

E. 3593

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

HU ISSN 0133-3704

1988.
24. ÉVFOLYAM
BUDAPEST

44



MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

Budapest, XI. Szakasits Árpád u. 59-61. • Budapest, Pf. 58. 1502

Telex: 22-6936 akamu • Telefon: 662-366*

MŰSZERKÖLCSÖNZÉS

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

SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

Vevőszolgálati szerződések alapján külföldi cégek
műszereinek üzembehelyezése, garanciális és
garancián túli javítása, karbantartása, felújítása

FILM ÉS VIDEO PROGRAM KÉSZÍTÉS

Nagysebességű és idősűrűtő kutatófilmek
Oktató és referencia programok
Videotechnikai szolgáltatások
• Film- és video hangosítás
Filmtechnikai eszközök kölcsönzése
Filmanyagok mágnescsíkozása

FILMKÖLCSÖNZÉS

MŰSZERTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és
rezgésmérések
Akusztikai, rezgéstechikai kutatás, fejlesztés,
tervezés és szaktanácsadás
Hő- és infratechnikai mérések

Mechanikai igénybevétel mérése nyúlásmérőbélyeges
módszerrel

Villamos mennyiségek mérése és regisztrálása

Egyedi és célműszerek építése

Új mérési módszerek kidolgozása

Jelelemzés, mérési adatok számítógépes
feldolgozása

8 és 16 bites mikroprocesszoros rendszerek
fejlesztése

Környezetvédelmi műszerek kifejlesztése és előállítása

SZAKTANÁCSADÁS

Műszer- és méréstechnikai tanácsadás

Országos Műszernyilvántartás

Műszaki Folyóirat és Könyvtár

Műszerprospektustár

Szabad Műszerkapacitás Adattár

Országos Műszerszervíz-nyilvántartás

VÁLLALKOZÁS

Fejlődő országok műszergazdálkodási koncepciójának
kialakítása

Komplex műszerügyi központok megtervezése,
kulcsrakész kivitelezése

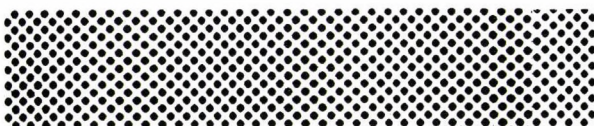
Műszerügyi infrastruktúra rendszerszerű fejlesztési
módszer értékesítése

Megfelelő előképzettségű külföldi szakemberek szakmai
továbbképzése itthon és a helyszínen

Nemzetközi szervezetekkel való együttműködés



Tétényi út



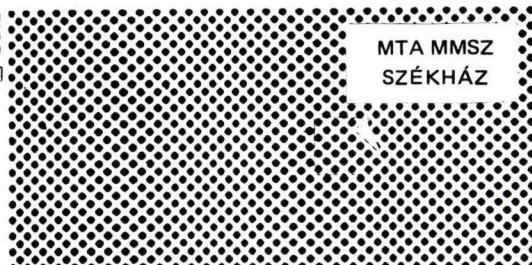
Hadak útja



Szakasits Árpád út

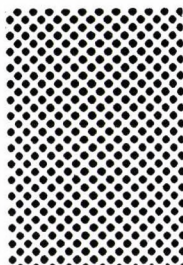


17 busz



MTA MMSZ
SZÉKHÁZ

Bártfai u.



Etele tér

1, 7 busz
végállomása

19, 49
villamos
végállomása

Kelenföldi Pu.

Szerkeszti:

A Szerkesztőbizottság

A Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Stokum Gyula

Felelős szerkesztő:

Bittsánszky Géza

Operatív szerkesztő:

Radnai Rudolf

Technikai szerkesztő:

Árkos Iván

Lektorálta:

*Dr. Fehér Zsófia, Fekete Gábor,
Kőfalvi Jenő, Pollák Katalin, Po-
máziné Kiss Éva, Radnai Rudolf
és Dr. Lukács Gyula*

E számunk szerzői:

*Bittsánszky Géza, Bolla György,
Császár László, Csont Tamás, Fe-
kete Gábor, Görgényi László, Kő-
falvi Jenő, Radnai Rudolf,
Dr. Stokum Gyula*

Szerkesztőség:

**MTA Műszerügyi és
Méréstechnikai Szolgálat
Országos Kutatófilm Központ**
Budapest, XI.

Szakasits Árpád út 59–61.

Levél cím:

Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon:

662-366

Terjeszti:

MTA MMSZ

A kiadásért felel:

Dr. Stokum Gyula

Készült:

Magyar Tudományos Akadémia

Sokszorosító Üzemében,

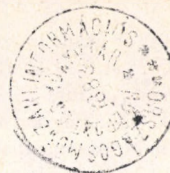
Budapest

8817888

Felelős vezető:

Dr. Héczey Lászlóné

TARTALOM



1988. 44. szám

NYELVI ÉS
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT
KÖZPONT ÉS KÖNYVTÁR

UNIDO Workshop a Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatnál	5
Újszerű lehetőségek a Kutatófilm és Videotechnikai Főosztályon	8
Műszerkölcsönzés	
<i>Császár László:</i> Üzemeltetési és szerviztapasztalataink (3.) A GOULD gyártmányú digitális oszcilloszkópok	9
Új irányok a műszer és mérés technikában	
<i>Radnai Rudolf:</i> Gyakorlati tanácsok számítógépes mérőrendszerek üzembehelyezéséhez és üzemeltetéséhez	17
<i>Kőfalvi Jenő:</i> Mikrovezetékes analitika az integrált áramkörök mintájára	23
Szaktanácsadás	
<i>Kőfalvi Jenő:</i> Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű műszerújdonyságaiból	29
Külföldi műszerújdonyságok	
Összeállította: <i>Csont Tamás–Fekete Gábor–Kőfalvi Jenő</i>	31
Könyvismertetés	
Összeállította: <i>Radnai Rudolf–Kőfalvi Jenő</i>	37
Műszerkölcsönzés	
<i>Görgényi László:</i> A kölcsönműszerpark szaporulata	45
Szolgáltatunk életéből	49

UNIDO Workshop at the Instruments and Measuring Technique Service of the Hungarian Academy Sciences	5
New Possibilities at the Department of Research Film and Video Techniques	8
New Instruments on Hire	
<i>L. Császár</i> : Operating and servicing experiences (3.) Digital oscilloscopes made by GOULD	9
New Trends in Measurement and Instruments	
<i>R. Radnai</i> : Practical advices for putting into working and operating computer-controlled measuring systems	17
<i>J. Kőfalvi</i> : Micro-line analytics on the model of integrated circuits	23
Consulting Service	
<i>J. Kőfalvi</i> : Selection from the valuable novelties of the National Instrument Register	29
New Instruments Abroad	
<i>T. Csont-G. Fekete-J. Kőfalvi</i>	31
Book Reviews	
<i>R. Radnai-J. Kőfalvi</i>	37
New Instruments on Hire	
<i>L. Görgényi</i> : Growth in the park of instruments for hire	45
Some Information about our Service	49

**László Császár: Operating and servicing experiences (3.)
Digital oscilloscopes made by GOULD**

In this article the author – member of the GOULD brand service staff working at our Service – reviews the main fields of the application of digital oscilloscopes. It describes the digital oscilloscopes of the company GOULD as well as the experiences of practical servicing in connection with the types that are to be found in our stock of instruments on hire.

Rudolf Radnai: Practical advices for putting into working and operating computer-controlled measuring systems

The spreading of the standardized IEC connection system and the appearing of the relatively low-cost personal computers considerably reduced the costs of measurement automation. In the laboratories for measuring techniques there will be used more and more computer-controlled systems. The article deals with the setting into operation and the operating of these.

Jenő Kőfalvi: Micro-line analytics on the model of integrated circuits

The article introduces a new version for the analysis of samples injected in flowing liquids (FIA), which means uniform systems consisting of integrated micro-lines and elements for performing different tasks. It discusses the principle of analogies applied by the planning of miniature systems. The author makes known some examples from the practice and outlines the expected way of development.

„UNIDO Workshop” al Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición de Academica de Ciencias Húngara	5
Nuevas posibilidades en la clase central de películas de investigación y videotécnica	8
Prestación de instrumentos	
<i>L. Császár</i> : Experiencias de explotación y servicio (3.) Osciloscopios digitales de tipo GOULD	9
Nuevas tendencias en las técnicas de medición	
<i>R. Radnai</i> : Consejos prácticos para poner en funcionamiento y hacer funcionar sistemas con calculadoras personales	17
<i>J. Kófalvi</i> : Analítica con conductores de modelo de los circuitos integrados	23
Servicio de consultas profesionales	
<i>J. Kófalvi</i> : Selección de las novedades valiosas del Registro de Instrumentos Nacional	29
Novedades entre instrumentos extranjeros	
Selección: <i>T. Csont—G. Fekete—J. Kófalvi</i>	31
Panorama bibliográfico	
Selección: <i>R. Radnai—J. Kófalvi</i>	37
Prestación de instrumentos	
<i>L. Görgényi</i> : Crecimiento de las existencias de instrumentos para prestación	45
Sobre el curso de la vida del nuestro servicio	49

László Császár: Experiencias de explotación y servicio (3.) Osciloscopios digitales de tipo GOULD

En este artículo el autor — colaborador del servicio para instrumentos de la marca de fábrica GOULD, trabajando en nuestro Servicio — revisa los dominios de la utilización de los osciloscopios digitales y traza el principio de la función. El hace conocer los osciloscopios digitales de la fábrica GOULD y las experiencias de servicio práctico, relacionado con los tipos que se encuentran entre los instrumentos para prestación de nuestro Servicio.

Jenő Kófalvi: Analítica con conductores de modelo de los circuitos integrados

El artículo introduce una versión nueva de la análisis de muestras injertos en líquidos fluyendos (FIA), los sistemas unificados, constando de microconductores y elementos integrados con estos, que cumplen diversas tareas. El discute el principio de analogía, aplicado para proyectar sistemas en miniatura. El autor hace conocer algunas ejemplos prácticos y traza la dirección probable del desarrollo.

Rudolf Radnai: Consejos prácticos para poner en funcionamiento y hacer funcionar sistemas con calculadoras personales

La propagación del sistema unificado de acometida IEC, y la aparición de las computadoras personales de gran potencia y bajo precio ha mucho reducido las costas de la automatización de medición. En los laboratorios para técnica de medición utilizan cada vez más sistemas controladas con computadoras. En el artículo tratamos sobre poner en funcionamiento y hacer funcionar estos sistemas.

УНИДО Вёркшоп у Службы приборов и измерительной техники	5
Новые возможности на Главном отделе исследовательских фильмов и видеотехники	8
Измерительные приборы на прокат	
<i>Л. Часар</i> : Опыты в области эксплуатации и сервиса (3.) Дигитальные осциллографы фирмы Гулд	9
Новости венгерского приборостроения	
<i>Р. Раднаи</i> : Практические советы о введении в действие и эксплуатации измерительных систем с персональным компьютером	17
<i>Й. Кёфальви</i> : Микропроводная аналитика наподобие интегральных электрических цепей	23
Техническая консультация	
<i>Й. Кёфальви</i> : Выбор новых драгоценных приборов Всевенгерского учёта приборов	29
Новости зарубежного приборостроения	
Составили: <i>Т. Чонт—Г. Фекете—Й. Кёфальви</i>	31
Сведения о книгах	
Составили: <i>Р. Раднаи—Й. Кёфальви</i>	37
Измерительные приборы на прокат	
<i>Л. Гёргени</i> : Прирост состава приборов на прокат	45
О жизни Службы приборов измерительной техники	49

*Л. Часар: Опыты в области эксплуатации и сервиса (3.)
Дигитальные осциллографы фирмы Гулд*

Автор статьи — сотрудник сервиса Гулд у нашей Службы — рассматривает главные территории пользования дигитальных осциллографов и обрисует их принципы действия. Сообщает о дигитальных осциллографах фирмы Гулд и о практических опытах относительно типов фонда приборов на прокат Службы.

*Р. Раднаи: Практические советы о введении в действие
и эксплуатации измерительных систем с персональным
компьютером*

Распространение единой соединительной системы ИЕЦ и появление относительно дешёвых персональных компьютеров уменьшили расходы автоматизации измерения в высокой степени. В измерительных лабораториях пользуются системами с персональным компьютером в всё нарастающей степени. Статья занимается введением в действие и эксплуатацией этих систем.

*Й. Кёфальви: Микропроводная аналитика наподобие
интегральных электрических цепей*

Статья представляет новый вид модельного анализа брызганья в жидкость (ФИА), единые системы состоящие из микропроводов и элементов, интегрированных с этими микропроводами, исполняющие разные функции. Занимается принципом подобия, который употребляется при планировании миниатюризированных систем. Автор приводит практические примеры и обрисует направление ожидаемого развития.

UNIDO Workshop a Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatnál

Az elmúlt évtizedek során az Egyesült Nemzetek Szervezetének szakosított intézményei a fejlődő országok elmaradottságát felszámolandó programok keretében többszáz millió dollár értékű műszervagyont telepítettek a harmadik világ országaiba. A programok céljai a nemzetgazdaság számos területére, úgymint az ipar, a felsőoktatás, az egészségügy, az élelmezésügy, az energiaellátás, a távközlés, valamint a tudományos kutatás és fejlesztés vonatkoztak. A megindult fejlődés következtében a további kibontakozáshoz újabb és újabb programok szükségesek.

Tekintettel arra, hogy a beruházott műszerek különböző forrásokból és különböző műszaki fejlettségi időszakból származnak, azok rendkívül inhomogének. További hibás gyakorlat volt az, hogy a beruházásokat nem egyeztetették/egyeztetik kellően a fogadó környezet elemeivel (az infrastruktúrával, a szakképzettséggel, a javító, karbantartó bázissal, ill. a fogyóanyag ellátási lehetőségekkel). Mindezek együtt azt eredményezték, hogy a műszerek kihasználtsága igen kicsi, aminek következtében a kitűzött fejlesztési cél megvalósulása elhúzódik, vagy gyakran lehetlenné válik.

A helyzet ismeretében a donor szervezetek évek óta keresik a hatékonyság fokozásának eszközeit.

1986 áprilisa óta több magasrangú UNIDO tisztségviselő tett látogatást Szolgálatunknál. Megismerkedve tevékenységünkkel úgy találták, hogy a felhalmozódott tapasztalatok, a kialakított munkamódszer a fejlődő országok műszerügyi problémáinak megoldására jól használható. Ennek elősegítésére került a WORKSHOP 1987 október 11–17 között a Szolgálatnál megrendezésre, amelyen 15 fejlődő ország 20 döntéshozó szakembere, továbbá az UNIDO, az IAEA* és a svéd SAREC** képviselői vettek részt.

A rendezvény során elmondtuk, hogy kormányunk – felismerve egy korszerű műszerellátási központ nemzetgazdasági jelentőségét az országos műszergazdálkodási politika formálásában és megvalósításában – kezdeményezésünkre az MTA és az OMFB, mint a műszerügyi infrastruktúra kialakításáért felelős központi szervezetek

javaslatára 1973-ban 10 éves fejlesztési programot fogadott el. E program keretében a Szolgálat tevékenységének volumene 4-5-szörösére növekedett. Az igen jelentős mértékű fejlődésünket is meghaladó igénynövekedésre tekintettel 1986-ban újabb kormányzintű döntés született, mely szerint 1990-ig meg kell duplázni eszközállományunkat és tovább kell fokozni az országos műszergazdálkodási politika végrehajtásában végzett tevékenységünket.

Tájékoztattuk még a résztvevőket, hogy tapasztalataink szerint a hatékony műszergazdálkodás alapfeltételei közé tartoznak:

- jól átgondolt beruházás; az informáltság mielőtt döntünk a beszerzésről, hogy például melyik cégtől melyik típust vegyük meg;
- a műszerigények kielégítésénél figyelembevétele azoknak a lehetőségeknek, amelyek beruházás nélkül lehetővé teszik a műszerhez való hozzájutást; például a kölcsönzést, amikor a műszert csak rövid időre igénylik.
- a már beszerzett műszerek garancia alatti és utáni üzemeltetéséhez a jól szervezett vevőszolgálati háttér (anyag, alkatrész és szakember) megteremtése; ehhez a műszergyártók bevonása jól működő márkaszervizeken keresztül.

Áttekintettük a Szolgálat fő tevékenységeit, és törekedtünk annak érzékeltetésére, hogy azok mindegyike valamilyen módon szolgálja, segíti az ország hatékony műszergazdálkodását. Így többek között elmondtuk a következőket.

A kölcsönműszer-állományunk mintegy 4500 darab különböző – zömmel – elektronikus műszerből tevődik össze, aminek bruttó értéke mintegy 400 millió forint. Tapasztalataink szerint a kutató-fejlesztő, minőségellenőrző, felsőoktatási, egészségügyi és távközlési szférában a műszerigényeknek közel 25 százaléka olyan, amikor a műszer csak néhány napra, hétre, esetleg hónapra szükséges. Ilyenkor, ha az igénykielégítés két módját, a beruházást és a kölcsönzést összevetjük, akkor megállapíthatjuk, hogy az utóbbi esetben egy sokkal gazdaságosabb megoldásról van szó, mind a kölcsönvevő intézmény, mind az ország számára.

A kölcsönműszerállománynak egy megfelelő „forgási sebessége” esetén a műszerberuházásra fordított anyagi

* (Nemzetközi Atomenergia Ügynökség)

** (a fejlődő országokkal folytatott kutatási együttműködést koordináló ügynökség)

eszközökben a népgazdasági megtakarítás az egy nagyságrendet is elérheti. Ami tulajdonképpen azt jelenti, hogy a kölcsönműszer állományban levő műszerek használati értéke megtérszereződik.

A mérés-technikai szolgáltatásokat mi a műszerkölcsonzés egy intelligensebb változatának tekintjük. Ez esetben nem csak a műszert, hanem a mérés-technikai gyakorlattal rendelkező szakembert is rendelkezésre bocsátjuk. Az előzőekből következően a mérés-technikai szolgáltatásoknál is a műszerkölcsonzéshez hasonló mértékű megtakarítás érhető el.

Az átgondoltabb műszerberuházások, a szükségtelen párhuzamos beszerzések elkerülésére és az országban meglévő műszerek jobb kihasználása érdekében szakmai tanácsot, szakmai háttérinformációt adunk az egyes intézményeknek és országos hatáskörű szervezeteknek (bizottságok, minisztériumok). Ehhez a munkához saját munkatársaink tapasztalata mellett felhasználjuk a számítógépes adatkezelésre épült országos műszernyilvántartást, a közel 100.000 típust tartalmazó műszerkatalógus-tárunk adatait, valamint a speciális területeken dolgozó szakértők ismeretanyagát. Ez a tevékenység gyakran csak annyiból áll, hogy pl. egy kutató telefonon, telexen vagy személyesen megkérdezi, hogy van-e és hol egy adott típusú műszer az országban. Mások az OTKA (Országos Tudományos Kutatási Alap) műszerpályázatainak teljes anyagát kell kiegészítenünk háttérinformációval a megalapozott döntések előkészítéseként.

A gyors és sokrétű információ gyakran felbecsülhetetlen értékű.

Rendkívül szerencsésnek bizonyult annak felismerése, hogy a külföldről vásárolt műszerek üzembehelyezéséhez, karbantartásához, javításához, esetenként felújításához a leggazdaságosabb megoldás, ha magyar intézmények látják el ezeket a feladatokat oly módon, hogy a külföldi műszergyártók szerződéses kötelezettséget vállalnak bizonyos alapfeltételek biztosítására. Ezek az alapfeltételek – többek között – az alkatrész ellátás konzignációs raktáron keresztül, a hazai szakemberek kiképzése és rendszeres továbbképzése a gyártók telephelyein tartott tanfolyamokon, valamint az eredeti szervizdokumentációk átadása és azok folyamatos karbantartása. Szolgálatunk, a Magyarországra exportáló többszáz külföldi műszergyártó közül 58 cégnek látja el a márkaszerviz tevékenységét. Ebből 8-nak, így például a HP-nak, a Philipsnek, a Jeol-nak más országban is végzünk – az országnak devizabevételt eredményező – üzembehelyezési és javítási munkákat. A műszertulajdonos magyar intézmények is sokkal kedvezőbb helyzetben vannak a régebbi időkhöz képest, mert a garancia utáni javításokat forinttal fizethetik.

A Szolgálatnál koncentrált, az átlagosnál lényegesen magasabb színvonalú, technológia és szakemberállomány lehetővé teszi, hogy speciális célú műszerek és érzékelők, valamint egyedi berendezések kifejlesztésével és néhány darabos gyártásával is foglalkozhatunk. E tevékenység jelentős import megtakarítást eredményez az országnak.

Jelenlegi épületünkben módunk van a hazai műszer-

és mérés-technikai kultúrát úgy is szolgálni, hogy külföldi műszergyártók megbízásából rendszeresen szervezünk 1-5 napos kiállításokat és műszeres bemutatókat. Természetesen ez is devizát hoz az országnak.

Felhívtuk a résztvevők figyelmét a Szolgálat egyik legfontosabb előnyére, amely a moduláris rendszeréből fakadó rugalmasság. A jelenlegi tevékenységünk az elmúlt 30 év alatt fokozatosan, több lépésben fejlődött ki. A modul rendszer alatt azt értjük, hogy a különböző feladatokat ellátó egységek a mindenkori igényeknek megfelelően, tetszés szerinti sorrendben hozhatók létre. Mi 30 évvel ezelőtt a műszerkölcsonzással kezdtük, de ahol a műszerjavítás, karbantartás a legégetőbb feladat, ott azzal is lehet kezdeni. Természetesen ahol azt igénylik és a pénzügyi, személyi feltételek is rendelkezésre állnak, ott akár mindazzal a nyolc tevékenységgel is indulhatnak, melyeket a Szolgálat jelenleg folytat.

Hangsúlyozottan kiemeltük annak jelentőségét, hogy az egyedülálló modulok működésének eredményességét megsokszorozza az, ha ezek egy közös szervezet között egymással szorosan együttműködve, a közös szervezetről fakadó kölcsönös egymásrahatás előnyeit kihasználva egyazon cél – az országos műszergazdálkodási politika formálását, fejlesztését – szem előtt tartva tevékenykednek.

Felhívtuk a figyelmet arra is, hogy egy ilyen szervezet – mint országos műszerügyi központ – olyan szempontból is rugalmas, hogy a helyi viszonyoknak megfelelően a gazdasági-társadalmi hierarchiában tartozhat a Tudományos Akadémiához, vagy valamelyik, a műszergazdálkodásban leginkább érdekelt minisztériumhoz stb., továbbá a tekintetben is, hogy – megfelelő gazdasági-érdekeltségi szabályok esetén – mind tőkés mind szocialista gazdasági viszonyok között képes jól működni.

Végezetül kifejeztük azt a készségünket, hogy vállaljuk olyan tanulmánytervek elkészítését, melynek alapján hozzánk hasonló intézmények más országokban létrehozhatók. Jeleztük, hogy – más vállalatokkal együttműködve – kulcsrakész szolgáltatásra is hajlandók vagyunk.

A WORKSHOP résztvevői miután megismerkedtek a Szolgálat tevékenységünk részleteivel, az UNIDO számára ajánlásokat fogalmaztak meg, amelyek lényeges elemei a következők:

- a) fel kell hívni a fejlődő országok kormányainak figyelmét az átfogó műszerügyi politika fontosságára, különös tekintettel a javításra és karbantartásra; olyan program kialakítására, amely a rendszerszemléletű lépcsőzetesen kifejlesztett műszerügyi infrastruktúra megteremtését célozza;
- b) segítse elő az MMSZ rendszerének a fejlődő országokban – a helyi adottságok messzemenő figyelembevételével – történő bevezetését;
- c) folytassa hasonló workshop-ok szervezését, különböző szinteken, bevonva a többi ENSZ szakosított szervezeteket is;
- d) segítse a fejlődő országokat abban, hogy létrehozhasák a saját műszernyilvántartásukat lehetőleg olyan

- formában, hogy később azok egymással is cserélhesse-
nek információt;
- e) segítse elő, hogy központi javító alkatrész-bázist hoz-
hassanak létre a meglévő műszerek javításához, vala-
mint szakemberek kiképzését a javító munka ellátásá-
ra;
 - f) segítse elő, hogy a sokoldalú foglalkoztatás útján a ki-
képzett szakembereket megtarthassák;
 - g) segítse elő és támogassa a műszerügyi központok
szakembereinek tapasztalatszerését;
 - h) a jövőbeni fejlesztési programok kidolgozásánál ve-
gyék figyelembe a szerzett tapasztalatokat a műszerek
kiválasztásánál és beruházásánál. Ezt más ENSZ szer-
vezetek számára is propagálja.

Dr. Stokum Gyula
igazgató

Újszerű lehetőségek a Kutatófilm és Videotechnikai Főosztályon

1987 októberétől a Szolgálat Videotechnikai Osztályának keretében működik a SONY cég video- és audiokészülékeinek javítását végző szerviz.

Ezen kívül az osztály műszaki tanácsadással, stúdiók, zártláncú rendszerek tervezésével, részegységek fejlesztésével, valamint a videotechnika speciális alkalmazási lehetőségeinek kidolgozásával foglalkozik.

Az osztály tevékenységének súlypontját a professzionális video- és audioteknikával kapcsolatos szolgáltatások alkotják.

A Kutatófilm Osztály stúdióinak legfontosabb tevékenysége a kutatófilmzés. Az országban a kis stúdiók között egyedülálló technikai felszereléssel rendelkezik az idősrítéses és az időlassításos filmfelvételek készítéséhez. A berendezésekkel 10000 kép/s felvételi sebességgel több mint 400-szoros lassítást lehet elérni. Természete-

sen a stúdió, kapacitásának kihasználására, egyéb video-, film- és hangtechnikai munkákat is vállal a kutatás-fejlesztés-dokumentálás, az oktatás területén.

A videostúdió jelenleg SONY Low-band U-matic rögzítővel dolgozik.

A Szolgálat 1987 január elsejével létrehozta a Kutatófilm és Videotechnikai Főosztályt. A két osztály integrálásától – az egymást kiegészítő szolgáltatásokkal – egy korszerűbb, hatékonyabb, piaci szemlélettel rendelkező szervezet kialakulását várjuk.

Természetesen a speciálisabb igények kielégítésére szükséges a meglévő technikai felszerelések bővítése. A videostúdiót High-band U-matic rögzítővel is ellátjuk, melyek lehetővé teszik a videotechnikában is – a filmtechnikánál már eddig is használt – lassított, gyorsított felvételek készítését és szerkesztését.

Üzemeltetési és szervíztapasztalataink (3.) A GOULD gyártmányú digitális oszcilloszkópok

CSÁSZÁR LÁSZLÓ

A cikkben a szerző – a Szolgálatunknál működő GOULD márkaszervíz munkatársa – áttekinti a digitális oszcilloszkópok főbb felhasználási területeit, és vázolja működési elvüket. Ismerteti a GOULD cég digitális oszcilloszkópjait, és a Szolgálat kölcsönműszer-állományában található típusokkal kapcsolatos gyakorlati szervíztapasztalatokat.

Az amerikai GOULD cég az elektronikus és elektromos készülékek igen széles választékát állítja elő. A világ különböző pontjain vannak gyárai. Termékei közül különösen a digitális memóriaszcilloszkópok és a regisztrálók érdemelnek figyelmet. Szolgálatunk kölcsönműszerparkjában is nagy számban található ilyen készülékek.

Jeltárolást igénylő mérési feladatok

A gyakorlatban sokszor van szükség lassú változású jelek megfigyelésére és rögzítésére. Ilyen jelekkel az orvosi gyakorlatban, az ipari folyamatirányításban, gépek rezgésvizsgálatánál és még számtalan helyen találkozunk. Más esetekben egyszeri, viszonylag rövid lefolyású jelekkel van dolgunk. Az ilyen tranziens jelek a hagyományos oszcilloszkópokkal nem vizsgálhatóak, mivel azok első sorban periodikus jelenségek megjelenítésére alkalmasak.

Korábban a fentiekhez hasonló jelek vizsgálatára speciális képcsővel ellátott, úgynevezett tárolós képernyőjű oszcilloszkópokat használtak. Ezeknek azonban több hátrányos tulajdonságuk van: a tárolt jel többé nem változtatható (nyújtás, szűrés stb. nem végezhető rajta), a tárolási idő nem lehet túl hosszú, a jel utólag nem dolgozható fel számítógépen. További probléma, hogy a jel-

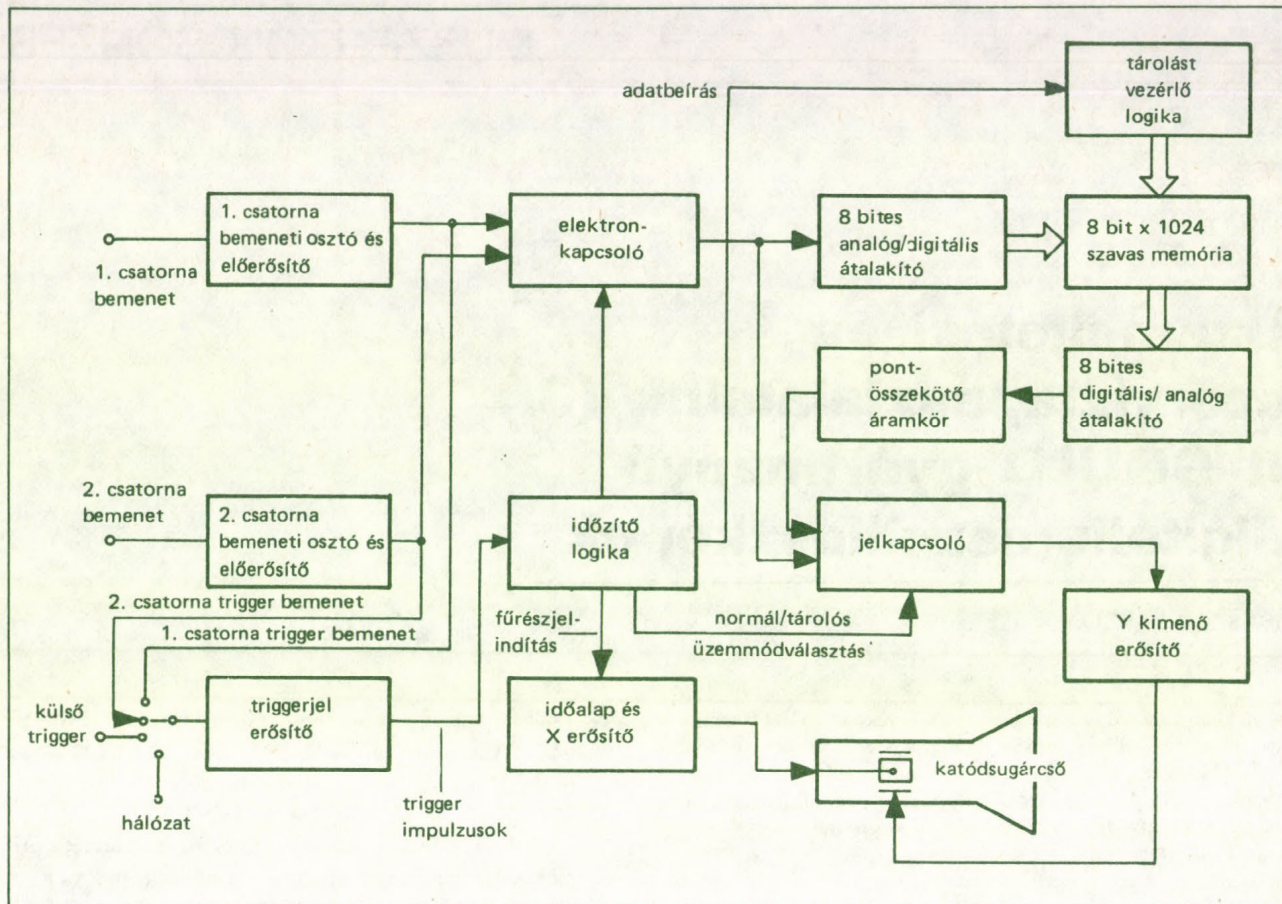
nek csak a triggerelés pillanatát követő része jeleníthető meg. Gyakori eset, hogy a triggerpont előtti jelenségre is kíváncsiak vagyunk, mert pl. fontos információt tartalmaz a tranziens folyamat megindulásáról.

A lassú lefolyású és tranziens jelek vizsgálatának optimális eszközei a digitális memóriaszcilloszkópok és a regisztrálók. Ezekkel a lassú jelek kényelmesen megfigyelhetők, utólag kiértékelhetők. Mivel e két látszólag teljesen különböző készülékcsoport felhasználási célja részben azonos (egyaránt alkalmasak lassú és nem periodikus jelek vizsgálatára, rögzítésére és utólagos kiértékelésére), mindig a konkrét feladat speciális körülményei döntik el, hogy melyik készüléktípust választjuk. A digitális memóriaszcilloszkópok többnyire tranziens jelek vizsgálatára használhatóak, ahol egy meghatározott triggerpont környezetében kell vizsgálnunk. A regisztrálók pedig első sorban lassú jelek dokumentálható rögzítésére alkalmasak. Mint látni fogjuk, több ponton is tapasztalhatók átfedések. A továbbiakban a digitális oszcilloszkópokkal foglalkozunk részletesebben.

A digitális oszcilloszkópok működési elve

A digitális oszcilloszkópok működése az OS 4000 alaptípus blokkvázlata alapján az 1. ábrán követhető végig.

A beadott analóg jel a hagyományos oszcilloszkópoknál szokásos bemeneti osztót követően az előerősítő fokozatra kerül. Innen egyrészt a hagyományos triggerformáló fokozatra, másrészt az analóg-digitális átalakítóba jut. Az A/D átalakító általában 8 bites, ez többnyire elegendő felbontást biztosít. Az így képzett digitális jelsorozat beíródik a memóriába. A memória mérete általában 1 K (1024 szó). A beírást a tárolást vezérlő logika irányítja. Két digitális megjelenítés valósítható meg: a



1. ábra. Egy tipikus digitális memóriaoszcilloszkóp (OS 4000) blokkvázlata.

REFRESHED („felfrissített”) és a ROLL („legördülő”) üzemmód.

A REFRESHED üzemmódban látható ernyőkép hasonló az analóg üzemben megszokotthoz. A memóriába történő beírás az időalapkapcsoló (tehát a mintavételi frekvencia) által meghatározott sebességgel, a kiolvasás ettől függetlenül a nulladik memóriacímétől folyamatosan, állandó sebességgel történik. Ezáltal a képernyőn mindig stabil, villogásmentes képet kapunk, még lassan változó jeleknél is. A triggerjel különbözőféleképpen befolyásolhatja a memóriába történő beírást.

Lehetőség van arra, hogy a memória beírása a triggerjel hatására kezdődjön, tehát a triggerjel utáni jelszakaszt tároljuk.

Ha viszont a folyamatosan a memóriába kerülő jelfolyamot a triggerjel szakítja meg, akkor a trigger előtti jelszakasz tárolódik a memóriába. A kettő között tetszőleges átmenet is megvalósítható, ennek megfelelően a triggerpont a képernyő eleje és vége közt bárhova helyezhető. Ennek főleg tranzienis jelek vizsgálatánál van jelentősége, például egy nem periodikus jel felfutásánál a jel csúcса végzi a triggerelést, de a megelőző és utána következő jelerészre egyaránt kíváncsiak vagyunk. Azt, hogy a beírás melyik memóriacímétől kezdődjék, és ennek megfelelően a triggerpont a képernyőn hova kerüljön, a beírás címszámlálója határozza meg, attól függően, hogy mely közbülső állapotot jelöljük ki kezdőértékként.

