XXV.
Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás Szimpózium

1963

25

1988

ELŐADÁSOK
és
POSZTERELŐADÁSOK

Balatonszéplak,

1988. szeptember 1—3.

XXV.
Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás Szimpózium



ELŐADÁSOK
és
POSZTERELŐADÁSOK

Balatonszéplak,

1988. szeptember 1—3.

Siposs Gábor

T A R T A L O M J E G Y Z É K

OLDAL

9

196 -1987 IEMSZ Szimpóziumokon elhangzott előadások a szerzők neve szerint ABC sorrendben 12

ELŐADÁSOK

Ivanyos Lajos /MMG Automatika Müvek/
Központositott vasuti forgalom ellenőrző és irányitó rendszer 29

Elmer László - Tihanyi István /MMG Automatika Müvek/
Nagymennyiségü be- és kimeneti csatorna kezelése mikroszámitógépes folyamatirányitó rendszerekben 43

Alkér András /NOVOTRADE ASK Mérnöki Iroda/
Digitális mérlegek, mérlegterminálok és mérlegrendszerek 49

Schanda György /MIKI Méréstechnikai Fejlesztő Vállalat/
Elektronikus daruhorogmérleg 61

Sallay Lajos - Bálint Endre /Magyaróvári Timföld- és Mükorundgyár/
GIB 40 gőzkazán irányitástechnikai korszerüsitése a Magyaróvári Timföld- és Mükorundgyárban 69

Barakka Imre - Illyés János - Németh Zsolt - Somogyvári Péter /Almásfüzitői Timföldgyár/
Timföldgyári zagybeállitó mikroszámitógép alkalmazási tapasztalatai és továbbfejlesztése 77

Soós Gusztáv - Istenes Lajos /Csepel Müvek Vasmü/
Számitógépes mérő-, és adatgyüjtőrendszerek alkalmazása a kohászatban 91

Rózsa Lajos /MTA Számitástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet/
Cukorgyári diffuziós berendezés irányitása INTELLICON tipusu folyamatirányitó berendezéssel a Sarkadi Cukorgyárban 109

Kovács Tibor /Országos Mérésügyi Hivatal/
Melegtechnológiai ipari berendezések hőveszteség mérési eljárásai 121

Magyar András /Magyar Aluminiumipari Trösztt, Székesfehérvári Könnyüfémmü/
Szakértői rendszerek a számitógéppel vezérelt termelésben 135

Szeifert Ferenc - Vass József /Veszprémi Vegyipari Egyetem/
Egy elsőrendü prediktor-korrektor szabályozó 141

Málnási János - Rekvényi Zsolt - Széll Sándor /Energiagazdálkodási Intézet/
Nagy kiterjedésü adatgyüjtő rendszerek magvalósitása 153

dr. Fekete István /ERFI/ - Gurka Tibor /ROBOPLAN/
A ROBOCON hatkomponenses jelfeldolgozó rendszer 161

Szilágyi Zsuzsa - Bertók Péter - Zsuffa Zsolt /MTA Számitástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet/
Felhasználó orientált, ablaktechnikára alapozott ember-gép kapcsolat 171

Segesdy Gábor - Szuhay Péter /Elektronikus Mérőkészülékek Gyára/
Menüvezérelt grafikus szoftver SSI, MSI integrált áramkörök dinamikus paramétereinek méréséhez 179

Baksa Géza - dr. Baranyai Attila - Rényi Attila /MTA Központi Fizikai Kutató Intézet/
Neutron sebesség szelektor vezérlő és biztonságvédelmi elektronika 193

Maros János /MTA Számitástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet/
Atomerőmüvi fütőelem átrakógép mikroprocesszoros vezérlőrendszerének felépitése és üzemi tapasztalatai 205

POSZTERELŐADÁSOK

Bódis Sándor /Távközlési Kutató Intézet/
Lágy mágneses hangolókörök automatikus hiszterézismérése 215

Divényi András /ERFI/
Mikroprocesszoros irányitásu egyenáramu hajtások 218

Haidegger Géza - Csurgai Gábor - Zsuffa Zsolt /MTA Számitástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet/ - Gregus Ákos /FLEXYS RT/
Többcsatornás intelligens soros bővitőegység IBM PC ipari alkalmazásához 220

Hartai Gyula - Kővári Béla - Schenk György /TELEKONTROLL GMK/
DAISY készülékcsalád uj fejlesztési eredményei és alkalmazása 222

Jónap Károly - Bukta Bertalan /MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma/
Nagynyomásu pumpacsalád 224

Jónás Tamás /LABOR Müszeripari Müvek/
OF-102 tipusu ultraibolya - látható /UV-VIS/ spektrofotométer 225

Keresztessy József /MMG Automatika Müvek/
Korrigált mennyiségmérő 227

Kovács Sándor /KIPSZER/
Fényoszlopos kijelzőmüszer 229

Mincsovics Emil /LABOR Müszeripari Müvek/
Tulnyomásos rétegkromatográfia 230

Nagy Árpád /KIPSZER/
Intelligens logikai vezérlő 232

Nagy György Sándor /ERFI/
LD-C, LD-CF hordozható adatgyüjtő készülék 233

Pap László /KIPSZER/
Optoelektronikai nyomástávadó 235

Pető József /Kandó Kálmán Villamosipari Müszaki Főiskola/
Egycsatornás turbinás áramlásmérő aritmetikai egység 236

Rezsőfi Ildikó - Szalontai László /Tiszai Kőolajipari Vállalat/
Izobutilén üzemi gyártásellenőrzés folyamat gázkromatográffal 238

Réti István /KIPSZER/
Optoelektronikus folyadékszintkapcsolók 240

Szabó Tibor /LABOR Müszeripari Müvek/
HANDY laboratóriumi robot 241

Szilágyi Zsuzsa - Bertók Péter - Zsuffa Zsolt /MTA Számitástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet/
Ember-gép kapcsolat gépipari megmunkáló cellában 242

Tornyai István /GANZ Gépgyár Vállalat/
A GANZ Gépgyár Vállalat vizgéplaboratóriumának számitógépes folyamatirányitása 244

Az előadások angol nyelvü összefoglalói és a poszterelőadások angol cimei 247

A SZIMPÓZIUMOT RENDEZI:

Az IPARI MINISZTÉRIUM védnökségével

a MÉRÉSTECHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET Elektronikus Számitógépek és Szabályozóberendezések Szakosztálya

A Szimpózium elnöke:

DÁNYI DEZSŐ

Az Előkészitő Bizottság elnöke:

BOROMISZA TAMÁS

Az Előkészitő Bizottság tagjai:

BESZEDA TAMÁS

BOHUS MIKLÓS

HAIDEGGER GÉZA

MIHÁLYI ZOLTÁN

PINTÉR GÉZA

SIMON ELEMÉR

TOPERCZER ÁKOR

XXV. Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás

Balatonszéplak 1988. szeptember 1-3.

Az első Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás szimpóziumot 1964-ben rendeztük meg és azóta minden évben megrendezzük. Az idei a 25. abban a sorozatban, ami egyidős a MATE Elektronikus Számítógépek és Szabályozóberendezések Szakosztállyal, hiszen a szakosztály éves programjának a szimpózium a központi eseménye.

1964-ben elektronikát döntően a hírközlő berendezésekben és a tömegszórakoztatás céljára szolgáló készülékekben alkalmaztak. Az ipari elektronikával foglalkozó szakemberek már tisztában voltak azzal, hogy az elektronika segítségével az ipari termelésben olyan minőségjavulást és hatékonyság növekedést lehet elérni, ami forradalmi átalakulást eredményez az addig elektronikától teljesen távol álló iparágakban is. Mindez 1964-ben a külföldi fejlődést figyelemmel kísérő és ezt a szakosztályt megalapító, mintegy 50 főnyi szakember részére már világos volt. Ugyanakkor a műszaki társadalom jelentős része, elsősorban az ipar irányításáért felelős vezetők ezzel ellentétes nézeteket hírdettek. Ennek volt a következménye, hogy Magyarország elmulasztotta az elektronizáláshoz szükséges alapvető beruházásokat egy olyan időszakban amikor az ország pénzügyi helyzete és a nemzetközi politikai légkör lehetővé tette volna az elektronizáláshoz szükséges fejlett technológiák és gyártóeszközök megvásárlását és a hazai fejlesztő kapacitás koncentrálását. Az így kialakult helyzet elemzése úgyszólván minden szimpózium "háttér" témája volt az elmúlt huszonöt évben és nem tagadhatjuk, hogy néha egy-egy esti kerekasztal beszélgetés emiatt panasznappá alakult át.

