
  - Tokozás: IP 20
  - Méretek: 80X200X300 mm/egycsatornás kivitel
- Országos Mérésügyi Hivatal által *típusvizsgált kivitel.*

### ALB–20

- Egységenként 10–20 kg/h, maximum 60 kg/h gőzteljesítményű öntisztító, analóg szabályozású légnedvesítő berendezés
- Önálló készülékként vagy meglévő klímaberendezéshez adaptálva alkalmazható
- Üzemeltetéséhez szükséges: 3X380 V/25 A villamos hálózati és min. 2 bar nyomású ivóvíz hálózati csatlakozás
- A kívánt relatív páratartalom 35–80% között kézi kezelőszerv segítségével tetszőlegesen beállítható.

VÁLLALJUK KIS ÉS KÖZÉPSOROZATÚ IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI  
BERENDEZÉSEK FEJLESZTÉSÉT, GYÁRTÁSÁT, SZAKTERÜLETÜNKÖN  
HIÁNYPÓTLÓ TERMÉKEK KIVITELEZÉSÉT

»AUTOMATIKA« IPARI SZAKCSOPORT

Budapest, Október 6. u. 3.

TELEFON: 172-732 – TELEX: 22 7251 - AISZ-H



IPARI SZÖVETKEZET



# SZERVÍZ

KEITHLEY

➔ GOULD



## Műszertechnikai Főosztály

Budapest VI. LENIN KRT. 67.

telefon: 220-425\*

Telex: 22-6936 akamu

Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.



# szolgáltatásaink

VILLAMOS  
MENNYISÉGEK  
MÉRÉSE

NEMVILLAMOS  
MENNYISÉGEK  
MÉRÉSE VILLAMOS  
ÚTON

MÉRÉSI  
ADATFELDOLGOZÁS  
ÉS  
SZÁMÍTÁSTECHNIKA

ÚJ MÉRÉSI  
MÓDSZEREK  
KIDOLGOZÁSA

AKUSZTIKAI  
VIZSGÁLATOK

KÖRNYEZETI ZAJ-  
ÉS REZGÉSMÉRÉS

CÉLMŰSZER-  
FEJLESZTÉS

DIGITÁLIS  
ELVŰ  
JELFELDOLGOZÁS

MTA MMSZ

MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

LEVÉLCÍM: 1391 Bp. Pf. 241. ● TELEFON: 215-222 ● TELEX: 22-6936 AKAMU



# méréstechnikai szolgáltatások

## NEMVILLAMOS MENNYISÉGEK MÉRÉSE

- Statikus és dinamikus mechanikai jellemzők (nyúlás, elmozdulás, erő, nyomaték, nyomás stb. mérése)
- Hőtechnikai mérések
- Zaj- és rezgésmérés

## VILLAMOS MENNYISÉGEK MÉRÉSE

Feszültség, áram, teljesítmény mérés és regisztrálás

## ÚJ MÉRÉSI MÓDSZEREK KIDOLGOZÁSA



## BÉRELHETŐ SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ÉS MÉRÉSI ADATFELDOLGOZÁS SZOLGÁLTATÁS:

- real-time frekvenciaelemzés és korrelációs analízis
- számítógépvezérelt mérésadatgyűjtés, feldolgozás (off-line adatgyűjtéshez jeltároló szolgáltatás)
- bérelhető, „nyílt géptermi” hozzáférés a mérésadatgyűjtő és feldolgozó rendszerhez.
- mágnesszalagos jeltörzítés

MTA MMSZ

## MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY

Levélcím: 1391. Budapest, Pf. 241. • Telefon: 215–222 • Telex: 226936



# műszerfejlesztési szolgáltatások

Villamos és nemvillamos jellemzők mérésére  
célműszerek, érzékelők, mérési rendszerek  
kifejlesztése, üzembehelyezése.

Kisszámítógépekhez, asztali kalkulátorokhoz  
periféria illesztés, rendszer kialakítás,



az EMG 666-hoz

ezen belül

- rendszer kiépítési, illesztési, célfejlesztési feladatok elvégzése
- célfeladatokra programrendszerek, egyedi programok kifejlesztése
- 32 Kbyte-ig külső EPROM tár illesztése, hozzá a beíró, törlő egység elkészítése

és az EMG 666 korszerűsítése

MTA MMSZ  
**MŰSZERFEJLESZTÉSI  
OSZTÁLY**

Levélcím: 1391. Bp. Pf. 241.