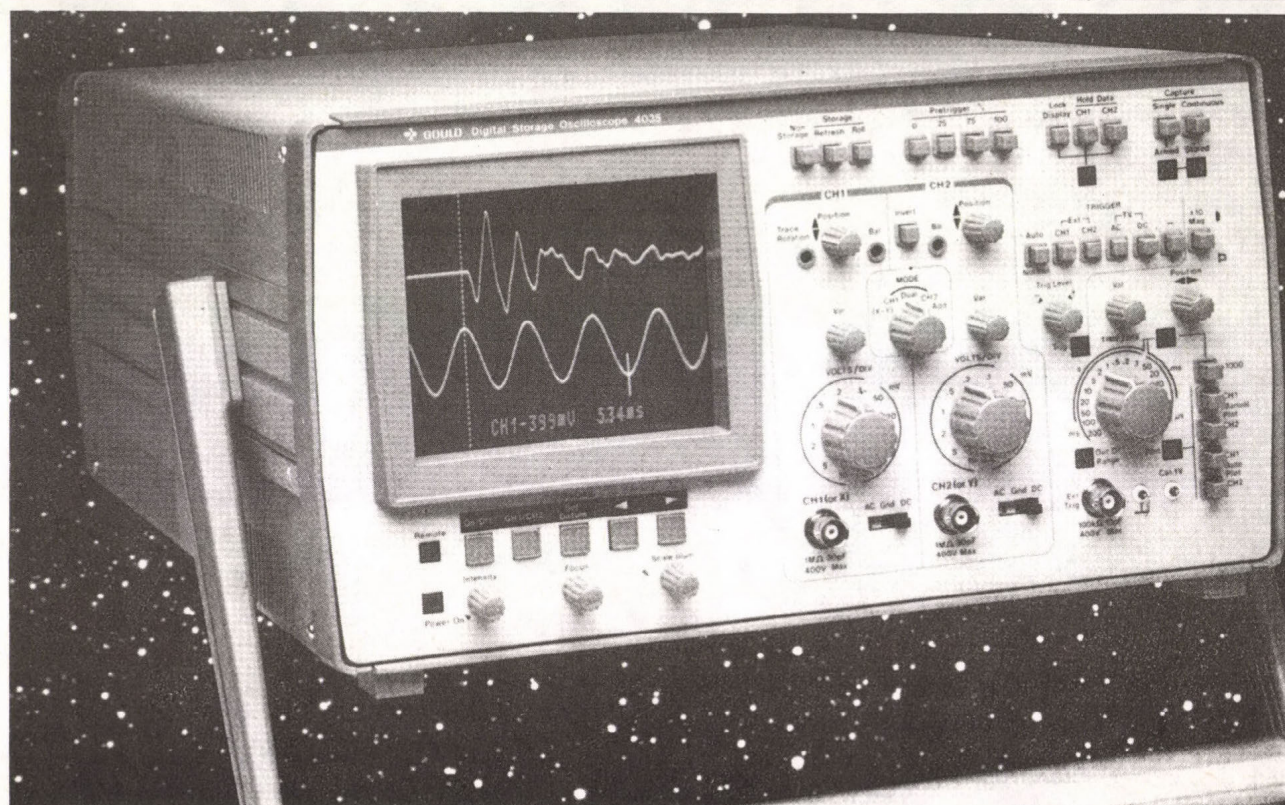
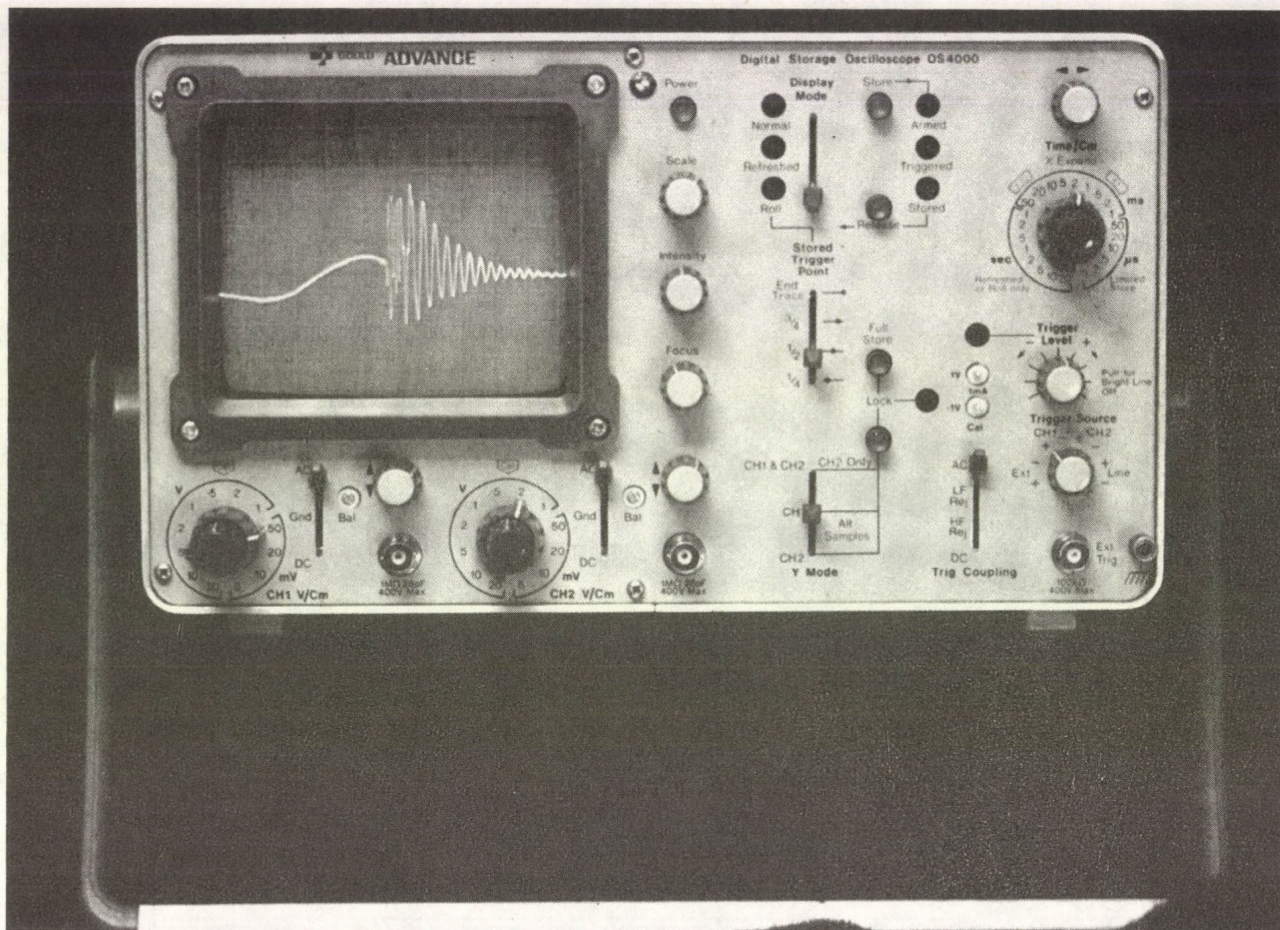
A kiolvasott adatok 8 bites D/A átalakítóra kerülnek, melynek kimenete a hagyományos vertikális végfokozaton keresztül az elektronsugár függőleges vezérlését végzi. Azért, hogy a D/A átalakító kimenetén megjelenő diszkrét értékek a képernyőn folyamatos jelet adjanak, a vertikális végfokozatot megelőzi egy elsőfokú tartóáramkör (dot joiner).

Egészen kis eltérítési sebességeknél észrevehető, hogy a képernyőtartalom balról jobbra folyamatosan felülíródik. Kissé zavaró lehet, hogy egyidejűleg látható az új jel egy része és a régi jel töredéke. Ez a kijelzési mód az időben folyamatos jelet az analóg üzemmóddhoz hasonlóan széttagolja, ezért kb. 0,1 cm/s eltérítési sebesség alatt használata nem célszerű. Ilyenkor sokkal szemléletesebb a ROLL üzemmód, amikor a jel a képernyő jobb szélétől az eltérítés sebességének megfelelően halad balra. Hatásában olyan ez, mintha a képernyő jobb szélén álló toll az alatta balra elhúzott papírra írná a jelet. Ezt az üzemmódot úgy valósítják meg, hogy a memória beírását nem a triggerjel vezérli, hanem folyamatosan történik. A kiolvasás pedig nem a nulla címtől, hanem az éppen beírt memóriacímétől kezdődik. Tehát mindig a régi memória-tartalmat és az utoljára kiolvasott címen egy új szót olvasunk ki. Mivel mindig egy új szót is beírunk, ez az egész folyamat jobbról balra haladó jelet eredményez a képernyőn.

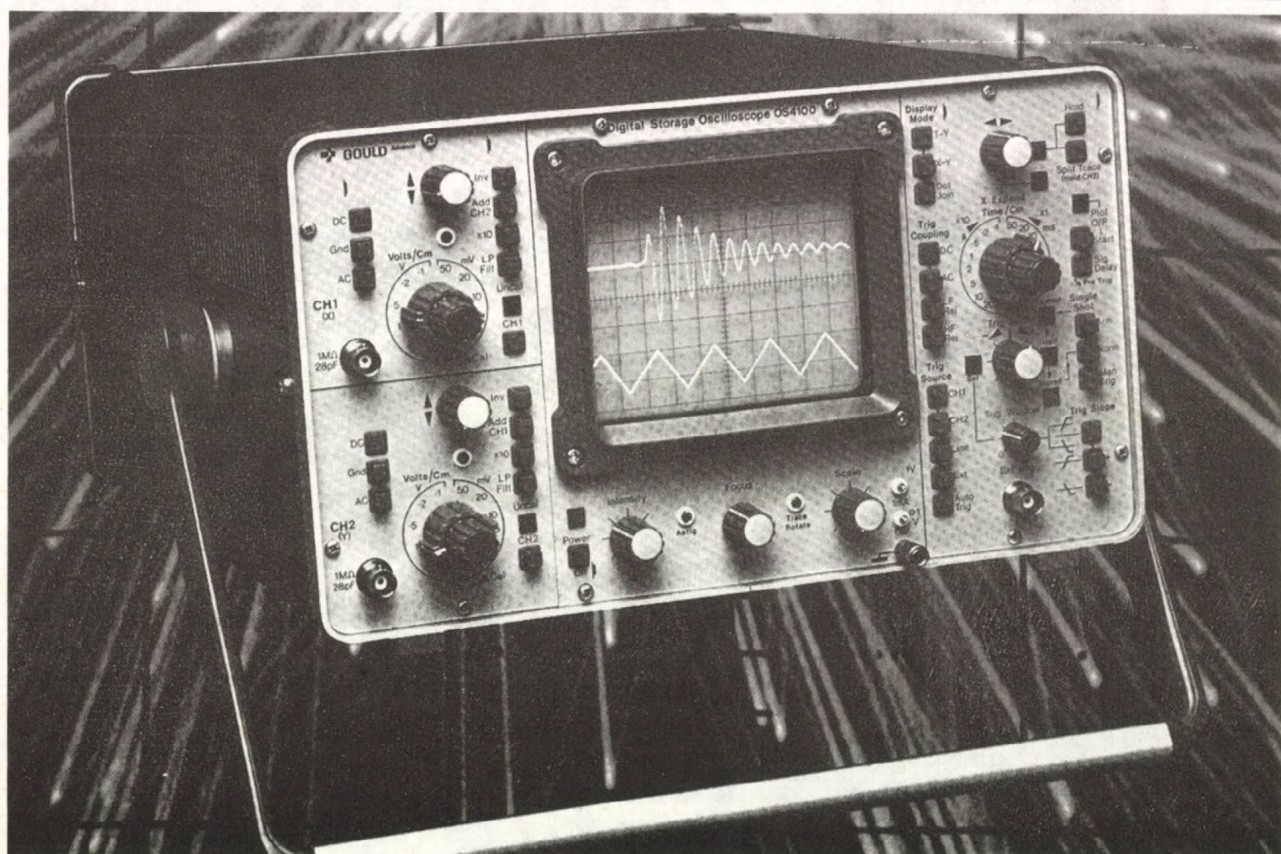
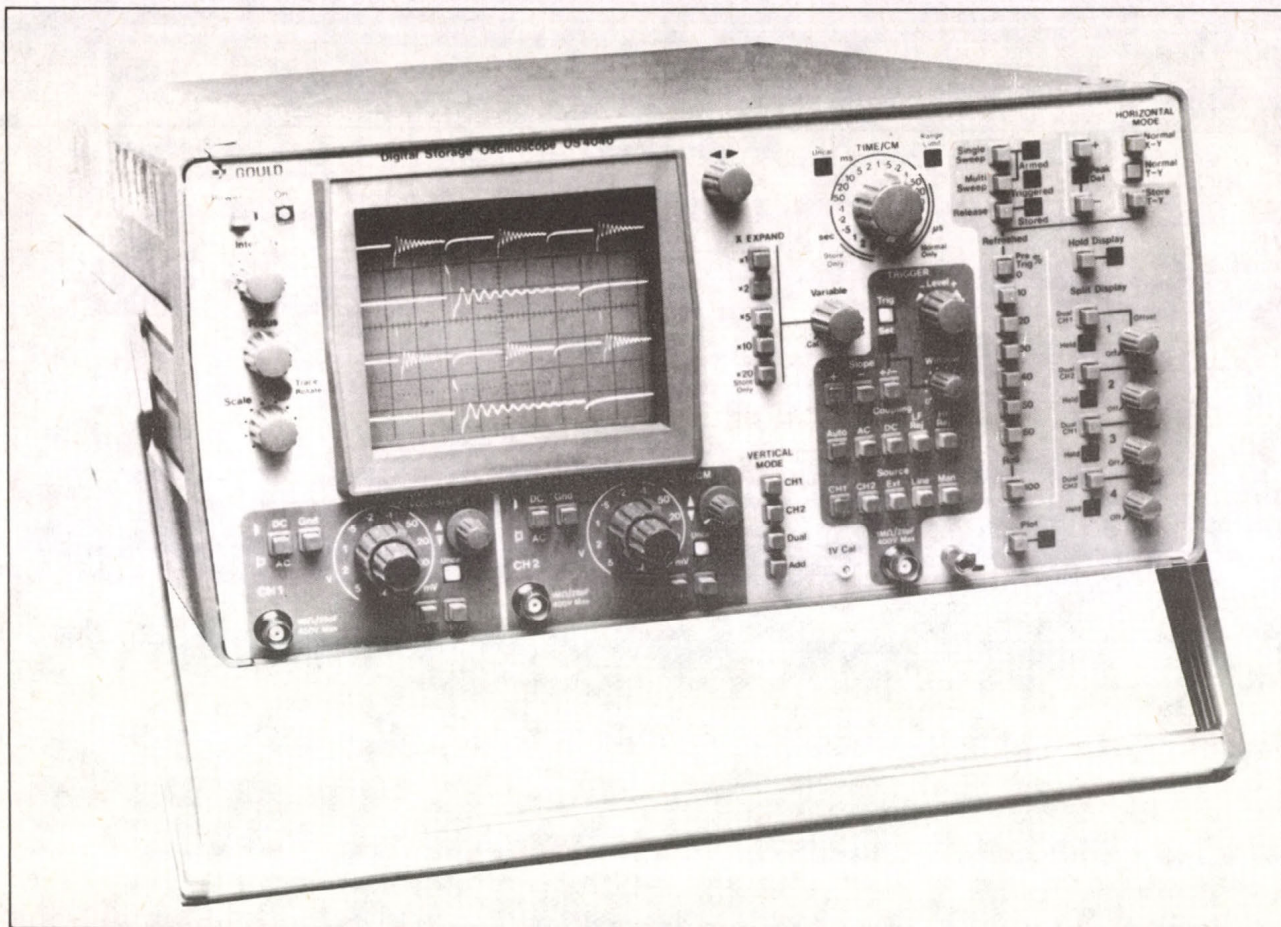
A képernyőn látható jel mind REFRESHED, mind

1. táblázat. A GOULD gym. digitális memóriaoszcilloszkópok főbb paraméterei

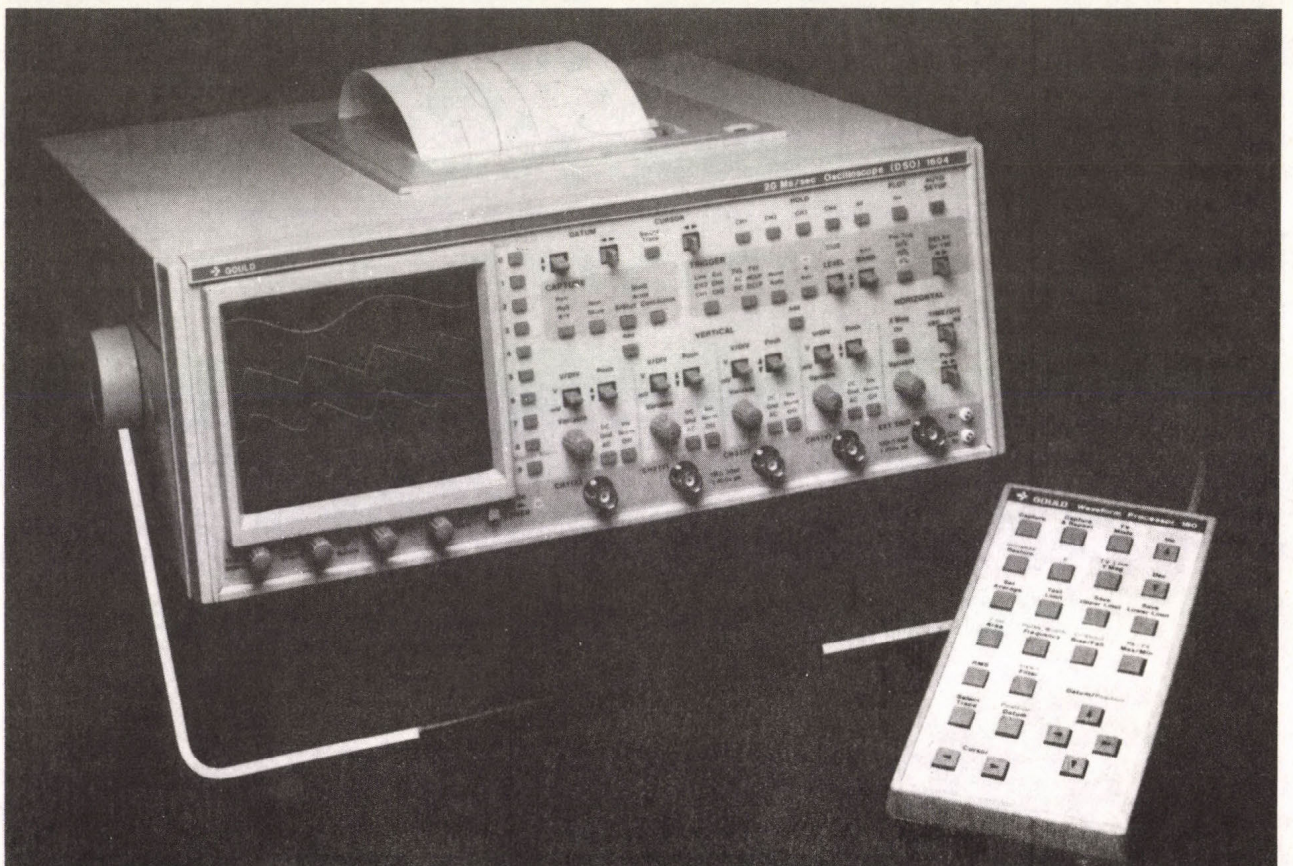
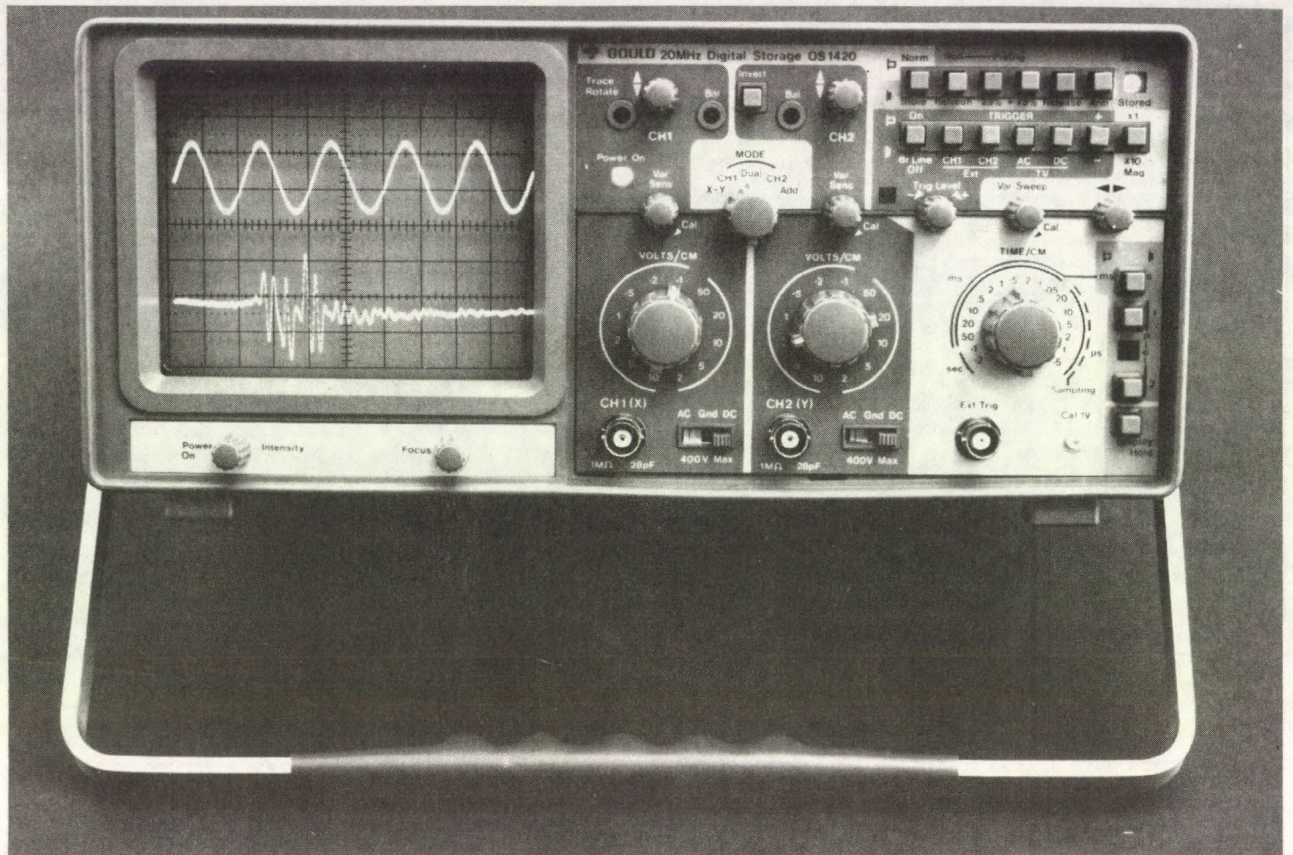
Típus	Maximálisan tárolható frekvencia	Csatornák száma	Memóriaméret szó	Maximális mintavételezési frekvencia	Eltérítési sebesség	Érzékenység	Különleges jellemzők
OS 4000	450 kHz	2	1K (8bit)	1,8 MHz	1 μ s/cm...20 s/cm	5 mV/cm...20 V/cm	ROLL üzemmód
OS 4020	500 kHz	2	4K (8bit)	2 MHz	1 μ s/cm...20 s/cm	5 mV/cm...20 V/cm	ROLL üzemmód, quarter store
OS 4030	4 MHz	2	2x1K (8bit)	20 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Csatornánként külön A/D átalakító
OS 4035	4 MHz	2	2x1K (8bit)	20 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Csatornánként külön A/D átalakító + cursor
OS 4040	2,5 MHz	4	8K (8bit)	10 MHz	200 ns/cm... 5 s/cm	5 mV/cm...20 V/cm	ROLL üzemmód, X-Y, plotter kimenet
OS 4100	600 kHz	2	1K (8bit)	1 MHz	100 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	X-Y, plotter kimenet
OS 4200	200 kHz	2	4K (10bit)	800 kHz	100 ns/cm...50 s/cm	100 μ V/cm... 5 V/cm	X-Y, quarter store, plotter kimenet
OS 1400	500 kHz	2	1K (8bit)	2 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	100 μ V/cm... 5 V/cm	X-Y, plotter kimenet
OS 1401	500 kHz	1	1K (8bit)	2 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	X-Y, plotter kimenet
OS 1420	500 kHz	2	2x1K (8bit)	2 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Sampling-üzemmód
OS 1421	500 kHz	2	2x1K (8bit)	2 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Sampling-üzemmód, plotter kimenet
OS 1425	500 kHz	2	1K (8bit)	2 MHz	0,5 μ s/cm...50 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Cursor, Waveform processor
OS 1602	7 MHz	2	2x10K (8bit)	20 MHz	0,2 μ s/cm...200 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Beépített plotter, Waveform processor
OS 1604	7 MHz	4	4x10K (8bit)	20 MHz	0,2 μ s/cm...200 s/cm	2 mV/cm...10 V/cm	Beépített plotter, Waveform processor



2. ábra. A GOULD OS 4000 típusú digitális memóriaoszcilloszkóp. Univerzális alapkészülék, különleges jellemzője a ROLL üzemmód, és a négyféle pre-trigger megjelenítési lehetőség (fent)
3. ábra. A GOULD OS 4035 típusú digitális memóriaoszcilloszkóp. Jellemzője a beépített analóg plotterkimenet, és a tárolt jel 1000-szeres nyújtásának lehetősége. Van beépített kurzor nélküli változata is (lent)



4. ábra. A GOULD OS 4040 típusú digitális memóriaoszcilloszkóp. A tárolt csatornákon többféle manipuláció végezhető (fent)
 5. ábra. A GOULD OS 4100 típusú digitális memóriaoszcilloszkóp. Nagy bemenőérzékenységgel (100 $\mu\text{V}/\text{cm}$) tűnik ki (lent)



6. ábra. A GOULD OS 1420 típusú digitális memóriaszcilloszkóp. Egyszerű, könnyű alapkészülék, sampling üzemmóddal. Van kurzorral és Waveform processor csatlakozási lehetőséggel ellátott változata is (fent)

7. ábra. A GOULD OS 1604 típusú digitális memóriaszcilloszkóp. Négycsatornás, kurzorral és Waveform Processzorral. A tárolt jel a beépített négyszínű grafikus plotterrel automatikusan lemásolható (lent)

ROLL üzemmódban a beírás címszámlálójának leállításával gombnyomásra befagyasztható. Ha az A/D és D/A átalakítókat és a közte levő digitális részt egyszerűen kikerüljük, az oszcilloszkóp hagyományos, NORMAL üzemmódban működik. A digitális üzemmódban feldolgozható jel frekvenciáját az A/D és D/A átalakító sebessége határozza meg. Készülnek már 100 MHz-es jel feldolgozására alkalmas digitális oszcilloszkópok is.

A GOULD cég digitális memóriaoszcilloszkópjai

A digitális áramkörök fejlődése a 70-es években lehetővé tette, hogy a hagyományos oszcilloszkópokkal nem megvalósítható mérés-technikai feladatokat is el lehessen végezni. A GOULD cég gyártotta az első kombinált normál és digitális tárolós oszcilloszkópot, azóta is élenjárva ezek fejlesztésében. Jelenleg már 4 csatornás, csatornánként 100 MHz frekvenciájú jel tárolására és analizálására alkalmas készülék is szerepel gyártmányprogramjukban.

Az 1. táblázatban néhány GOULD digitális oszcilloszkóp főbb jellemzőit tüntettük fel. Az OS 4000, 4100 és 4030 típusok Szolgáltatunk kölcsönműszerparkjában is megtalálhatók. A legjellemzőbb típusok a 2...7. ábrákon láthatók.

Az egyszerűbb digitális oszcilloszkópok pár száz kHz-től néhány MHz-ig terjedő felső frekvenciahatárig használhatóak. A legtöbb típus alkalmas arra, hogy X-Y írótt hozzákapcsolva a mérés eredményét kiírással, pl. archiválás, későbbi elemzés és összehasonlítás céljából. A legújabb típusoknál beépített többszínű grafikus plotterrel automatikusan lemásolható a képernyőn megjelenített ábra és a kommentárok (kezelőszervek állása, kurzorok segítségével mért értékek). A 4035, 1425 és 1600-as sorozat kurzorral is el van látva, mellyel a jel különböző részei közt feszültség- és időmérést lehet végezni. További lehetőség az úgynevezett Waveform Processor egység használata, mellyel a jelen különféle műveletek végezhetőek (integrálás, átlagolás, szűrés stb.).

A GOULD készülékekkel kapcsolatos üzemeltetési és szerviztapasztalatok

Az OS 4000 és OS 4100 típusú digitális memóriaoszcilloszkópok 8–11 éve találhatók meg kölcsönműszerállományunkban. Ez az időszak már elég hosszú ahhoz, hogy a készülékek megbízhatóságára vonatkozóan következtetéseket vonhassunk le. A javítási statisztikai adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázatból kiolvasható, hogy a javítások átlagos költsége viszonylag alacsony. Ez összefügg azzal, hogy a készülékeket rendeltetésüknek megfelelően főként ipari mérésekhez használják, tehát nem kifejezetten laboratóriumi körülmények között. Ebből következően a meghibásodások jelentős része mechanikus eredetű. Igen gyakori az érintkezők, kapcsolók, potenciométerek elszeny-

2. táblázat. Gould gyártmányú oszcilloszkópok javítási statisztikái

Műszertípus	OS 4000	OS 4100
A felmérésben szereplő műszerek (db)	13	9
Átlagos életkor (év)	9	8
Halmazott javítási költség összesen (Ft)	89 979	37 555
Fajlagos halmazott javítási költség (Ft/db)	6 921	4 173
Fajlagos halmazott javítási költség a beszerzési ár százalékában (%)	2,98	1,52
Javítások száma összesen (db)	46	27
Egy javítás átlagos költsége (Ft)	150	155
Fajlagos évi javítási szám (esetek száma/db/év)	0,36	0,38
Fajlagos évi javítási költség (Ft/db/év)	1 460	1 235

nyeződéséből, oxidációjából származó bizonytalan működés. Az ilyen hibák a kontaktusok tisztításával általában elháríthatóak – cserére viszonylag ritkán van szükség. Meg kell jegyezni, hogy a 4000-es sorozat tagjai az újabb készülékekhez viszonyítva (1400-as és 1600-as széria) nem túl szerencsés felépítésűek, a belső áramköri elemek nehezen hozzáférhetőek, így javításuk kissé körülményes. Szerencsére konkrét alkatrész-meghibásodás ritkán fordul elő.

A fajlagos évi javítási szám reciproka arra enged következtetni, hogy egy adott típusú készüléket milyen időközönként kellett javításba venni. Ez a vizsgált típusoknál 2,5...3 év között van. Ez az adat még nagyobb jelentőséget kap, ha azt is figyelembe vesszük, hogy a kölcsönkészülékek maximális kihasználtsági fokkal üzemelnek. Az ügyfélnek ugyanis nem érdeke, hogy a heti több ezer forintért kölcsönzött műszer kihasználatlanul álljon, inkább visszaadja, ha már nincsen rá szükség.

A megbízhatóság a műszaki paramétereken túlmenően fontos jellemzője egy adott gyártmánynak. A készülékgyártók természetesen nem adnak erre vonatkozóan információt, pedig a felhasználás során alapvető szempont, hogy a műszer ne hibásodjék meg egy – esetleg megismételhetetlen – mérés közben. Másrészt a műszer-kölcsönzés szemszögéből sem mindegy, hogy egy készüléket milyen gyakran és milyen költséggel kell javítani, hiszen ez a bevételt csökkenti.

A GOULD digitális oszcilloszkópok jól elviselik a felhasználás során előforduló szélsőséges környezeti hatásokat (rázás, hideg-meleg, por). A rendszeres karbantartás és kalibrálás biztosítja, hogy a készülékek még 10 évet megközelítő életkoruk ellenére is megbízhatóan működnek.

Végül meg kell jegyezni, hogy a GOULD készülékek árfekvése, összehasonlítva pl. a hasonló kategóriájú japán műszerekkel, kissé magasnak mondható. Ugyanakkor vannak olyan mérés-technikai problémák, ahol más készülékekkel nem helyettesíthetők.

A MŰSZERKÖLCSÖNZÉS VILÁGTENDENCIA

HAZAI VISZONYLATBAN A KÖLCSÖNMŰSZER KÜLÖNÖSEN ELŐNYÖS,
mert:

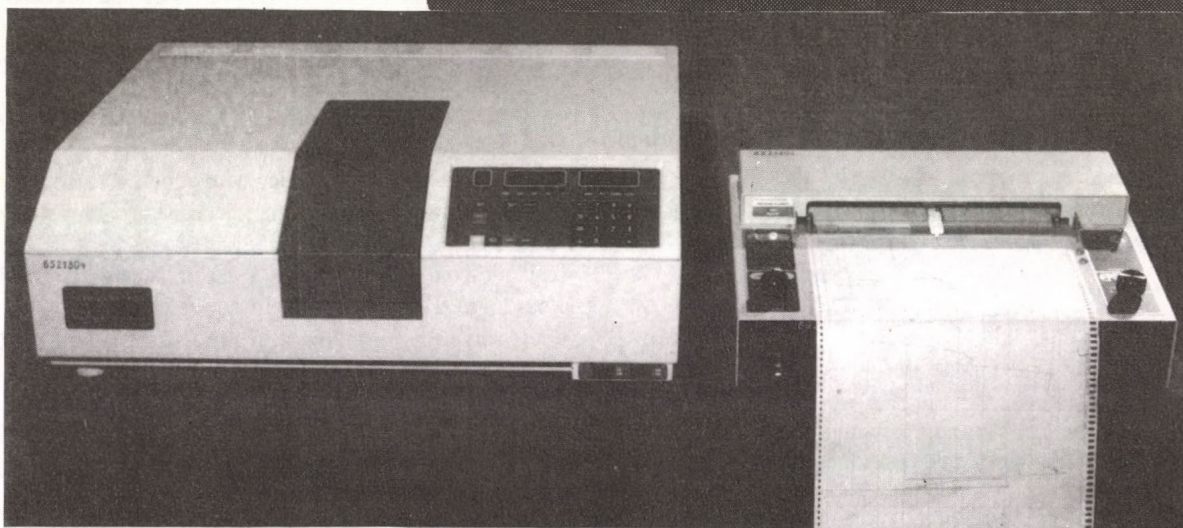
- nincs szükség kemény valutára nyugati műszerek beszerzéséhez
- fogyóanyagok, tartozékok ugyancsak forintért rendelkezésre állnak
- ingyenes bemutatás, házhozszállítás

**MŰSZERPARKUNKAT FOLYAMATOSAN FELFRISSÍTJÜK A
LEGNEVESEBB MŰSZERGYÁRTÓK VILÁGSZINTŰ KÉSZÜLÉKEIVEL!**

Hewlett–Packard gyártmányú
digitális RCL mérő,
4275 A típus.

**LEGÚJABB
BESZERZÉSEINKBŐL**

Perkin-Elmer gyártmányú
Lambda 3 UV-VIS
Spektrófotométer



Ezenkívül sokszáz egyéb új műszer áll az ön rendelkezésére!

**Kérje ingyenes KÖLCSÖNMŰSZER JEGYZÉKÜNKET!
FELVILÁGOSÍTÁS-ÜGYINTÉZÉS-ELŐJEGYZÉS:**

810-903 vagy 662-366/176 telefonon,
vagy személyesen: **MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA**
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Budapest XI., Szakasits Á. út 59– 61. I. em. 107. szoba



Gyakorlati tanácsok számítógépes mérőrendszerek üzembehelyezéséhez és üzemeltetéséhez

RADNAI RUDOLF

Az egységes IEC-csatlakozórendszer elterjedése és a nagyteljesítményű és viszonylag olcsó személyi számítógépek megjelenése nagymértékben csökkentette a mérésautomatizálással együttjáró költségeket. Egyre több számítógépvézelésű rendszert használnak a mérés technikai laboratóriumokban. A cikkben ezek üzembehelyezésének és üzemeltetésének kérdéseivel foglalkozunk.

A számítógépek mérőrendszer vezérlőként való alkalmazása a miniszámítógépek megjelenése után kezdődött meg, de általánossá csak a személyi számítógépek elterjedése után vált.

A 60-as és 70-es években, a miniszámítógép korszakban a számítógépes mérésvezérlés rendkívüli költségekkel járt, ezért csak ott alkalmazták, ahol azt a mérési feladat jellege elkerülhetetlenül szükségessé tette.

Az olcsó személyi számítógépek megjelenésével új helyzet állt elő, ma a rendszervezérlő, a személyi számítógép, a rendszer egyik legolcsóbb eleme, ára nem ritkán az egyes műszerek árának csak töredéke.

A mérésautomatizálás egyik fő célja, hogy a szakembereket mentesítsék a rutin feladatok alól. Ennek látszólag ellentmond az, hogy a számítógépesítés egész sor új feladatot és problémát hoz magával.

Az első problémákkal már a gép beszerzésekor találkozunk a felhasználó, amikor több, hasonló teljesítményű gép közül kell kiválasztani a legmegfelelőbbet. Ezzel a kérdéssel itt nem foglalkozunk, ez egy önálló tanulmányt érdemelne.

A számítógép üzembehelyezése

Ha a számítógép beszerzése megtörtént, a felhasználóra vár annak illesztése a mérőműszerekhez. Ez ma már nem jelent problémát, az egységes csatlakozási rendszerekben,

mint az IEC-rendszer az illesztés egyetlen kábel csatlakoztatásával történik.

Annál több probléma jelentkezhet viszont a rendszer élesztésénél. A számítógépek hardver része a fejlett gyártási technológiának köszönhetően igen megbízható. Ha hibásan működnek az élesztés során, annak oka gyakori sorrendben:

- kezelési hiba,
- szoftver probléma,
- mechanikai hiba,
- elektronikus áramkör hibája.