Az ipari elektronika hazai fejlődése így is óriási az első szimpózium óta. 1964-ben újdonság volt a szilicium tranzisztor és nem ismertük az integrált áramköröket. Amit a 60-as években folyamatirányító számítógépnek neveztünk szobányi nagyságú volt, ma ennél többszörösen nagyobb teljesítményűt építünk be az egyszerű készülékekbe. A szakmai ismereteinkben nagymérvű szakosodás következett be, a szoftver tervezés önálló tudomány lett, az irányítástechnikai feladatok nagy részét, amit a 60-as években csak áramkörökkel tudtunk megoldani, ma memoriaban tárolt

programmal oldunk meg. Mindez akkor is lenyűgöző, ha az iparilag fejlett országokhoz képest jelentős a lemaradásunk.

A jelen bevezető végén egy összeállítást közlünk az elmúlt szimpóziumok szerzőiről és az elhangzott előadásokról. Az összeállítás, ami a jelenlegi Előkészítő Bizottság egyik tagjának, Haidegger Gézának munkája, magába foglalja nemcsak a szimpóziumok, hanem a magyar ipari elektronika történelmét is. Az előadások címei önmagukért beszélnek. A szerzők névsora különösen figyelemre méltó, mert gyakorlatilag minden olyan szakember, aki a szakmában jelentős eredményt ért el, szerepel az előadók között. Mivel a szerzők egyúttal a szimpóziumok résztvevői is, igazoltnak látszik az a célkitűzésünk, hogy érdemes a szimpóziumokon részt venni az előadásokon kívüli konzultációs lehetőségek, szakmai beszélgetések céljából is.

Amikor értékeljük az elmúlt időszakot, olvassuk a szerzők névsorát, ne feledkezzünk meg arról, hogy ezek a programok nem spontán álltak így össze, hanem a mindenkori Előkészítő Bizottság áldozatos munkájának az eredménye. Közöttük voltak olyan nagytudású, vitákban vezető szerepet vállaló, jó humorú kollégák, mint Borovszky László és Hatvany József, akik korai haláluk miatt sajnos már nem ünnepelhetik velünk ezt a jubileumot.

Sok jel arra mutat, hogy a magyar ipari elektronika jelenleg felfelé ívelő ágban van. Az alkotó mérnöki munka felértékelődik, és az innovációs tevékenység az érdeklődés középpontjába került. Negyven év óta először a politika teret enged az önálló kezdeményezésnek és korlátozott lehetőség van a magánvállalkozásra is. A nagyhatalmi politikában érzékelhető enyhülés megkönnyíti a technológiai transzfert az elektronikában élenjáró országokkal a gyártási és vállalkozási kapcsolatok kiépítését. Az utazási korlátozások feloldása, a külföldi munkavállalási lehetőségek, a vegyes vállalatok alapításának megkönnyítése, mind egy-egy apró lépés ezen az úton. A vállalatok vezetésében a menedzser típusú vezetők kapnak nagyobb megbecsülést a "hármas követelmény" típusú

vezetőkkel szemben és várhatóan megszűnik az átlagbérgazdálkodás, ami önmagában is elégséges oka a magyar ipar versenyképtelenségének. Mindez azt fogja eredményezni, hogy a szimpózium "információcsere" szerepe felértékelődik, még inkább érdemes lesz kihasználni azt a lehetőséget, amit a szimpózium a szakmai kapcsolatok kiépítése, a kapcsolatszervezés (public relations) terén nyújt. Minderre elsősorban a fiatal kollegák figyelmét szeretném felhívni, mert az ebből eredő előnyöket elsősorban ők tudják kiaknázni.

Huszonöt év majdnem egy emberöltő. Elég idő ahhoz, hogy kialakuljon egy ilyen szakmai találkozó sajátos arculata, egy olyan szimpóziumé, aminek vannak hagyományai és van közössége, aki ezt a rendezvényt magáénak érzi és aki képes állandóan megújulni, fiatalokat magához vonzani.
Az IEMSZ szimpóziumok sorozata a mindenkor elvárható mértékben eleget tett ezeknek az elvárásoknak. Kívánom, hogy ezek a vonások jellemezzék az elkövetkező rendezvényeket is.

Dányi Dezső

Dányi:
- nak minden piacon értékesíthető termékeket fejleszteni
- kapcsolódni a hazai technológiákhoz (pl. konverziós üzemek)
- kooperáció. legyen végre!

AZ 1963-1987 IEMSZ SZIMPÓZIUMOKON ELHANGZOTT ELŐADÁSOK A SZERZŐK ABC SORRENDJÉBEN

Adamis Gábor	1977	ld. Kriska Veronika
Ajtonyi István Dr.	1985	Mikroprocesszor oktatás C-64 személyi számítógéppel
Ákos György Dr.	1986	Lézeres méretellenőrző berendezés működtető szoftverje
Almásy Gedeon	1985	ld. Inzelt Péter
Ambrózy György	1969	Digitális adatrögzítés hangfrekvenciás magnetofonnal
	1975	Hardware/software rendszer mikroszámítógépek fejlesztéséhez
Ámonné Jávorszky Márta	1985	Többterminálos- és hálózatoperációs rendszerek
Andrejka Jenő	1986	ELEN Industrial system
Angyalos Géza	1987	ld. Urbán Ferencné
Antos György	1975	ld. Bársony András Dr.
	1975	ld. Bársony András Dr.
	1976	ld. Kuti László
	1977	Logaritmikus feszültség időarány átalakító
Apáthy István	1976	A Föld környezetét vizsgáló, rakétákon és mesterséges holdakon elhelyezett magyar műszerek
	1984	A VEGA nemzetközi űrkisérlet
Arató Péter	1972	Folyamat-illesztő rendszer multiplex és programozott számítógép-csatornákra
Ari Gyula	1983	VIDEOTON professzionális személyi számítógép
Árkosy Gábor	1985	PAL áramkörök és programozásuk
Baár J.	1971	Lyukkártyás perifériák illesztése EMG 830-as számítógéphez
Baczkó József	1985	ld. Ámonné Jávorszky Márta
Bábeczky Sándor	1984	Mikrogépes gázkeverő rendszer üzemeltetési tapasztalatai
Bagó Balázs	1983	Real-time software fejlesztés mikroprocesszoros célkészülékekre
Bajáki László	1965	Műveleti erősitő, analóg memória és függvénygenerátor komplex szabályozás céljára
	1965	Ujrendszerű szigetelt sokcsatornás analóg-digitális átalakitó
	1966	Léptető motoros műszerek
	1968	Egységnövekményes működtetésű mágnesszalagos tároló
	1969	Folytonos folyamatok - számitógép információáramlás problémái
Bajdik István	1980	Univerzális mikroprogramozott vezérlőegység
Balajthy Kálmán	1977	Tartálypark számitógépes folyamatellenőrző rendszer
	1979	Software-technológia hatékonyságának növelése
Balázs András	1984	Televiziós rendszer a VEGA kisérlethez
Balázs László	1986	Felhasználói szempontu, mikroprocesszoros ipari folyamatirányitó rendszer
Balog Imre	1968	Tüzeléstechnikai lángőrző berendezések
Balogh Imre	1982	ld. Ivanyos Lajos
Balogh Barnabás	1971	Hatszáz ns ciklusidejű vékonyréteg huzalmemória
	1979	ld. Rusz Vazul
Balotay Kálmán	1968	Léptetőmotor a digitális technikában
	1971	Numerikus vezérlésü rajzasztal
	1971	Az "MC 1010" kisszámitógép
Bánhegyi Ottó	1964	Hierarchikusan szervezett automatikai rendszerek egyes kérdései
Bányász Csilla	1985	ld. Inzelt Péter
Barakka Imre	1987	Vörösiszap mosósor irányitása mikroszámitógéppel
Baranyai Attila	1976	Uj tervezési elvek alkalmazása egy ipari jellegü nukleáris műszercsalád kifejlesztésénél
Barcsa József	1987	ld. Vágó Nándor
Bartha Ferenc	1984	Az M800T lineáris IC.mérő automata diagnosztizálási rendszere
	1985	Lazán csatolt multiprocesszoros rendszerek bemérése, tesztelése és javitása
Bársony András Dr.	1975	Ujszerű jelzőműszerek vizmüvi elosztó műszerezéséhez
	1975	Ujszerű elektronikus szabályozók vizmüvi elosztó irányitási feladatainak megoldására
Bechtold Béla	1975	Dunamenti hőerőmü központi terheléselosztó berendezésének mérésadatgyüjtő és szabályozó rendszere
Bellus Attila	1981	A VITILCON telemechanika rendszer és alkalmazása Budapest tömegközlekedésében
Bellus János	1989	ld. Konczér Oszkár
Bencze István	1971	ld. Szabó Antal
Bencze József	1977	ld. Hegedüs Csongor