Telex: 226936

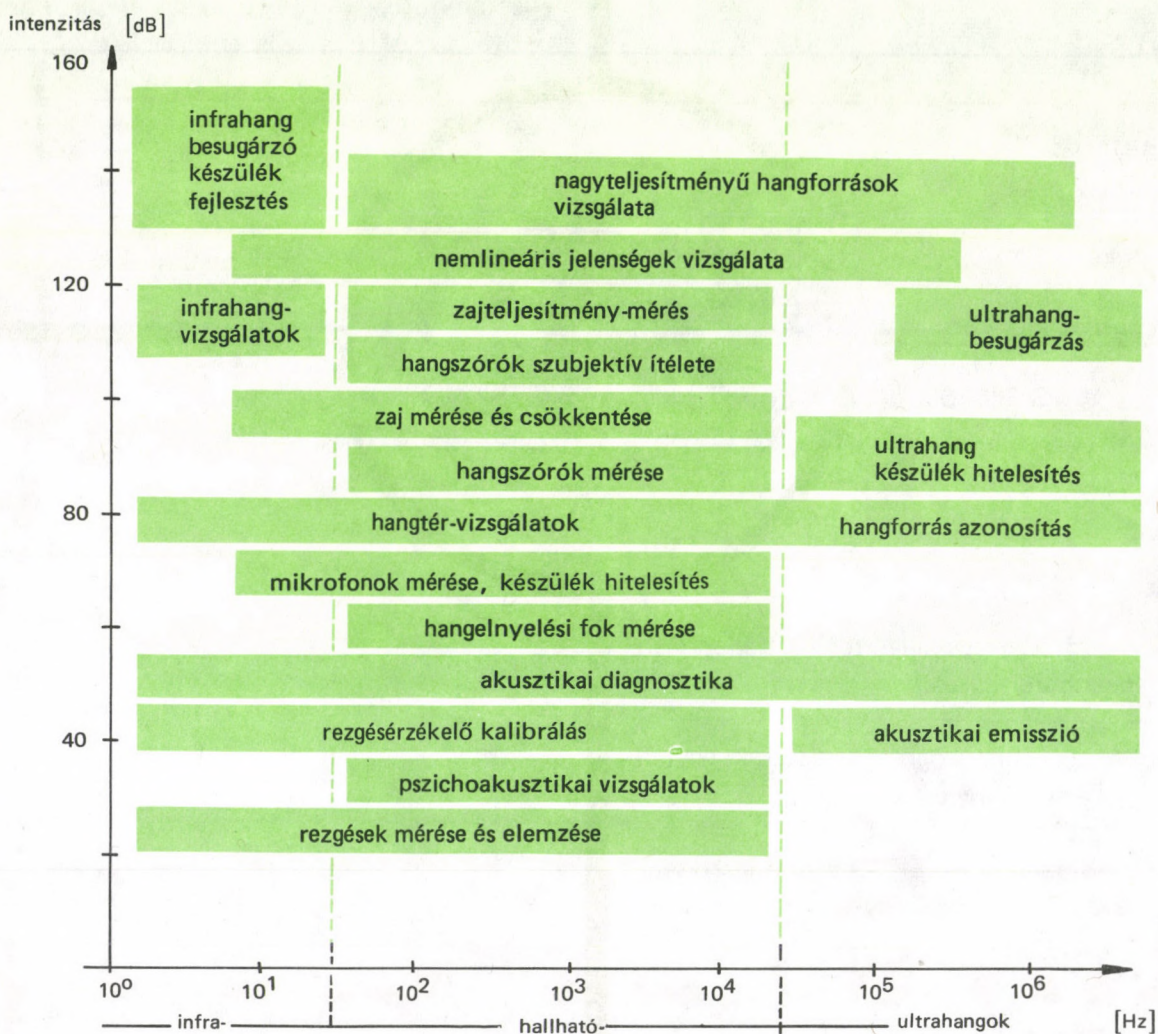
Telefon: 215-222



# akusztikai szolgáltatások

ZAJ- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM  
 FIZIKAI ÉS TEREMAKUSZTIKA  
 ELEKTROAKUSZTIKA  
 HANGFORRÁSELEMZÉS  
 JELFELISMERÉS ÉS PSZICHOAKUSZTIKA

kutatás  
 tervezés  
 fejlesztés  
 mérés  
 kalibrálás



AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

MTA MMSZ

Budapest XI. Budaörsi út 45.  
 Telefon: 851-870  
 Telex: 22-6936 akamu  
 Levélcím: 1391. Bp. Pf. 241.