A kezelési hibákat a gépkönyvekben levő utasítások figyelmen kívül hagyása vagy valamilyen más figyelmen kívül hagyás okozza. A figyelmen kívül hagyás következtében maradandó károsodások is felléphetnek. Ennek veszélyét hordozza magában például az a tény, hogy az IEC 625 rendszerek 25 pólusú csatlakozója azonos azzal, amit RS-232-C rendszerek összekapcsolására használnak. A legtöbb számítógépen és néhány mérőműszeren mindkét csatlakozó megtalálható. Az RS-232-C rendszerben ± 25 V-os feszültség szintek is lehetnek, 0,5 A rövidzárási árammal. Ha ez a szint téves csatlakoztatásból eredően az IEC-rendszer pontjaira kerül, meghibásodást okoz.

A figyelmen kívül hagyás természetesen nem minden esetben jár ilyen végzetes következményekkel. Előfordulhat, hogy valamilyen egyszerű rutin művelet elmaradása, például a nyomtató üzembehelyezésének vagy on-line állásba kapcsolásának elmulasztása bénítja meg a rendszer működését.

A szoftver és a mechanikai jellegű hibák nagy része a mágneslemez-egységekkel ill. magukkal a mágneslemezekkel kapcsolatos. Ezek a hibák az új és a már használatban levő gépeknél egyaránt előfordulhatnak.

Ha lemezkezeléskor valamilyen hibát vétünk, vagy valamilyen lemezhiba lép fel, a rendszer hibaüzenetet küld a felhasználónak. A hibaüzenet és a gépkönyvek alapján a legtöbb esetben azonosítható a hiba forrása.

Ha a hibaüzenet nem ad útbaigazítást, akkor nem

könnyű megkülönböztetni a lemezek és a lemezegységek hibáit. A behatároláshoz ismert tartalmú etalon lemezeket kell átmásolni a gyanús lemezegységben levő lemezre, majd nyers másolat (dump) készítésével ellenőrizni kell a másolást. Egy rossz lemezen a hibák általában szomszédos sávokon találhatók, míg a rossz lemezegység következtében a hibák véletlenszerűen oszlanak el a lemezen. Mind a lemez, mind a lemezegység hibái lehetnek időszakosak, de ez kevésbé jellemző a lemezhibákra. A lemezegységeknél hosszabb használat után hibás sávpozicionálás léphet fel, ez úgy jelentkezik, hogy az egység nem képes olvasni a külső (1, 2) sávokból.

A lemezhibák nagy része valamilyen szennyeződés (ujj-lenyomat, por) következménye. Ezek általában szemmel is felismerhetők, ha figyelmesen végignézzük a mágnesezhető réteg felületét. Gyári lemezhibák ritkán fordulnak elő. Az egyoldalas hajlékony-mágneslemezek egy utólagos kivágással vagy lyukasztással mindkét oldalon írhatóvá tehető, ezt a megoldást takarékoságból sokan használják. Nem szabad viszont megfélekedezni arról, hogy az ilyen lemezeknél a gyártó csak az egyik oldal minőségét szavatolja.

A legtöbb mágneslemezegységhez kapható tesztlemez, amellyel az új lemezek használat előtt leellenőrizhetők. A tesztlemezen levő vizsgálóprogramok általában alkalmasak a tesztelt lemez hibáinak kiküszöbölésére, letiltva az írást a hibás szektorokba. Végül, nem szabad megfélekednünk arról, hogy a mágneslemez hibák többsége az előírt karbantartás elmulasztása miatt következik be, és a tisztító-lemez használata megoldja a problémákat.

Az elektronikus áramkörök meghibásodását általában külső hatások okozzák, például statikus feszültség, vagy hálózati tranziens. Az elektronikus hibák felderítésében és lokalizálásában nagy segítséget nyújtanak a számítógépek önteszt programjai. Ezek az önteszt programok vagy automatikusan futnak le tulajdonképpen a felhasználó tudta vagy szándéka nélkül, vagy külön tesztlemezről hívhatók szükség esetén.

Az IBM-PC számítógépen például minden bekapcsoláskor automatikusan fut egy önteszt program. A POST (Power-On-Self-Test) futási ideje erősen változik a tárcapacitástól és a sebességtől (órajel) függően. A teszt alatt látszólag semmi sem történik, csak akkor ha a program hibát talál, ekkor hangjelzés vagy egy hibakód kiírás figyelmezteti a kezelőt a működési zavarra. Hiba esetén a kezelő egy tesztlemezről behívható programmal részletesebb vizsgálattal ellenőrizheti a gép működését.

Környezeti feltételek

A számítógép beszerzésével egyidőben, vagy méginkább már azt megelőzően meg kell kezdeni az előkészületeket a számítástechnikai berendezések megfelelő környezetnek biztosítására.

A mérés technikában használt számítógépek nem védett környezetben működnek, ezért igen sok külső hatás zavarhatja működésüket. A megfelelő környezeti fel-

tételek biztosítása gyakran nem igényel költséges beruházást, néhány egyszerű szabály betartásával a működési rendellenességek és meghibásodások jórésze megelőzhető.

Elektromos zavarok

A külső forrásból származó elektromos zavaroknak két fajtája van:

- a) vezetett zaj,
- b) elektromos vagy mágneses sugárzott zaj.

A vezetett zaj a hálózati vezetéken és a berendezéshez csatlakozó más vezetéken keresztül kerül a rendszerbe.

A legtöbb problémát, a hálózati eredetű számítógépzavarok több, mint 50%-át a néhány ms időtartamú tranziensek okozzák, amelyek nagy induktív terhelések ki- és bekapcsolásakor keletkeznek.

A nagy számítógép-rendszerek telepítésekor különleges figyelmet fordítanak a zavarmentes hálózati feszültség biztosítására. Az üzembehelyezés előtt már hetekkel vagy hónapokkal regisztrálják a zavarokat és a mérések eredményének megfelelően tervezik meg a szükséges védelmet.

Személyi számítógépeknél ritkán szükséges ilyen fokú védelem, elegendő a bemeneti szűrők és elválasztó transzformátorok alkalmazása a tápfeszültségen megjelenő zajtűskék levágására. Igen fontos a megfelelő földelési rendszer kialakítása. Az alapelv a földhurkok kialakulásának megelőzése, közös földelési pont alkalmazásával.

A legnagyobb biztonság a szünetmentes üzemű tápegységekkel (Uninterruptible Power Source, UPS) érhető el. Ezek az egységek teljes elválasztást biztosítanak, és rövid idejű hálózati kimaradások esetén (max. 10... ..20 min) a beépített akkumulátorral táplálják a számítógépet. Ma már személyi számítógépekhez is gyártanak szünetmentes tápegységeket, elfogadható áron.

Az elektromos zavarok másik csoportját a sugárzás vagy csatolás útján terjedő elektromágneses interferencia (EMI) okozza. A számítógépek környezetében előforduló zavarforrások a különböző elektromos irodai gépek, a légkondicionáló egységek és a különböző perifériák.

Klimatikus hatások

A klimatikus hatások közül a legnagyobb jelentőségű a környezeti hőmérséklet hatása. A megengedett környezeti hőmérséklet-határok közül általában a felső határ betartása okoz problémát, annál inkább, mivel ennek be nem tartása esetén rohamosan nő a meghibásodások száma.

A hőmérséklet-határokat a gyártó cégek megbízhatósági statisztikák alapján határozzák meg, és a felhasználók tapasztalatai alapján a felső határértékek egyáltalán nincsenek túlspecifikálva, tehát a felhasználónak – ha biztonságra törekszik – érdemes a megengedett

felső határ alatt tartani a környezet hőmérsékletét.

A számítógépekre vonatkozó relatív páratartalommal kapcsolatos előírások kevésbé szigorúak. Az ajánlott relatív páratartalom rendszerint 35...65%, a megengedett 20...80%. A megengedettnél kisebb vagy nagyobb relatív páratartalom egyaránt káros lehet.

Szemponatok számítógéptermekek kialakításához és üzemeltetéséhez

Bár a korszerű mikroszámítógépeket normál irodai környezetben történő üzemeltetésre tervezik, lényegesen csökkenthető a meghibásodások száma és növelhető a számítástechnikai berendezések élettartama, ha légkondicionált helyiségben vannak. A klimatizálás lehetővé teszi a hőmérséklet és a páratartalom optimális értéken való tartását és a környezeti szennyeződés csökkentését. A légkondicionált terem levegőjének nagyrésze recirkulál, és csak az elhasznált oxigén pótlására kerül be 15...20% külső levegő. A klímaberendezésekben a por- és kémiai szűrők a levegőben levő szilárd részecskéket (5 µm felett) és korrozív gázokat tartják távol. A teremben túlnyomás van, az akadályozza meg, hogy az ajtók nyitáskor szennyeződés kerüljön a helyiségbe.

Az automatikus mérőrendszert üzemeltető és a programfejlesztést végző szakemberek a számítógép operátorokhoz hasonlóan munkaidejük nagy részét terminál előtt töltik. Munkateljesítményük és a munka utáni fáradtságérzetük nagymértékben függ a munkahely kialakításától.

Hasonlóképpen igen fontos a megfelelő fényviszonyok biztosítása. Alapvető, hogy az ablakok és a világítótestek felől érkező fény ne verődessen vissza a kijelző-ernyő felületéről.

A munkahelyi megvilágítást úgy kell megválasztani, hogy az a papírról és a kijelzőről történő olvasáskor egyaránt megfelelő legyen. Ehhez az kell, hogy a felső teremvilágítás kb. 300 lx, a helyi megvilágítás kb. 500 lx értékű legyen.

A számítógéptermekekben az egyik legnagyobb gondot a zaj okozza. A mágneslemez egységek és a hűtő vagy légkondicionáló ventilátorok zaja mellett elsősorban a mechanikus üzemű nyomtatók zaja jelentős. A nyomtatók elláthatók zajsökkentő burkolattal, de számítani kell arra, hogy ezek általában nehézkessé teszik kezelésüket.

Mérőrendszerek összeállítása és üzembehelyezése

A mérőrendszerek összeállítása a mérési feladat elvégzésére alkalmas műszerek összekapcsolásával, a rendszer konfigurálásával kezdődik. Ha olyan szerencsés helyzetben vagyunk, hogy több készülék közül válogathatunk a választást megkönnyítheti egy összehasonlító táblázat, amelyben a rendszerbeli felhasználás szempontjából fontos jellemzők szerepelnek (1. táblázat).

1. táblázat. Rendszerelemek összehasonlító táblázata

Műszerfajta (pl. voltmérő, függvénygenerátor stb.)		
Gyártó		
Beépített interfész funkciók (L, T, SH, AH, RL, PP stb.)		
Trigger lehetőség (belső, külső, szoftver, GET parancs stb.)		
Beállási időök (méréshatárváltás stb.)		
Kézfogásos-ciklus időtartama (cím, programadat, mérési adat stb.)		
Adatformátum (string, bináris stb.)		
Programtár		
Adatpuffer		
Állapotjelzés az előlapon		

2. táblázat. IEC-rendszer készülék-azonosító táblázata

Készülék neve, típusa				
IEC-cím	beszélő			
	hallgató			
Adat				
Trigger				
Törlés				
Helyi vezérlés				
Távvezérlés				
Kiszolgáláskérés				
Állapotbájt				
Állapotbit				
Vezérlésátadás				

Az egyes funkciók jelölésére rövidítések használhatók (pl.

- S = csak küld,
- R = csak vesz,
- S-R = küld és vesz,
- N = nincs kiépítve).

A kiválasztott készülékek összekapcsolása az IEC-rendszerben szabványos csatlakozókkal felszerelt kábelkkel történik. A fizikai csatlakoztatás után célszerű ké-

szíteni egy készülék-azonosító táblázatot, a készülékek gépkönyvein szereplő adatok felhasználásával (2. táblázat). A táblázat kitöltéséhez el kell végezni a címhozzárendelést.

Az IEC-csatlakozórendszerbe kapcsolt készülékek a hallgató-, ill. beszélőcímeikkel azonosíthatók. A vezérlő ezeknek a címeknek a kiadásával jelöli ki az aktív hallgatókat, ill. beszélőket az adatátvitel megkezdése előtt. Egy készüléknek lehet hallgatócíme, beszélőcíme vagy mindkettő. A hallgatócímmel jelölhető ki a műszer a programadatok vételére, míg a beszélőcímmel szólítható fel a mérési adatok kiadására.

A mérőrendszerbe kapcsolt készülékek címeinek kijelölése a felhasználó feladata. A címkijelöléskor vigyázni kell arra, hogy ne kapjon két készülék azonos címet. Két vagy több hallgatónak ugyan lehet azonos címe, de csak akkor, ha pontosan ugyanazt az információt kell venniük. Két beszélőnek nem lehet azonos címe.

Az IEC kompatibilis műszerekben a hallgató- és beszélőcímeik kijelölése a hátlapon található kapcsolókkal vagy változtatható átkötésekkel történik.

Előfordulhat, hogy a gyártó cégek előre beállított hallgató- és beszélőcímmel szállítanak bizonyos készülékeket. Ilyen esetekben a felhasználó bizonyos fokig korlátozott a címkiosztásban, mivel a gyárilag beállított címeket csak belső átkötések változtatásával lehet módosítani. Egyes műszereknek külön kapcsolóval kijelölhető állapota van, amelyben címezhetők. A kapcsoló másik állásában ezek a műszerek „csak hallgat” (listen only) vagy „csak beszél” (talk only) üzemmódban vannak, a készülékek jellegétől függően. Ezek az üzemmódok csak vezérlő nélküli rendszerekben használhatók. Az ilyen rendszerekben egy készülék lehet „csak beszél” üzemmódban, viszont szükség esetén több készülék is lehet „csak hallgat” beállításban.

Néhány gyakorlati tanács a rendszerek üzemeltetésével kapcsolatban.

Elsőként mindig a vezérlőt helyezzük üzembe. A mérőműszerek bekapcsolásuk után általában azonnal kiszolgáláskérést jeleznek (power-up SRQ) és ezeket a vezérlőnek le kell kezelni. Az egyes készülékeket a rendszerbeli bekapcsolás előtt célszerű ellenőrizni, az alábbi módon:

1. Manuálisan, az előlapról működtetve ellenőrizzük a helyes működést.
2. Használjuk, ha van, a műszer önteszt (selfcheck) funkcióját.
3. A vezérlővel összekapcsolva egy egyszerű programmal ellenőrizzük a készüléket.

Ez utóbbi lépést azonban egyenként kell elvégezni a különböző rendszerelemeknél.

Ne feledkezzünk meg arról, hogy az IEC-interfész előírásai között szerepel, hogy méréskor egy adott rendszerhez csatlakoztatott készülékek legalább felének bekapcsolt állapotban kell lennie.

Készülék bekapcsolása, egy már működő rendszerben hibát okozhat.

Mérőrendszerek programozása

A számítástechnikában járatlan felhasználó számára komoly gondot jelent a rendszer működését vezérlő felhasználói programok írása. A műszergyárak a műszerek gépkönyveiben megadott mintaprogramokkal nyújtanak segítséget a felhasználónak.

A felhasználói program elkészítéséhez a mérőrendszer üzemeltetőjének részletesen ismernie kell:

- az elvégzendő feladatot,
- a rendszervezérlő számítógép programozási nyelvét, és
- a rendszerelemek (műszerek) programozási adatait.

A feladat megoldási menetének rögzítésére a legjobb módszer a folyamatábra készítés. Ennek során logikai sorrendbe állítjuk az elvégzendő lépéseket, ami nagymértékben megkönnyítheti a programírás további menetét.

Ezt követi a tulajdonképpeni programírás, amelynek során a folyamatábrán sorrendbe rendezett szimbólumokat a kiválasztott programozási nyelv utasításaival helyettesíthetjük.

Az elkészült program kipróbálása során célunk az, hogy az esetleges hibákat behatároljuk és elvégezzük a szükséges javításokat. A már működő programok is karbantartást igényelnek, időszakonkénti teljes átvizsgálást. Az időközben felmerült változtatási igények kielégítése már a továbbfejlesztés témakörébe tartozik.

Valamennyi lépésben döntő fontosságú a végzett munka megfelelő dokumentálása. Hiányosan vagy nem áttekinthetően dokumentált programok javítása és karbantartása még a program készítője számára is nehézkes, egy esetleges személyi változás esetén csaknem megoldhatatlan.

Néhány gyakorlati szempont mérőrendszerek programozásához.

1. A mérési programok elkészítésekor a programozónak gondoskodnia kell arról, hogy a különböző műveletek megfelelő sorrendben és időzítéssel kövessék egymást. Ehhez ismernie kell a programban szereplő műveletek végrehajtási idejét, a műszerek beállási idejét stb. Ezért a mérési program kidolgozása előtt részletesen tanulmányozzuk a programozási útmutatókat a rendszerbe épített készülékek gépkönyvében.
2. Figyelembe kell venni olyan tényezőket és feltételeket, amelyek automatikusan teljesülnek manuális mérés esetén. Például jelforrások (tápegységek vagy generátorok) kimeneti jellemzőinek változtatásakor bizonyos időre van szükség, amíg beáll a nyugalmi állapot. Manuális mérésnél ez a probléma nem jelentkezik, hiszen a generátor beállítása és a mérőműszer leolvasása közötti időben a tranziensek lezajlanak. Automatikus mérőrendszerben a mérőműszer megfelelő időtartamú késleltetését a programban kell végrehajtani.
3. Használjuk ki az intelligens műszerek szolgáltatásait. Ezáltal jelentősen csökkenthető a busz forgalma és a vezérlő igénybevétele. Például használjuk ki a megszakítás nyújtotta lehetőségeket, így különböző művele-

tek időben átfedéssel, egymástól és a számítógéptől függetlenül végezhető el. A modern műszerek kiszolgáláskérésrel jelzik a mérési ciklus befejezését, így az indításuk után a vezérlő más feladatokat láthat el és csak a mérés befejezése után kell ismét az adott műszer kiszolgálásával foglalkoznia.

4. Lehetőleg kerüljük el a szükségtelen lecímzési és újracímzési műveleteket. Ez gyakran a mérési lépések megfelelő csoportosításával érhető el. Hasonlóan fontos a műszerbeállítások pl. méréshatárváltások számának csökkentése. Kerüljük az automatikus méréshatárváltást, mert az igen időigényes. Ha a műszer alkalmas belső beállítástárolásra, feltétlenül használjuk azt.
5. Ha két készülék között kell adatokat átvinni, az lehetőleg közvetlenül történjen, ne a vezérlő közbeiktatásával.
6. Az aszinkron rendszerekben, mint az IEC-rendszerek a működési sebességet a leglassúbb adatvevő készülék (aktív hallgató) határozza meg. Ha egy aktív hallgató valamilyen oknál fogva nem képes az adatok átvételére (pl. meghibásodott), a rendszer működése megbénul. Ezért, az ilyen állapotok jelzésére a korszerű vezérlő egységekbe beépítik az időtúllépés (timeout) figyelést. Ez általában programozható, mivel lehetnek olyan készülékek, amelyek működésük jellegéből eredően lassúak. Ha nincs valami különleges szempont, az időtúllépést 1 s körüli értékre célszerű beállítani.
7. A kezelői beavatkozás az automatikus mérés leglassúbb és legtöbb hibalehetőséggel járó része, ezért lehetőség szerint kerülni kell. Ha mégis szükséges a manuális beavatkozás, igyekezzünk minél egyszerűbbé tenni és szoftverrel támogatni, pl. szöveges üzenetekkel. Másrésztől ne kíséreljünk meg minden áron minden funkciót automatizálni. Bizonyos műveletek pl. nagyfrekvenciás jelek átkapcsolása nehezen és nagy költséggel automatizálható, ezért célszerű elkerülni.

Általános szabály, hogy a programírás során a világos felépítést tartjuk elsősorban szem előtt, az optimalizálás későbbi feladat.

A legnagyobb körültekintéssel tervezett és kódolt program is tartalmazhat hibákat, amelyeket meg kell találni és ki kell javítani. A hibáknak a legkülönbözőbb forrásai lehetnek: a dialektusban nem szereplő utasításoktól a kilépési pont nélküli hurokig. Előfordulhat például, hogy egy addig jól működő program helytelen eredményt produkál, mert olyan adatokkal dolgozunk, amelyekkel túlszordulás jön létre. A program javításakor minden esetben:

- vizsgáljuk meg, hogy a változtatás nem okoz-e valamilyen mellékhatást a program más részeiben;
- vizsgáljuk meg, hogy van-e hasonló hiba valahol máshol a programban, ha van egyúttal ott is végezzük el a javítást;
- őrizzük meg mágneslemezen a munkabavett program másolatát és annak listáját dátummal ellátva;
- sűrűn készítsünk programlistát és ezekre a legkisebb módosításokat is vezessük rá;
- ha meggyőződünk arról, hogy a módosítások valóban

javítottak a programon, az új változatot tároljuk tovább lemezen, természetesen az eredeti programlistát ezután is meg kell őrizni.

A megfelelő dokumentálás nemcsak a hibakeresés és javítás alatt fontos, hanem a fejlesztés valamennyi fázisában és a használat során is nélkülözhetetlen.

A programleírásnak tartalmaznia kell az eredeti rendszerspecifikációt, a program részletes leírását és folyamatábráját, a végső, működő változatának listáját, a bemenő és kimenő adatformátumok leírását, a fájl és diszk formátumokat. A programleírásban a program minden változtatását rögzíteni kell.

Az automatikus mérőrendszerek üzembeállítása és használata sok gondot okoz a számítástechnikában járatlan szakembereknek. A cikkben szereplő gyakorlati jótanácsokkal a kezdeti lépésekhez kívántunk segítséget nyújtani. Természetesen egy rövid cikkben csak a legáltalánosabb szempontok foglalhatók össze. Az adott konkrét feladatok megoldására mindenekelőtt a műszerek gépkönyvében talál útmutatást a felhasználó, ezért ezeket célszerű figyelmesen áttanulmányozni.

Irodalom

1. *Craine, J. F.–Martin, G. R.*: Microcomputers in Engineering and Science. Addison-Wesley, 1985, 352 p.
2. *Porter, R. J.–Pleau, R.–Hall, B. R.*: Software „Workbench” Promotes Creativity. Research & Development, August 1987, 72...75 p.
3. *He, P.–Faulner, L. R.*: Digital Computers in Electrochemistry. Journal of Chemical Information and Computer Sciences, Vol. 25, No. 3., 275...282 p.
4. *Schweber, B.*: PCs can be used for heavy-industry research too. Research & Development, April 1987, 90...94 p. ...94 p.
5. *Connell, J. L.–Shafer, L.*: The Professional Users Guide to Acquiring Software. Van Nostrand Reinhold, 1987, 310 p.
6. *Annino, R.–Driver, R. D.*: Scientific and engineering applications with personal computers. New York, Wiley, 1986, 577 p.
7. *Lee, R.*: Microprocessor ICs improve instruments. Electronic Design. April 26, 1974, 150...154 p.
8. *Newman, M.–Hootman, J.*: Hardware interfacing techniques for the IEEE bus. WESCON 78. Conference, Session 35. 1978.
9. *Nelson, J. E.*: Trends in instrumentation, WESCON 76 Conference, Session 24, 1976.
10. *Wiedwald, J.–West, B.*: Recent advances in microprocessor based test and measuring equipments. WESCON 76 Conference, Session 24, 1976.

szervízképviseleteink

1. SZERVÍZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-5114 mtamm h

AMTEST ASSOCIATES Ltd. képviseletében

Dolch
General Radio
Wavetek

APL-Warenvertriebs GmbH képviseletében

Shimadzu

BECKMAN

BLANDFORD SYSTEMS képviseletében

Applied Photophysics Ltd.
Biccotest Instruments Ltd.
International Sensor Technology INC.
Joyce Loebel Ltd.
Moore Industries Ltd.
Moore Products Ltd.
Multispec Ltd.
Neotronics Ltd.
Racal-Dana Instruments Ltd.
Servomex Ltd.
UPA Technology INC
VU-Data Corp.

BRABENDER GmbH

CENTER GmbH képviseletében

Elecos SpA
Ratfisch
Thermo Electron

CHEMINST GmbH képviseletében

ISCO

FINNIGAN-MAT

GAMBRO és képviseletében

Engström

HEWLETT-PACKARD GmbH

JEOL GmbH

LABCO Co. képviseletében

Link

LABTAM – ANALYTIK GmbH

LORENTZEN-WETTRE

MARCONI Ltd. és képviseletében

Labtest

MTS SYSTEMS GmbH

OPTON GmbH

PERKIN-ELMER GmbH

PHARMACIA-LKB GmbH

PHILIPS és képviseletében

Fluke

RADIOMETER A/S

REICHERT -- JUNG

RE-INSTRUMENTS

SCHLUMBERGER GmbH

SPECTRA PHYSICS

VARIAN AG

VG ANALYTICAL

WANDEL und GOLTERMANN GmbH

2. MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

LABOREX GmbH képviseletében

Gould Advance

ORION RESEARCH

TECTRA AG képviseletében

Dranetz

Farnell

RFL

UNIVERSAL GmbH képviseletében

Iwatsu

Keithley

Riken-Denshi

3. MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

KOSIMEX GmbH képviseletében

4. KUTATÓFILM ÉS VIDEOTECHNIKA FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

CENTER GmbH képviseletében

Sony



**MTA MŰSZERÜGYI ÉS
MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA**

Budapest XI. Szakasits Á. út 59-61.

Lévélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 662-366^x

Mikrovezetékes analitika az integrált áramkörök mintájára

KÓFALVI JENŐ

A cikk a folyadékáramba injektált minta analízis (FIA) új változatát, a mikrovezetékekből és velük integrált különböző feladatokat ellátó elemekből álló egységes rendszereket mutatja be. Tárgyalja a miniaturizált rendszerek tervezésénél alkalmazott hasonlósági elvet. A szerző ismerteti néhány gyakorlati példát és körvonalazza a várható fejlesztés irányát.

A folyadékáramba injektált minta analízise (FIA) már több mint másfél évtizede ismert és népszerű az analitikusok körében. A FIA alapja az, hogy a reagens(ek) folyamatos, megszakítás nélküli vivőáramába injektálják be a vizsgálandó folyadékmintát, amely az áramlás közben a detektor felé haladva diszperz, szóródó zónát képez. Az egyszerű FIA analizátor a vivőáramlást fenntartó pumpából, egy keveredést biztosító csőkígyóból és egy olyan injektáló szelepből áll, amely jól definiált folyadékminta térfogatokat fecskendez reprodukálhatóan a vivőáramba. A csőkígyóban a minta reagál a vivőáramban levő reagensekkel például fotometrálnálható vegyületet képezve, amit a folyamatos átáramlású cellában a detektor érzékel.

A fejlődés során a legváltozatosabb detektálási módokat alkalmazták a FIA-ban. Például kolorimetriás, fluorimetriás, lángfotometriás, atomabszorpciós, induktívcsatolt plazma-spektrometriás, refraktometriás, kemilumineszcenciás, termoanalitikai, különféle elektrokémiai pl. polarográfiás, amperometriás, pH és ionszelektív elektrodos detektálást használtak.

A csőkígyóban előrehaladó minta áramlás közben diszpergálódik, szóródik, elején és végén diffúz szakasz alakul ki. [1]

A diszperzió vagy szóródás a beinjektált minta időbeli koncentrációváltozása miközben az az injektálási ponttól a detektor celláig halad. A diszperziós együtthatót a vezeték geometriai méretei, az áramlási sebesség, a sugárirányú diszperziós tényező, a minta térfogata és a vezeték belső felületének minősége vagyis a felületi érdesség befolyásolja. Az analízis során fontos tényező az idő,

amely alatt egy adott mértékű diszperzió kialakul. A diszperzió adott analitikai feladatra és készülék paramétereire kimeríthető, ellenőrizhető, és hibátlan működés mellett jól reprodukálható értéket kapunk.

A FIA-sel kapcsolatos hazai kutatások és a műszerfejlesztés 1970-ben kezdődött a Budapesti Műszaki Egyetem Általános Analitikai és Kémiai Tanszékén, ennek eredményeként született meg a Magyar Optikai Művek által készített Modul Momatic 100 S típusú készülék. [2,3] A készülék fő egységei: a vivőoldatot tartalmazó edény, az injektor, a keverő kamra és mágneses keverő egység, a detektor cella, valamint a mérő és jelfeldolgozó egységek. Utóbbiak az analitikai egységet, a vezérlőt, integrátort foglalják magukba. Kiegészítő alapegységek a 28 csatornás perisztaltikus pumpa, az automatikus mintaváltó, a regisztráló és nyomtató. [3]

A hasonlósági elv

Az integrált elektronikus áramkörök sikere sugallta a szakembereknek azt az ötletet, hogy azok mintájára tervezzenek olyan mikrovezetékes analitikai eszközt, amelyben az összes funkciót ellátó egység és minden alkatrész miniaturizált és egy egységben integrált úgy, hogy az egész összeállítás nem haladja meg egy átlagos játékkártya méretét, vastagsága pedig mindössze néhány milliméter.

A hagyományos FIA gyakorlatában bizonyos méretekkel és geometriai formákkal tetszés szerinti rendszert építettek. Ennélfogva könnyűnek tűnt miniaturizálni azokat egyszerűen a csőidomok léptékszerinti lekicsinyítésével. Az ilyen megközelítés nem szolgáltat olyan mikrovezetéket amely funkcionálisan a makrovezetékhez hasonlóan viselkedik mert a méretek arányos csökkentése önmagában nem eredményez fizikai és kémiai szempontból hasonló vezetéket. A vezeték helyes kialakításához geometriai, a kinematikai és dinamikai szempontokat kellett figyelembe venni.

A legegyszerűbb a geometriai hasonlóság, amely azt jelenti hogy egy megfelelő léptékszorzóval végezzük az

egyik rendszer valamely méretarányának megfeleltetését a másik rendszerben. Mikrocsatornák kialakításánál a geometriai hasonlóság nem valósítható meg, mert a csatorna falának érdességét és más tökéletlenségeit nem lehet arányosan csökkenteni. Ezenkívül a vezeték keresztmetszetének túlzott csökkentése azért sem kívánatos, mert bizonyos folyadékminták (pl. vér, fermentációs levek stb.) szilárd részecskéket tartalmazhatnak, és azok elzárhatják a keskeny csatornákat. A gyakorlatban síklemezre vésik fel a csatornahálózatot (labirintust) mikrocsőkígyó tekercselése helyett.

A kinematikai hasonlóság, a mozgás hasonlósága azért lényeges, mert ennek elérésekor a folyadék pumpálás a hagyományos FIA-nél megszokott módon szabályozható.

A dinamikai hasonlóság a két rendszerben ható azon erők hasonlósága, amelyek hasonló áramképeket hoznak létre. Ez a számításoknál szintén egy léptékszorzót jelent. Ez értékes eszköz a különböző léptékű áramlási modellek összehasonlításánál. A folyadékok mechanikai tulajdonságain kívül azok olyan sajátosságait is figyelembe kell venni, mint a termális és a kémiai hasonlóság.

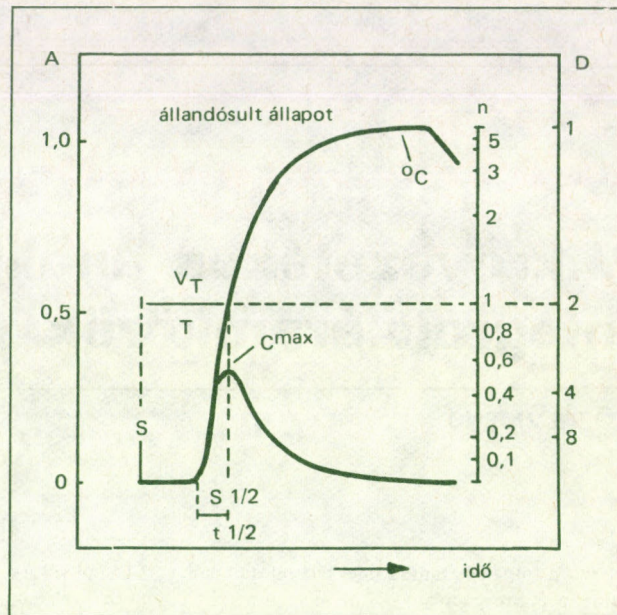
A léptékszorzók

A folyadékáramba injektált minta analízise azon alapzik, hogy a képződött minta zóna ellenőrzött körülmények között szóródik és az előállt koncentráció-gradiens mozgása időben reprodukálható. A gyakorlati összehasonlító számításokhoz és modellezéshez használható léptékszorzók jelentése az 1...6. ábrákon látható. Így az áramló folyadékba injektáló rendszerek tervezésére szolgáló egyszerű, gyakorlati módszer a diszperziós tényező használatán alapul.

További faktor a T tartózkodási idő, amely alatt a minta az injektálási ponttól a detektorig ér. Végül megemlíthetjük még az $S_{1/2}/V_T$ diszperziós faktort, amely egyszerű diszperziós kísérletekkel meghatározható. [4,5]

Gyakorlati megvalósítás

Az integrált FIA-ban az egyes alkatrészeket (injektor, csőkígyó, detektor stb.) összekötő vezetékrendszert egy olyan síklemez felületén képezik ki, amely megfelelő mechanikai szilárdságot biztosít és amelyen elhelyezhető a folyamatos átáramlású optikai cella, vagy az elektrokémiai érzékelők, töltött mikrokolonnák, mikroreaktorok stb. továbbá a különböző ki- és bevezetések, amelyek segítségével csatlakoztatni lehet a külső folyadékforrásokat. A félkör vagy négyzet keresztmetszetű mikrocsatorna rendszert a síklemez felületére nyomtatják vagy maratják fel és lefedik egy másik, vékonyabb lemezzel. Az így kialakított tömbökből többet egymásra helyezve és összekötve többretegű struktúrákat is elő lehet állítani. Ez utóbbi elgondolásnak előnye, hogy egy vagy több



1. ábra. Kísérleti válaszgörbék a hasonlósági léptékszorzók meghatározására; C_0 -kezdeti színezék koncentráció, A -abszorpció, S -injektálási pont, $S_{1/2}$ ($t_{1/2}$)-minta-térfogat (idő), amely az 50%-os érték eléréséhez szükséges, V_T -reaktor térfogat, T -tartózkodási idő, D -diszperziós együttható, n -minta-térfogat az $S_{1/2}$ számértékében kifejezve

detektort előre meghatározott helyen helyezhetünk el az áramlási útban.

A mikro-FIA mikrocsatornáit tiszta, átlátszó PVC tömbön készítik el a megfelelő csatornamintázat nyomtatásával, vagy marással.

Mikor ezt egy másik vékonyabb, szintén átlátszó PVC lemezzel lefedik és nyomás-érzékeny polimer ragasztóval összeragasztják, akkor a csatornákból jellegzetes félkör keresztmetszetű vezeték rendszer alakul ki mintegy $0,8 \text{ mm}^2$ -es vezeték keresztmetszettel. A folyadékok vezetékbe való be- és kilépésének biztosítására felülről merőleges furatokat alakítanak ki, felső részükön tágabb kiképzéssel, ahová a külső vezetékek csatlakoztathatók (2. ábra).

Ha a detektálás elektro-kémiai, pl. pH mérés kombinált elektróddal, az elektródot úgy ültetik be a vezeték falába, hogy az a falba simul.

Ha a mikrovezetékbe átáramlásos optikai cellát integrálnak, akkor a cella helyén egy 10 mm átmérőjű tömböt eltávolítanak és helyére egy azonos méretű fekete PVC tömböt ragasztanak, amelyben kiképezték az $1,6 \text{ mm}$ átmérőjű és 10 mm hosszú átfolyásos cellát. A cellát mindkét végén átlátszó lemezzel lezárják, így fény csak azokon léphet ki és be. Az ablakokhoz szál-optikák csatlakoznak megvilágítás, ill. detektálás céljából. [4,6] Az UV (ultraibolya) tartományban végzett méréseknél – pl. fluoreszcencia, kemilumineszcencia mérés – a cellát kvarc ablakokkal kell lezárni. A mikrovezeték rendszerbe ún. gradiens csőszakaszt integrálva nagysebességű titrálás is megvalósítható.

Az eddigi példákban a minta mikrovezetékbe injek-

tálását külső adagoló szeleppel hajtották végre, azonban ezt is integrálni lehet a mikrovezetékekbe. Az egyik lehetőség egy forgószelep miniatürizálása, a másik a hidrodinamikus injektálási elv alkalmazása, amely a hidrodinamikai és hidrosztatikai erőket használja a mintaoldat felszívására és injektálására.