Benkovics Gábor	1975	ld. Bechtold Béla
Berend Károly	1975	Moduláris, sinrendszerű elektronikus adatkezelő rendszer fejlesztése telemechanikai célra
Bernát István	1965	Négyrétegű diódák számlálástechnikai alkalmazása
	1967	Katódsugárcsöves megjelenitőeszközök
Berzsenyi Miklós	1975	ld. Maros Árpád
Beszeda Tamás	1975	A nagynyomású vizhütéses hurok fütőelemfigyelő biztonságvédelmi rendszere
	1979	Real-time FOKAL gyors mérésadatgyűjtéshez és kiértékeléshez
	1980	Intelligens keretvezérlővel megvalósitott sokcsatornás gyors mérésadatgyűjtő on-line korrelátorral
Bényei László	1980	Biológiai szennyviztisztitó-telep
Bézi István	1982	Félüzemi folyamatmodell intelligens szabályozórendszere
Bihal A.	1971	ld. Baár J.
Birincsik György	1985	Húsüzemi hőkezelő mikroprocesszoros vezérlése
Biró Gábor	1983	Mikroszámitógépes ipari folyamatirányitó programcsomag fejlesztése
Bogdány János	1974	A TPA-70/25 kisszámitógép funkcionális felépitése
Bohus Miklós	1964	Digitális számológép felhasználása invariáns szabályozási rendszerek kompenzálására
	1965	Számláló rendszerű impulzus k ompenzáló szervek tervezése
Bóka András	1964	Dinamikus mérési módszer transfluxor elemek vizsgálatához
Bokor Péter	1985	ld. Birincsik György
Borbély István	1979	Védelmi rendszer folyamatirányitó géphez
	1986	GAMMA új távadó családja
Borka József	1974	Ellenpárhuzamos félvezetőpárokkal vezérelt aszinkrongép számitógépes vizsgálata
	1976	Számjegyes vezérlésű szerszámgépek egyenáramú szervohajtásai
Boromisza Tamás	1970	Erőmérőcellával egybeépitett jelátalakitó
	1974	Az R-10 kisszámitógép frekvencialáncának ipari méréstechnikai és üzemellenőrzési felhasználása
Bozsó István	1981	ld. Helybéli Zoltán
Bozsó Tibor	1974	A TPA-70/25 kisszámitógép konstrukciója, technológiai és gyártási kérdései
Bóna Gábor Dr.	1980	A KFKI univerzális PROM-programozó berendezése
	1983	Az EMG 72202 univerzális mikroprocesszoros fejlesztői rendszer (UMDS-SYSTEM KFKI) és alkalmazása
Bretz Károly	1968	Nagypontosságú hálózati feszültségstabilizátorok
Brósz Róbert	1979	Új megoldású radiométer ultraibolyától ay infravörös tartományig
	1980	TV képcsövek automatikus szinmérése
	1980	Mikroszámitógép alapú fotométer
Buchmüller Nándor	1977	ld. Kertész György
Buczkó József	1982	LABSYS 80 mikroszámitógép
Bukta Bertalan	1986	Automatikus, programozható PVT rendszer
	1987	Nagynyomásu viszkoziméter
Burgolits László	1972	Tárolócsöves ábramegjelenitő berendezés
Buzás Péter	1986	Többcélú műszer villamos hálózat jellemzőinek mérésére
Bürger Gáborné	1967	Telefonvonalas digitális adatmodulátorok tervezési kérdései
	1976	A VVR-SZM kutatóreaktor irányitórendszerének feladatai információ-feldolgozási üzemmódban
B. Nagy András	1971	ld. Balogh Barnabás
Csaba László	1966	Sokcsatornás analóg-digitál átalakitó soros digitál-analóg átalakitóval
Csapó László	1977	Autópályaforgalom reaió-time irányitása
Csákány Antal	1965	Nukleáris detektor paraméterek gyártásellenőrzésének automatizálása
	1967	ld. Bürger Gáborné
	1969	Adatátviteli hálózatok telepitésének és alkalmazásának néhány kérdése
Cser József	1977	Folyamatirányitó programrendszer ellenőrzése a technológiával való összekapcsolás előtt
Cserfalvi Tamás	1976	ld. Kuti László
Csipka László	1981	BARETEST berendezés szereletlen nyomtatott huzalozású áramköri lapok vizsgálatához
Csík Gáspár	1977	ld. Csapó László
Csornai László	1964	Elektronikus áramkörök állapotainak és folyamatainak szimbolikus ábrázolása
Csőke Antal	1981	ld. Szabó Béla
Csömöre Sándor	1986	Elektromágneses emelőfej túlmelegedés ellen védő készülék
	1986	Nagyfeszültségű izolációs erősitő modul
Csudai Lajos	1986	LM-1 vasvizsgáló készülék

Csurgai Gábor	1983	CNC vezérlések mintavételes, helyparaméteres pályaszámító és helyzetszabályozó algoritmusai
	1985	Digitális áramkörök automatizált funkcionális bemérése
Csibok Tamás	1981	Nyomás és nyomáskülönbség mérő rendszer a rheinsbergi atomerőműben működő diagnosztikai kazettához
Czibula György	1980	ld. Brósz Róbert
Darvizi Dezső	1981	A PRODACOLL termelési adatgyűjtő rendszer felépitése, működésének szervezése
Darvas Péter	1981	A GD'80 multimikroprocesszoros grafikus display-család diagnosztikai rendszere
Daka Miklós	1987	Mérési eljárás és mérőautomata video A/D átalakitók ellenőrzésére
Dányi Dezső	1964	Fotoelektromos analóg-digitál (AD) átalakitók
	1965	Fluxuskompenzációs jelátalakitó mechanikus elmozdulás egyenáramú jellé alakitására
	1968	Modulrendszerű univerzális folyamatszabályozó berendezés
	1971	Kétvezetékes távadó
	1974	Városi vizmű irányitóberendezése
	1982	Folyamatirányitó gép mint intelligens szabályozó
	1982	ld. Mucsi Sándor
	1986	Kétvezetékes folyadékelemző távadó család
	1987	Indukciós áramlásmérés fejlesztési irányai
Deme Sándor	1981	ld. Szabó Béla
Dobó Ottó	1986	Folyékony réz adagolása tömegmérés alapján
	1986	Ipari földgáztüzelésü kemence térnyomásszabályozása
Dobos László	1983	Process-80 mikroszámitógépes folyamatirányitó berendezés
Domboru Zoltán	1979	A GD'80 képgeneráló egységei
Góra Gyula	1973	Mössbauer effektus mérését szolgáló integrált áramkörös mérőrendszer
Gozsa András	1970	ld. Gál Jenő
Drága Bálint	1986	Folyamatosan húzott üvegcső átmérőjének automatikus meghatározása
Drazsenovics B.	1966	ER-P tipusu, analóg számoló berendezés paraméteres müveleti erősitővel
Egri Károly	1966	Félvezetős elemekkel felépitett korszerű szervóerősitők
Ekker Béla	1968	Félvezető nyúlásmérőbélyegek átalakitási tényezőjének roncsolásmentes mérése
Elekes Csaba	1985	Lyukszalagkonvertáló készülék lyukszalagvezérlésü TRUMATIC lemezmegmunkáló gépekhez-
Elmer László	1981	ld. Nagy István
	1987	ld. Ivanyos Lajos
Ember György Dr.	1970	Frekvenciajelü jelfeldolgozó rendszerrel működő digitális szállitószalagmérleg
Engard Ferenc	1981	Az INTEL 8748 "SINGLE-CHIP"uC alkalmazása vezérlési célokra
Eppeldauer György	1971	Nagyátfogásu analóg elektronikus hányadosképző
Erényi István	1975	Sokcsatornás digitális folyamatirányitó rendszer
	1975	A digitális folyamatirányitó berendezés programjai
	1980	ld. Bóna Gábor Dr.
	1983	ld. Bóna Gábor
Erős István	1986	ld. Dányi Dezső
Everling János	1986	ld. Andrejka Jenő
Farago Gyula	1983	ld. Mosó Tamás Dr.
Farkas István	1987	ld. Frohmann Péter
Farkas József	1971	Integrált áramkörös védelmi rendszer
	1971	ld. Hegyi Lajos
Farkas Károly	1971	Előnyújtó hengersor hengerállitásának digitális programvezérlése
Farkas Géza	1976	Autonóm vezérlésü CAMAC rendszerek
Farsakas Gábor	1970	ld. Ember György Dr.
Fábián István	1967	Nedvességtartalom mérése és szabályozása nagyveszteségü dielektrikumokban
	1983	ld. Ari Gyula
Fábián Zsolt	1979	Automatikus kormányzású traktor
Fehér György Dr.	1974	Nagypontosságú alapáramváltó-hitelesitő berendezés
Fehér István	1981	ld. Szabó Béla
Fehér Lászlóné	1983	ld. Mosó Ágnes
Fehér Péter	1983	ld. Szalay Géza
	1987	Gáz és kondenzvíz forgalommérő és elszámoló rendszer interaktiv mikroszámitógéppel
Fehér György	1987	Feszültségtüggő ellenállások mérése