# filmtechnika

## filmkészítés

- mérési
- kutató
- kutatást dokumentáló
- oktató és
- tudományos-műszaki propaganda műfajokban

Budapest, V. Akadémia u. 11.  
Telefon: 116-820, 116-828, 116-829

## filmtechnikai

- filmfelvételi eszközök kölcsönzése
- 16 mm-es vágóasztalhasználat
- 16 mm-es fény- és mágneses hangosítás
- diasorozatok hangosítása
- filmek mágneses szélcsíkozása
- vetítőszolgálat

Budapest, V. Akadémia u. 11.  
Telefon: 116-820, 116-828, 116-829

## szolgáltatások

## felsőoktatási

- Az Encyclopaedia Cinematographica biológiai és műszaki kutatófilmjei
- műszaki filmfesztiválok ajándékfilmjei
- saját készítésű kutató- és oktatófilmek
- francia tudományos-műszaki filmek

Budapest, V. Városház u. 1.  
Telefon: 186-522

## és kutatófilm-tár



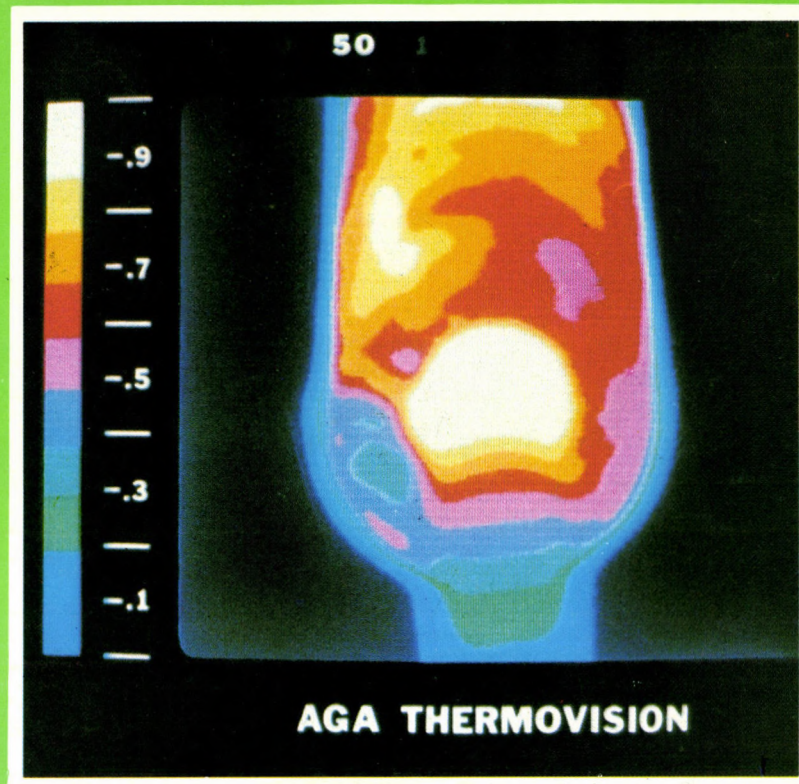
Telex: 22-6936 akamu

Levél cím: 1391 Budapest, Pf. 241.



# infratechnika

1987 DEC 29



Az AGA Thermovision nevű, svéd gyártmányú készülék segítségével a 2–5,6  $\mu\text{m}$  hullámhosszúságú sugárzástartományban kisugárzott energiát lehet láthatóvá transzformálni és képernyőn megjeleníteni. Az AGA THV berendezés főbb műszaki adatai:

- A 7°20' és 40°-os látószögű optikákkal különböző méretű felületek hőeloszlása látható.
- Az oszcilloszkóp képernyőn fekete-fehér intenzitás-kép jelenik meg, a berendezéshez kapcsolt színes monitoron 10 különböző színnel, egy időben 10 hőmérsékleti érték jeleníthető meg.
- A berendezés hőmérsékletmérési tartománya 9 érzékenységi fokozatban 8 különböző rekesznyílással  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól  $+2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjed. A megkülönböztethető legkisebb hőmérsékletkülönbség  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  körüli méréstartományban.

A színes monitorról színes negatív és Polaroid felvételek készíthetők, ezekről, megadott program alapján pontos kvantitatív értékelést lehet elvégezni.



MTA MMSZ  
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

Budapest, V. Városház u. 1.  
Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.

Telefon: 186--522  
Telex: 22--6936 akamu