Az 5. ábrán látható minta injektálási módszernél egy elágazást iktattak a rendszerbe, amelyet – a T-vel jelölt időmérővel vezérelt – perisztaltikus pumpákkal működtettek. Ezenkívül két mikrovezeték alakítottak ki, az alapkészüléket átáramlásos cellával szerelték fel, valamint két S₁ és S₂-vel jelölt mintatartó csészét is kiképeztek egy nyomtatott 17 μl térfogatú csatornával, amely mintaadagoló hurokként működött. E hurok az „a” és „b” pontok között helyezkedett el és a P₂ jelű pumpa hajtotta meg. A csőtekercsként szereplő zezugos csőszakasz két áramlási kör részét alkotja: egy nyitott kezdőkör, amely S₁-nél indul és P₂-n át S-ig vezet, a másik egy zárt kör, amelyben a bemenet (R és C) valamint a kimenet (W) hidrodinamikai egyensúlyban van. Így amikor a P₁ pumpa működik és P₂ nem, akkor nincs folyadék mozgás „b” és S₁ között. A mintavételi ciklus P₁ „állj” helyzetében indul és P₂ működik amint a kihúzott vonal jelzi azt a 6. ábra jobb felső sarkában. A késleltetési periódusban (DE1) a minta hurok kiöblítődik és feltöltődik az S₁ mintatartóból, azután a P₂ pumpa leáll, és aktiválódik a P₁. Ekkor az „a” és „b” között levő minta az analitikai mikrovezetékekbe injektálódik. Színtelen vi-

vőáramba színezék oldatot injektálva igen jó a reprodukálhatóság (6. ábra jobb oldal).

A 6. ábra bal oldalán P₂ különböző késleltetésű beállításából kapott átlapolt mintaadagolások görbéi láthatók. A legkisebb csúcs a hurok térfogatnak megfelelő abszorpciós görbén található, míg a többi a késleltetési idő miatt növekvő mintatérfogat szerint nő és tolódik el. Megjegyezzük, hogy ha a zárt vezetékkörben a be- és kiáramlás nincs egyensúlyban, akkor az S₁ tárolóból a minta folyamatos alapvonal csúszást okozva lassan felszívódhat a vivőáramba, vagy a minta hígul a benyomuló vivőáramtól.

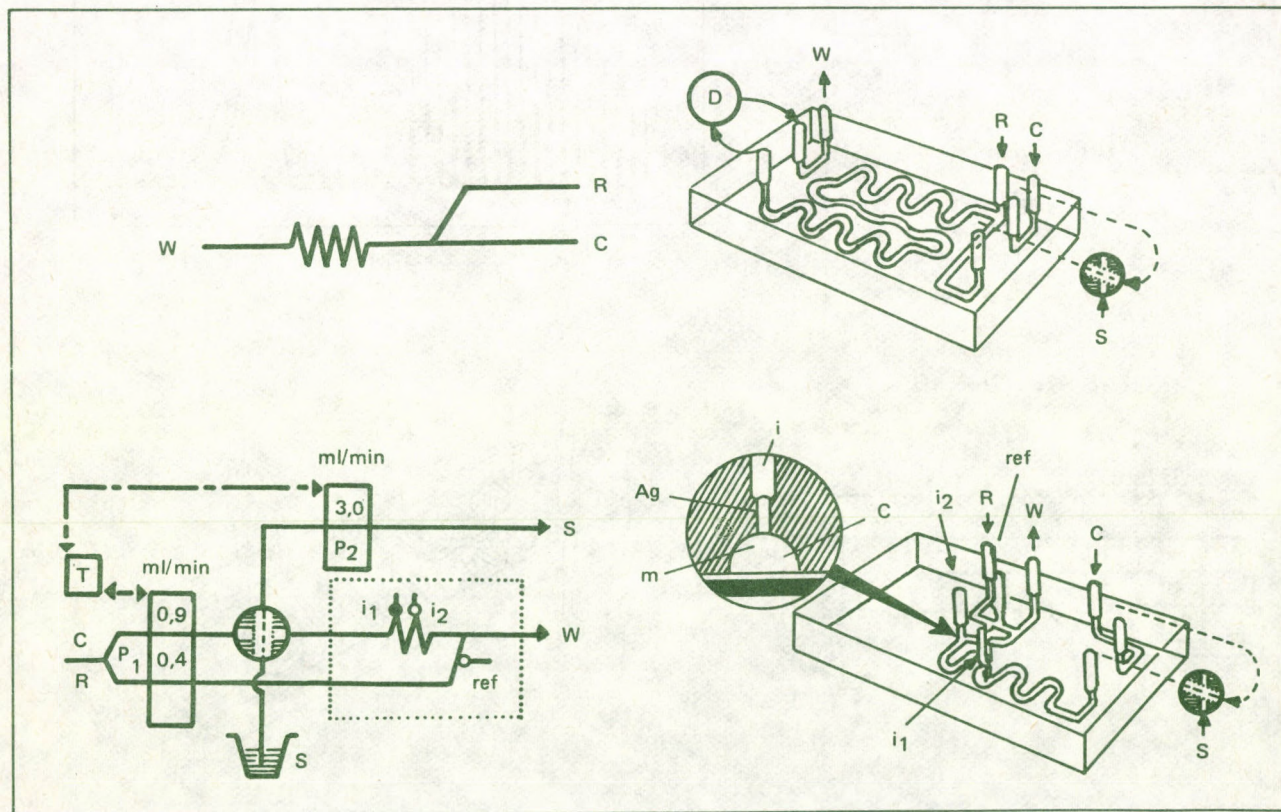
Mint említettük több mikrovezetékes egység egymásra rétegezhető, így például gázdifúziós mikrokészülék is készíthető, két egyformán mart réteget féligáteresztő hártáival elválasztva és összeragasztva.

A mérendő gáz átdiffundál a „mérő” oldalra, ahol pl. pH változást okoz és pH elektróddal detektálható a korábban leírt módon.

Integrálható a rendszerbe mikro extraktor [7], vagy mikrodiffúziós cella, mikro reaktor, ioncserélő mikrokolonna is, így a detektáláshoz pl. nehéz fémeket dúsíthatunk.

A mikrovezetékes rendszerek kialakításával egyidőben miniatürizálták a különböző érzékelőket, mikroelektródokat, mikroszenzorokat, létrejött egy általános mikroműszerezettség. [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]

Megszülettek az ún. intelligens gázérezékelők, amelyek



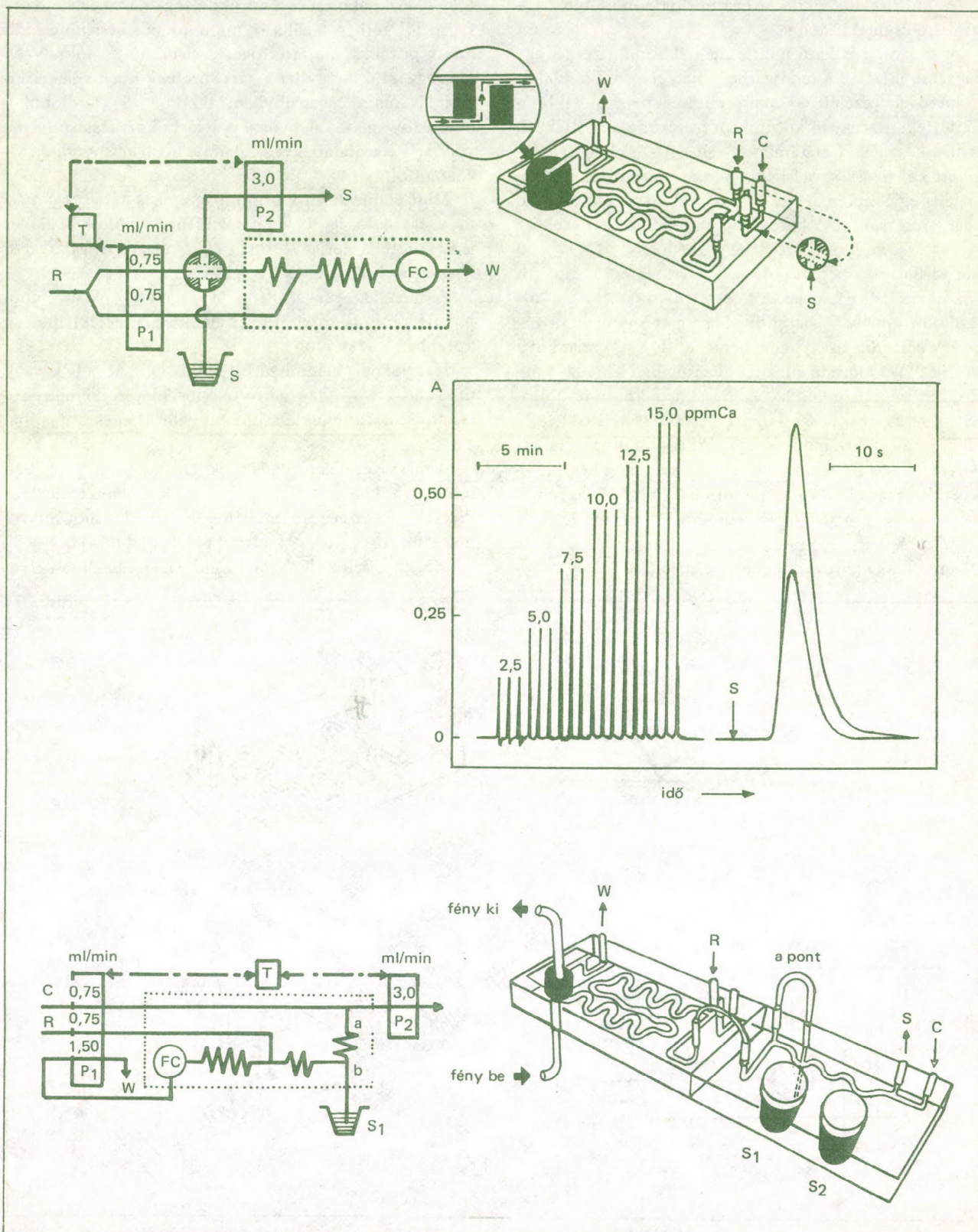
2. ábra. Egyszerű mikrovezeték rendszer kialakítása: C–vivőáramlás, R–csatlakozó segéd V. oldaláramlás (szükség szerint üzemel), S–injektáló szelep, D–detektor illesztés, W–elfolyó vezeték (fent)

3. ábra. Mikrovezeték kialakítása pH méréshez: P₁ és P₂ pumpák, T–időmérő, C–vivőáramlás, i₁ (vagy i₂)–indikátor elektród, R–segéd v. oldaláramlás, W–elfolyó vezeték (lent)

ket egy szilícium lapkán készítenek el, teljes jelfeldolgozó egységgel. Vannak már olyan mikrominta adagolók, amelyek elektronikusan vezérelve nl nagyságrendű folyadék térfogatokat adagolnak. [14] A gyorsan fejlődő mik-

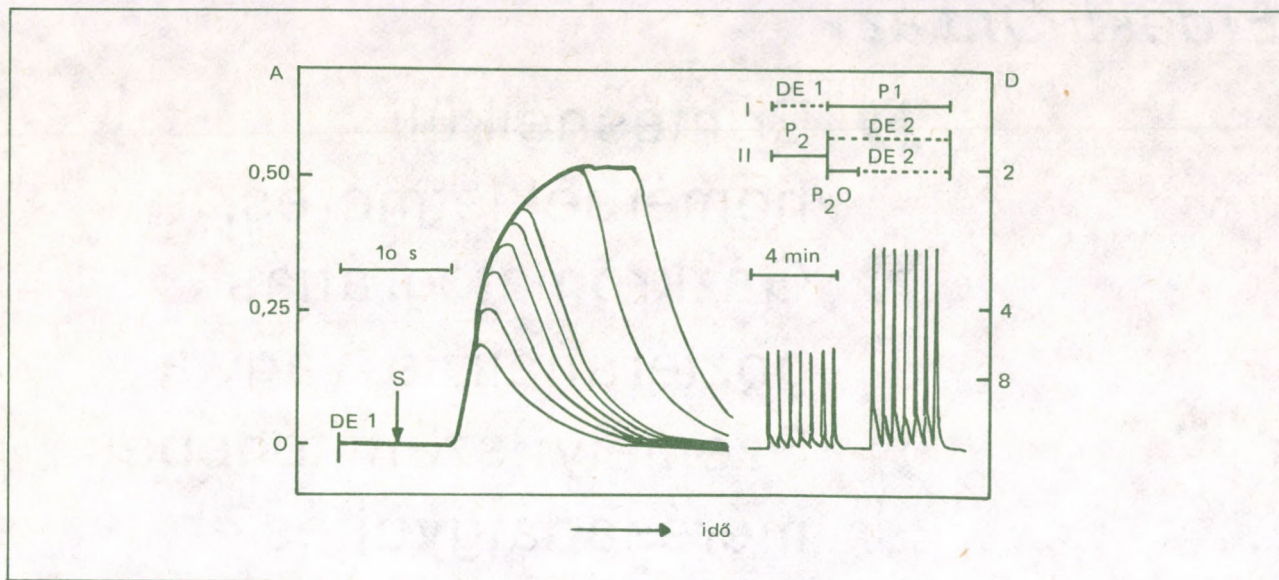
romechanika létrehozta a szilícium lapon kialakított szelepeket is.

Amilyen széles a mikro-FIA rendszer detektálási lehetősége, olyan széles az alkalmazási kör is.



4. ábra. Optikai átfolyó cellával integrált mikrovezeték és színreakcióval Ca meghatározásának válaszgörbéi; FC-optikai cella (fent)

5. ábra. A hidrodinamikai injektálási elv megvalósítása mikrovezetékkel integrált optikai cellás detektálással (magyarázat a szövegben) (lent)



6. ábra. A hidrodinamikai injektálási elv idő diagramja (jobb felső sarok), az átlapolt injektálás válaszgörbéi (baloldali görbék) és a reprodukálhatóság bemutatása (bal alsó görbék)

A várható jövőbeli tendenciák

A mikrovezetékes rendszerek példái megmutatták, hogy az analitikának olyan új eszköze született, amely számos előnyt kínál.

Az egységek integrált elhelyezésével kiküszöböli a szivárgási és hibás csatlakozási lehetőségeket. Az egységek összeillesztéséhez használt polimer ragasztók között válogatva lehetővé válik erős lúgos, savas, vagy más agresszív oldatok analízise és szerves oldószerek használata. A hőmérséklet ($>60^{\circ}\text{C}$) és nyomás (>1 bar) viszonyok is magasabbak lehetnek mint a hagyományos FIA készülékekben. Jelenleg már kereskedelemben is kapható ilyen készülék, a Tecator cég 5020 típusa, amely elektronikával és kiértékelővel együtt kisebb egy táskairógépnél.

A jövőben a mikrovezetékek méretének további csökkenése (a jelenlegi $0,8\text{ mm}^2$ -nyi átmérő negyed- – tizedrészére), valamint a kiszolgáló eszközök (pumpa, szelep, mintaváltó) miniaturizálása várható. A beépített mikrovezetékek $0,3\text{ mm}^2$ átmérőjű kvarc kapilláris csövek lesznek és a teljes térfogat $10\text{...}100\text{ }\mu\text{l}$ -re csökken, az injektált minta térfogat a nl tartományba esik.

Az analitikusok öröme szolgálna, ha egy gyártó cég felfigyelne az új módszerre, annál is inkább, mert a KGST-ben nem ismeretes olyan műszergyártó cég, amely már gyártana, ilyen berendezést.

Irodalom

- [1] Stewart, K. K.: Flow injection analysis, new tool for old assays, new approach to analytical measurements. Anal. Chem. Vol. 55. 931A...940A p. 1983.
- [2] Tóth, K.-Nagy, G.-Fehér, Z.-Horvai, G.-Pungor, E.: The application of electroanalytical detectors in continuous flow analysis. Anal. Chimica Acta, 45...48 p. February, 1980.

- [3] Fehér, Z.-Nagy, G.-Bezúr, L.-Szovik, J.-Tóth, K.-Pungor, E.: A new injection principle based apparatus for automatic voltammetric analysis – Modul Momatic 100 S. Hungarian Scientific Instruments, No. 45. 1...8 p. 1979.
- [4] Ruzicka, J.-Hansen, E. H.: Integrated microconduits for flow injection analysis. Anal. Chim. Acta, Vol. 161. 1...25 p. 1984.
- [5] Ruzicka, J.: Flow injection analysis from test tube to integrated microconduits. Anal. Chem. Vol. 55. 1040A...1053A p. 1983.
- [6] Woods, B. A.-Ruzicka, J.-Christian, G. D.: Sequential determination of both acids and bases by optosensing flow injection analysis using a single-line manifold. Anal. Chem. Vol. 59. 2767...2773 p. 1987.
- [7] Sahleström, Y.-Karlberg, B.: Flow injection extraction with a microvolume module based on integrated conduits. Anal. Chim. Acta, 185. sz. 259...269 p. 1986.
- [8] Penner, R. M.-Martin, C. R.: Preparation and electrochemical characterization of ultramicroelectrode ensembles. Anal. Chem. Vol. 59. 2625...2630 p. 1987.
- [9] Hoffheins, B. S.-Laut, R. J.-Siegel, M. W.: Intelligent thick-film sensor. Proceedings of the 1986 International Symposium on Microelectronics, 154...160 p. Atlanta, 1986.
- [10] Rand, C.: Waht scope for new on-line chemical microsensors? Process Engineering, 71 p. May, 1987.
- [11] Silebald, A.: Recent advances in field-effect chemical microsensors. J. of Molecular Electronics, Vol. 2. 51...83 p. 1986.
- [12] Sibbald, A.: Chemical-sensitive field-effect transistors. IEE Proceedings, Vol. 131. 233...244 p. 1983.
- [13] Harsányi, J.-Mizsei, J.: Félvezetős kémiai érzékelők. A szilárdtestkutatás újabb eredményei sorozat, Vol. 17. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.
- [14] Haugen, G.-Hieftje, G.: An interdisciplinary approach to microinstrumentation. Anal. Chem. Vol. 60. 23A...31A p. 1988.

Érdekli Önt az

- » Érintésnélküli hőmérsékletmérés, a
- » Gázkromatográfiás gőztéranalízis, vagy a
- » Személyi számítógépes mérésadatgyűjtés?

Tanulmányaink, amelyeket szerény térítés ellenében megrendelhet, tájékoztatnak ezen területek legfrissebb eredményeiről, a legkorszerűbb műszerekről és a hazai beszerzési forrásokról.



Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálata Szaktanácsadási osztálya kibővítve eddigi tevékenységi körét, új szolgáltatásként vállalja az ügyfelek igényeinek megfelelően műszer és méréstechnikai dokumentációk, elemző tanulmányok elkészítését.

Mérési problémájával, műszerezési gondjával bizalommal fordulhat hozzánk!

Cím: **MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY**

Budapest XI., Szakasits Á. u. 59–61.

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1052

Telefon: 662–366/201 m.

Telex: 22-6936 akamu

Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű műszerújdonságaiból

KÖFALVI JENŐ

Cytofluoriméter

FACSTAR típ. *Becton Dickinson, USA*

Detektorok: előre és oldalra szórófény detektorok, két fluoreszcens detektor, a jelek szimultán feldolgozva, érzékenység: $<0,5 \mu$ részecskék, fluoreszcens érzékenység: ~ 2000 fluoreszcein molekula, argonionlézer, számítógép vezérlés.

Gázkromatográf

GC-9APF típ. *Shimadzu, Japán*

Hőmérséklettartomány: $-100 \dots +399 \text{ }^\circ\text{C}$, max. fűtési sebesség $15 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ -től $350 \text{ }^\circ\text{C}$ -ig, detektorok: TCD, FID, FPD, ECD és FTD, mikroszámítógép-vezérlés.

Folyadékkromatográf

LC-6A típ. *Shimadzu, Japán*

Nyomástartomány: $1 \dots 500$ bar, áramlási sebesség: $0,1 \dots 9,9$ ml/min, hőmérséklettartomány: $10 \dots 40 \text{ }^\circ\text{C}$ gradiens elució, UV-VIS detektor hullámhossztartománya: $195 \dots 700$ nm, mikroszámítógép-vezérlés.

Automatikus por röntgendiffraktométer

PW 1820 típ. *Philips, Hollandia*

Goniométer szögbeállítás pontossága: $0,005^\circ$ (2θ), programozható pásztázás $75^\circ/\text{min}$ sebességig, léptetőmotoros meghajtás, automatikus mintabevitel, beépített számítógép-vezérlés.

NMR spektrométer

AC 250 típ. *Bruker, NSZK*

Szupravezetőmágnes max. térerő: $5,9 \text{ T}$, max. frekvencia: 250 MHz , küvettaátmérő: $5, 10$ és 15 mm , multinukleáris mérések ^{103}Rb -tól ^{31}P -ig, beépített számítógép-vezérlés.

Lézer-Doppler rezgémérő rendszer

55x típ. *Disa/Dantec, Dánia*

Rezgés amplitúdótartomány: $10^{-8} \dots 1$ m, frekvencia-tartomány: $\text{DC} \dots 0,74 \text{ MHz}$, rezgési sebességtartomány: $10^{-6} \dots 3$ m/s, gyorsulástartomány: $-10^{-11} \dots 0,3 \times 10^6$ m/s², válaszidő: $1 \mu\text{s}$, dinamikus tartomány: $> 160 \text{ dB}$.

Ultramikrotom

Ultratome V 2088 típ. *LKB,*

Svédország

Kés mikroelőtolása: folyamatos 15μ -os tartományban, makroelőtolás: folyamatos 15 mm -es tartományban, vágási sebesség: $0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10$ és 20 mm/s , kézi és automatikus előtolás-vezérlés, sztereomikroszkóp nagyítása: $\times 10,5 \dots \times 60$, állítható.

Folyadékszcintillációs spektrométer

TRI-CARB 2000CA típ. *Packard, USA*

Mintaszám: 408 db normál és 720 db kis fiola, mérhető: ^3H , ^{14}C , ^{32}P és ^{125}I , háromdimenziós spektrumanalízis, belső standard $20 \mu\text{Ci}$ Ba-133 , beépített számítógép-vezérlés.

Higanyos poroziméter

9310 típ. *Micromeritics, USA*

Max. Nyomás: 2000 bar, mérhető legkisebb pórus $0,006 \mu\text{m}$ átmérőjű, csatolt számítógépről vezérelhető.

Spektrumanalizátor

TR 4132/N típ. *Takeda Riken, Japán*

Frekvenciatartomány: $100 \text{ kHz} \dots 1000 \text{ MHz}$, pásztázási linearitás: $\pm 5\%$ -on belül, elektromos térerősség közvetlenül leolvasható.

Gyors szerkezetváltás

→ Műszerkölcsonzés

Nálunk gazdagabb országokban is terjed a kölcsönműszerek használata, mert

- nincs szükség nagyösszegű beruházásokra
- ellenőrzött műszer azonnal rendelkezésre áll
- használat után további fenntartási költség nincsen
- tartós használat esetére lízing lehetőség van

**SOK VALUTA HELYETT
KEVÉS FORINTÉRT KAPHAT**

PONTOS MŰSZERT

**HA NEM VÁSÁROLJA MEG, HANEM
KÖLCSÖNZI
az időszakosan használt precíziós
MÉRŐMŰSZEREKET**

KUTATÓK, FEJLESZTŐK, GYÁRTÓK!

- RÖVID HATÁRIDŐS TÉMÁKHOZ,
- BERUHÁZÁS ELŐTTI KIPRÓBÁLÁSHOZ,
- HIBÁS KÉSZÜLÉKEK JAVÍTÁSÁNAK IDEJÉRE,
- MEGLEVŐ MŰSZEREK PONTOSSÁGÁNAK ELLENŐRZÉSÉRE,
- RITKÁBBAN ELŐFORDULÓ MÉRÉSI FELADATOKHOZ

KÜLÖNÖSEN ELŐNYÖS A

KÖLCSÖNMŰSZEREK használata!

Kérje ingyenes KÖLCSÖNMŰSZER JEGYZÉKÜNKET!

FELVILÁGOSÍTÁS, IGÉNYBEJELENTÉS:

810-903 vagy a 662-366/176 telefonon

kérje Boross Gézanét vagy Görgényi Lászlót,

vagy személyesen: **MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY**

Budapest XI., Szakasits Á. út 59– 61. I. em. 107. szoba

Postacím: 1052 Budapest, Pf. 58.



Összeállította: CSONT TAMÁS—FEKETE GÁBOR—KŐFALVI JENŐ

SZUBMIKRON RÉSZECSENAGYSÁG ANALIZÁLÓ 4700 TÍP.

MALVERN INSTRUMENTS Ltd., Malvern,
Anglia

Gyakran a legkülönbözőbb kutatási területeken szükséges szubmikroszkópikus méretű apró részecskék vizsgálata, mint pl. mikrobiológia, kémiai analitika, vér-, vírus- és sejtvizsgálat, polimer- és gyógyszerkutatás.

Ilyen speciális felhasználásokra fejlesztette ki az angliai MALVERN Instruments Ltd a 4700 típusú foton-korrelációs részecsenagyság elemző spektrométert (1. ábra), amely 0,001...5 μm méréstartományú részecskék analizálására szolgál.

A mérés a diffrakciós foton-korreláció módszerén alapul. A készülék a mintatérfogaton áthaladó szórócentrumok által $8...150^\circ$ között visszaszórt sugárzásból a detektorra eső fotonokat számlálja. Ezután a digitális fotonkorrelátor az időegység alatt beeső fotonok auto-ill. keresztkorrelációs függvényét képezi. A begyűjtött korrelációs függvény a részecskék méretének és eloszlásának

információit tartalmazza, így ezek az adatok a korrelációs függvény Fourier-transzformálásával meghatározhatók.

A foton-korrelációs mérési elv segítségével egyaránt meghatározható a molekulásúly, a részecskék méret szerinti eloszlása valamint a diffrakciós koeficiens, így a 4700 típusú részecske-analizáló kutatási és rutin mérésekre egyaránt alkalmas.

A műszer RS-232-C soros interfésszel rendelkezik. Vezérlését 16 bites IBM-kompatibilis mikroszámítógép végzi, amely egyben nagysebességű 65536 csatornás analizátor is.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány:

részecsenagyság: 0,001...5 μm

molekulásúly: $10^2...10^{12}$ Dalton

diffúziós koeficiens: $10^{-9}...10^{-6}$ cm^2/s

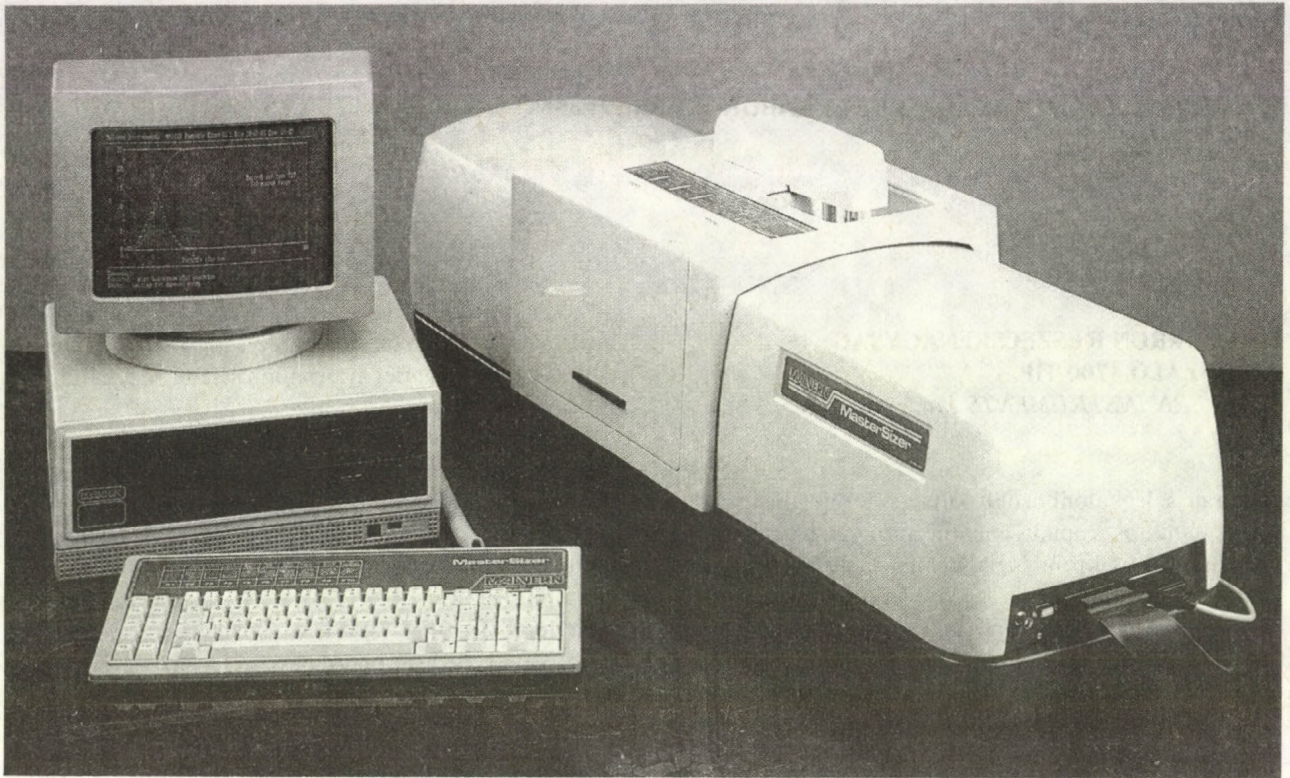
Mintavételi idő: 50 ns...1 s

Lézer: HeNe gázlézer

teljesítménye: 5 mW



1. ábra. Malvern gyártmányú 4700 típusú részecske analizátor



2. ábra. A Malvern cég MasterSizer típusú részecske eloszlásmérő műszere

LÉZERES RÉSZECSEELOSZLÁS MÉRŐ MASTERSIZER TÍP.

MALVERN INSTRUMENTS Ltd., Malvern, Anglia

A különféle diszpergáló közegekben (levegőben, gázokban vagy folyadékokban) jelenlévő apró részecskék minőségi és mennyiségi meghatározása alapvető fontosságú a kutatás és az ipar egyes területein; főleg a finommechanikai-, gyógyszer-, kozmetikai-, élelmiszer- és vegyiparban. Az ilyen részecskék méretének, koncentrációjának és részecskénagyság szerinti eloszlásának mérésére fejlesztette ki legújabb műszerét az angliai MALVERN Instruments Ltd cég.

A 2. ábrán látható MasterSizer típusú lézeres részecskénagyság analízáló műszer folyadékokban „lebegő” részecskék (szuszpenziók) méreteloszlásának meghatározására szolgál. A berendezés a turbidimetrikus elektro-optikai diffrakció elvén működik. A mérés a folyadékmintában lebegő szennyezőrészecskékre beeső optikai sugárzás (lézerefény) irányával $0 \dots \pm 50^\circ$ -os szöget bezáró szórt fény mérésén alapul. A részecskéken szóródó sugárzás Fourier-optikán keresztülhaladva jut a detektor diódasorára, amely a szórt sugárzással arányos elektromos jeleket állít elő. A részecskék mérete és eloszlása a szórt sugárzás erőssége és irányszöge alapján meghatározható.

A berendezésbe beépített ultrahangos homogenizáló segítségével egyaránt megvalósítható különféle folyadékminták, szilárd porok vagy akár aeroszol-részecskék mérőfolyadékban való egyenletes eloszlása. Az ultrahangos homogenizálóból keringetőszivattyú segítségével jut a mérendő minta a mérőcellába.

A műszer $0,1 \dots 1700 \mu\text{m}$ közötti széles méréstartományban alkalmas a részecskék nagyság szerinti eloszlásának analizésére. A teljes méréstartomány igény szerint kisebb tartományokra leszűkíthető. A részecskék nagyság szerinti eloszlása numerikus adatokként kilistázható, vagy kumulatív ill. frekvenciafüggő hisztogram formájában egyaránt megjeleníthető.

A készülék méréstartományonként 64 méretosztályt különböztet meg. Mód van arra, hogy egy adott tartományba eső részecskeszámot összehasonlítsunk más méréstartományokba, vagy akár a teljes méréstartományba eső részecskék számával. Ezenkívül térfogatkoncentráció, valamint a mért részecskék specifikus fajlagos felülete is meghatározható.

Az RS-232-C soros interfésszel rendelkező műszer mikroszámítógép vezérlésű. IBM-kompatibilis Olivetti gyártmányú számítógépe 16 bit szervezésű, így nagysebességű adatfeldolgozást tesz lehetővé. A kettős floppydiszkkel működő számítógéphez nagyfelbontású videomonitor és 80 karakter/sor írású printer is tartozik.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány:	0,1...1700 μm
résztartományok:	0,1... 80 μm
	0,5... 170 μm
	1,2... 600 μm
	3,8...1700 μm

Felbontás: 64 méretosztály méréstartományonként

Mérési idő: max. 3 min

Dinamika-tartomány: 600:1

Lézer: 5 mW teljesítményű HeNe gázlézer

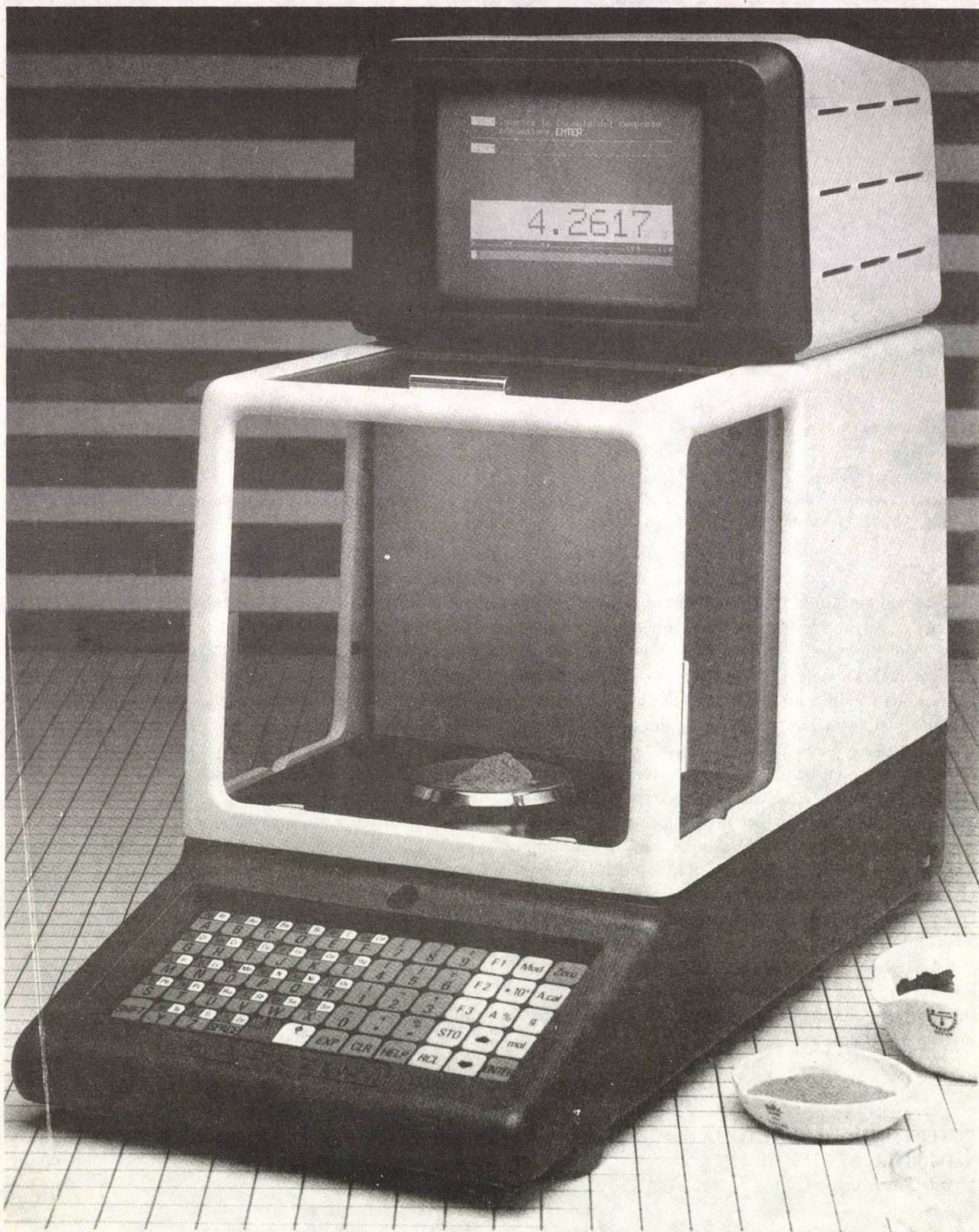
**TÖBBFUNKCIÓS MOLMÉTER
AVOGADRO TÍP.**

Gibertini, Milano, Olaszország

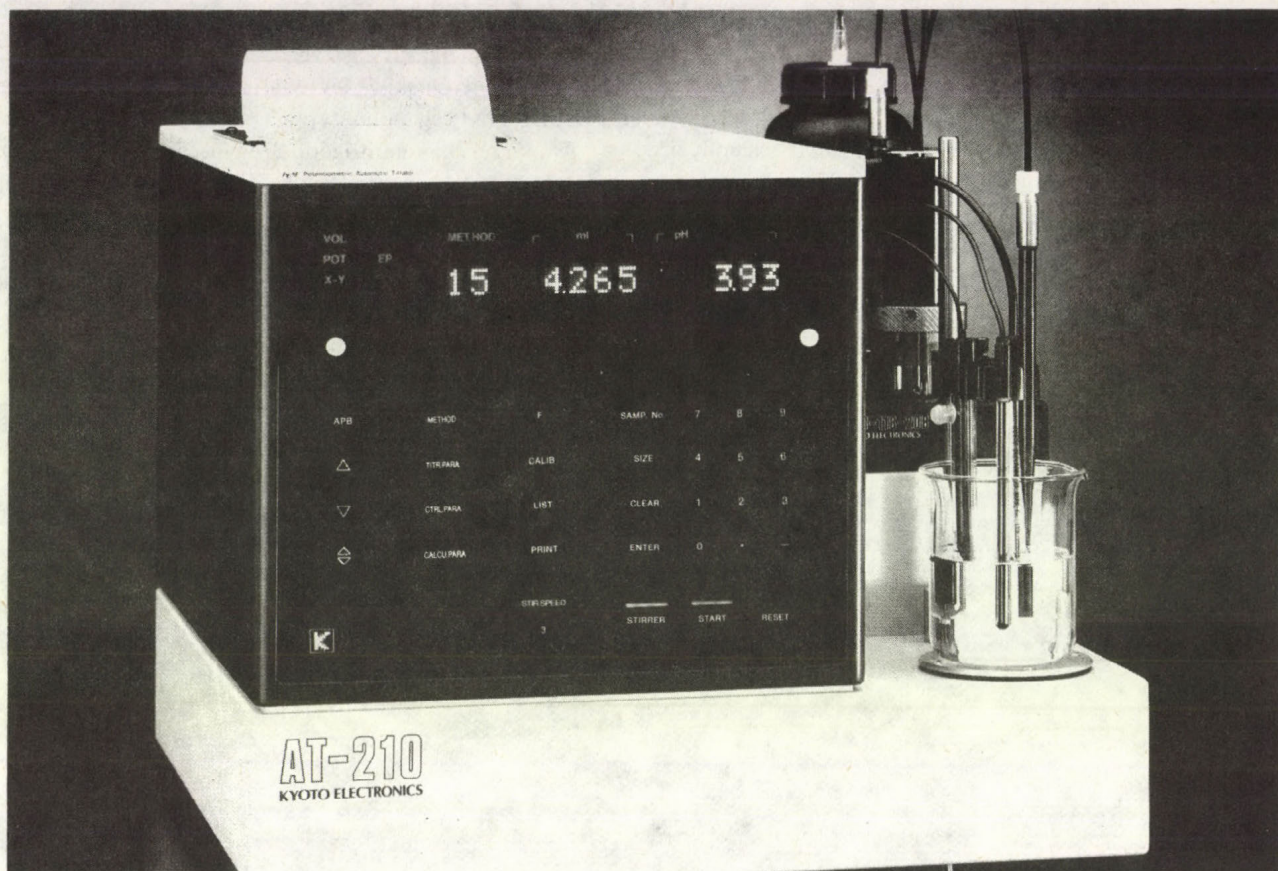
A laboratóriumi munkában gyakori feladat valamilyen mól-koncentrációban (molszázalék, molalitás stb.) kifeje-

zett töménységű oldat előállítása. Ennek – a hagyományos tömegméréssel végezve lassú és hibalehetőségekkel terhelt – mérésnek a végrehajtásában nyújt segítséget a GIBERTINI cég mólmétere (3. ábra).