Fekete András Dr.	1979	ld. Fábián Zsolt
	1986	Mikroprocesszoros traktormotor terhelésjelzõ
Fekete István	1966	Nagymegbizhatóságú szabályozó
	1970	Elmozdulás és szögelfordulás mérése léptetõmotorral
Felsõkövi György	1969	Frekvencia kimenõjelû folyamatos ipari gázsûrûségmérõ
Fenes Pál	1985	ld. Ámonné Jávorszky Márta
Ferenczy Iván	1983	A DT80 fejlesztõi terminál alkalmazásának tapasztalatai
Ferenczi Sándor	1979	ld. Brósz Róbert
	1980	ld. Brósz Róbert
Ferik Mihály	1983	ld. Bóna Gábor
Fernbach László	1971	ld. Farkas Károly
Fischer Imre	1975	ld. Madasné Dobler Márta
Fleischmann	1974	A számítógépek flexibilis folyamatszámítógépekké bõvitése STW modulokkal
Fódi László	1987	DORR térség számitógépes irányitási rendszere
Fodor Dezsõ	1964	Tranzisztorizált elektronikus wattmérõ
Fodor Györgyné Dr.	1964	Számláló rendszerû ipari mérõátalakitó készlet
Forgács Tamás	1970	ld. Ladányi Lajos
Fórián Csaba	1979	ld. Domború Zoltán
Fóris Attila	1981	Számítógépes minõségellenõrzõ rendszer a KAMAZ autógyárban
Fóti László	1986	Lakótelepi energetikai diszpécser-rendszer kábeltelevíziós hálózat felhasználásával Kecskeméten
	1986	Mikroelektro-pneumatikus légáramszabályozás a Sarkadi Cukorgyárban
Földesi I.Dr.	1986	ld.Fekete A. Dr.
Földi István	1983	ld. Dr. Gacsádi Loránt
	1984	Szines grafikus display fejlesztés a VBKM-ben
Földy István	1985	Mérésadatgyüjtõ rendszer a MOM Kalibergyárban
Frank Péter	1967	Frekvenciaparaméterû számlálástechnikai aritmetikai egység
Frohmann Péter	1987	A HALIMBA III. bányaüzemi diszpécserközpont mikroszámitógépes támogatása
Füst László	1977	Mikroprocesszoros vízmüvi telemechanikai berendezés
Gacsádi Lóránt Dr.	1983	"MIKROPID" folyamatirányitó berendezés
	1984	ld. Földy István
Gallai István	1981	ld. Darvas Péter
Garai Géza	1983	VT-20 alapu laboratóriumi mikroszámitógép
Gál Árpád	1970	ld. Fekete István
Gál Jenõ	1970	EMG 830 számitógép háttértárai
Geffert László	1979	ld. Prónay Gábor
Gegus Gábor	1986	Mérõautomaták egyszerûsitett buszkezelése
Geréb János	1982	Akusztikus emissziós méréstechnika - új, korszerû anyagvizsgálati módszer
	1986	Uj készülék a roncsolásmentes anyagvizsgálatban: DEFECTOPHONE
Gerhardt Tamás	1983	ld. Bagó Balázs
Gertler János Dr.	1965	FETIS II. analóg-digitális átalakitó és fixmemória
	1972	Müszaki-gazdasági paraméterek számitása a gyöngyösvisontai Gagarin hõerõmüben
Gesztesi Ákos	1975	ld. Erényi István
	1975	ld. Erényi István
G. Nagy Sándor	1977	Nedvességmérés infravörös sugárzással
Glavinics Zoltán	1983	ld. Bóna Gábor
Goda László	1976	ld. Bürger Gáborné
Gombosi Tamás	1984	ld.Apáthi István
Gossányi András	1976	ld. Bürger Gáborné
Gödölle István	1967	Feszültség impulzusfrekvencia átalakitó millivolt jelek közvetlen mérésére
Gõgh Sándor	1987	Magyar tapasztalatok a szibériai olajmezõk kitermelésének automatizálásában
Gõrgényi András	1964	Váltakozófeszültségü tranzisztoros analóg müveleti áramkörök
Görög Péter	1975	Mikroprocesszoros CAMAC vezérlõ
	1976	Ember-gép kapcsolat szoftver problémái ipari mérésadatgyüjtõ rendszereken
	1977	ld. Balajthy Kálmán
	1979	ld. Balajthy Kálmán

Grantner János	1976	Technológiai rendszerek vezérlése mikroprocesszorral
	1977	Mikroprocesszoros telemechanikai állomás egy lehetséges megvalósitása
Grosz Szilvia	1973	Korszerü erömüvi szabályozástechnikai megoldások
Gschwindt András	1984	ld.Apáthi István
Gurka Tibor	1985	Adatbáziskezelö programcsomag a MOM Kalibergyári mérésadatgyüjtö rendszerben
Gyulai Béláné	1984	ld. Ivanyos Lajos
Gyürüsi Béla	1987	ld. Urbán Ferencné
Haber Róbert	1982	ld. Bézi István
	1985	ld. Inzelt Péter
	1987	INTELLICON alkalmazása a Romhányi Épitési Kerámiagyár csempepréspor szabályozásához
Hadik Zoltán	1972	ld. Gertler János Dr.
Haidegger Géza	1985	ld. Csurgai Gábor
Haizmann János	1969	ld. Pólya Endre
	1978	Processzorfüggetlen mikroszámitógép hardware rendszer
Hajdú Endre	1976	Tirisztoros szünetmentes áramellátó berendezések
Hajnal Miklós	1975	Számitógépes ipari képfelismerö rendszer
Halász Miklós	1968	ld. Halmos Imre
Halmos Imre	1967	Villamos légnedvesség távadók
	1968	Villamosenergia-fogyasztást ellenörzö és adatfeldolgozó berendezés
	1981	ld. Helybéli Zoltán
Hamza Emil	1967	ld. Bürger-Gáborné
	1969	ld. Csákány Antal
Handzó Vilmos	1976	Az országos villamos energia rendszer távjelzett állapotát megjelenitö elektronika
Hangos Katalin	1985	ld. Inzelt Péter
Hatvany József	1964	Számláló rendszerü müveleti elemek ipari felhasználása
	1965	Számlálástechniaki szorzómüvek kivitelezésének és alkalmazásának vizsgálata
	1965	ld. Kardos Péter
	1966	Ember és gép információcseréjének uj eszközei
	1970	Grafikus megjelenitö eszközök
Hampel Antal	1967	Korszerü mérésadatgyüjtö berendezések tervezési szempontjai
	1973	Korszerü müszerfelépités - korszerü interface
Hamza Emil	1975	Univerzális mikroprocesszoros buszrendszer
Harmat Anna	1974	Villamos analóg müveleti egység
Harmat László	1969	A biax mérése és alkalmazása
Hartai Gyula	1987	Osztott intelligenciáju folyamatcsatoló rendszer DAISY folyamatcsatolókkal
Hanák Péter	1983	A DT80 mikroprocesszoros fejlesztöterminál hibalokalizáló nyelve
Hámornik István	1981	A beérkezö integrált áramkörök lehetséges ellenörzési stratégiái
Házkötö László	1980	ld. Szabados Géza
Hegedüs Csongor	1977	Fénycsöfojtó mérö-osztályozó automata
Hegyi Lajos	1971	Digitális ipari hömennyiségmérö
Héjjas István Dr.	1986	ld.Ákos György Dr.
Helybéli Zoltán	1977	ld. Csapó L.
	1981	Mikroprocesszoros energiagazdálkodó rendszerek
Hencz László	1974	Földgáztávvezetékek komplex irányitásának kérdései
Herbst Károly	1968	Digitális hömérsékletmérö hőelemes érzékelökhöz
Hernyes István	1976	ld. Farkas Géza
Hetthéssy Jenö	1973	ld. Grosz Szilvia
Hettinger Ernö	1982	DEMIS mikroprocesszoros folyamatirányitó rendszer
Hetzer Tamás	1975	ld. Madasné Dobler Márta
	1976	ld. Madasné Dobler Márta
	1986	ld. Madasné Dobler Márta
Hilger M.	1985	ld. Inzelt Péter
Horányi Sándor	1972	Áramlási sebesség mérése korrelációs módszerrel