A műszer kisszámítógéppel egybeépített mérleg. Az adatok és a kezelő utasítások fóliatasztatúrán keresztül



3. ábra. Gibertini gyártmányú AVOGADRO típusú mól méter



4. ábra. Kyoto gyártmányú, AT-210 típusú titrátor

vihetők be, a megjelenítés fekete-zöld monitoron történik. A billentyűzet az alfanumerikus karakterkészlet mellett 66 elem vegyjelét és funkcióbillentyűket tartalmaz. Ezek segítségével írhatók be az oldandó anyag és az oldószer adatai, melyekből párhuzamosan 32 tárolható a memóriában azonosító – móltömeg vagy azonosító – összegképlet formában. Az összegképlet alapján a gép kiszámítja a vegyület móltömegét és a vegyületet alkotó elemek molekulán belüli megoszlását tömegszázalékban. Így tömegmérésre visszavezetve egyszerűen és gyorsan állíthatók elő a kiválasztott mólkoncentrációjú oldatok – akár az oldott anyagra, akár annak valamelyik komponensére nézve. A koncentráció pontos beállítását a hagyományos mérlegeknél megszokott mozgó analóg skála segíti elő.

A műszer méréstartománya 0...240 g, a felbontás 0.1 mg. Méretei 500x250x450 mm, tömege 15 kg. Külön kérésre a készülék sztöchiometriai számításokra és mol/dm³ (molaritás) egységben történő koncentrációmérésre is alkalmassá tehető.

POTENCIOMETRIÁS AUTOMATA TITRÁTOR, AT-210 TÍP.

Kyoto Electronics, Tokyo, Japan

Mind rutin- mind kutatási feladatok megoldására alkal-

mas, mikroprocesszor-vezérelt műszer (4. ábra). A titrálás vezérlése, a végpontok detektálása és a koncentrációszámítás teljesen automatikus. A szabályozás módja, paraméterei és a titrálási módszer a beépített szoftverrel egy-egy billentyű lenyomásával választhatóak ill. állíthatók be. A reagens adagolásának sebessége tartható állandó értéken, vagy a dE/dt paraméter értéke alapján szabályozható. Az adagolás előre megadott időnként és időkre megszakítható, és a megengedett reagensfogyás, potenciálérték vagy titrálási idő (statikus titrálás esetén) alapján ill. végpont detektálása után állítható le. Lehetőség van savak pKa értékeinek és olajok neutralizációs számának meghatározására. Alapkiépítésben hatféle titrálás hajtható végre, ezek mellé a felhasználó tíz egyedi módszert tárolhat el, melyek közül öt egyazon mintán egymás után, automatikusan is végrehajtható.

Titrálás alatt a reagensfogyás és potenciál aktuális értéke megjelenik a digitális kijelzőn, a végpontot hang és villogás jelzi. A beépített grafikus mátrix printer-plotter a kiértékelés után teljes jegyzőkönyvet nyomtat, de a titrálási görbe mérés alatt is rajzoltatható. A titrátorban az automata buretták cserélhetőek, és számos egyéb kiegészítési lehetőség mellett szabványos RS 232C interfészen keresztül külső számítógép csatlakoztatása is lehetséges, így az adatok és eredmények külső háttértárolón is elhelyezhetők.

Detektálási tartomány $-2000...+2000$ mV, a $0-50$ °C hőmérséklettartományban.

AUTOMATIKUS KARL FISCHER TITRÁTOR, DTS830 TÍP.

Radiometer, Koppenhága, Dánia

A Karl Fischer-féle potenciometrikus titrátorral (5. ábra) a legkülönbébb anyagok víztartalmát határozhatjuk meg. Az alkalmazás néhány példája a szerves kémia területéről: sók kristályvízzel és anélkül, savak, bázisok, anhidridek és oxidok, alkoholok, fenolok, ketonok, éterek, aminok, amidok, aldehidek, szénhidrogének, halogénezett szénhidrogének, karbon- és más szerves savak, azok sói, észterek, azo- és kénvegyületek stb. Élelmiszerkémiaiában tejpor, vaj, margarin, zsírok, olajok, burgonyakeményítő, gabona, cukor, csokoládé, zöldségfélék stb. Alkalmazható analitikai eljárás a kőolaj-, fa-, papír-, textil-, pamut-, lakk-, festék-, gumi-, műanyag- és gyógyszeripar területén, valamint ásványi anyagok víztartalmának meghatározására.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Mintatérfogat: 1,5 ... 120 ml

Büretta: 10 ml/l ml (kívánságra 2,5/0,25 és 25/2,5)

felbontás: 1:5000

adagolás: 0,00 ... 99,99 ml

Memória: négyféle felhasználói program

20 minta adatai tárolhatók

Mérési tartomány: -2000 mV ... +2000 mV

Polarizáció: -600 mV ... +600 mV

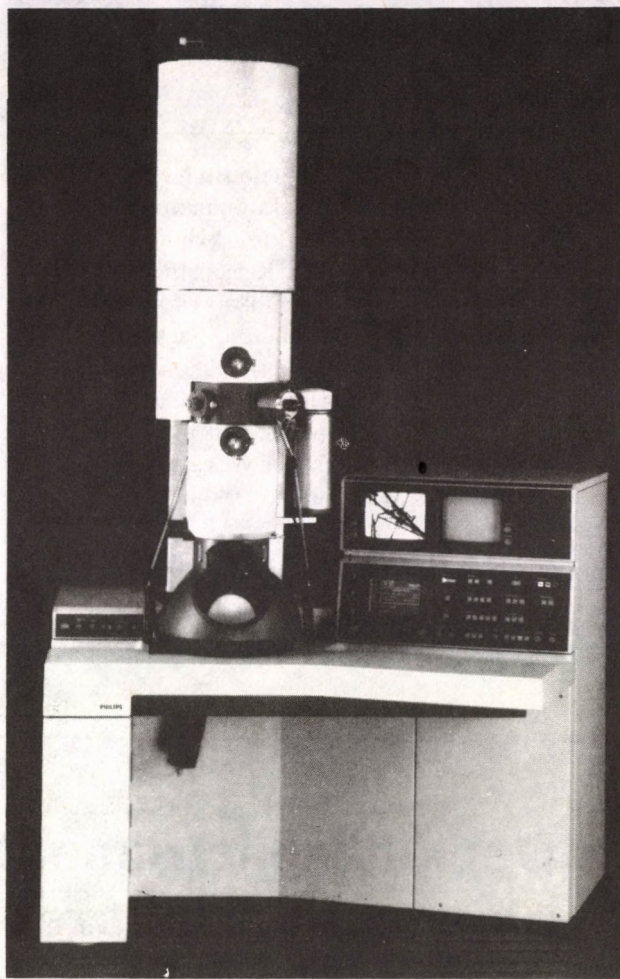
Végpontjelzés: dead stop, kettős Pt elektróddal

Kijelzés: ml, mg/l, %, ppm, g/l, g és mg

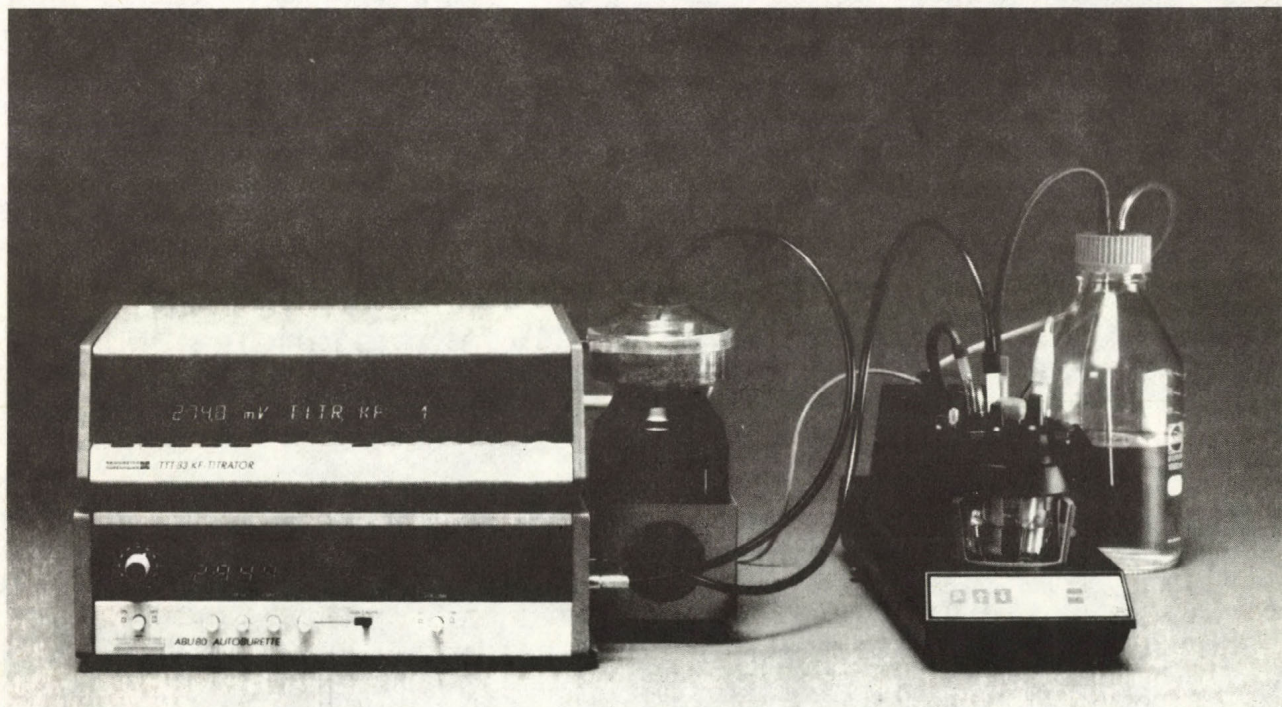
Számítás: szorzótényező +/- (0,0001 ... 99999,9)

Automatikus vagy kézi eredmény nyomtatás

RS232C interfész busz beépítve.



6. ábra. Philips gyártmányú CM30/STEM elektronmikroszkóp



5. ábra. Radiometer gyártmányú DTS830 típusú titrátor

TRANZMISSZIÓS ELEKTRONMIKROSKÓP, CM30/STEM TÍP.

Philips, Eindhoven, Hollandia

A Philips cég több évtizedes tervezési, gyártási tapasztalatát és fejlesztési eredményeit testesíti meg az új CM30/STEM típusú transzmissziós elektronmikroszkóp (6. ábra). A műszer sokoldalú eszköz, különösen előnyös rutinjellegű anyagvizsgálatokra. Kiegészíthető képfeldolgozó rendszerrel és mikroanalitikai eszközökkel (pl. elektroenergia-veszteség analizátorral vagy energiadisziperz röntgenanalizátorral). A készülék összes működési módja a beépített számítógéppel vezérelhető, és lehetővé teszi többek között a kapott képen a közvetlen távolság és szögmérést, kristályfizikai vizsgálatoknál pedig a kristálydiffrakció és a rácsparaméterek meghatározását.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Nagyfeszültségű tartomány: 50...300 kV,
50 kV-os lépésekben vagy folyamatosan

Sugáráram: 2,5...100 μ A

Megvilágítás: 4 elektrooptikai lencse és 4 kondenzor diafragma

Képkalkotás: 5 leképező lencse és 4 diafragma, az akromatikus nagyítás céljából a primer elektron energia veszteség 1/1000 részéig a leképezés módosítva

Standard és ajánlott pásztázási módok:

- kép pásztázás
- választott képkivágás pásztázása
- lengő sugár pásztázása (beeső sugár szögének dinamikus változtatása)
- kúpos megvilágítású pásztázás (beeső sugár kúppalást mentén változik)
- képen választott mintázat szerinti pásztázás
- pásztázás mintarészlet után diffrakciós módban

Lehetséges

bővítések:

energiadisziperz röntgen mikroanalízis
elektronenergia-veszteség spektroszkópia
kriofeltét fagyasztott minták vizsgálatára

Nagyítás:

transzmissziós kép 50...550 000x
transzmissziós diffrakció 80...6300 mm
pásztázó transzmisszió 70...2 400 000x

Beckman Instruments bioanalitikai műszereinek szervize

MTA MMSZ – SZERVIZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Budapest XI., Szakasits Á. u. 59–61.

Levél cím: Budapest, Pf. 58. 1052

Telefon: 662-336

Telex: 22-6936 akamu

Ultracentrifugák
Nagysebességű centrifugák
Spektrofotométerek (UV látható tartomány)
Folyadékszintillációs berendezések
Gamma számlálók
HPLC rendszerek, detektorok és integrátorok
Plazma-emissziós spektrométerek
Aminosav analizátorok
Adatfeldolgozó rendszerek
Laboratóriumi regisztrálók

Összeállította: KÖFALVI JENŐ–RADNAI RUDOLF

Lim, C. K. Ed.: HPLC OF SMALL MOLECULES

Oxford, IRL, 1986, 350 p.

A nagynyomású folyadékkromatográfia (HPLC) az egyik leggyorsabban fejlődő analitikai eljárás, amely különösen nagy jelentőségű a biokémiában és az orvosi analitikában. Ezzel a témakörrel foglalkozik az IRL kiadó Practical Approach (Gyakorlati megközelítés) című könyvsorozatának legújabb kötete. A könyv írásában a szerkesztővel együtt 14 kutató működött közre. Valamennyien saját kutatási eredményeik és tapasztalataik alapján számolnak be a HPLC alkalmazásáról a kis molekulájú anyagok (molekulásúly < 1000) vizsgálatáról. A könyv fejezetei az egyes vegyületcsoportok, mint aminosavak, peptidek, lipidek, szteroidok és vitaminok kromatográfiájával kapcsolatos gyakorlati ismeretekkel foglalkoznak. Olyan kérdések kerülnek tárgyalásra, mint a minta preparálása, a megfelelő műszerösszeállítás kiválasztása és a mérési eredmények, a kromatogramok kiértékelése.

Valamennyi fejezethez bőséges irodalomjegyzék tartozik, amely megkönnyíti a további tájékozódást az adott területen. A könyv végén a kromatográfiai kiegészítő egységeket gyártó cégek felsorolása található.

PC-DRAFT: CAD SYSTEM FÜR DEN PERSONAL-COMPUTER

Düsseldorf, VDI, 1986, 400 p.

A technikai fejlődés egyre több területen teszi indokoltá a számítógépes tervezés (Computer-Aided Design, CAD) bevezetését. Néhány éve CAD rendszerekben kizárólag nagyteljesítményű miniszámítógépeket használtak. Napjainkban már vannak személyi számítógépes CAD rendszerek is, mint a nyugatnémet rhv szoftverház által kidolgozott PC-DRAFT rendszer.

A PC-DRAFT használatához MS-DOS 2.0 operációs rendszerű, 512 kB kapacitású, matematikai társprocesszorral és grafikai kártyával kiegészített IBM PC számítógép, gyors háttértár, valamint rajzoló és rajzdigitalizáló egység kell.

A VDI könyvkiadó és az rhv cég közös kiadásában megjelent mű a PC-DRAFT rendszer működését ismerteti. A könyv nem tartalmaz általános ismertető bevezetést összeállításánál feltételezték, hogy az olvasó tisztában van a CAD alapfogalmakkal.

A kézikönyvről, illetve a PC-DRAFT rendszerről részletes információ az alábbi címen szerezhető be: rhv softwaretechnik GmbH (Georg-Glock-Str. 3., 4000 Düsseldorf 30., BRD)

PROCEEDINGS OF THE POWER ELECTRONICS SHOW & CONFERENCE

Cerritos, MultiDynamics, 1987, 222 p.

A digitális áramköri technikai szédületes ütemű fejlődése miatt háttérbe szorultak az elektrotechnika más ágazatai. Jóval kevesebb figyelem fordul például a teljesítmény-elektronikára, pedig a technikai fejlődés ezen a területen is töretlen. Világosan mutatják ezt az 1987. április 27–29 között Boxborough-ban (Massachusetts, USA) megrendezett Teljesítmény-elektronikai Konferencia előadásai.

A Konferencia munkája 10 szekcióban folyt: Minőség és megbízhatóság, Áramköri tervezés. Transzformátor tervezés, Hőelvezetés, Nagymegbízhatóságú tápegységek, DC/DC konverterek, Teljesítményfelvevők, Automatikus tervezés, Előírások és szabványok.

A fenti szekciókban összesen 31 előadás hangzott el. Néhány érdekesebb előadás címe: Nehezen felderíthető hibák kapcsoló-üzemű tápegységekben, Extrudált hűtőbordák hatásossága, Transzformátor tervezés a melegedés figyelembevételével, LC szűrő tervezés konverterekhez, Új módszerek teljesítmény-felvevők tokozására stb.

A konferencia előadásait tartalmazó kiadvány az alábbi kiadónál szerezhető be: Western Periodicals Co. (1300 Raymer St., North Hollywood CA 91605, USA)

Sanders, J. K. M.–Hunger, B. K.: MODERN NMR SPECTROSCOPY

Oxford, Oxford University Press. 1987, 308 p.

A magmágneses rezonancia (Nuclear Magnetic Resonance, NMR) a mágneses momentummal rendelkező magokban külső mágneses tér hatására létrejövő energiaszintek közötti átmenetek vizsgálatával foglalkozik. Az NMR fő alkalmazási területe molekulák szerkezetének felismerése, reakciók követése, vegyületek jellemzése.

A műszerfejlesztés az NMR-spektrométerek területén is igen felgyorsult az utóbbi időben. A korszerű, nagyér-

zékenységű és adatfeldolgozó egységgel kiegészített NMR készülékek új mérési lehetőségeket nyújtanak a felhasználók számára. Ezekkel az új lehetőségekkel foglalkozik a könyvben Sanders és Hunter. A szerzők minimális matematikával, szemléletes leírással „építő blokk” jelleggel mutatják be az egy és két dimenziós spektrumok felvételével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismereteket. A könyv nem tartalmaz alapfokú ismereteket, ezért elsősorban a témában jártas szakemberek forgathatják haszonnal.

Martini, H.: METHODEN DER SIGNALVERARBEITUNG

München, Francis, 1987, 203 p.

A digitális elvű jelfeldolgozás technikája az utóbbi néhány évben hatalmas fejlődésen ment keresztül. A digitális jelfeldolgozásban rendkívül komplex algoritmusokat használnak, amelyek részműveleteit nagy sebességgel kell végrehajtani. Fontos szerepet játszanak a digitális szűrők, amelyek időben diszkrét adatokat, például analóg jelek mintavételezett értékeit dolgozzák fel.

Martini könyve a digitális jelfeldolgozásban használt legkorszerűbb módszereket és eljárásokat mutatja be, rendkívül szemléletes módon, kitűnő ábrák felhasználásával. Néhány fejezetcím a könyvből: Egy- és kétdimenziós blokktranszformáció, Folyamatos függvény leírása diszkrét értékekkel, Komplex Fourier-transzformáció, Analóg jelfeldolgozás optikai módszerekkel.

A mű elméleti jellegű, részletes matematikával, ezért elsősorban nem gyakorlati szakembereknek, hanem a digitális jelfeldolgozás elméleti kérdéseivel foglalkozó szakembereknek ajánljuk.

Fried, B.—Sherma, J.: THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY

New York and Basel, Dekker, 1986, 135 p.

Az eddig 37 kötetből álló kromatográfiasorozat 35. tagja a vékonyréteg kromatográfia technikáját és alkalmazási példáit foglalja össze.

A könyv két fő részre oszlik, amelyből az első rész (1...13 fejezet) első két fejezete a vékonyréteg-kromatográfia, továbbiakban TLC (thin-layer chromatography) történetével, a futtatás mechanizmusával és elméletével foglalkozik. A 3. fejezet a különböző felületi fizikai-kémiai tulajdonságokkal, funkció csoportokkal rendelkező szorbenseket, míg a 4. az alkalmazható mintákat ismerteti. Az 5. fejezet a mintafelvétel technikai részleteivel (manuális, automatikus stb.) foglalkozik, míg a 6. fejezet a mozgófázis oldószerével, azok összetételével és az elválasztási problémákkal ismerteti meg az olvasót. A 7. fejezetben a futtatás és annak feltételei, különböző változatai (kétdimenziós, sugáriányú stb.) és a fut-

tatási eszközök ismerhetők meg. A 8. fejezetben igen részletesen fejti ki a megjelenítés és detektálás változatait. Többoldalas táblázatban találjuk a meghatározandó funkciók csoportok szelektív reagenseit, a receptúrát és a reakció eredményét mint a detektálás feltételét. A minőségi kiértékelésről és dokumentálásról kapunk áttekintést a 9. fejezetben, míg a 10. a mennyiségi kiértékelésről, denzitométerekről, integrátorokról ad információt. Az eredmények reprodukálhatóságáról és a preparatív eljárásokról, valamint annak eszközeiről a 11. és 12. fejezetekben olvashatunk. A radioaktív izotópokkal történő nyomjelzéses technikát a 13. fejezet részletezi a kiértékelés műszereivel és számítógép vezérléssel együtt. A könyv második része (14...23 fejezetek) a különféle vegyületcsoportok gyakorlati meghatározását tárgyalja a színezékektől a vitaminokig. A Függelék a TLC szakszavainak lexikális felsorolását adja. A könyvben részletes irodalmi hivatkozásokat is találunk.

Drucker, D. B.: MICROBIOLOGICAL APPLICATIONS OF HPLC

Cambridge, Cambridge University Press, 1987. 354 p.

A műszeres kémiai analízis területén egyre nagyobb szerepet játszanak a modulfelépítésű, mikroszámítógépes vezérlésű folyadékkromatográfok. Ezek a berendezések a legkülönbözőbb anyagok vizsgálatára használhatók. Drucker a nagynyomású folyadékkromatográfia (HPLC) mikrobiológiai alkalmazásaival foglalkozik könyvében.

A könyv általános bevezetéssel kezdődik, amelyben a kromatográfias módszerek történeti fejlődését ismerteti a szerző. Ezt a HPLC alapjainak részletes ismertetése követi.

A könyv legterjedelmesebb része a mikrobiológiai alkalmazás gyakorlatával foglalkozik. Ez a rész példatárszerűen mutatja be a legkülönbözőbb anyagok vizsgálatával kapcsolatos tudnivalókat. A szerző a leírtakat saját többéves kórházi laboratóriumi gyakorlatából meríti.

Napjainkban még kevés mikrobiológiai laboratóriumban található nagynyomású folyadékkromatográf, a jövőben ez a helyzet remélhetőleg javul. A fontos területtel ismerkedő szakemberek nagy haszonnal forgathatják Drucker könyvét.

Fleming, G. R.: CHEMICAL APPLICATIONS OF ULTRAFAST SPECTROSCOPY

New York, Oxford University Press, 1986, 262 p.

A könyv a különlegesen gyors kémiai folyamatok felderítését szolgáló ultragyors sebességű spektroszkópia technikáját és alkalmazását tekinti át. Az ultragyors kémiai folyamatok a 10^{-9} ... 10^{-14} s időtartományba esnek.

A hét fő fejezetre tagolt mű első fejezete egy mindössze néhány oldalas téma összefoglaló, míg a második

fejezet részletesen tárgyalja az ultrarövid fényimpulzusok előállításának módszereit és elméletét, valamint a különböző típusú lézerekből, optikai elemekből és vezérlő elektronikából összeállított rendszereket. A következő fejezetből megismerhetjük azokat a mérési eljárásokat amelyekkel a fényimpulzusokat jellemezhetjük. Az egyik ilyen közismert módszer fotodetektort alkalmaz amelynek jelét oszcilloszkópon jelenítik meg. Az 50 ps-nál rövidebb idejű impulzusok megjelenítése más technikát igényel, pl. sávkamerával 0,1 ps-os jelek, míg indirekt autokorrelációs technikával néhányszor 10^{-15} s jelek is mérhetők. A negyedik fejezet az ultragyors spektroszkópia tucatnál több technikáját tárgyalja és legtöbb esetben a mérési összeállítás részletes elvi rajzát is megtaláljuk az ismertetés mellett. A gőzfázisú relaxációs folyamatok vizsgálatának kísérleti mérési elrendezését és számos kísérlet leírását találjuk az ötödik fejezetben. A terjedelmesebb hatodik fejezet a folyadékokban, oldatokban lejátszódó relaxációs folyamatok vizsgálati eljárásait és a kísérleti tapasztalatait részletezi. A fejezet elméleti bevezetővel kezdődik számos táblázattal kiegészítve, majd a gyakorlati példák következnek a spektrumok bemutatásával. Az utolsó fejezet az ultragyors spektroszkópia szilárdtest vizsgálatokra való alkalmazását írja le pl. rezgési relaxációs folyamatok tanulmányozása szerves kristályokban, félvezetőkben stb.

A könyvet elsősorban a témával foglalkozó vegyészeknek, kutatóknak ajánljuk, de hasznos lehet a felsőoktatásban is mérnökök, fizikusok továbbképzésében.

PROCEEDINGS OF MODERN CONCEPTS AND METHODS IN MAINTENANCE

Farhnam, Conference Communication, 1987, c. 200 p.

1987. májusában tartották Londonban az angol Maintenance magazin és több, a karbantartással és a hibameg-előzéssel foglalkozó nemzetközi egyesület szervezésében a „Korszerű elméletek és eljárások a karbantartásban” c. konferenciát.

A konferencián 2 témakörben és 4 szekcióban összesen 14 előadás hangzott el. Az első témakör az „Általános karbantartási elvek” címet viselte, ebben a témakörben az előadók elsősorban a számítógépek fokozottabb alkalmazásának előnyeivel foglalkoztak. Kiemelkedően érdekes volt J. Monbray előadása a „Megbízhatóságra alapozott karbantartás” témakörében.

A konferencia másik fő témáját a korszerű karbantartási eljárások képezték. Ebben a témakörben az előadók konkrét karbantartási rendszerek ismertetésével foglalkoztak, többek között két szakértői rendszert is bemutattak előadásaikban. Ezek közül a V. Majstrovic által ismertetett EXMAS (Export Maintenance System) érdemel említést, amelyet a belgrádi Egyetem Gépészeti Tanszékén dolgoztak ki CNC szerszámgépek üzemeltetésére. Igen érdekes előadást tartott a konferencián L. Tuenschel, aki a karbantartás területén várható jövőbeli válto-

zásokról számolt be, a 90-es évekre vonatkozó elképzeléseit ismertetve.

A konferencia anyaga az alábbi címen rendelhető meg: Conference Communication (4 Downing Street, Farnham, Surrey, GU9 7PA, England)

Peier, D.: EINFÜHRUNG IN DIE ELEKTRISCHE ENERGIETECHNIK

Heidelberg, Hüthig, 1987, 575 p.

Az energia, többek között a villamosenergia gazdaságos felhasználására egyre több figyelmet fordítanak világszerte. Bár az erősáramú elektrotechnika nem fejlődik olyan gyorsan, mint a mikroelektronika, a gazdaságos energiafelhasználás nem képzelhető el a legmodernebb alapelvek és a kapcsolástechnika, valamint az új mérési elvek és műszerek ismerete nélkül. Peier könyve tulajdonképpen az erősáramú technika szakon tanuló egyetemi hallgatók számára készült tankönyv, a szerző a hageni egyetem felkérésére írta.

Céljának megfelelően a mű rendkívül egységes felépítésű, jól tagolt, áttekinthető. Az egyes fejezetek végén példa-feladatok találhatók az olvasó ezek megoldásával ellenőrizheti az anyag megértését. A feladatok megoldása a könyv végén egy külön fejezetben található. Néhány fejezetcím a könyvből: A termodinamika alapfogalmai, Egyenáramú gépek, A váltakozóáramú tér, Váltakozóáramú rendszerek, Transzformátorok, Aszinkron gépek, Szinkron gépek, Az elektromos tér, Szigetelőanyagok tulajdonságai, Erősáramú mérések és műszerek.

DR. DOBB'S TOOLBOOK OF 68000 PROGRAMMING

New York, Brady, 1986, 392 p.

A Motorola félvezetőgyár 68000 sorozatú mikroprocesszorai olyan nagyteljesítményű számítógépekben található meg, mint az Apple gyártmányú Lisa, Macintosh és Amiga, valamint az Atari ST. A Motorola család négy fő típusból áll, a 16 bites 68000 alaptípus, ennek 68008 jelű változata 8-bites adatbusszal, a virtuális tárkezelésre alkalmas 68010 változat és a 32-bites 68020 típus.

Az amerikai Dr. Dobb's Journal szerkesztői a folyóirat legsikerültebb cikkeiből válogatták össze a könyv anyagát. A könyv három fő részből áll. Az első rész egy bevezetés, amelyben a 68000-es család tagjainak felépítését és utasításkészletét ismertetik a szerzők. A második rész a programfejlesztéshez rendelkezésre álló eszközöket mutatja be. A harmadik rész a 68000 család használatát mutatja be hasznos rutinok és különböző programozási tanácsok ismertetésével. A kitűnő könyvet két floppy-diszk egészíti ki, ezeken az ismertetett programok szerepelnek. A diszkek többféle változatban (MS-DOS, CP/M, Macintosh, Amiga) kaphatók.

Arbenz, K.—Wohlhauser, A.: ADVANCED MATHEMATICS FOR PRACTICING ENGINEERS
Norwood, Artech House, 1986, 300 p.

A személyi számítógépek elterjedésével a matematikai módszerek alkalmazása mindennaposá vált a mérnöki gyakorlatban. Ezért nagy szükség van olyan szakkönyvekre, amelyek az elméleti alapok ismertetése mellett gyakorlati példákkal illusztrálják az elmondottakat. Ennek az elvárásnak felel meg Arbenz és Wohlhauser könyve, amely a szerzőknek a Lausanne-i Technológiai Főiskolán tartott előadásorozatának anyagát tartalmazza.

A könyvek négy fő része van. Az első rész az mérnöki gyakorlatban használt numerikus módszereket mutatja be, a második rész a vektoranalízissel, a harmadik a Fourier-sorabefejtéssel és a Laplace-transzformációval foglalkozik. A negyedik rész a komplex változókkal kapcsolatos ismereteket foglalja össze.

A szerzők valamennyi fejezet végén konkrét példák mutatják be a módszerek gyakorlati alkalmazását. A példák többsége a villamosságtan területéről való.

PROCEEDINGS OF THE SUMMER 1987 USENIX CONFERENCE

Berkeley, USENIX, 1987, 481 p.

Az UNIX általános célú, több-felhasználós, interaktív operációs rendszert 1971-ben dolgozták ki a Bell Laboratóriumban, eredetileg a Digital Equipment cég PDP-11 sorozatú számítógépeihez. Napjainkban az UNIX rendszert a legkülönbözőbb típusú számítógépeken, többek között a legtöbb nagyteljesítményű mikrogepen implementálták, sőt az UNIX ma már nemcsak egy operációs rendszer, hanem egy szoftver család védjegye is.

Az USENIX az amerikai UNIX felhasználók egyesülete minden évben konferenciát szervez, amelyen gyártók és felhasználók számolnak be legújabb eredményeiről és tapasztalataikról. A legutóbbi konferenciát 1987. június 8–12 között rendezték meg a Texas állambeli Phoenix-ben. A konferencián 17 szekcióban 43 előadás hangzott el. Az előadások az UNIX használatának legkülönbözőbb területeit illusztrálták a nagyszámítógépes (mainframe) implementációtól a mikroszámítógép-alapú grafikus rendszerekig. Az előadások anyaga az alábbi címen rendelhető meg: USENIX Association (P.O.Box 2299, Berkeley, CA 94701 USA)

Bullinger, H.-J.—Gunzenhauser, R.: SOFTWARE—ERGONOMIE

Sindelfingen, Expert, 1986, 174 p.

A számítógépek hardver részének rohamos fejlődése a technikai jellemzők javulásában jelentkezik, az új gépek gyorsabbak, nagyobb táruk és egyre korszerűbb perifé-

riák állnak a felhasználók rendelkezésére. A számítógépek használóit azonban leginkább az ember—gép kapcsolatot megvalósító szoftver fejlettsége érdekli. Ezzel a fontos témával foglalkozik az Expert kiadó szakkönyve, amely a Kontakt und Studium sorozatban jelent meg.

A könyv első fejezetében az ergonómia alapvető kérdéseivel foglalkoznak a szerzők, majd a további fejezetekben olyan szempontok kerülnek tárgyalásra, mint a dialógus-tervezés, a természetes programnyelvek, a menü-technika, és a kijelzés-elrendezés. A mű utolsó fejezetében a legújabb adat be/kiviteli eszközök tulajdonságait ismertetik a szerzők. A könyv gazdagon illusztrált, 74 ábra található benne, ezek többsége display-grafika. A szerzők bőséges irodalomjegyzékkel segítik az olvasót a további ismeretszerzésben.

CONFERENCE PROCEEDINGS MIOP'87

Hagenburg, Network, 1987, c. 800 p.