Horváth István	1976	ld. Grantner János
	1977	ld. Kalmár Péter Dr.
	1986	Aluminiumelektrolizáló kádak osztott intelligenciáju folyamatirányitási rendszere
Horváth András	1974	ld. Madasné Dobler Márta
Horváth Ferenc	1974	ld. Bozsó Tibor
Horváth Gábor	1978	ld. Hainzmann János
Horváth Helga	1984	Minőségorientált termelésirányitás az MTA 1527-2000 ipari gyorselemző automatával
Horváth István	1986	MLA-2 logikai analizátor
	1987	ld. Kerese István
Horváth János Dr.	1967	Hall effektus alapján működő villamos teljesitménymérők
Horváth János	1973	Konstrukció az MTA SZTAKI elektronikus berendezéseiben
Horváth László	1969	Félvezető nyúlásmérőbélyeges mérések
Horváth Miklós	1968	Egy új gyújtásszögvezérlő rendszer tirisztoros áramirányitók számára
Horváth Péter Dr.	1982	Zárthurkú szabályozó feladatok megoldása SAM 85 mikroszámitógéppel
	1983	A funkciómegosztás néhány problémája a digitális szabályozás megvalósitásában
Hőgye Irma	1980	On-line mérésadatgyüjtő rendszer a Biogál gyógyszergyárban
Hőgye Sándor	1977	ld. Füst László
Illés László	1987	A Székesfehérvári Könnyüfémmű mikroszámitógépes energiagazdálkodó rendszere
Illyés János	1987	ld. Barakka Imre
Inzelt Péter	1985	Cementipari őrlőberendezések energiaracionalizálására készült szakértő rendszer
Ivánkay József	1987	ld. Illés László
Ivanyos Lajos	1974	ld. Kóré László
	1981	ld. Sőrös Ferenc
	1981	ld. Nagy István
	1982	Távadó hitelesités automatizálása
	1983	ld. Mosó Ágnes
	1984	Kartonrendszerü termelési nyilvántartások kezelése mikroszámitógéppel
	1985	ld. Rátkai László
	1987	Erőművi blokkok számitógépes irányitásának perspektivái
Janovics Sándor	1969	Dinamikus regiszterben tárolt információ nyomtatása repülőnyomtatóval
Janssen Miklós	1979	ld. Domború Zoltán
Jánosi Pál	1968	ld. Salz Péter
Járay János	1968	Speciális függvénygenerátor erőművi teljesitményelosztó automatikához
	1975	ld. Bechtold Béla
Járdán R. Kálmán	1974	Impulzusvezérelt háromfázisú inverterek állandósult tranziens időfüggvényei
Jávor András	1965	ld. Csákány Antal
	1967	Adatátviteli rendszerek információ forgalmi problémáiról
	1969	ld. Csákány Antal
Jónap Károly	1986	ld. Bukta Bertalan
	1987	Laboratóriumi mérések automatizálása
	1987	ld. Bukta Bertalan
Juhász Antal	1986	Ipari kivitelü analóg és kapcsolóüzemü tápegység családok
Kaiser Mihály	1971	ld. Balotay Kálmán
	1971	ld. Balotay Kálmán
Kallós Róbert	1976	ld. Hajdú Endre
Kardos Péter	1964	Számláló rendszerü szorzómü
	1965	Digitális interpolátorok számjegyes szerszámgépvezérléshez
	1967	Marógép pályavezérlőműve
Kalmár Péter Dr.	1972	ld. Arató Péter
	1976	ld. Grantner János
	1977	Ipari irányitástechnikai feladatokra alkalmas programozható vezérlő berendezés
Kalocsay Károly	1973	Kontaset műszerváz rendszer
	1974	KONTASET épitőszekrény rendszer
Kas Iván	1981	ld. Csipka László
Kasza István	1981	Szerelt nyomtatott áramkörök in-circuit és funkcionális mérése

Kaszab István Dr.	1980	ld. Hőgye Irma
Katona Zoltán	1964	Pulzusmérés elektronikus módszerrel
Katona Ferenc	1987	Technológiai paraméterek tárolása és beállitása gumiipari préseknél
Kántor Judit	1974	ld. Bogdány János
Kazi Károly	1986	ld. Mojzes Imre
Kecskés Ferenc	1982	TPA-/128H a TPA-8 család legújabb tagja
Kemény Tamás	1966	Egységes hazai műszercsalád kialakitása mechanikai mennyiségek villamos mérésére
	1970	Elektronikus öntőüstmérleg
	1974	Hordozható elektronikus mérlegek
Kemény Tamásné	1971	Adatfeldolgozással kapcsolatos megnevezések és alapfogalmak
Kenessei J.	1977	ld. Balajthy Kálmán
Keppinger Károly	1979	Biológiai jeleket feldolgozó mikroprocesszoros rendszer
Kerese István	1986	PSA-2 programozható jelanalizátor
	1987	Ipari mérésadatgyüjtő és vezérlő rendszer
Keresztessy József	1972	Áramló folyadékok és gázok tömegének mérése elektronikus úton
Keresztély Sándor	1975	ld. Erényi István
	1974	ld. Erényi István
Kérészi Barnabás	1967	ld. Sárossy József
Kéri Dániel	1986	LSI memória mérőrendszerek, ICOMAT 110 - 125
Kertész György	1977	A CAMAC multiplexer/demultiplexer család alkalmazása ipari és mérő szabályozó rendszerekben
Kertész István	1983	ld. Dobos László
Kertész József	1969	Magnetostrikciós recirkulációs tároló vezérlésének logikai felépitése
Kertész Mária	1971	ld. Baár J.
Kiss Géza	1980	Programozható ipari vezérlőrendszer
Kiséri Béla	1983	ld. Dr. Gacsádi Lóránt
	1984	ld. Földy István
	1985	Optimális irányitás mikroprocesszorral - a KALOREG fütésszabályozó készülék fejlesztése
	1987	Programcsomag önoptimalizáló szabályozások moduláris megvalósitására
Kiss József	1977	Számitógépes folyamatellenőrző és irányitó rendszer az ÁFOR terméktávvezeték irányitására
	1979	A TPA 11-es gépcsalád folyamatirányitási eszközei
Kiss Józsefné	1973	Az ipari elektronikával kapcsolatos konstrukciós megoldások (hazai helyzet)
Koch József	1976	ld. Farkas Géza
Kocsis Zoltán	1969	ld. Janovics Sándor
Kollár István	1986	Mi az, amit nem tud a PSA-21 jelanalizátor?
Kollár Zoltán	1975	IC-s logikával épitett vezérlőautomatika, VEIKI tipusú alternatív olaj- és gázégőhöz
Kolostori J.	1985	ld. Inzelt Péter
Komlós György	1974	ld. Bozsó Tibor
Komlóssy György	1973	ld. Szeredai László
Komócsi Sándor	1980	ld. Hőgye Irma
Konczér Oszkár	1969	Adatmegjelenitő rendszer interface problémáinak egy lehetséges megoldása
Kondorosi Károly	1972	ld. Arató Péter
	1977	ld. Grantner János
Kopornoky Ferenc	1977	Digitális ütemadó textilipari gépek vezérlése
Koródi Mihály	1972	ld. Tarcza Éva
Koródi Balint	1983	ld. Csurgai Gábor
Kovach Tibor	1981	Dieselmotor diagnosztikai műszer
Kovács Attila	1977	ld. Hegedüs Csongor
Kovács Béla	1965	Tunneldiódás logikai áramkrök
Kovács Béla Károly	1967	ld. Szepesi János
Kovács Endre	1983	ld. Visztics Péter
Kovács Gyöző	1965	Mágnesdob információt hordozó rétegével kapcsolatos mérések
Kovács Gyula	1968	ld. Balog Imre
Kovács Tamás	1975	ld. [illegible]old Béla
Kovács [illegible] Dr.	1987	ld. Vigh Sándor

Kovács Mihály	1965	ld. Bajáki László
	1966	ld. Pikler Gyula
Kovács Péter	1982	ODS-6800 mikroprocesszoros fejlesztõi rendszer
	1983	ld. Mosó Ágnes
	1983	ODT 80 ORION display terminál
Kováts Attila	1987	ld.Daka Miklós
Kozma Gyula	1984	ld. Apáthi István
Kozmann György	1966	DBRH kisérlet elektronikus rendszere
Kóré László	1974	Kisszámitógépes laboratóriumi mérõrendszer
Kóta Gábor	1970	EMG 830 számitógépek alkalmazása a Gyöngyösi Hõerõmü mérésadatgyüjtõ rendszerében
Kõ Klára	1964	ld. Dr. Fodor Györgyné
Kõrõsi István	1972	ld. Arató Péter
Körtvélyessy László	1966	Hõmérsékleteloszlásmérés 2600 fok C-ig küszóárammentesitett kompenzográffal
Kövari Béla	1987	ld. Hartai Gyula
Kriska Veronika	1977	M051 mikroszámitógépes raktározási folyamatirányitó rendszer felépitése és funkciói
Krizsán András	1985	ld. Csurgai Gábor
Krupla Károly	1987	ld. Kutor Géza
Kruzslák Erzsébet	1984	ld. Ivanyos Lajos
Kulcsár P.	1986	ld. Fekete A. Dr.
	1987	ld. Lovas Ferenc
Kún Sándor	1975	Turbinás áramlásmérõk alkalmazásának tapasztalatai az olajtermelésben
Kuti László	1975	ld. Bársony András Dr.
	1976	Folyamatos müködésü folyadékkeverõ berendezés elektrokémiai analizátorok számára
Kutor Géza	1987	Saját fejlesztésü mikroszámitógép kivágógépsor vezérléshez
Ladányi Gyula	1974	ld. Bozsó Tibor
Ladányi Lajos	1965	Mikromodul rendszerü digitális alapáramköri készlet
	1966	Félvezetõ digitális adatfeldolgozó készlet mérlegrendszerekhez
	1967	ld. Bernát István
	1970	Alfanumerikus display csatlakozó felületei
	1982	ld. Geréb János
Lafrankco Gábor	1986	ld. Geréb János
Lakatos János	1974	ld. Harmat Anna
Lantos Béla Dr.	1972	ld. Arató Péter
	1977	ld. Grantner János
Laudon László	1969	MOS-tranzisztoros ipari folyamatos pH-távadó
Lánc József	1979	ld. Brósz Róbert
	1980	ld. Brósz Róbert
László Ferenc	1985	ld. Ámonné Jávorszky Márta
László Róbert	1981	5 Mbyte kapacitású head/track tipusú tároló diagnosztikája
László Zoltán	1977	Számitógépes fejlesztõ rendszer tervezés mikroprogramozott logikai hálózatokhoz
Lázár Sándor	1974	A petropavlovszki tartálypark mérõ és ellenõrzõ rendszere
Léb György	1980	Mágneses indukciós élv alkalmazása folyadékok áramlásmérésére
	1986	Indukciós áramlástávadó fejlesztése a GAMMA Müvekben
	1987	ld. Dányi Dezsõ
Lefort Géza	1987	ld. Fejér György
Lehel Csaba Dr.	1977	ld. Csapó L.
Lencsés Sándor	1985	ld. Ajtonyi István Dr.
Lepsényi István	1977	ld. Kriska Veronika
Leveleki Lajos	1982	ld. Kecskés Ferenc
Lovák István	1974	ld. Fehér György Dr.
Loványi István	1975	ld. Hajnal Miklós
Lovas Ferenc	1987	Robotrendszerek kialakitása ATR ipari robotokkal
Löffler László	1976	ld. Borka József
Lõrincze Géza	1974	ld. Bogdány János
Lukovics György	1981	ld. Kovách Tibor

Madasné Dobler Márta	1974	Új analóg jelbemenetű digitálisan távadható 8 csatornás integrátor
	1976	A kiskörei vízerőművet távirányító rendszer
	1975	"TELEBUS" mérésadatgyűjtő rendszer a fővárosi vízművek Tótfalu-Kisoroszi víztermelő telepén
	1986	Lakótelep távhőellátásának hierarchikus ellenőrző-irányító rendszere MMT mikroszámítógépekkel
	1987	ld. Illés László
Magyar András	1987	Aluminium meleghengerállvány számítógépes irányitása
Majtényi László	1980	ld. Bajdik István
Marcsinák László	1983	ld. Mosó Tamás Dr.
Maros Árpád	1975	Elektronikus irányító berendezések alkalmazásának tapasztalatai városi vízműveknél
Marosi Sándor	1979	Programozható vezérlő-alrendszer folyamatirányító géphez
Marton Pál	1986	ld. Drága Bálint
Matics B.	1966	ld. Drazsenovics B.
Mayer Géza	1969	Frekvencia jelek nagypontosságú digitális linearizálása
Málik S.	1980	Egykártyás mikroszámítógép és alkalmazásai
Márkus Mihály	1968	Háromállásu idő optimális működésü (bang bang) tipusú szervomechanizmus
	1970	Időarányos működésű PI szabályozó
Máté Leventéné	1977	ld. Füst László
Máthé János	1987	ld. Kerese István
Máthé László	1974	ld. Oláh Sándor
	1976	Programozható analóg jelfeldolgozó
	1979	ld. Marosi Sándor
	1986	ld. Dányi Dezső
Melich István	1968	Gyújtószikramentes ipari mérőberendezések
	1973	Mérő és szabályozó körök impulzus jeleinek gyújtószikramentes átalakitása
Merényi Gyula	1973	Digitális gázkromatográf integrátor
Messing György	1966	ld. Kozmann György
	1971	Logaritmikus rendszer számítógépes tervezése
	1973	A ZR-6 kisérleti reaktor nukleáris üzemi mérőrendszere
	1975	ld. Görög Péter
Mezei Andor	1985	Spirálcsőgyártás számítógépes minőségszabályozása a Dunai Vasműben
Mécs Imre	1975	Közepes bonyolúltságú ipari adatgyűjtő berendezés tervezésének problémái
Mihálka Szabolcs	1971	Integrált áramkörös logikai hálózatvizsgáló célműszer
Mihalovics Pál	1984	PRODACOLL termelési adatgyüjtő rendszer számítógépes termelésirányitáshoz
Mikóvári Gy.	1979	ld. Balajthy Kálmán
Miskolci Antal	1981	ld. Mosó Tamás
Miskolczi János	1975	ld. Hamza Emil
Miskovits Péter	1980	ld. Hőgye Irma
Móczár Géza	1981	ld. Helybéli Zoltán
Moczár Márton	1987	ld. Háber Róbert
Mojzes Imre	1986	Mikrohullámu járműérzékelő és azonositó rendszer bányászati célu alkalmazása
Molnár András	1982	Automatikus laboratóriumi mérések céljára kifejlesztett berendezések
	1985	NEZ-215 GPIB vezérlő alkalmazása analizátor feladatok ellátására
Molnár Ervin	1974	ld. Kóré László
Molnár Ferenc	1971	ld. Hegyi Lajos
	1973	ld. Merényi Gyula
	1987	Zománcozott autokláv köpenyterének vezérlése
Molnár Kálmán	1970	Frekvencia jelű mérő érzékelők linearizáló egysége
Molnár Tibor	1986	ld. Fóti László
Mosó Ágnes	1983	Az MMG AM/szines, kvázigrafikus megjelenitő rendszere
Mosó Tamás Dr.	1981	Multimikroprocesszoros folyamatirányitó központok
	1983	SAM 85 mikrogép alapú floppy diszkes fejlesztő rendszer SAMDS
Mosoni Imre	1983	ld. Biró Gábor
Mucsi Sándor	1976	Analóg szabályozóberendezés többváltozós ipari folyamatok irányitására
	1982	ld. Dányi Dezső
	1982	A C810 folyamatirányító gép alkalmazói-program strukturája