1987. május 19–21 között rendezték meg Wiesbadenben a Mikrowellentechnology und Optoelektronik (MIOP) '87 konferenciát. A konferencián, amelyet az előző évi bemutatkozás után másodízben rendeztek meg 23 szekcióban 70 plenáris, 40 poster előadás és 10 áttekintés anyagát ismerhették meg a résztvevők. Az előadások angol és német nyelven vegyesen folytak. Néhány szekciócím: Hírközléstechnika, Félvezetők az optikai hírközlés számára, Fineline technológia, Lézer szenzorok, Szatellitok, Milliméter hullámú keverők és oszcillátorok.

A konferenciával egyidőben rendezett nagyszabású kiállításon 450 iparvállalat mutatta be legújabb termékeit. A konferencia előadásainak anyaga (3 kötet) az alábbi címen rendelhető meg: NETWORK GmbH (Wilhelm-Suhr-Str. 14, D-3055 Hagenburg, BRD)

Stede, M.: PASCAL-PROGRAMME ZUR KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ

Hannover, Heinz Heise, 1987, 219 p.

A számítógépek egyre intelligensebbek, egyre több probléma megoldásában segítik vagy helyettesítik az alkotó embert. Zenét szereznek, képet rajzolnak, beszélnek és beszéddel vezérelhetők, sőt bizonyos vonatkozásban az emberi gondolkodást utánzó funkciókat is képesek ellátni. Ez utóbbi az ún. mesterséges intelligencia a számítógép-fejlesztés egyik legizgalmasabb területe. Különleges szerepet játszik ezen a területen a PASCAL programnyelv, amely bizonyos tulajdonságai, mindenekelőtt könnyű elsajátíthatósága és modularitása révén igen alkalmas mesterséges intelligenciát igénylő feladatok megoldására.

Stede egyszerű mintaprogramok összeállításának bemutatásával vezeti rá az olvasót a PASCAL programok írására. A könyvben szereplő programok TURBO PAS-

CAL nyelvűek és a könyv mellékleteként megrendelhető IBM PC kompatibilis floppy-diszken is szerepelnek.

Steeb, S. u. a.: RÖNTGEN- UND ELEKTRONENBEUGUNG

Sindelfingen, Expert, 1985, 317 p.

A mikrométernél kisebb hosszúságú hullámok szóródásán alapuló vizsgálatok kristály- és folyadékszerkezetek meghatározására, fázisok azonosítására, kristalinit vagy szemcseméret analízisre és még sok más jellemző meghatározására használhatók. A szóródásos vizsgálatok két alapvető válfaját a röntgen- és elektrondiffrakciós vizsgálatok képezik. A két eljárás alapelve azonos, de lényeges különbségek vannak felhasználási területük és a vizsgálat konkrét elvégzési módja között. Az elektronok a szilárd anyagoknak csak század μm vastagságú rétegén képesek áthaladni, tehát segítségükkel legfeljebb ilyen vastagságú rétegek viszonyairól kaphatunk adatokat.

Egy másik lényeges különbség, hogy míg a röntgensugár intenzitása általában kicsi ahhoz, hogy a diffrakciós kép közvetlenül megfigyelhető legyen, az elektrondiffrakciós kép fluoreszcens ernyőn láthatóvá tehető.

Steeb könyve a szóródásos vizsgálati módszerek elméletét és gyakorlati alkalmazásának kérdéseit tárgyalja. A mű legfőbb erényei, hogy rendkívül arányos, a különböző módszereket egyforma mélységig tárgyalja és, hogy igen gyakorlatias szemléletű.

Yemini, Y. Ed.: CURRENT ADVANCES IN DISTRIBUTED COMPUTING AND COMMUNICATIONS

Rockville, Computer Science Press, 1987, 337 p.

A Columbia University számítástechnikai fakultása Számítógépes hálózatok és adatátviteli rendszerek jellemzői címmel több éve szervez szakmai továbbképző tanfolyamot végzett hallgatói és más érdeklődő szakemberek számára. A tanfolyam, amelyen kizárólag elméleti kérdésekkel foglalkoznak, azzal a céllal indult, hogy meggyorsítsa az információ-átadást a témában élenjáró számítógéppályák és a számítógéphálózatok tervezésével és telepítésével foglalkozó szakemberek között.

Az 1986-ban megtartott tanfolyam legsikeresebb előadásai könyv alakban is megjelentek, az előadássorozatot szervező Yechiam Yemini professzor szerkesztésében.

A mű két részből áll. Az első rész a számítógéphálózatok teljesítőképességének vizsgálatával foglalkozik. Ebben a részben nyolc előadás anyaga található. A szerzők a számítógéphálózatok adatátviteli sebességének és az adatátvitel megbízhatóságának elemzésére használható módszereket ismertetik.

A könyv második része a számítógépes adatátviteli szoftver háttérrel foglalkozik. Ebben a részben hét elő-

adás anyaga található. Az előadások az adatátviteli protokollok fejlesztési és tesztelési kérdéseivel, valamint az adatátviteli rendszerekben használható nagyintegráltságú LSI és VLSI) áramkörök fejlesztésében elért legújabb eredményekkel foglalkoznak.

JAHRBUCH BERGBAU, ÖL UND GAS, ELEKTRIZITÄT, CHEMIE

Essen, Glückauf, 1987, 1400 p.

Impozáns kiadásban, 1400 oldalon, 40 színes térképpel és 100 aktuális statisztikai táblázattal gazdagítva jelent meg a Glückauf kiadó új energetikai évkönyve.

Az évkönyvet a szokásos csoportosításban állították össze, öt iparágat ölel fel; ezek a bányászat, a kőolaj és földgáz, az elektromos és a vegyi ipar. Az egyes iparágak bemutatása rövid, statisztikákkal alátámasztott helyzet-elemzéssel kezdődik, majd az NSZK és az európai tőkés államok ezen területeken dolgozó iparvállalatainak főbb adatai szerepelnek. Az egyes iparágak értékelését a kereskedelemmel és a kutatás-fejlesztéssel foglalkozó tanulmányok követik.

Az évkönyv befejező részében egy rendkívül bőséges technikai adattár és az eligazodást segítő regiszter található.

SOFTWARE HANDBOOK

Droitwich, InfoSoft Systems, 1987, c.200 p.

Az IBM PC megjelenése és széles körű elterjedése alapvetően új helyzetet teremtett a személyi számítógépes szoftverek területén. A PC és annak továbbfejlesztett, de szoftver-kompatibilis változatai a szorosan vett személyi számítástechnika mellett az iparban, az üzleti életben, az oktatásban, az egészségügyben és még számtalan más területen eredményesen alkalmazhatók. A nagy gyártási szériák miatt ezek a számítógépek viszonylag olcsók. Hasonló helyzet állt elő a szoftver területén. Hatalmas mennyiségű szoftvert dolgoztak ki ezekhez a gépekhez és a szoftverek, mivel nagy darabszámban forgalmazhatók rendkívül olcsók.

Több szoftverrel kereskedő cég ad ki katalógust az általuk forgalmazott termékekről. Tömörségével és egységes felépítésével tűnik ki ezek közül az angol InfoSoft cég kézikönyve, amely felhasználási területenkénti csoportosításban ismerteti a cég által forgalmazott szoftvereket. Az egyes témakörök pl. szövegszerkesztő, grafikus stb. szoftverek bevezetőjeként egy rövid, néhány oldalas elméleti ismertetés és egy tömör fogalomtisztaó minilexikon található. Ezt követi az egyes szoftverek jellemzőit tartalmazó rész, amely teljesen egységes felépítéssel és jelölésrendszerben, gyorsan áttekinthető információt ad a termékekről. Minden szoftver leírása egy lapon történik az újabb termékeket ismertető lapokat a cég perio-

dikusan, negyedévenként megküldi a kézikönyv tulajdonosainak. Ezek a bővítések a megfelelő témakörhöz lefűzhetők.

A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: Info-soft Systems Ltd. (17 Quenn Street, Droitwich, Worcs., WR9 8LA, UK)

**Bartz, W. J.—Scheibl, H. J.—Wippler, E. (Hrsg):
MODERNE KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN
UND NEUE MEDIEN**

Sindelfingen, Expert, 1986, 306 p.

A számítógépek összekapcsolására alkalmas módszerek iránti fokozódó érdeklődés oka, hogy napjainkban általánossá vált a számítástechnikai eszközök munkahelyekre való kihelyezése. Ez utóbbi viszont csak akkor valósítható meg gazdaságosan, ha megfelelően szervezett adatátvitellel biztosítjuk a számítástechnikai eszközök zavartalan együttműködését.

A számítógépes adatátvitel legújabb módszereit ismertető könyv hat részből áll. Az 1. fejezet az adatátviteli rendszerek hardver és szoftver elemeinek fejlesztésében elért eredményeket mutatja be. A 2. és 3. fejezetben az adatátvivő közegek tulajdonságaival foglalkoznak a szerzők. Ismertetik a telefonvonalas és a satelitellenes összeköttetés megvalósítását és bemutatják a lokális számítógéphálózatok működését.

Igen érdekes a könyv 4. fejezete, amely a számítógépes adatátviteli rendszerek mérésével foglalkozik részletesen. Az 5. fejezet gyakorlati példákat mutat be a különböző célokat szolgáló rendszerekre. A 6. fejezetben az adatvédelem és az azzal összefüggő technikai és jogi kérdések kerülnek tárgyalásra.

A könyvet elsősorban a számítógépes adatátvitel szervezési kérdései iránt érdeklődő vezetőknek ajánljuk.

**Cockerell, P.: ARM ASSEMBLY LANGUAGE
PROGRAMMING**

Hertfordshire, M.T.C., 1987, 203 p.

A számítógépek assembler nyelve speciális (gépfüggő), használata a nagy programozói gyakorlatot kíván és feltételezi a processzor felépítésének és működésének ismeretét. Az assembler nyelvű programozás különösen nagy jelentőségű a csökkentett utasításkészletű mikroszámítógépek területén. Az ún. RISC gépeket nagy mennyiségű számítások gyors elvégzésére tervezték. A RISC mikroszámítógépek közül az egyik legnagyobb teljesítményű az Acorn Risc Maschine (ARM). Ez a 32 bites processzor működési sebességben négyszeresen múlja felül a Motorola 68000 típusú CPU-t.

Cockerell könyve az ARM processzor assembler nyelvű programozásába vezeti be az olvasót. A könyv egy rövid általános programozástechnikai bevezetővel indul,

azt követi a processzor felépítésének, regiszterszerkezetének és tárcímzési rendszerének ismertetése. A könyv további részében a szerző az ARM processzor programozásába vezeti be az olvasót, mintaprogramokkal és különböző programváltozatok ismertetésével. Az olvasó a CPU programozásán kívül a lebegőpontos társprocesszor és más kiegészítő egységek programozását is elsajátíthatja a könyvből.

**Money, S. A.: PRACTICAL MICROPROCESSOR
INTERFACING**

London, Collins, 1987, 247 p.

A mikroszámítógépek központi egységei, a mikroprocesszorok önállóan nem használhatók, különböző kiegészítő egységek, tárcák, B/K egységek, A/D és D/A átalakítók kellenek ahhoz, hogy alkalmasak legyenek a világgal való kapcsolattartásra. Milyen módszerekkel illeszthetők a kiegészítő egységek a mikroprocesszorokhoz és hogyan építhető ki kapcsolat szabályos interfész-rendszerek, mint az RS-232-C, a Centronics vagy az IEEE-488 felé? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekkel foglalkozik a könyv szerzője, aki a legelterjedtebb mikroprocesszorok felépítésének és szervezésének bemutatásával keres választ a kérdésekre.

A könyvben szereplő gyakorlati példákban 8-bites (Z80) és 16-bites (68000, 8086) processzorok egyaránt szerepelnek. A központi egységek mellett néhány korszerű illesztőegységet (6821, 6850, PIO, SIO, 8253-stb.) is bemutat a szerző, ismertetve ezek működését és példákön keresztül szól felhasználásukról.

A könyvet mikroprocesszoros rendszerek hardver tervezésével foglalkozó szakemberek számára ajánljuk.

Miller, R. L.: FIFTH GENERATION COMPUTERS

Lilburn, Fairmont, 1987, 221 p.

A számítógépek első négy generációját az elektroncsöves, a tranzistoros, az integrált áramkörökből felépített és a nagymértékben integrált (LSI) elemeket tartalmazó gépek jelentették. Az 5. generáció körvonalai 1982-ben bontakoztak ki, a japán Nemzetközi Kereskedelmi és Ipari Minisztérium (MITI) által bejelentett tíz éves kutatóprogramban. A japán kormány 500 millió dollárt szánt a fejlesztésre. A japán kezdeményezést követően, más, elsősorban amerikai szervezetek is elkezdtek a kutatást az alapvetően új elven működő számítógépek kidolgozására. Miller könyve a párhuzamosan futó kutatóprogramokat mutatja be kitűnő lehetőséget adva az áttekintésre, a kitűzött célok és az eddigi eredmények és költségek összehasonlítására.

A könyv három fő részből áll. Az első részben az 5. generációs számítógépek általános kérdéseivel foglalkozik a szerző. A második rész az alábbi programokat mu-

tatja be részletesen: ICOT, MCC, SRC, DARPA, ESPIRIT, ALVEY, CAM-I, SFD. A harmadik rész a különböző programokban dolgozó szakemberek felsorolását tartalmazza, részletes adatokkal (név, cím, telefon, telex).

Savory, S. Ed.: EXPERTENSYSTEME: NUTZEN FÜR IHR UNTERNEHMEN

München, Oldenbourg, 1987, 274 p.

A szakértői rendszerek olyan számítógép szoftver rendszerek, amelyekben egy bizonyos területtel vagy témakörrel kapcsolatos lexikális ismereteket tárolnak. További fontos részeik a gondolkodást utánozó programok, amelyekkel következtetések, értékelések és döntések produkálhatók. A számítógépek párbeszédre, konzultációra képesek az emberrel, mivel a betáplált adatok segítségével a gondolkodó emberhez hasonló műveletekre képesek.

Az Oldenbourg kiadó egy alapfokú szakkönyv kiadásával kívánt segítséget nyújtani a szakértői rendszerek iránti érdeklődőknek. A Savory által szerkesztett könyvben, a szerkesztőn kívül 9 szerző adja közre a témával kapcsolatos gondolatait, a szűkebb szakterületével kapcsolatos alapvető ismereteket. Az egyes fejezeteket a szerzők anyanyelvükön, németül ill. angolul írták. Néhány fejezetcím a könyvből: Miből áll egy szakértői rendszer? Működő szakértői rendszerek és azok leírása a szakirodalomban, Új eredmények a mesterséges intelligencia területén, Ismeretszerzés és tanulás számítógéppel.

Herold, H.-Unger, W.: DAS C-BUCH

München, te-wi, 1986, 450 p.

A C programozási nyelvet a BCPL (Basic Cambridge Programming Language) és az abból származtatott B nyelv elemeinek felhasználásával dolgozta ki a 70-es évek elején Dennis Ritchie a Bell Laboratorium munkatársa. A C nyelv széles körű elterjedését gátolja, hogy viszonylag összetett és szerkezete szinte kínálja az egyéni módosításokat és bővítéseket, ami viszont megnehezíti a programok átvitelét más gépekre. A C tehát egy bonyolult programozási nyelv, amely nehezen sajátítható el gyakorlott C programozó segítségével nélkül. Ezt felismerve a könyv szerzői példákön keresztül vezetik be az olvasót a C programozás gyakorlatába. A könyvben több mint 100 mintaprogram található részletes magyarázattal, az egyes programlépések indoklásával, a különböző lehetséges változatok bemutatásával. Külön érdekessége a könyvnek, hogy a szerzők a C nyelvhez eredendően kapcsolódó UNIX operációs rendszer mellett a CP/M és MS-DOS rendszerek alatt futó C fordítóprogramok jellegzetességeit is bemutatják.

A könyv modern szedéstechnikával készült, ami megkönnyíti az ismeretanyag elsajátítását.

Hunger, A.: UNTERSUCHUNGEN ZUR WIRKSAMKEIT VON RECHNERTESTS.

Köln, TÜV Rheinland, 1987, 168 p.

A mikroszámítógépek egyre szélesebb körű alkalmazásával jelenleg még nem tart lépést a vizsgálatokkal és tesztelésükkel kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretek elterjedése. Az összetett működésű digitális rendszerek hatékony vizsgálata nem képzelhető el a hagyományos műszerezettség és hibakereső szemlélet alkalmazásával. A mikroszámítógépes berendezések vizsgálatához nagyteljesítményű automatikus vizsgálóberendezésekre van szükség.

De vajon milyen hatékonyan használhatók ezek a berendezések a gyakorlatban? Mitől függ az automatikus teszt eredményessége? Mi befolyásolja a vizsgálati időt és az elérhető hibaátfogást? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekre keres választ könyvében a szerző, amelynek fő törekvése az volt, hogy a mű kapcsolatot teremtsen a témával kapcsolatos bőséges elméleti irodalom és a mindennapi munkában jelentkező információ igény között. Ennek megfelelően Hunger könyve egy igen hasznos, tömör és rendszerezett szakirodalmi áttekintés, amely nagymértékben megkönnyíti az olvasó tájékozódását ezen az egyre növekvő fontosságú szakterületen.

COMPUTER POWER BUYERS GUIDE

San Diego, Wellspring, 1987, 256 p.

Az iparilag fejlett országokban szigorú előírásokkal szabályozzák a hálózati feszültség különböző jellemzőit. Azonban a leggondosabb villamosenergia szolgáltatás mellett is sok gondot okoznak a hálózati zavarok az érzékeny elektronikus berendezések, mindenekelőtt a számítógépek működésében. Ennek megelőzésére különböző megoldások születtek az egyszerű induktív elválasztóktól, a hálózatkimaradás esetére is védelmet nyújtó szünetmentes tápegységekig.

A hálózati zavarok elleni védekezés komoly költségekkel járó beruházás, a megfelelő zavaroszűrő egység kiválasztását a műszaki adatok és az ár figyelembevételével kell elvégezni. Ebben nyújt segítséget a Wellspring Enterprises cég beszerzési tanácsadója, amelyben több mint 100 gyártó vállalat mintegy 2500 terméke szerepel. A felsorolásban az egyes termékek főbb műszaki adatai mellett olyan hasznos információ is megtalálható, mint az ár (\$), a rendelési szám, és a Megjegyzés rovatban azoknak a szabványoknak a felsorolása, amelyeknek a termék megfelel.

A kézikönyvet egy elméleti összefoglaló rész vezeti be. A felsorolás 6 termékcsoportban történik, azon belül

teljesítmény szerint rendezték a készülékeket. A könyvet a gyártó cégek ABC sorrendű felsorolása zárja.

Campbell, M.: 1-2-3 THE COMPLETE REFERENCE
Berkeley, Osborne-McGraw-Hill, 1986, 892 p.

A személyi számítógépek felhasználói ma már többféle integrált szoftvercsomag között választhatnak. Ezek a különféle feladatok elvégzésére alkalmas szoftvercsomagok viszonylag olcsók és igen bőséges irodalom segíti használatuk elsajátítását.

Az egyik elsőként megjelent integrált szoftver a Lotus Development cég 1-2-3 rendszere táblázatkészítésre adatbáziskezelésre, szövegszerkesztésre és bizonyos grafikai funkciók ellátására alkalmas. Ennek a bonyolult, de egységes felépítése miatt viszonylag könnyen kezelhető szoftvercsomagnak részletes ismertetése található meg Campbell könyvében.

A kötet az 1-2-3 ismertetésével kezdődik, majd a számítógépes installálás alapvető hardver kérdéseivel foglalkozik a szerző. A viszonylag rövid bevezető részt az 1-2-3 parancsainak, funkcióinak és eljárásainak részletes leírása követi ABC sorrendben, példákkal illusztrálva. Külön részben foglalkozik a szerző az 1-2-3 továbbfejlesztésére kidolgozott szoftvercsomagokkal.

**PROCEEDINGS OF FIFTEENTH ANNUAL
COMPUTER SCIENCE CONFERENCE**
New York, ACM, 1987, 473 p.

1987. február 17 és 19 között rendezték meg St. Louisban az ACM (Association for Computing Machinery) egyesület 15. konferenciáját. A konferencián 39 szekcióban mintegy 250 előadást tartottak. Az előadók a számítástechnika fejlődésének általános kérdéseivel és a számítógépek alkalmazásának legújabb lehetőségeivel foglalkoztak. Ez utóbbiak közül mindenekelőtt a szakértői rendszerekkel a számítógép tervezéssel/gyártással (CAD/CAM) és a mesterséges intelligenciával kapcsolatos szekciók érdemelnek említést.

Néhány érdekes cím az elhangzott előadások közül: Szakértői rendszerek koordinálása, Szakértői rendszer sportsérülések diagnosztizálására, IGKS: egy integrált képanalizáló és grafikai környezet, Logikai programozás LISP-ben, Elosztott adatbázisok megbízhatósága, Az ARMS robot modellező rendszer stb.

A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: ACM
(P.O.Box 64145, Baltimore, MD 21264, USA)

**Booch, G.: SOFTWARE COMPONENTS
WITH ADA**

Menlo Park, Benjamin/Cummings, 1987, 635 p.

A modern, magasszintű programozási nyelvek közül az Ada elsősorban stabilitásával tűnik ki. 1983-ban lett a nyelv amerikai szabvány (ANSI/MIL-STD-1815A), még mielőtt az első kompilerei elkészültek volna. Ennek köszönhetően minimális az eltérés a nyelv különböző implementációi között.

Booch könyve egy általános bevezetéssel kezdődik, ebben a szerző a modul-felépítésű modern programozási nyelvek közös tulajdonságait ismerteti. A könyv további része már az Ada nyelv sajátosságaival foglalkozik, de a szerző itt is általánosít, az elmondottak bármilyen magasszintű nyelv alkalmazása során hasznosíthatók. A szerző részletesen bemutatja a komplex szoftver-szerkezetek létrehozásának módszereit, különleges figyelmet fordítva az újrafelhasználható szoftver csomagokra.

A mű kiforrott stílusán, egységes logikus felépítésén érződik a szerző hatalmas elméleti és gyakorlati tapasztalata, amely az Ada kidolgozásától, több működő rendszer tervezéséig tartó többéves munkássága nyomán halmozódott fel.

**Cheremisinoff, N. P.: PRACTICAL
STATISTICS FOR
ENGINEERS AND SCIENTISTS**

Lancaster, TECHNOMIC, 1987, 211 p.

Egyre több olyan speciális szoftvercsomag jelenik meg IBM PC kompatibilis számítógépekhez, amelyek mérnökök és kutatók feladatait hivatottak megkönnyíteni. Egy ilyen programcsomag a TECHNOMIC kiadó DELTA-FIT elnevezésű szoftvere, amely lineáris és nemlineáris regresszió számításra alkalmas háromváltozós függvényeknél. A program LOTUS 1-2-3 szoftverrel ellátott, legalább 300 kb-ot kapacitású IBM PC gépeken futtatható.

A TECHNOMIC kiadó egy kitűnő kézikönyv kiadásával kívánta megkönnyíteni a DATA-FIT szoftver felhasználóinak dolgát. Cheremisinoff könyve a statisztikai analízis és a regresszió számítás elvi alapjainak tömör, közérthető összefoglalása. A szerző bemutatja a különböző eloszlástípusokat, foglalkozik a mintavétel elméletével, a variancia-számítással a korrelációs-tényező és spektrum-sűrűség meghatározásával. Valamennyi tárgyalta témakörben gyakorlati példákkal illusztrálja az elmondottakat.

A könyv végén található Függelék a DATA-FIT felhasználóinak nyújt közvetlen segítséget, a különböző részprogramok bemutatásával.

A kölcsönműszerpark szaporulata

Összeállította: GÖRGÉNYI LÁSZLÓ

Digitális lakatfogó, MX 1200S típ.

Metrix gyártmány

üzemmódok	DC és valódi RMS AC
méréstartományok	
árammérés	200...1000 A
feszültségmérés	200...750 V
hatásos teljesítmény	20...200 kW
látszólagos teljesítmény	20...200 kVA
teljesítménytényező	0,3...1 kapacitív
frekvencia	5...1000 Hz
kijelzés	3 és fél digit
regisztráló kimenet	analóg

Digitális wattmérő, D 1150 típ.

Norma gyártmány

frekvenciatartomány	15 Hz...1 kHz
méréstartományok	
feszültségmérés	200...750 V
árammérés	2...20 A
hatásos teljesítmény	400 W...15 kW
teljesítménytényező	0,0...1 kapacitív, induktív
kijelzés	3 és fél digit

Négy sugaras oszcilloszkóp, SS-6122 típ.

Iwatsu gyártmány

frekvenciatartomány	DC...100 MHz
érzékenység	
1. és 2. csatornán	1 mV/osztás...5 V/osztás
3. és 4. csatornán	0,1...0,5 V/osztás
kettős időalap	
időeltérítés sebessége	2 ns/osztás...0,5 s/osztás
amplitúdó és időmérés	3 és fél digit kijelzéssel
frekvenciamérés	6 digit kijelzéssel

Kétsugaras oszcilloszkóp, PM 3285 típ.

Philips gyártmány

frekvenciatartomány	DC...175 MHz
érzékenység	1 mV/osztás...5 V/osztás
kettős időalap	
időeltérítés sebessége	1 ns/osztás...1 s/osztás
idő- és amplitúdómérés	3 digit kijelzéssel
harmadik csatornán	trigger megjelenítés
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

Kétsugaras oszcilloszkóp, PM 3055 típ.

Philips gyártmány

frekvenciatartomány	DC...50 MHz
érzékenység	2 mV/osztás...10 V/osztás
kettős időalap	
időeltérítés sebessége	5 ns/osztás...0,5 s/osztás

Színes TV képminta generátor, TR-0836 típ.

HTSz gyártmány

szabvány	SECAM, PAL
frekvenciatartomány	38...94 MHz
	170...230 MHz
	470...860 MHz
kimeneti impedancia	75 ohm
képminták száma	9

Hálózatvizsgáló készülék, GO-MAT típ.

Norma gyártmány

méréstartományok	
feszültségmérés	1...380 V
frekvenciamérés	15,5...950 Hz
földelésellenállás	0,01 ohm...9,99 kohm
szigetelési ellenállás	0,01...9,99 Mohm
hurokellenállás	0,01...99,9 ohm

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
1988. 44. sz. p. 45-48.

ellenállásmérés 0,01...19,9 ohm
 kijelzés 3 digit
 A felsoroltakon kívül a készülék hibaáram-védőkapcsoló vizsgálá-
 tára és forgásirány meghatározására is alkalmas.

Digitális infrahőmérő, HPN típus.

VEB Messgerätewerk Magdeburg gyártmány

méréstartomány -20...+200 °C
 spektrális tartomány 2...35 μm
 regisztráló kimenet analóg

Digitális infrahőmérő, HPK típus.

VEB Messgerätewerk Magdeburg gyártmány

méréstartomány 0...300 °C
 spektrális tartomány 8...9 μm
 regisztráló kimenet analóg

Impulzusgenerátor, 8082 A típus.

Hewlett-Packard gyártmány

frekvenciatartomány 1 kHz...250 MHz
 impulzus szélesség 2 ns...0,5 ms
 impulzuskésleltetés 2 ns...0,5 ms
 kimenő feszültség 0...5 V
 kimenő impedancia 50 ohm

Szógenerátor, 12532 típus.

EMG gyártmány

frekvenciatartomány 10 Hz...50 MHz
 szóhossz 2...16 bit

Kipufogógáz analízátor, MEXA-324GE típus.

Horiba gyártmány

méréstartományok
 szénmonoxidra 0...10%
 szénhidrogénre 0...10000 ppm
 kijelzés 3 és fél digit
 regisztráló kimenet analóg

Füstgáz analízátor, MSI 2000 típus.

MSI gyártmány

méréstartományok
 léghőmérséklet 0...100 °C
 gáz hőmérséklet 0...1200 °C
 oxigéntartalom 0...20,9%
 szénmonoxid 0...4000 ppm
 kéndioxid 0...4000 ppm
 nitrogénoxid 0...1000 ppm
 finomnyomás/huzat -10...+12 hPa
 tüzeléstechnikai hatások 0...100%

légfelvező tényező 1,0...végtelen
 koromszám 0...9 (Bacharach szerint)
 kijelzés digitális
 regisztrálás beépített nyomtatóval

Digitális integrátor, 3393 A típus.

Hewlett-Packard gyártmány

analóg bemenet -10...+1000 mV
 bemenő impedancia 50 Mohm
 memória kapacitás 65536 bájtt RAM
 csúcs tárolási kapacitás max. 1240 csúcs
 érzékelhető csúcshélesség 0,5 s...10 min
 beépített plotter

Fluoreszcensz spektrofotométer, LS-3B típus.

Perkin-Elmer gyártmány

gerjesztési hullámhossz 230...720 nm
 emissziós hullámhossz 250...800 nm
 léptetési sebesség 30...480 nm/min
 kijelzés 4 digit
 regisztráló kimenet analóg

Ultrahangos falvastagságmérő, 545 LC típus.

Unipan gyártmány

méréstartomány 1,2...200 mm
 pontosság 0,1 mm
 kijelzés 3 és fél digit

Szintező, NI 020A típus.

Zeiss gyártmány

kettős szintezés hibája
 1 km-en 2,0 mm
 távcső nagyítás 31x
 céltávolság 1...350 m

Univerzális V-A regisztráló, VAREG 10 típus.

Metra Blansko gyártmány

méréstartományok
 feszültségre 5 mV...500 V (DC és AC)
 áramra 50 μA...5 A (DC és AC)
 papírsebesség 10...14400 mm/h
 papírszélesség 120 mm

Teljesítményregisztráló, WATTREG 20 típus.

Metra Blansko gyártmány

mérhető hálózatok egy- és háromfázisú
 méréstartomány 10...1000 kW vagy kVA
 papírsebesség 10...14400 mm/h
 papírszélesség 100 mm

Digitális gyorsmérleg, PM 6000 típus.

Mettler gyártmány

méréstartomány	0...6100 g
tára kiegyenlítés	0...6100 g
leolvashatóság	0,1 g

Digitális memória oszcilloszkóp, SC 01 típus.

Createc gyártmány

foliadékkristály kijelző	128x128 pontos mátrix
frekvenciatartomány	DC...10 MHz
érzékenység	10 mV/osztás...20 V osztás
kettős időalap	
időeltérítés sebessége	50 ns/osztás...1 óra/osztás
max. mintavételezési frekvencia	20 MHz
idő és amplitúdó mérési mód	
multiméter funkciók	

Digitális memória oszcilloszkóp, 5602 típus.

Enertec gyártmány

frekvenciatartomány	DC...100 MHz
érzékenység	2 mV/osztás...5 V/osztás
kettős időalap	
időeltérítés sebessége	5 ns/osztás...20 s/osztás
max. mintavételezési frekvencia	40 MHz
idő és amplitúdó mérési mód	
A készülék GP-IB és RS-232 rendszerben programozható.	

Digitális memória oszcilloszkóp, PM 3315 típus.

Philips gyártmány

frekvenciatartomány	DC...60 MHz
érzékenység	10 mV/osztás...50 V/osztás
időeltérítés sebessége	5 ns/osztás...1 óra/osztás
max. mintavételezési frekvencia	125 MHz
plotter kimenet	analóg
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

Nagyfrekvenciás teljesítménymérő, 436 A típus.

Hewlett-Packard gyártmány

frekvenciatartomány	10 MHz...18 GHz
méréstartomány	-30...+35 dBm
kijelzés	4 digit
regisztráló kimenet	analóg

Kábel hibahely kereső, CAF alpha típus.

Seba Dynatronic gyártmány

méréstartomány	0-25 m...0-650 km
pontosság	0,2%
mérési módok	közvetlen mérés ill. hasonlítás vagy különbségmérés egy tárolt jelhez képest
kijelzés	képernyőn
üzemmódok	hálózati és telepes

Digitális frekvenciamérő, 2440 típus.

Marconi gyártmány

méréstartomány	10 Hz...20 GHz
időalap stabilitása	1. 10 ⁻⁶ /év
kijelzés	9 digit
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

Adatgyűjtő multiméter, 52 típus.

Wavetek gyártmány

mérőcsatornák száma	4
mérési módok	áram- és feszültségmérés, feszültségáram, ellenállás és teljesítménymérés, dióda ellenőrzés, eseményszámlálás, frekvencia-, periódusidő-, és időintervallummérés
belső tárolás	870 mérési eredményre
kijelzés	4 és fél digit
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

Nagyfrekvenciás csúcsteljesítménymérő, 8900 D típus.

Hewlett-Packard gyártmány

frekvenciatartomány	100 MHz...18 GHz
méréstartomány	0...+20 dBm
kijelzés	3 digit
analóg kimenetek	regisztráló, video, trigger

Jelalak generátor, 75 típus.

Wavetek gyártmány

periódusidő	1 μs...113,8 óra
mintavételezési frekvencia	0,02 Hz...2 MHz
hullámforma	tetszőleges, 2048x4095 pontos mátrixon beállítható
kimenő feszültség	5 mV...5 V (50 ohm)
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

Mikrohullámú szignálgenerátor, HP 8683D típus.

Hewlett-Packard gyártmány

frekvenciatartomány:	2 GHz...13 GHz
felbontás	5 MHz
spektrális tisztaság:	-25 dBc
kimenő szint:	+10 dBm...-130 dBm (50 ohm)
moduláció:	Belső, külső; AM, FM, Pulzus
Digitális frekvencia, szint- és moduláció kijelzés	

Kéndioxid monitor, 43 A típus.

Thermo Electron gym.

méréstartomány	0...100 ppb
	200, 500, 1000, 2000 ppb
pontosság	1%
linearitás	1%
regisztráló kimenet	analóg

Hőáramlásmérő, ETEL K-THERM típus.

Schinzel gyártmány

Méréstartományok	-200...+200 W/m ² -200...+200 kcal/m ² h 0...20 W/m ² K 0...20 kcal/m ² h °C
kijelzés regisztráló kiemelt üzemmód	3 és fél digit analóg telepes

Ultrahangos áramlásmérő, 1081 típus.

MAPCO gym.

méréstartomány	0...3 m/s, 0...12 m/s
regisztráló kimenet	analóg

Kéttollas x-y író, D-72 DG típus.

Riken Denshi gym.

méréstartomány	1 mV...500 V
időalap sebessége írásfelület	1 cm/h...99 cm/min 250x250 mm

Kompenzográf, SP-K1V típus.

Riken Denshi gym.

méréstartomány	1 mV...500 V
pontosság	0,2%
bemenő ellenállás	10 Mohm
papírszélesség	250 mm
papírsebesség	3 cm/h...120 cm/min

Kétsatornás kompenzográf, SP-K2V típus.

Riken Denshi gym.

A készülék paraméterei megegyeznek az SP-K1V típusú műszer adataival, csak két csatornán.

Programozható sweepgenerátor, 6617 A típus.

Wiltron gyártmány

frekvenciatartomány:	10 MHz...8 GHz
felbontás:	1 MHz
spektrális tisztaság:	40...60 dBc
kimenő teljesítmény:	10 mW (50 ohm)
kimenő szint tartomány:	82 dB
digitális frekvencia, szint (dBm), löket, marker beállítás és kijelzés.	

KOOPERÁCIÓS KÖLCSÖNZÉS

HASZNOSÍTSA
IDŐLEGESEN
NEM HASZNÁLT
MŰSZEREIT



Szolgáltatunk
kölcsonzési díj fejében
műszereit
továbbkölcsonzésre átveszi

A bérleti díj fejében
kívánságra más
műszereket
kölcsonözhet

Budapest, XI. Szakasits Á. út 59-61.
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 810-903
Telex: 22-6936 akamu

Beszédfelismerő berendezés

Akusztikai Kutatólaboratóriumunk izolált szavas magyar beszédfelismerő berendezést fejlesztett. A berendezés 100 magyar szó felismerésére képes.

A Kutatófilm osztály 1987. évi filmterméséből

A Szolgálat Kutatófilm osztálya kutatófilmek mellett jelentős arányban készít oktató- és műszaki tájékoztató filmeket, sőt ezek videóváltozatait is. Ezek közül néhány érdekes és a tevékenység sokszínűségét jellemző, 1987-ben készült munka.

Az Országos Oktatástechnikai Központ megrendelésére készült film az oktatás napjainkban annyira aktuális színvonaljavításához járul hozzá a tanár és a tanuló közötti kapcsolattartás pszichológiai vonatkozású vizsgálatával. Különböző általános iskolai tanártípusokat mutat be, majd bemutatja ezek különböző hatását a tanulókra.

Ugyancsak oktatási vonatkozású a fotokémiai jelenségeket, demonstrációs kísérleteket bemutató film.

Felsőfokú oktatófilm készült a legkorszerűbb technológiát képviselő hegesztő robotok bemutatására. A film különböző típusú berendezéseken mutatja be az ív- és ponthegesztés technológiai műveleteinek robotrendszerű elvégzését.

Videoanyagon készült el az MTA Természettudományi Kutatólaboratóriuma által szabadalmaztatott hőszállító rendszer család alkalmazásának bemutatása.