Náday Attila	1984	ld. Bábeczky Sándor
Nagy András	1978	Mikroprocesszoros mérőberendezések software kérdései
Nagy Árpád	1965	Rádióizotópos kombinált nedvességmérő műszer
Nagy Béla	1971	ld. Balotay Kálmán
Nagy Dezső	1973	ld. Grosz Szilvia
Nagy Endre	1968	ld. Szlávik László
Nagy István	1981	SAM-85 alkalmazási tapasztalatok
Nagy István	1986	ld. Szalay Géza
	1987	ld. Fehér Péter
Nagy János	1981	ld. Kasza István
Nagy Levente	1965	ld. Szlávik László
Nagy Ferenc	1984	Nagy real-time sebességű FFT analizátor reaktordiagnosztikai célra
Nagy Sándor	1974	Földgáz és olajtüzelésű kazánok elektronikus vezérlése
Nagy Tivadar	1974	Számitógépes ipari folyamatirányitás főbb gazdasági jellemzői
Nemes Tibor	1975	ld. Görög Péter
Nemeshegyi Béla	1973	A konstrukció egységesitése az egységes számitógép rendszerben
Nemesszeghy György	1985	Fajlagos ellenállásmérő hitelesitése számitógépes grafikával
Nemoda László	1975	ld. Bechtold Béla
Neuwirth György	1975	ld. Berend Károly
Németh Géza	1972	Lineáris hőmérséklet programozó
Németh Zsolt	1987	ld. Barakka Imre
Nóbik Lajos	1983	Digitális adatok átvitele nagyobb távolságra
Nyéki Kálmán	1976	ld. Bürger Gáborné
Nyitrai Zoltán	1974	ld. Bogdány János
Oláh Antal	1986	ld. Mojzes Imre
Oláh Sándor	1965	Thermóelemes hőmérséklettávadók bemenőáramköreinek tervezési kérdései
	1974	Kétcsatornás regisztráló
Olchváry Géza	1982	Optikai szöghelyzettávadók alkalmazási lehetőségei
Ormai Lóránt	1972	ld. Gertler János Dr.
Ormay József	1967	Digitális ohmmérő
	1969	Digitális szinkoordináta számitó
	1970	Integrált áramkörös digitális ipari pH-mérő
	1979	Digitális szinkoordinátamérő mUszer
Padányi Zoltán	1977	Számitógépes vezérlés üvegipari alkalmazása
Pallagi Dezső	1972	ld. Horányi Sándor
Palotási András	1981	ld. Csipka László
Pap Miklós	1977	ld. Kiss József
	1979	ld. Kiss József
Pápay Zoltán	1986	ld. Búzás Péter
Papp Béla	1965	ld. Oláh Sándor
Papp György	1973	215 MW-os szénhidrogén tüzelőanyagú erőmüvi blokkok számitógépes irányitásának lehetőségei
	1974	ld. Boromisza Tamás
	1976	Mikroprocesszor vezérlésü display terminál alkalmazása energiaipari irányitási feladatokban
Papp Kálmán	1970	ld. Kemény Tamás
Papp Márton	1987	ld. Illés László
Papp Zoltán	1983	ld. Bagó Balázs
Payper Gabriella	1972	ld. Burkolits László
Pellionisz Péter	1967	Digitális készülékek korrelációs függvények felvételére
	1976	ld. Baranyai Attila
	1986	ld. Geréb János
Perjés Miklós	1973	ld. Horváth János
Peternák Gusztáv	1968	ld. Bretz Károly
Péter Attila	1982	ld. Geréb János
Péter József	1976	ld. Bürger Gáborné
Péterváry László	1975	ld. Kollár Zoltán

Pikler Gyula	1965	ld. Bajáki László
	1966	Automatikus többcsatornás optimizátor
Pintz Gábor	1976	ld. Madasné Dobler Márta
Ponyi L.	1971	ld. Baár J.
Pólya Endre	1969	Kisméretű forgómágneselemezes tároló
Pótzy Péter	1969	Integrált áramkörök alkalmazásának kérdései
	1970	ld. Boromisza Tamás
Pödör Bálint	1964	ld. Kardos Péter
Prónay Gábor	1979	Az interaktiv számitógépes grafika néhány alkalmazása az elektronikában
Rácz Csaba	1987	ld. Kerese István
Rácz Gábor	1978	ld. Nagy András
Rácz V.	1972	Különlegesen nehéz körülmények között dolgozó gáznedvesség mérő
Rada Tibor	1964	Eljárás Boole-függvények egyszerüsitésére és annak alkalmazása logikai áramkörök tervezésénél
	1965	Lineáris hibajelző és hibajavitó kódok és elektronikus berendezések
	1966	Az automata-elmélet felhasználása digitális áramkörök tervezésénél
Raisz Miklós	1972	A diósgyöri nagyolvasztó folyamatidentifikációjának eredményei
Ragoncsa Géza	1986	ld. Madasné Dobler Márta
Rátkai László	1985	Mérlegelési adatok kezelése és feldolgozása számitógépes folyamatirányitó rendszerben
	1986	Hallgatói laboratóriumi gyakorlatok programozható logikai készülékekkel
Rayneud A.	1974	Mikroprocesszorok fejlődési irányzatai, a MICRAL ipari mikroszámitógép
Rázga Tamás	1965	ld. Nagy Árpád
	1967	ld. Jávor András
Reé Örs	1974	ld. Bogdány János
Reisinger György	1986	ld. Mojzes Imre
Renner János	1984	ld. Horváth Helga
Reményi Tibor	1982	Alkalmazástechnikai tesztek ipari automatikaelemek megbizhatóságának vizsgálatához
Reszler Ákos	1970	ld. Gál Jenő
Reznyikov G.	1970	Kéthurkú szabályozási rendszer alkalmazása nagy felbontóképességü analóg-digitál átalakitóban
Rédai István	1980	ld. Bóna Gábor Dr.
Rényi Attila	1980	ld. Szabados Géza
Rényi István	1975	ld. Hamza Emil
	1984	ld. Apáthi István
Rényi T.	1970	Kisszámitógépvezérelt raszter-rendszerü adatmegjelenitő berendezés
Ribényi András	1972	Fixtárak alkalmazási kérdései
Rimay Béláné	1972	Nonlinearitás mérés a gzártástechnológiai gyakorlatban - rétegellenállásoknál
Rippel Endre	1981	ld. Bellus Attila
	1982	A VITELCON távkezelő rendszer biztonságot növelő szolgáltatásai a Dunai Vasmü tehercsaztójában
Risztics Péter	1977	ld. Csapó L.
	1983	Szines grafikus display
Roska Tamás Dr.	1968	Elektronikus áramkörök tervezése digitális számitógéppel
Rosta János	1971	ld. Messing György
Rozsnyai Gábor	1979	ld. Keppinger Károly
Rónai András	1981	ld. Nagy István
	1987	ld. Ivanyos Lajos
Rózsa Gábor	1972	Diagramleolvasó berendezések
Rózsa Lajos Dr.	1965	ld.Bajáki László: Ujrendszerü ...
	1967	Szigetelt bemenetü folyamatellenörző berendezés
	1969	ld. Bajáki László
	1982	Mikroszámitógépes folyamatirányitás a Dunai Vasmü kohóüzemében
	1982	Mérésadatgyüjtés és szabályozás a sarkadi cukorgyárban
	1984	A többhurkos digitális szabályozó [illegible] szolgáltatásai
Rózsa Sándor	1971	Univerzális, nukleáris ipari mérőrendszer és gyakorlati alkalmazása
	1977	Az ipari nukleáris mérőrendszerek fejlesztési perspektivái.
Rusz Vazul	1979	Piezoelektromos érzékelők alkalmazása a hegesztési üzemellenőrző eljárásokban
Salamon Péter	1975	ld. Kán Sándor