A Polyton-szálal betonnal foglalkozó video anyag a műanyagszálakkal erősített betonból készített szerkezetek vizsgálatát mutatja be úgy, hogy megismertet a hagyományos vasalt szerkezetekhez viszonyított előnyösebb tulajdonságokkal.

A környezetvédelem és anyagtakarékosság, mint napjaink növekvő fontosságú kérdései stúdióink termésében is mind nagyobb számban jelennek meg. A Hungária Műanyagfeldolgozó Vállalat szennyvízülepítőbe szerelhető ülepítő-tisztító rendszerét mutatja be egyik video anyagunk. Egy másik filmünk az elhasznált autógumi abroncsok felújítását, úgynevezett újrafutózási technológiáját tárgyalja.

A referenci filmek közül kiemelkedik a nagymultú és világhírű Tungsram gyárat, valamint annak termékeit bemutató munka.

Témaválasztásánál, illetve a bemutatott témák különlegességénél fogva is igen figyelemreméltó alkotások a Villamosenergiaipari Kutató Intézet nagyfeszültségű laboratóriumait, az ott folyó munkát bemutató videoanyag és az MTA Tihanyi Limnológiai Intézetéről, az ott folyó kísérletről tudósító film.

Önálló külkereskedelmi jog a Szolgálat számára

Jogilag 1987. szeptember 1-től, ténylegesen 1988. január 1-től a Szolgálat meghatározott körben önálló külkereskedelmi tevékenységet folytathat. Ennek előnyeit elsősorban a szervizképviselő körébe eső javító és karbantartó szolgáltatásunkat igénybevevő ügyfeleink fogják élvezni. A megbízó cégekkel való közvetlen kapcsolattartás várhatóan szolgáltatásaink gyorsaságában hozza meg gyümölcsét.

Kölcsönműszerparkunk impozáns szaporulata

A műszerkölcsönzés előnyeinek legszélesebbkörű tudatosodása nagyban hozzájárult ahhoz, hogy 1987. évben jelentősen fel tudtuk frissíteni kölcsönműszerparkunkat: közel 300 új műszert szereztünk be, ezek 80%-a tőkés eredetű. Az egyidejű selejtezések figyelembevételével kölcsönműszerparkunk átlagos összértéke több mint 13%-kal növekedett 1987. évben az előző évhez képest.

Vállalkozási Iroda alakult

Mint már ebben a rovatunkban korábban is beszámoltunk róla (MM Közlemények 23. évfolyam 42. szám, 75. oldal, illetve 43. szám 79. oldal) Szolgálatunk, mint műszaki-gazdasági szempontból igen jelentős országos műszerellátási intézmény iránt nagy a nemzetközi érdeklődés. A Szolgálat harmincéves gyakorlati tapasztalatai

minden jel szerint külföldön is értékesíthetők. (Részletebben lásd e számunk bevezető cikkét.) A tapasztalatok értékesítése, a Szolgálat tevékenységeit részben vagy egészben megvalósító szervezetek, intézmények létrehozása, illetve az abban való közreműködés nagy nyereségtartalmú és devizát hozó bevételi lehetőséget képviselnek. Ennek kiaknázására és megvalósítására a Szolgálat keretében Vállalkozási Iroda alakult.

Az 1987-ben alakult Videotechnikai osztályról

A Szolgálat új szervezeti egysége új feladatok ellátását teszi lehetővé. A SONY bécsi képviselete által szállított audio/video berendezések garanciális és garanciántúli javítása-karbantartása mellett e berendezések vonatkozásában műszaki tanácsadói tevékenységet is végez az osztály. Ezenkívül egyedi igényeknek megfelelő videorendszerek és ezek részegységeinek, továbbá kábel-TV stúdiók fejlesztése és kivitelezése valamint a digitális videojelfeldolgozás területén fejlesztés, PCM-rendszerek különleges alkalmazása ugyancsak a tevékenységi körbe tartozik. A számítógépes interaktív oktatórendszerek fejlesztése, valamint az oktatás teszi teljessé az új tevékenységi kört. (Részletes ismertetőt lásd e számunk első részében.)

Szemináriumok, műszerbemutatók 1987-ben

A Szolgálat szervizképviseleti tevékenységével függ össze, hogy a képviseletre megbízást adó külföldi gyártó-vállalatok nem csupán gyártmányaik karbantartását és javítását bízzák szakembereinkre, hanem gyakran igénylik a szervezést, közreműködést szakmai szemináriumok és műszerbemutatók alkalmával is. Hazai szakembereink számára, gyors és jól hasznosítható informálódási lehetőséget, megbízóink részére pedig piacbővítést, az ügyfelek igényeinek megismerését nyújtó ilyen rendezvényeink 1987. évben az alábbiak voltak.

- *Farnell*: a szintézeres jelgenerátorok és rádiófrekvenciás vizsgáló rendszerek alkalmazásáról tartott műszerbemutatóval kiegészített előadásokat.
- *Gambro Sales AB*: a Magyar Anaesthesiologus és Intenzívterápiás Társasággal együttműködve rendezett előadásorozatot és bemutatót lélegeztető készülékek alkalmazási lehetőségeiről a svéd Dr. O. Nordlander professzor közreműködésével.
- *Hewlett-Packard*: a CIM-CAM rendszerek alkalmazásáról tartott szeminárium szervesen illeszkedett a nálunk annyira szükséges technológiai korszerűsítés programjához.
- *Opton*: a magyar elektronmikroszkópos szakemberek nagyszámú részvételével a legkorszerűbb elektronmikroszkópos eljárások és fejlesztések ismertetésére került sor.
- *Philips*: mikroszámítógépes fejlesztő rendszerekről és

logikai analízatorokról tartott szemináriumot.

- *Schlumberger*: két alkalommal került sor egy-egy napos rendezvényre; egyik alkalommal a cég digitális átviteli analízatorairól, szintézerekről és általában a rádiófrekvenciás generátorokról valamint rádiókommunikációs vizsgálórendszereiről hangzott el előadás, majd, mintegy folytatásként a hordozható rádiókommunikáció vizsgálórendszer témájában került sor előadásra.
- *Wandel und Goltermann*: ugyancsak a távközlési szakemberek számára tartott kétnapos szemináriumot az időosztásos kapcsolástechnika alapelveiről és a magasabbrendű PCM rendszerek mérés technikai kérdéseiről; az előadásokat műszerbemutató és gyakorlati mérések egészítették ki.
- A *Vaust* cég szelepeket és csőszerelvényeket ill. azok alkalmazási kérdéseit taglaló előadásával elsősorban analitikai műszerfelhasználók gyakorlati problémáinak megoldásához nyújtott segítséget. *Videotechnikai osztályunk* saját profiljában ugyancsak több előadást illetve bemutatót szervezett.

Szerviztevékenység külföldön is

Szolgálatunk karbantartó és javító szakemberei a hazai igények maradéktalan ellátása mellett alkalmanként külföldön is végeznek munkát a jónevű nyugati műszergyártók képviselőjeként. 1987-ben tizennégy alkalommal került sor ilyen – egyben szakmai elismerést is jelentő – munkavégzésre a szocialista országokon kívül Ausztriában, Görögországban és Franciaországban.

UNIDO Munkaértekezlet a Szolgálatnál

Mint e számunk bevezető cikkében részletesen beszámoltunk erről, az UNIDO-nak, az Egyesült Nemzetek Iparfejlesztési Szervezetének munkaértekezletére került sor Szolgálatunknál 1987. október 12–16 között. A rendezvényen tizenhat fejlődő ország képviselői vettek részt Dél Amerikából, Afrikából, a Közel-Keletről és Ázsiából. Megfigyelőt küldött az UNIDO-n kívül a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) és a fejlődő országokkal folytatott kutatási együttműködésekkel foglalkozó svéd ügynökség (SAREC) is.

Látogatóink Kínából

1987. második felében egy hetet töltött Szolgálatunknál a Kínai Népköztársaság Gépipari Állami Bizottságának magas szintű delegációja. A jó felkészültségű szakemberek részletesen megismerkedtek a Szolgálat egyes tevékenységeivel és konzultációt folytattak az őket különösen érdeklő tevékenységek részleteiről.

Anyagvizsgálati műszergyártók
várják szíves érdeklődését a BNV '88 ideje alatt

Amsler– Otto– Wolpertwerke (NSZK)
Cambridge Instruments (Anglia)
Institut dr Förster (NSZK)
Krautkrämer (NSZK)
Richard Seifert + co (NSZK)

**Idén először
a Duna
Intercontinentalban**

Gyári szakemberek részvételével
új készülékek, berendezések, mérési eljárások
bemutatása, mérési problémák konzultálása

1988. május 23– 27-ig (hétfő– péntek) 9 – 17 óráig
a Duna Intercontinental Szálloda
(Budapest V., Apáczai Csere János u. 4.)
felső szintjén a

Wilhelm/Wien képviseleti iroda

szervezésében.

Képviseleti iroda egész évben:

IMPORTTRADE/WILHELM
Budapest V., Petőfi tér 2.
Tel.: 183-813, 183-737
Telex: 22 4198
Levélcíme: POB 274
Budapest 1519

sokcsatornás adatgyűjtő

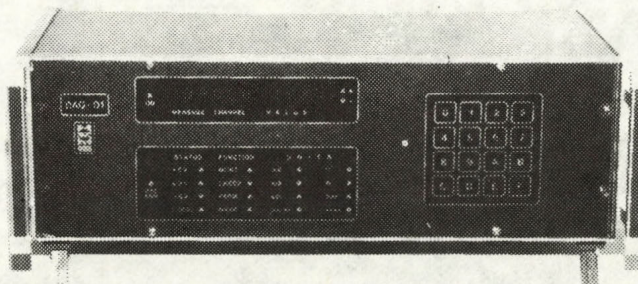
STATIKUS, ILLETVE LASSAN VÁLTOZÓ FOLYAMATOK MÉRÉSÉRE

Típusjel: DAQ-01

Alkalmazható érzékelők: ellenállás
nyúlásmérő-bélyeges
ellenálláshőmérő
hőelem
és más, feszültségkimenetű detektorok.

Mérőhelyek száma: alapkiépítés 60 csatorna.

Felépítése moduláris. Lokális és távvezérelt mérésre alkalmas, RS-232-C vonalon számítógéppel vezérelhető. A C64-hez kidolgozott, működtető software áll rendelkezésre. A berendezéssel helyszínen telepített mérés végezhető. Tápellátás: hálózatról vagy akkumulátorról.



Gyártja:

MTA MMSZ MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Levélcíme: Budapest, Pf. 58. 1502. Telefon: 813-946. Telex: 22-6936 akamu

FLUKE[®]**PHILIPS**

... 100 cm/s írássebesség, teljes A3 rajzméret, HP-GL kompatibilitás, szabványos papírtovábbító mechanika... A CAD alkalmazásokhoz tervezett PM 8153 típusú rajzgépünk jellemzői tiszteletet érdemelnek. De nincs mindenhol szükség ilyen precizításra.

Ezért hoztunk ki egy szerényebb teljesítményű és olcsóbb változatot a PM 8155 típust, amely az általános tervezési és üzleti alkalmazások többségénél igen jól használható.

Rajzgépek különböző célra

A PM 8155 A3 méretben, 8 színnel rajzolhat gazdasági grafikonokat, mérési adatokat vagy oszcilloszkóp-ernyőképet. Kivételesen nagy (32 K) bemeneti puffere csökkenti a számítógép várakozási idejét, az opcionális A4-es papíradagoló lehetővé teszi a felügyelet nélküli folyamatos rajzolást.

A nagyobb teljesítményű típushoz hasonlóan a PM 8155 felhasználói is választhatnak a GPIB vagy az RS-232 interfész közül.

A PM 8153 és PM 8155 mögött a világ egyik legnagyobb elektronikai vállalata áll, a termék technológiájának megbízhatósága, műszaki kivitelezésének magas színvonala, minősége és szerveze biztosított.

További információkat ad Önnek:

PHILIPS EXPORT B. V.

I & E Export dept.

Test & Measuring

Building HVW-3

5600 MD EINDHOVEN

The Netherlands

Miss J. van Iersel

Szervizképviselőnk:

MTA MMSZ Philips Szerviz

Budapest XI.

Szakasits Árpád út 59-61.

Telefon: 66-23-66

Telex: 22-5114

Levél cím: Budapest, Pf. 58. 1502

**PHILIPS**

LINK XR 200/300

EDXRF
berendezés



MI IS AZ A EDXRF?

EDXRF = Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry amely alkalmas a 11 vagy ennél nagyobb atomszámú elemek analizálására.

Az EDXRF érzékelője egy Solid State Lithium Si kristály amely azt a karakterisztikus röntgensugárzást érzékeli, amit egy röntgensugár által gerjesztett vizsgálható minta bocsájt ki.

Nagyteljesítményű mikrokomputer segítségével a detektált röntgensugarak spektrumát egy monitoron megkapjuk, illetve ugyanaz a komputer kiszámítja a minta elemi összetevőit.

EDXRF előnye!

Az EDXRF két fontos tulajdonsággal rendelkezik:

1. A minták úgy szilárd mint folyékony halmazállapotban analizálhatók mindennemű előkészítés nélkül.
2. A módszer dinamikája miatt egészen alacsony koncentrációtól (néhány ppm) a magas koncentrációig (Wt %) tudunk analizálni ugyanabban a mintában.

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A EDXRF az analitikai problémák megoldására az anyagvizsgálati analizisektől kezdve a geokémiai problémák megoldásán keresztül egészen félvezetők felületi analiziséig igen széles körben használható.

EDXRF MINT QUALITATIVE ANALÍZIS ESZKÖZE:

Az EDXRF néhány másodperc alatt elvégzi a jelenlévő elemek azonosítását és könnyen értelmezhető spektrum jelenik meg a színes monitoron.

A komputeres csúcsazonosítás segítségével gyorsan elkészül a jelenlévő fő és nyomelemek meghatározása.

EDXRF MINT A QUANTITATIVE ANALÍZIS ESZKÖZE

Egy jól kifejlesztett azonkívül felhasználó-központú software az alapja a mennyiségi analizisnek. A mennyiségi analizis elvégezhető standard-nélküli módszerrel, vagy jól ismert standardek segítségével. A Link System Quantitative analizis software tartalmazza a nagyteljesítményű Filtered Least Squares (FLS) módszert a csúcs átlapolások felbontására.

A készüléket vezérlő és az analizist elvégző nagyteljesítményű komputer kezelése egyszerű.

Az operátori teendők lépésről-lépésre a monitoron megjelennek és így a működtetéshez minimális operátori szaktudás szükséges.

LABCO
Gesellschaft m.b.H.

Scientific Instruments
A-3013 Pressbaum, Austria
Dr.-Trittmel-Gasse 8
Telex 135694 labco a
Telefon (0) 22 33 - 38 38

Szervizképviselő:

MTA MMSz Szervizképviselői Főosztály
Budapest, XI. Szakasits Árpád út 59/61.
Telefon: 662-366*. Telex: 225114
Levélcím: Budapest, Pf.58, 1502.

SZERVÍZ



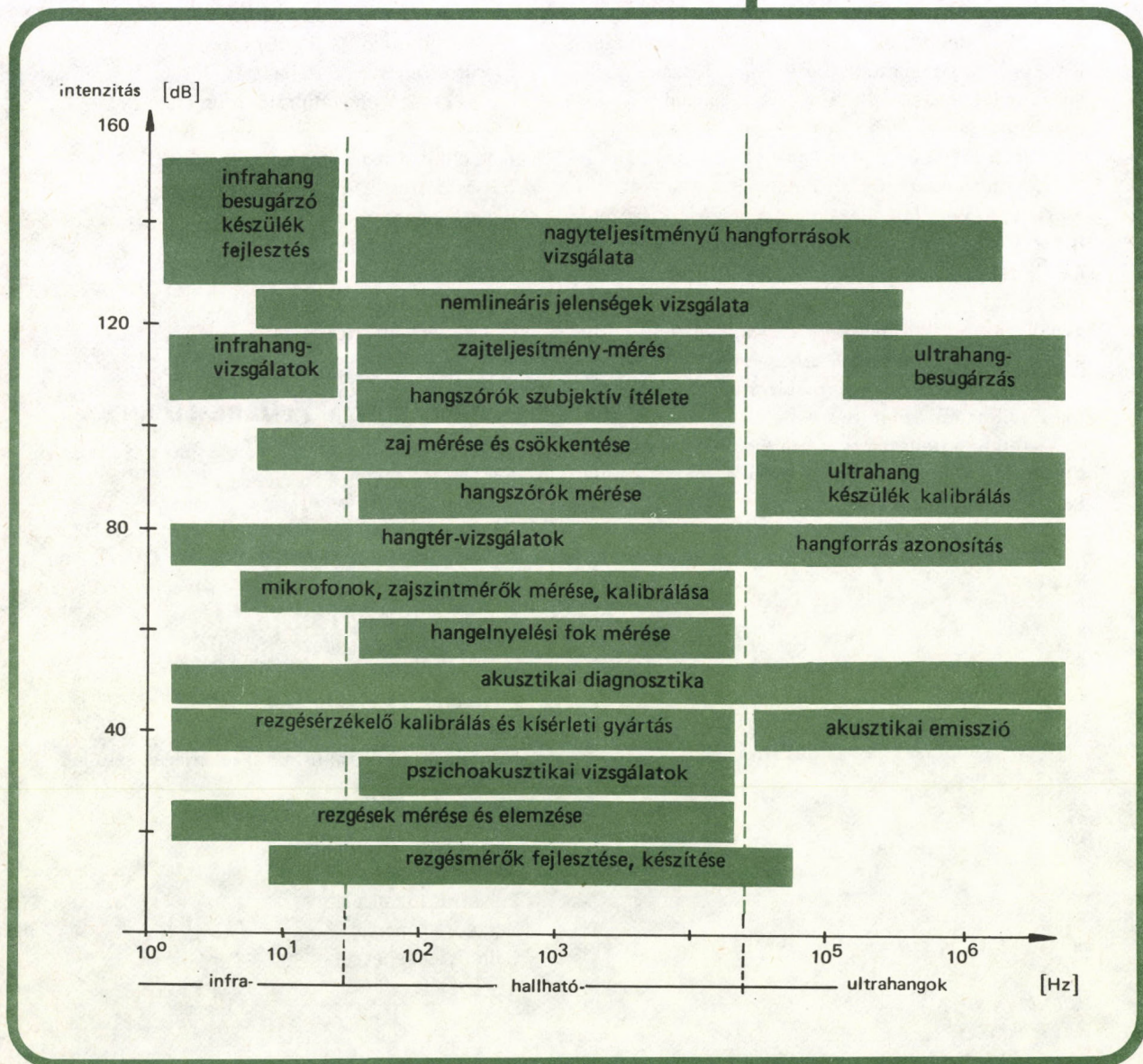
Műszerkölcsonzési Főosztály

Budapest XI. Szakasits Á. út 59-61.
Telefon: 620-704 v. 662-366/174 m.
Telex: 22-6936 akamu
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

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: 851-780
 Telex: 22-6936 akamu
 Levélcím: Bp. Pf. 58. 1502



MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLAT AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

A MTA MMSZ AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM az akusztikai és rezgés szakterület hazai bázisintézménye. Speciális mérőszobái (süket, zengő, lehallgató szoba) és mérőrendszerei (ultrahangkád, kis frekvenciás Kundt cső, rezgésszegény vizsgáló asztal), továbbá számítástechnikai berendezései (HP 9836, IBM PC XT, AT stb.) a rezgés-technikai és akusztikai kutatás, fejlesztés és szolgáltatás rendelkezésére állnak. A szakterületen széles körű tapasztalatokkal rendelkező szakembergárda a jól felszerelt könyvtár és a legújabb szakmai ismeretek alapján igyekszik a laboratóriumhoz forduló érdeklődők szakmai igényeinek megfelelni. A laboratórium számos területen végez munkát.

Az újabb eredmények közül a beszéd- és szófelismerés, a rezgő felületek moduselemzése a rezgés és akusztikus emissziós érzékelők és kapcsolódó mérőműszerei, a rezgésdiagnosztikai állapotmegfigyelő (monitoring) mérőrendszerek, a rázó- és ejtőgépek kalibrálórendszerei, a rezgésérzékelők kalibrálása, a sonnméter és egy újabb tranziens torzításmérő fejlesztése az említésre méltó.

Az eddig kifejlesztett mérőműszereket a rezgésdiagnosztika és a speciális akusztikai mérés-technika szerint csoportosítjuk.

GÉPEK ÁLLAPOTFELÜGYELETE, REZGÉSDIAGNOSZTIKA

Műszerek

rezgésérzékelők (GI-03, GI-05, GI-06)
Töltéserősítők (GIE-01, GIE-02)
szabályozó erősítő (GIT-01 + GIT-02)
hordozható rezgésmérő (GIE-04)
kézi rezgésmérő (GIE-05)
monitor rendszer célfejlesztés
ejtő és rázógép kalibráló műszerek (VM-01, VM-02)

Méréstechnikai szolgáltatások:

FFT elemzés
rezgésdiagnosztika
módus elemzés
rezgésmérő kalibrálás
ejtő- és rázógép kalibrálás
célműszer fejlesztés

SPECIÁLIS AKUSZTIKAI MÉRÉSTECHNIKA

Műszerek

AE érzékelő (AE 8471)
AE előerősítő (AEE-01)
AE szabályzóerősítő (AET-01)
Tranziens torzítás mérő (TR-04)
Sonnméter (SM-02)
Szófelismerő berendezés (ST-02)

Méréstechnikai szolgáltatások:

Süket és zengőszobai mérések
Hangsugárzók és akusztikai jelenségek szubjektív vizsgálata
Mikrofon és zajszintmérő kalibrálás
Zajmérés és zajcsökkentés
Jelelemzés
Zajforrás lokalizáció
Beszédfelismerés
Célműszer fejlesztés

Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h

GI-03 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

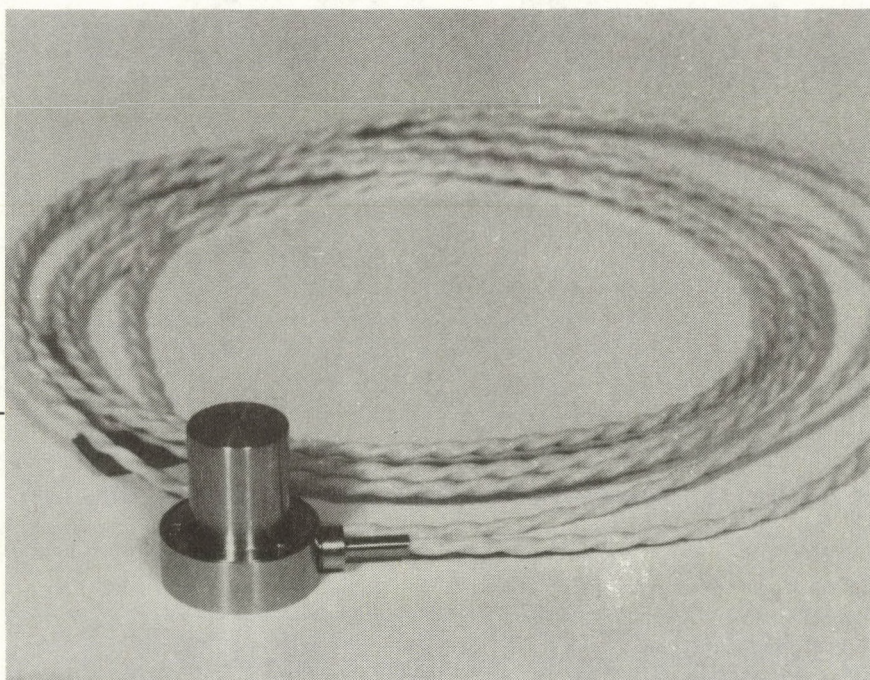
A GI-03 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő általános célú, ipari rezgésmérésre és ellenőrzésre szolgáló elektromechanikus átalakító. Főbb jellemzők: mechanikai deformációkra és hőmérsékleti transziensekre érzéketlen, széles hőmérséklet- és dinamikatartomány. Az alkalmazott piezoelektromos egykristály magas Curie-hőmérsékletű és a neutronsugárzásnak ellenálló. Elektromosan szimmetrikus kimenet. A ház rozsdamentes acélból készül, 1,5 m hosszú benővesztett kábelrel. A masszív kivitelű, hermetikusan zárt GI-03 típust fokozott igénybevételű alkalmazásokhoz ajánljuk, ipari hőerőmű és atomerőmű szekunderköröknél.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység:	6 pC/g
Feszültségérzékenység:	4 mV $m^{-1}g^2$
Frekvenciatartomány*:	0,2–10000 Hz
Dinamikatartomány:	80 dB
Tranverzális érzékenység 30 Hz-en:	5%
Max. működési hőmérséklet:	180 C°
Tömeg:	170 g
Kapacitás**:	150 pF
Kimenet:	szimmetrikus
Méret (mm):	∅38 x 37,5 mm
Felerősítés:	4,2 furat R+15 lyukkörön
Ajánlott töltéserősítő:	GIE-02

*Az alsó határfrekvencia az az alkalmazott előerősítő adataitól függ.

**Kábel nélkül.



Címünk:
MTA MMSz
Akusztikai Kutatólaboratórium
(Tel.: 851-780)
1502 Budapest, Pf. 58.
Telex: 226936 akamu h

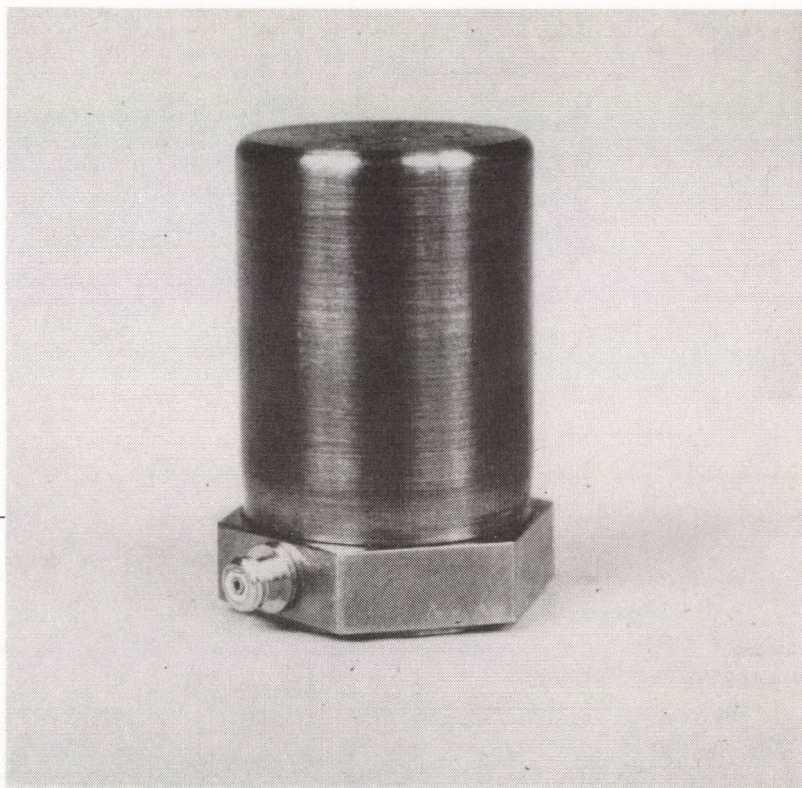
Gi-05 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A Gi-05 piezoelektromos gyorsulásérzékelő az ipari, gépipari rezgések mérésére készült piezoelektromos gyorsulásérzékelő. Konstrukciója a gépdiagnostikában széles körű alkalmazását teszi lehetővé. Átalakítóeleme LiNbO_3 egykristály, mely magas hőállóságával, vegyi hatások és a radioaktív sugárzás-iránti ellenállásával kifejezetten alkalmassá teszi a kedvezőtlen ipari körülmények közötti alkalmazását is. A rozsdamentes acélból készült ház robosztus kivitele szintén a tervezett felhasználói környezetet veszi figyelembe.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység:	9 pC/g \pm 10%
Frekvencia tartomány:	0,2–10000 Hz
Dinamika tartomány:	$10^{-2} \dots 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$
Kiemenet:	aszimmetrikus; 300 pF
Működési hőmérséklet:	$-50 \text{ C}^\circ \dots +130 \text{ C}^\circ$
Tömeg:	150 g
Felerősítés:	M6 furaton keresztül
Tartozékok:	1 db mérőkábel (1,2 m)
Az érzékelőhöz használható erősítő típusok:	GIE-04, GIE-05

*Az alsó határérték függ a felhasznált erősítő adataitól.



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

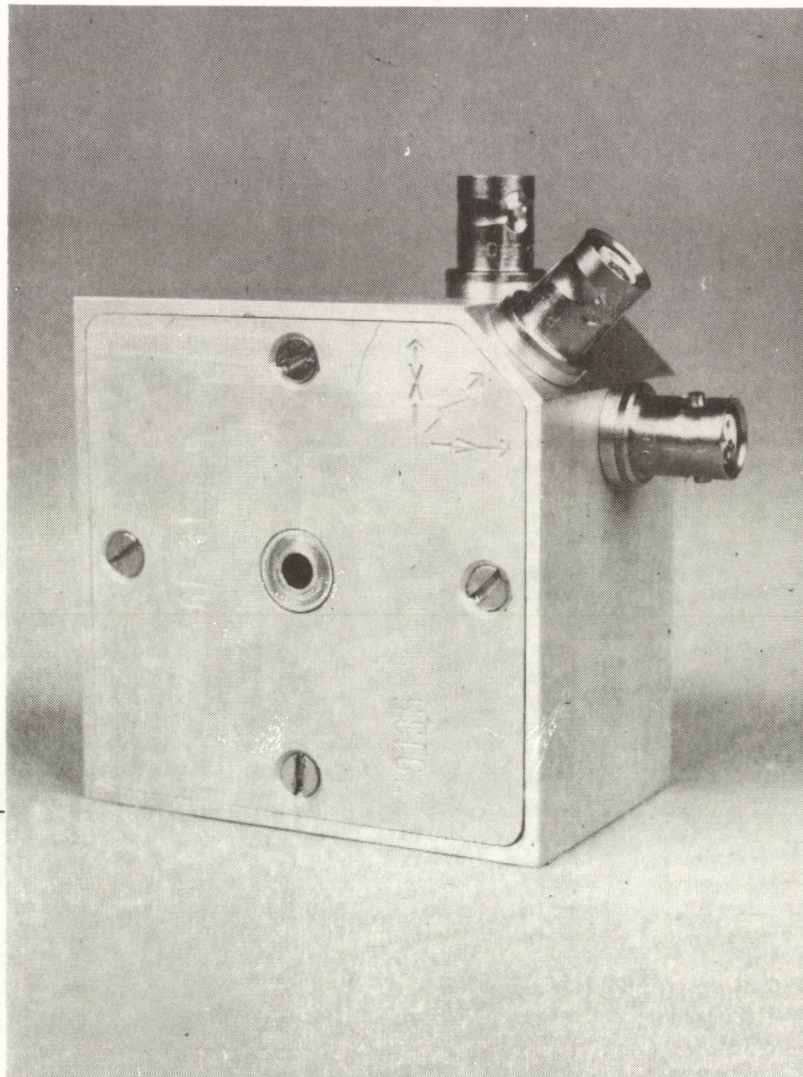
Telex: 226936 akamu h

Gi-31 HÁROMIRÁNYÚ PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A Gi-31 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő egyidejűleg három egymásra merőleges irányban; az X-Y-Z irányokban, alkalmas a rezgésjeltek összetevőinek vizsgálatára. Keményalumínium ötvözetből készült házba épített, egymástól elszigetelt, három egyirányú piezoelektromos érzékelő elemet tartalmaz. Az egyes érzékelő elemek KO-36 rozsdamentes acélból készülnek, az átalakító LiNbO₃ egykristály. Az egyes érzékelő elemek egymással párhuzamosan kötött két-két átalakítót tartalmaznak. Ez a szimmetrikus elrendezés a külső zavaró hatások minimalizálását szolgálja. A csatlakozó egymástól független 3 db szimmetrikus BNC csatlakozó, melyek földpontja az érzékelő testtel van közös potenciálon. Az érzékelő elsősorban környezetvédelmi célokra alkalmazható.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység:	min. 3,5 pC/g csatornánként
Átviteli sáv:	0,2 Hz-1300 Hz ± 0,2 dB csatornánként
Érzékelő elemek rezonancia frekvenciája:	nagyobb, mint 18 kHz
Maximális mérhető gyorsulás:	100 g/csatorna
Minimálisan mérhető gyorsulás:	10 ⁻⁴ g/csatorna
Működési hőmérséklet tartomány:	-40 C°...+120 C°
Névleges kapacitás:	800 pF csatornánként, kábel nélkül.
Áthatás az egyes csatornák között az átviteli sávban:	kisebb, mint 3%.
Méret:	62 mm x 62 mm x 41 mm
Tömeg:	420 g
Felerősítés:	φ 4,2 mm átmérőjű furaton M4 csavarral
Csatlakozó rezgésmérő:	GiE-04 típus



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h

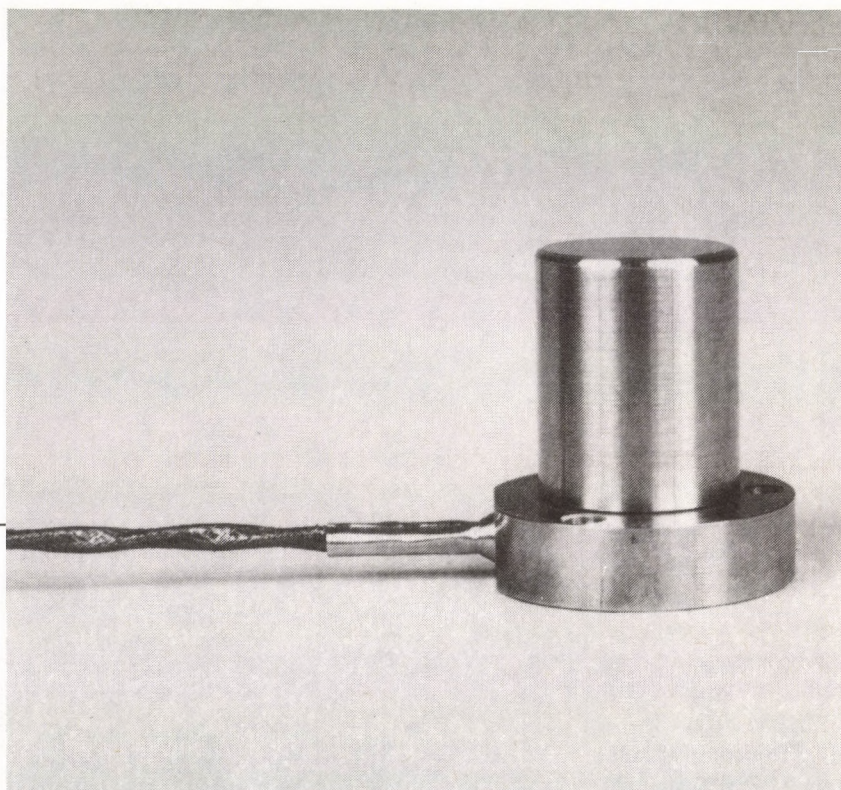
GI-06 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-06 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő az atomreaktori primer körülmények feltételeit figyelembe vett kutatás-fejlesztési munka eredménye. Jellemzői a robusztus kivitel, a nedves meleg és radioaktív sugárzás elleni fokozott védelem, a hőlökésekre való érzéketlenség, széles hőmérsékleti és dinamika tartomány. Az érzékelő elektromosan szimmetrikus kivitelben készül, rozsdamentes acélból, 350 °C-ig hőmérsékletálló benövesztett kábellel. Külön kérésre egyedi igényeket kielégítő kábelhossz és kábelkivitel szállítása is lehetséges. Standard kábelhossz 3 m.

MŰSZAKI ADATOK

Frekvencia tartomány:	0,2–10000 Hz*
Üzemi hőmérséklet:	350°C
Dinamika:	80 dB
Gamma dózis:	jobb, mint 10^5 Gray
Neutron dózis:	jobb, mint 10^{14} ne/cm ²
Hőfokfüggés:	0,05 3/°C
Érzékenység:	6 pC/g
Saját zajszint:	$5 \cdot 10^{-5}$ ms ⁻²
Max. kábelhőmérséklet:	350 °C
Keresztirányú érzékenység:	5%
Méret:	φ 38x37 mm
Tömeg:	180 g
Felerősítés:	M6 központi csavarral; külön kérésre 3 db φ 4.2 mm furat R + 15 mm lyukkörön egyen- letesen elosztva.

*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott töltéserősítő adataitól függ. Ajánlott töltéserősítő GIE-02.



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h

GIE-01 ÉS GIE-02 TÖLTÉSERŐSÍTŐK

A GIE-01 és GIE-02 töltéserősítők kisméretű, robusztus kivitelű, ipari környezetben használható töltéserősítők. Típustól függően aszimmetrikus és szimmetrikus kimenetű, a GI-03, GI-05, GI-06 típusú gyorsulásérzékelők jelét fogadhatja. A kis-impedanciás kiemenet hosszú kábelek meghajtására alkalmas.

1. GIE-01 TÖLTÉSERŐSÍTŐ MŰSZAKI ADATAI

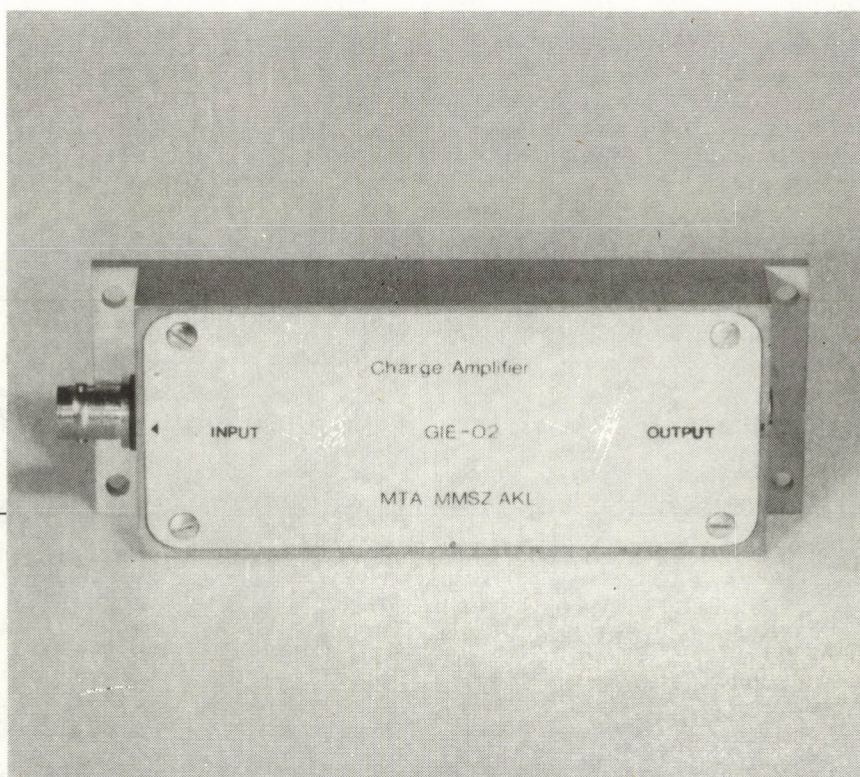
Bemenő erősítő típusa:	aszimmetrikus töltéserősítő
Erősítő érzékenység:	10 mV/pC, ± 10% beállítási lehetőség
Alsó határfrekvencia:	1 Hz (-3 dB), 40 dB/d
Felső határfrekvencia:	40 kHz 10 kOhm lezárás esetén 30.10 ⁻³ pC (1 Hz 20 kHz)
Közösmódusú elnyomás:	50 dB (50 Hz-en)

Harmonikus torzítás:	kisebb, mint 1%
Tápfeszültség elnyomás:	50 dB
Kimenő erősítő típusa:	aszimmetrikus
Kimenő impedancia:	100 ohm
Max. kimenő feszültség:	9 V _{p-p}
Tápfeszültség:	± 15 V-tól ± 18 V-ig
Áramfelvétel:	18 mA max., ha a terhelő ellenállás < 10 kOhm
Mechanikai méretek:	125 mm x 45 mm x 24 mm

2. GIE-02 TÖLTÉSERŐSÍTŐ MŰSZAKI ADATAI

Bemenő erősítő:	szimmetrikus töltéserősítő
Erősítő érzékenység:	20 mV/pC +20% beállítási lehetőség
Kimenő erősítő típusa:	szimmetrikus

A többi adatot lásd a GIE-01 típusnál.



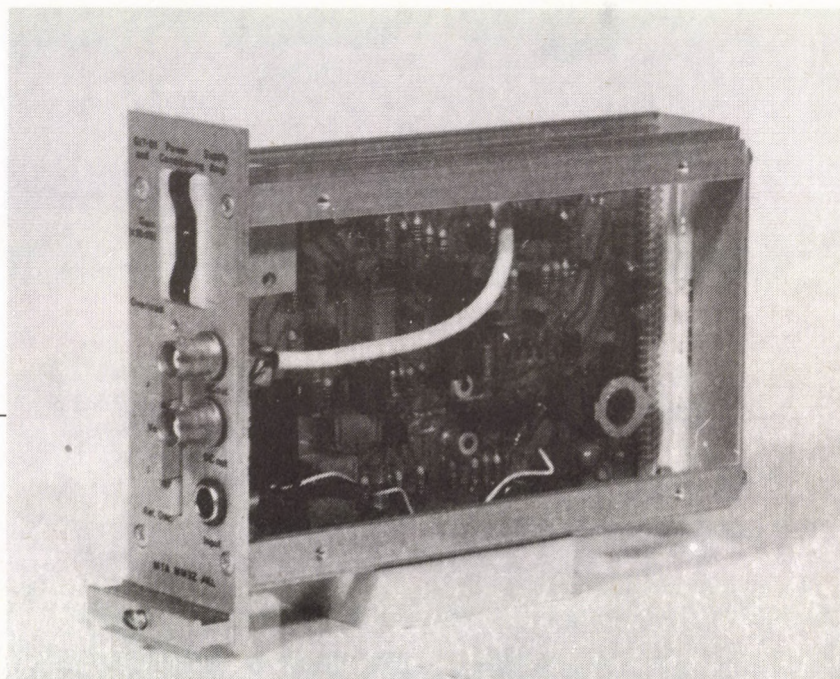
Címünk:
MTA MMSz
Akusztikai Kutatólaboratórium
(Tel.: 851-780)
1502 Budapest, Pf. 58.
Telex: 226936 akamu h

GIT-01 MODULRENDSZERŰ TÁPEGYSÉG ÉS SZABÁLYOZÓERŐSÍTŐ GIT-02 TÁPEGYSÉG

A modul RACK fiórendszerű GIT-01 tápegység és szabályzóerősítő a telepített rezgésmérések és megfigyelő (monitoring) rendszerek fontos részegysége. A GIE-01 és GIE-02 töltéserősítők jelet fogadja, erősíti, integrálja és további feldolgozásra feszültség, illetve távadó vonalkimeneten továbbítja. A GIE-01 és GIE-02 töltéserősítők tápfeszültségét is ez az egység szolgáltatja. Rezgés-elemző rendszerben minden töltéserősítőhöz egy GIT-01 tápegység és szabályzóerősítő tartozik. Az egyes modulokat KONTASET RACK fiókok fogadására alkalmas rack fiók a GIT-02 elnevezésű egység, amely a GIT-01 modulok funkcionális tartozéka. Ez tartalmazza a GIT-01 egységek közös tápegységét is. A KONTASET dobozba külön megrendelésre csatornánként átkapcsolható kijelző műszerekkel ellátott mérőegység elhelyezésére is lehetőség van.

MŰSZAKI ADATOK/CSATORNA

Bemenő impedancia:	< 200 kohm
Frekvencia átvitel (-3 dB):	1 Hz... 10 kHz
Érzékenység szintbeállítás:	100 mV/g vagy 1 V/ms ⁻¹
Erősítés:	60 dB; 10 dB lépésekben
Gyorsulás, sebesség, kitérés működési mód	
Kvázi RMS detektor (1 s), túlvezérlésjelző	
Kimenet:	AC és DC feszültség kimenet, illetve a DC kimenet 0...20 mA távadó üzemmódban
Max. kimenő feszültség:	24 V _{pp}
Ref. oszcillátor:	16 Hz +5%, kimenet 1 V RMS/0 dB erősítésnél
Zavarszűrő:	10 Hz felüláteresztő (-40 dB/dekád)



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

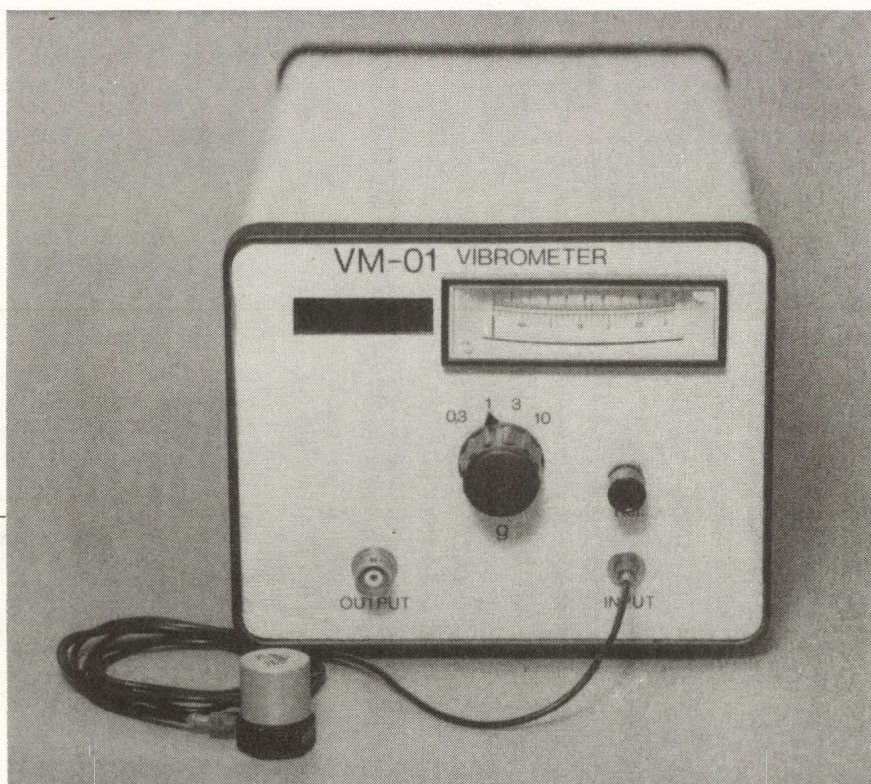
Telex: 226936 akamu h

VM-01 VIBROMÉTER

A VM-01 típusú vibrométer rázógépek, különösen az ST 80 és ST 80/3 gépek gyorsulás és frekvencia értékeinek mérésére szolgál. Bármilyen piezoelektromos rezgésérzékelő fogadására alkalmas. Ajánlott típus. Brüel-Kjaer 4366, 4357, 4368, 4369, 4370, 4371 stb., RFT KD 35, KD 34 stb. MTA MMSz GI-02, stb. A műszer a gyorsulás értékét és az aktuális frekvenciát jelzi.

MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány:	0,3–10 g RMS (10 dB lépésekben)
Mérési pontosság:	± 2%
Átviteli sáv:	5 Hz–120 Hz (10%)
–3 dB pont:	2 Hz és 230 Hz
Referencia:	1 g névleges; 50 Hz
Frekvencia mérés:	1 Hz–99 Hz
Frekvencia mérő pontossága:	1%
Mérési idő:	2 s
Kimenet:	1 V, DC
Csatlakozók:	
bemenet:	Mini DIP
kimenet:	MNC
Táplálás:	220 V AC, 10 V A.
Méretek:	140 mm x 240 mm x x 110 mm
Tömeg:	2,2 kg.



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h

GIE-04 REZGÉSMÉRŐ

A GIE-04 típus általános célú precíziós ipari és környezetvédelmi rezgésmérésekhez kialakított hordozható rezgésmérő. A mérendő frekvenciataromány a beépített alul- és felüláteresztő szűrők gítségével választható. Érzékenység szabályozása révén minden piezoelektromos rezgésfelvevőhöz illeszthető. Valódi effektívértéket mérő RMS detektor és csúcsetektori segítségével a mérendő jel csúcsstényezője – mint diagnosztikai jellemző – meghatározható. További szolgáltatásai; külső szűrő csatlakozás túlzérlés jelzés, széles mérési tartomány. Galvanikusan leválasztott kimenete megszünteti a rezgésméréseknél gyakori földhurok problémákat. Az elektronikus kapcsolók kizárják a kontaktus hibákat. A kis súly, a csekély energia fogyasztás és jó műszaki paraméterei ideális hordozható műszerré teszik.

MŰSZAKI ADATOK

Bemeneti erősítő típ.:	töltéserősítő
Erősítés:	80 dB max, 10 dB lépésekben állítható
Erősítés pontossága:	$\pm 0,1$ dB
Mérési tartomány (végkitérésig):	
gyorsulás:	$3 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2 - 3 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$
sebesség:	$3 \cdot 10^{-1} \text{ mm/s} - 3 \cdot 10^3 \text{ mm/s}$

kitérés:	$3 \mu\text{m} - 3.10 \text{ mm}$
Érzékenység szabályozás:	3 digitos, $0,1 - 11 \text{ pC/ms}^{-2}$ között
Aluláteresztő szűrő:	1 kHz, 10 kHz átkapcsolható
Vágási meredekség:	40 dB/D
Felüláteresztő szűrő:	0,3 Hz, 3 Hz, 10 Hz átkapcsolható
Vágási meredekség:	40 dB/D
RMS detektor csúcsstényezője:	4
hibája 4-es csúcsstényezőjű jelek esetén:	$\pm 1 \text{ dB}$
DC hiba (offset):	$\pm 5 \text{ mV}$
időállandó:	1 s, 10 s átkapcsolható
Kimenet:	galvanikusan leválasztott AC kimenet
Maximális közösmódusú jel:	$\pm 4 \text{ V}$
Közösmódusú elnyomás:	min. 50 dB
Szigetelési ellenállás:	4,7 Mohm
Beépített referencia oszcillátor frekvencia:	16 Hz
Kimeneti impedancia:	1 ohm
Lezárás:	min. 10 kohm
Kijelzés:	Deprez műszer és LED kijelzés
Tápfeszültség:	4 db 1,5 V-os elem, vagy akkumulátor (IEC LR20)
Üzemidő:	száraz elemről 10, alkáli elemről 20 h folyamatos
Mechanikai méretek:	108 mm x 128,5 mm x 230 mm
Tömeg:	2,1 kg



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h

GIS-01 HANGOLHATÓ SZŰRŐ

A GIS-01 típusú hangolható szűrő a hordozható GiE-04 rezgésmérő kiegészítő berendezése. Segítségével az összetett rezgések különböző frekvenciájú komponensei szétválaszthatók és egyenként vizsgálhatók, ezért a GiE-04+GiS01 mérőrendszer a helyszíni rezgésmérés egyszerű, könnyen kezelhető, de sok információt adó eszköze. Terepen, vagy ipari környezetben való mérésnél helyettesíti a drága, érzékeny és nehezen mozgatható színeképelemzők/vagy FFT elemzők használatát.

A hangolási tartomány 1 Hz-től 10 kHz-ig terjed, ami a gyakorlatban előforduló legfontosabb rezgések teljes spektrumát lefedi. A hangolás diszkrét frekvencialépésekben, digitálisan történik, a frekvencialépésköz kisebb, mint az aktuális frekvencia 1%-a, a sávzélesség változtathatóan terc (23%) vagy keskenysávú (3%). A sávközép frekvenciákon az erősítés névlegesen egységnyi.

MŰSZAKI ADATOK

Bemenet:

Impedancia:	> 100 kohm
Névleges jelszint:	1 V _{eff}
Max. csúcshatár:	4 V _{peak}

kimenet:

Impedancia:	< 200 ohm
Névleges erősítés:	0 dB
Sávzélesség:	23% vagy 3% átkapcsolhatóan
Hangolási tartomány:	1,00 Hz–9,99 kHz
A hangolási lépésköz:	kisebb, mint az aktuális frekvencia 1%-a.
Hangolási sebesség:	23% – FAST ≈ 2 s/dekád 23% – NORMAL ≈ 15 s/dekád 3% – FAST ≈ 15 s/dekád 3% – NORMAL ≈ 117 s/dekád
Hangolt frekvencia kijelzés:	LCD – 3 digit; dekád-jelzés: LED

A kijelzett és hangolt frekvenciák eltérése:

5 kHz alatt < 3%
5 kHz fölött < 5%

Tápellátás:

4 db 1,5V R20 elem, akkumulátor vagy külső tápforrás
8V...24V; fogyasztás

Mechanikai méretek:

500 mW
108 mm x 128,5 mm x 230 mm

Tömeg:

2 kg



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h

GIE-05 KÉZI REZGÉSMÉRŐ

A GiE-05 típusú kézi rezgésmérő kisméretű, zsebben hordozható műszer a gépek és berendezések rezgésszintjének gyors, helyszíni ellenőrzésére szolgál. RMS detektora és csúcsdetektora segítségével a mérendő jel gyorsulás, sebesség és kitérés szintjeinek átlag értékei és csúcsai, mint fontos diagnosztikai jellemzők könnyen mérhetők. A készülék 9 V-os telepről működik és a piezoelektromos működési elvre épült rezgésérzékelőket bemeneti csatlakozón keresztül fogadja. A műszert nagy érzékenysége, pontos leolvasási lehetősége, kis fogyasztása, könnyű kezelhetősége az üzemi rezgésszintmérések nélkülözhetetlen segédeszközévé teszi.

MŰSZAKI ADATOK

Bemenet: aszimmetrikus, 10-32
UNF csatlakozó, vagy BNC

Bemeneti erősítő:
Üzem mód:

Mérési tartomány:

Frekvenciatartomány:

Érzékenység:

Pontosság:

Kijelzett mennyiség:

Tápfeszültség:

Méretek:

Tömeg:

Csatlakozó rezgésérzékelők:

töltéserősítő

gyorsulás (a), sebesség (v), kitérés (d)

a) $0,01 \text{ ms}^{-2}$ – 20 ms^{-2}

v) $0,1 \text{ mms}^{-1}$ – 200 mms^{-1}

d) $1,0 \mu\text{m}$ – $2,0 \text{ mm}$

1 Hz – 8 kHz (a);

5 Hz – 4 kHz (v);

10 Hz – 500 Hz (d)

$3 \text{ pCm}^{-1}\text{s}^2$ – $6 \text{ pCm}^{-1}\text{s}^2$

jobb, mint 1% sávközépen

effektív érték, csúcsérték $3^{1/2}$ LCD kijelzőn

9 V elem, fogyasztás

$< 70 \text{ mW}$

155 mm x 80 mm x

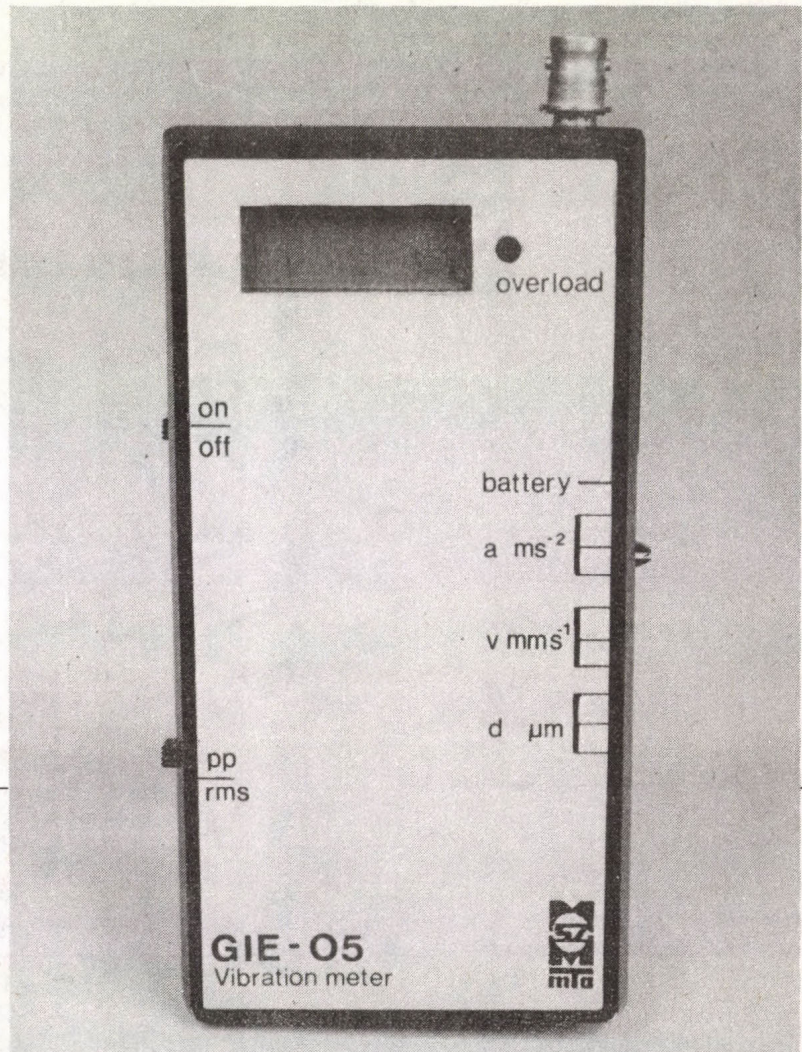
x 35 mm

0,2 kg

BK 4390, 4382, 4383,

RFT KS-32, KS-50;

MTA GI-01, GI-05.



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

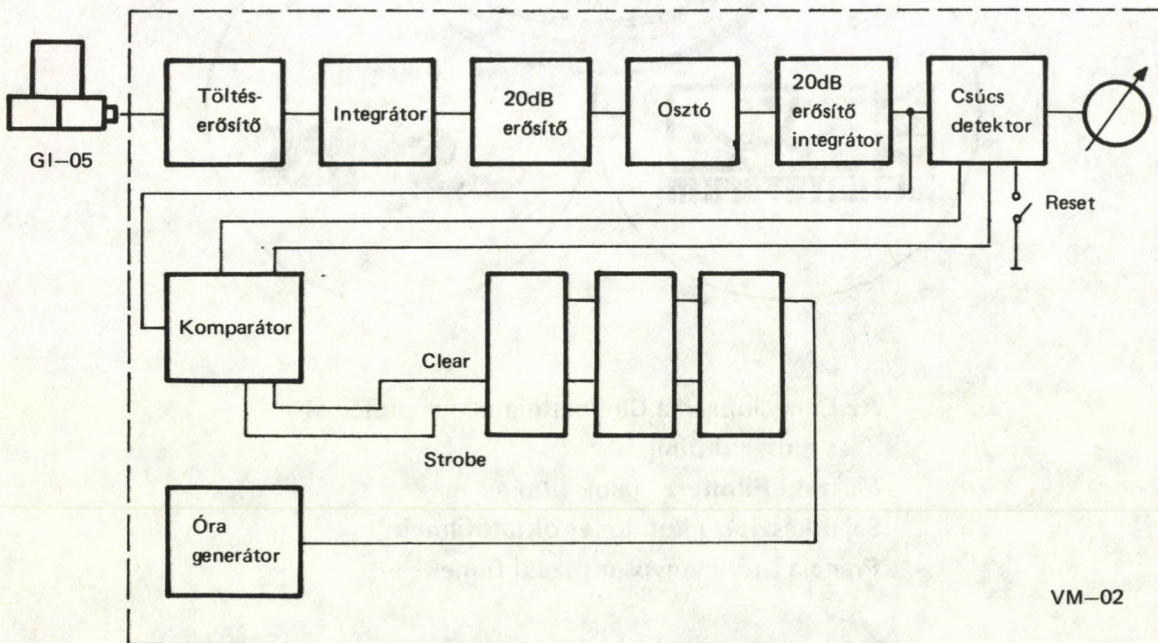
Telex: 226936 akamu h

VM-02 SHOCK MÉRŐ

A VM-02 típusú shock mérő az ST800 típusú ejtőgéphez kifejlesztett csúcsgyorsulás és felfutási-
idő mérő. Rezgésérzékelőként bármilyen piezo-
elektromos érzékelő fogadására alkalmas. Ajánlott
típusok: Brüel-Kjaer 4366, 4367, 4368, 4369,
4371 stb. RFT KD 35, KD 34 stb. MTA MMSZ
GI-02, GI-05 stb. A közvetlen kijelzőkön a gyors-
ulás csúcértéket és a felfutási időt jelzi.

MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány:	
gyorsulás:	3 g–100 g (csúcs) (10 dB lépésekben)
felfutás:	1 ms–99 ms
Mérési pontosság:	
gyorsulás:	3 g állásban 10% 10 g, 30 g, 100 g állás- ban 5%
felfutás:	15%
Táplálás:	220V AC 10VA
Méret:	140 mm x 240 mm x x 110 mm
Tömeg:	2,2 kg



Címünk:

MTA MMSz

Akusztikai Kutatólaboratórium

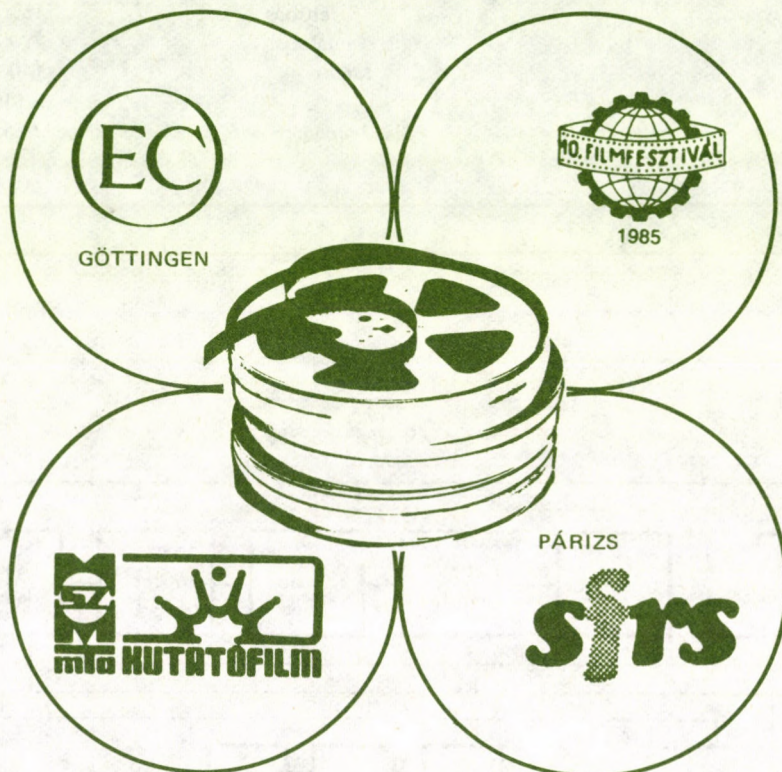
(Tel.: 851-780)

1502 Budapest, Pf. 58.

Telex: 226936 akamu h



Felsőoktatási és Kutatófilm tár



Az Encyclopaedia Cinematographica biológiai
és műszaki filmjei

Műszaki Filmfesztiválok filmjei

Saját készítésű kutató- és oktatófilmek

Francia tudományos-műszaki filmek

**mérési feladatok
megoldásában**
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, XI. Szakasits Á. út 59–61.
Telefon: 662-366X
Telex: 22-6936 akamu

szolgáltatásaink

INFRATECHNIKA

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: Budapest, Pf. 58. 1502 • Telefon: 813-946 • Telex: 22-6936 akamu

műszerfejlesztési szolgáltatások

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

Kisszámítógépekhez, asztali kalkulátorokhoz
periféria illesztés, rendszer kialakítás

környezetvédelmi műszerek
kifejlesztése és előállítása



- 8 és 16 bites mikroprocesszoros
rendszerek fejlesztése

- rendszer kiépítési, illesztési, célfejlesztési
feladatok elvégzése

- célfeladatokra programrendszerek, egyedi
programok kifejlesztése

- intelligens mérés-adatgyűjtők
fejlesztése és üzembehelyezése

MTA MMSZ
**MŰSZERFEJLESZTÉSI
OSZTÁLY**

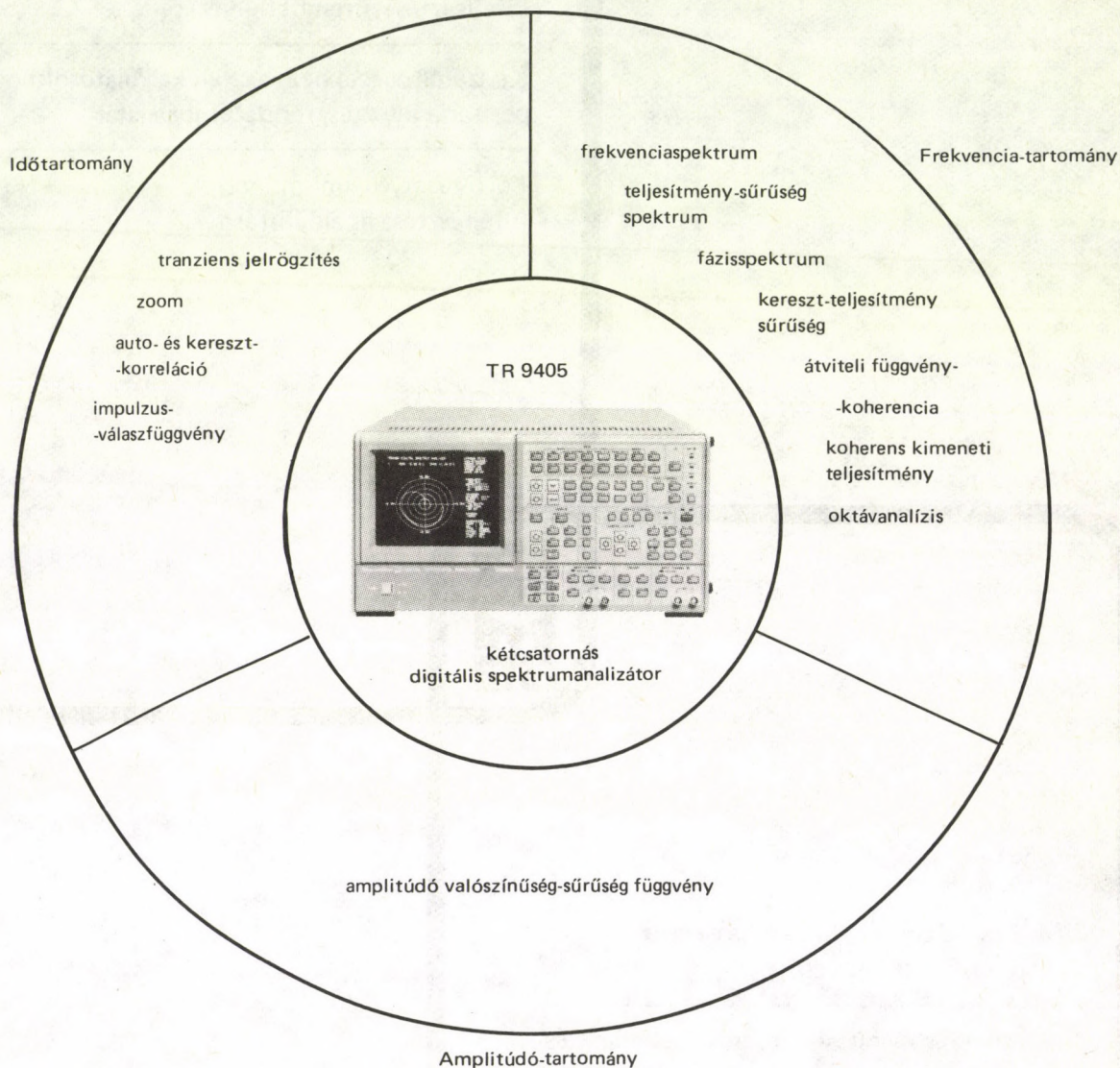
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 662-366/223 v. 221 m.
Telex: 22-6936 akamu



számítógépes jelfeldolgozás

Az új Takeda Riken TR 9405 típusú nagyteljesítményű kétcsatornás FFT analízátorunkkal a DC–100 kHz frekvenciatartományban vállalunk jelfeldolgozást

JELLEMZŐ ÜZEMMÓDOK:



A fenti mérési lehetőségek jól hasznosíthatók például a híradástechnika, akusztika, rezgés-technika, orvos-biológia területén.

MTA MMSZ MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY
Levél cím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 662–366/221 v. 223 m.
Telex: 22-6936



BERUHÁZÁS HELYETT – KÖLCSÖNÖZZÖN MŰSZERT

DEVIZA NÉLKÜL is hozzájuthat a legkorszerűbb precíziós műszerekhez!
MEGTÉRÜL A KÖLCSÖNDÍJ, mert:

A megfelelő időszakban rendelkezésre álló, **MÉRÉS-AUTOMATIZÁLÁSRA** is alkalmas korszerű műszerek használatával időt, munkaerőt, adót, amortizációs költségeket, javítási-karbantartási költséget takarít meg.

NE FELEDJE, egy műszer haszna a mérésekből, nem pedig a tulajdonjogból ered!
NE SZAPORÍTSA KIHASZNÁLATLAN ESZKÖZEIT!

ÓRIÁSI VÁLASZTÉK, oszcilloszkópok, multiméterek, jelgenerátorok, analizátorok, mérésadatgyűjtők, regisztrálók, analitikai-környezetvédelmi műszerek, rendszervezérlők stb.

ÁLL AZ ÖN RENDELKEZÉSÉRE.

Fogyóanyag, tartozék-pótlás ugyancsak forintért!

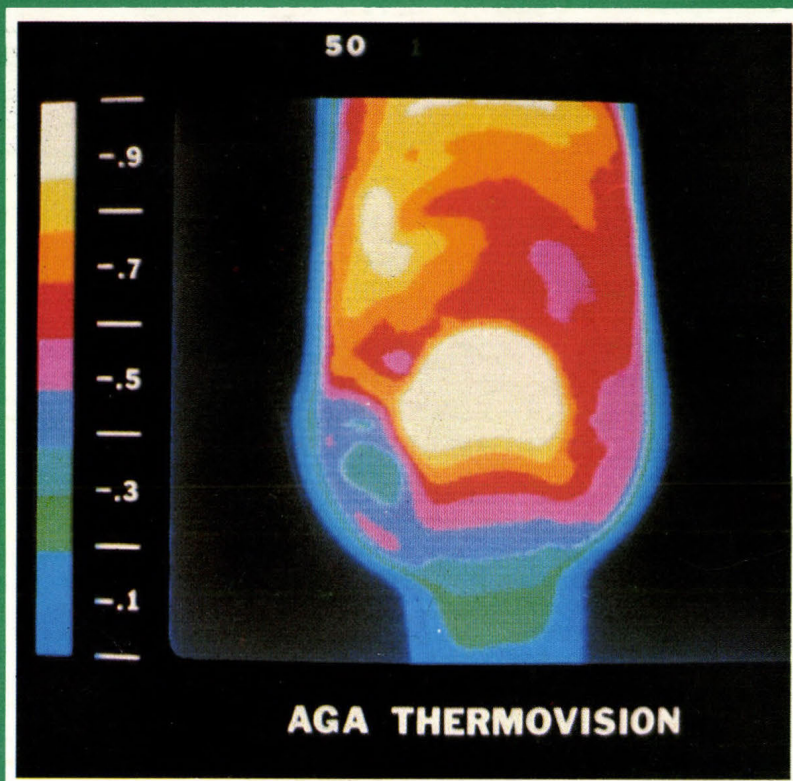
LIZING LEHETŐSÉG: egyes műszer vagy számítógép típusokra!

SZAKTANÁCSADÁS – HÁZHOZSZÁLLÍTÁS – BEMUTATÁS!

KÉRJE INGYENES KÖLCSÖNMŰSZER KATALÓGUSUNKAT!
FELVILÁGOSÍTÁS, ELŐJEGYZÉS, ÜGYINTÉZÉS: 810-903
vagy **66-23-66/176** telefonon

MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY
Budapest XI., Szakasits Á. út 59-61. I. em. 107. szoba
H-1502 Budapest, Postafiók 58

infratechnika



A kibővített AGA THV 750 típusú rendszerünkkel állunk rendelkezésre, a hősugárzás $2 \dots 5,6 \mu\text{m}$ hullámhosszúságú tartományában készített infraképpel, az izotermák „láthatóvá tételével”, hőmérséklet-kalibrációval.

Mérhető hőmérséklet-tartomány: $-20 \dots +2000 \text{ }^\circ\text{C}$

A megkülönböztethető legkisebb hőmérséklet különbség: $0,2 \text{ }^\circ\text{C}$

Egyidejűleg 10 hőmérsékleti lépcső megkülönböztetése

Látószög: 7° , 20° és 40°

Állandó és változó hőállapot vizsgálata

Hőforrások, anyaghibák, anyagszerkezeti eltérések kimutatása

Karbantartási diagnosztika

Más (pl. rezgés, tenzometriai) diagnosztikai módszerekkel kiegészített vizsgálatok

Légi felvételek készítése az infra- és a látható kép együttes megjelenítésével

Közreműködés orvosdiagnosztikában

Szakvélemény készítése



MTA MMSZ
MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Budapest XI. Szakasits Á. út 59–61.
Levélcíme: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 662-366/223 v. 233 m.
Telex: 22-6936 akamu