Sallay Lajos	1987	Ivkemence elektroda szabályozó
Salz Péter	1968	Kétcsatornás villamos regisztráló
Samu Mihály	1979	ld. Rausz Vazul
Sarbó István	1984	A szimuláció szerepe és eszközei hierarchikus folyamatirányitó rendszerek gyártásában
Sarkadi György	1981	ld. Kovách Tibor
Saufert János	1971	Optikai vagonazonositó berendezés
Sándor György	1976	ld. Bürger Gáborné
Sándor László	1975	ld. Ambróczy György
	1976	ld. Papp György
Sándor László Tamás Dr.	1975	ld. Ambrózy György
	1984	Beszédszintetizálás lehetősége
Sándor Mátyás	1976	ld. Farkas Géza
Sándor Ottó	1976	ld. Handzó Vilmos
Sándorfi Katalin	1986	ld. Sitkei Ferenc
Sárossy József	1966	Modulrendszerű számitógép aritmetikájának számitógépes szimulációja
	1967	Az EDS 3200-as logikai elemsor áramköri tervezése
	1967	Dinamikus logikai kapcsolások analizisének és szintézisének hálóelméleti megalapozása
Schüler Frigyesné	1964	ld. Bánhegyi Ottó
Scheiling Antal	1987	ld. Molnár Ferenc
Schenk György	1981	ld. Sörös Ferenc
	1981	ld. Nagy István
	1987	ld. Hartai Gyula
Schmideg Iván Dr.	1972	ld. Gertler János Dr.
Sebestyén László	1979	Új módszer és berendezés IZO-görbék folyamatos felvételére
Seibold Károly	1976	ld. Kuti László
Selényi Endre	1976	A Zagyva-Tarna vizgazdálkodási szabályozó rendszer telemechanikája
	1983	Az MMT rendszer integrált fejlesztési háttere
Seress László	1983	ld. Csurgai
Siklós Albert	1984	ld. Horváth Helga
Simon Elemér	1973	ld. Melich István
	1987	ld. Urbán Ferencné
Simonfai László	1969	Digitális kapcsolótábla műszerek
Simonkay Sándor	1978	ld. Nagy András
Simonyi Endre Dr.	1968	Vezetőképességi elven működő üzemi koncentrációmérők néhány problémájáról
	1972	ld. Rácz V.
Sipos Ferenc	1985	ld. Inzelt Péter
Sitkei Ferenc	1986	Timföldgyári körfolyamat számitógépes irányitása
Skrabski Árpád	1967	Tranzisztoros müveleti erősitők tervezése
Somlai László	1975	ld. Görög Péter
Somogyi Gyula	1987	ld.Daka Miklós
Sonnevend Gyula	1971	ld. Hegyi Lajos
Soós László	1986	Követőszabályozásu inverterek különösen jó dinamikus jellemzőkkel
Soós Tibor Dr.	1983	ld. Biró Gábor
Sörös Ferenc	1981	Mikroprocesszoros eszközök diagnosztikája
	1982	ld. Horváth Péter Dr.
	1987	ld. Ivanyos Lajos
Sréter Imre	1975	ld. Madasné Dobler Márta
Szabados Géza	1980	Mikroprocesszoros vezérlő és szabályozó elektronika alkalmazása rétegnövesztési technológiához
Szabados Miklós	1980	Szivattyúállomások mikroszámitógépes vezérlőberendezése
Szabó Antal	1967	Szabályozási objektumok dinamikus tulajdonságainak meghatározása normális üzemvitelnél
	1971	MOSFET szaggató áramkör kompenzációs mérőműszerek hibajelerősitőiben
	1974	ld. Hencz László
Szabó Béla	1981	A Pille Űrhajó-fedélzeti thermolumineszcens dózismérő műszer
Szabó István	1981	ld. Mosó Tamás
	1981	ld. Sörös Ferenc

Szabó László	1984	ld. Apáthi István
Szabó Péter Pál	1981	ld. Szabó Béla
Szabó Tibor	1984	ld. Bartha Ferenc
Szabó Zotán	1983	ld. Risztics Péter
Szabó Zsolt	1974	ld. Bozsó Tibor
Szalai Sándor	1984	ld. Apáthi István
Szalay Géza	1986	ld. Sitkei Ferenc
	1986	Mikroprocesszoros korrigált mérő és integrátor
Szalay Miklós	1982	ld. Kecskés Ferenc
Szántó György	1981	ld. Darvas Péter
Szarka András	1986	ld. Kéri Dániel
Szebenyi János	1979	ld. Ormay József
Szegi András	1969	ld. Pólya Endre
	1981	Kártyaszerelési tapasztalatok az MMT mikroprocesszoros alkalmazástechnikai rendszerben
Szegő András	1987	ld. Molnár Ferenc
Szegő Károly	1984	ld. Apáthi István
Szeidl József	1977	ld. Füst László
Szekeres Ferencné	1982	ld. Rippel Endre
Szemereki Z.	1977	ld. Balajthy Kálmán
	1979	ld. Balajthy Kálmán
Szemerey István	1976	ld. Apáthy István
Szenczi Árpád	1986	ld. Kéri Dániel
Szendrő István	1979	ld. Keppinger Károly
Szenn Ottó Dr.	1980	Mikroprocesszor bázisú automatikus működésű vevőállomás-család
Szentai Endre Dr.	1970	ld. Fekete István
Szepesi János	1965	ld. Kovács Béla
	1967	Sokcsatornás digitális programszabályozó
	1975	ld. Erényi István
	1975	ld. Erényi István
Szepesi Tamás Dr.	1980	ld. Szenn Ottó Dr.
Szeredai László	1973	Új megoldású "4 elektródás" villamos vezetőképesség mérőcella vizsgálata és illesztő egysége
Szesztay Péter	1976	ld. Handzó Vilmos
Szetey Zoltán	1977	ld. Padányi Zoltán
Székely Gyula	1980	ld. Málik S.
Székely Lajos	1968	ld. Simonyi Endre Dr.
	1972	ld. Rácz V.
Szigeti András	1967	ld. Szepesi János
	1968	Mágneslemezes tároló elektronikájának tervezése és vizsgálata
	1982	ld. Rózsa Lajos Dr.
	1982	ld. Rózsa Lajos Dr.
	1984	Többhurkos digit. szabályozó (INTELLICON) real-time operációs rendszere, ember-gép kapcsolata
Szigeti Béla	1967	EMG logikai elemekből felépitett digitális automatikus rendszer megbizhatósági analizise
Szilágyi Attila	1969	ld. Laudon László
Szilágyi Béla Dr.	1977	ld. Csapó L.
	1981	ld. Helybéli Zoltán
Szilágyi Jenő	1980	ld. Hőgye Irma
Szintai Péter	1975	ld. Beszeda Tamás
Szirtes László	1972	Szakaszos technológiákat iránzitó felügyelő programok sajátosságairól
Szlankó János	1977	ld. Kiss József
	1977	ld. Cser József
Szlávik László	1965	Nagypontosságú hitelesitő nyomásmérő számjegyes leolvasáshoz
	1967	ld. Pellionisz Péter
	1968	Jelkiértékelő berendezések differenciáló áramkörei
Szmeskó János	1964	ld. Katona Zoltán
	1970	A robbanásveszélyes tér műszerezési problémái

Szokoli Pál	1965	ld. Bajáki László: Ujrendszerü ...
Szönyi László	1977	ld. Kiss József
	1977	ld. Cser József
Sztankó J.	1980	ld. Málik S.
Sztipanovics János	1978	ld. Hainzmann János
Szücs Attila	1974	ld. Bogdány János
Szük Gyula	1987	ld. Molnár Ferenc
T. Szücs István	1976	ld. Farkas Géza
Tar József	1985	ld. Mezei Andor
Tarcza Éva	1972	Távadatgyüjtő berendezés olajkutak vizvisszanyomó rendszerének ellenőrzésére
	1977	ld. Füst László
Tarnay Kálmán Dr.	1964	Félvezetős egyenfeszültség-váltakozófeszültség átalakitók fejlődési irányai
	1970	ld. Reznyikov G.
Tatai Péter	1965	Impulzus kompenzáló szervek késleltetővonalas realizálása
Teisz Péter	1966	Szövetvégek hosszúságát és szélességét nérő és regisztráló készülék
Telkes Béla Dr.	1964	Tranzisztoros szaggatók hőmérsékleti nullpontvándorlása
	1969	Gyorsműködésü két irórendszeres koordinátairó
Tevesz Gábor	1982	ld. Bézi István
Thonvenin Silec	1974	Tirisztorok
Tihanyi Katalin Dr.	1981	ld. Helybéli Zoltán
Tisza Sándor	1968	Automatikus hosszmérő laser-interferométerek
Tolnay-Knefély Tibor	1979	ld. Prónay Gábor
Tomán György	1986	ld. Kéri Dániel
Tombor József	1980	ld. Szabados Géza
	1982	ld. Molnár András
	1985	ld. Molnár András
Toperczer Ákos	1966	A forgalomirányitás automatizálásának fejlődése és a budapesti "zöldhullám"
Tóth András	1977	ld. Kriska Veronika
Tóth Endre	1970	A szalmaszecska tömegsebességének mérése
	1971	ld. Rózsa Sándor
Tóth János	1974	ld. Kóré László
Tóth József	1970	A kazán és turbina együttműködését irányitó berendezés
Tóth Sándor	1972	ld. Gertler János Dr.
Tóth Tivadar	1984	ld. Mihalovics Pál
Törő Ferenc	1970	ld. Rényi István
	1976	ld. Papp György
Tökés Szabolcs	1968	ld. Tisza Sándor
Tőzsér Sándor	1981	Áramlásmérés korrelációs módszerrel
Trencséni Sándor	1977	ld. Padányi Zoltán
Trón Tibor	1979	ld. Prónay Gábor
Tuzson Tibor	1980	Analóg és mikroprocesszoros rendszerek illesztési problémái
Ungi Sándor	1987	ld.Daka Miklós
Urbán Ferencné	1987	A szibériai olajkitermelés számitógépes irányitó rendszere
Uzsoki Miklós	1966	ld. Csaba László
Vadászy Pál	1979	Kötetlenpályás járműazonositó és nyilvántartó rendszer felépitése és üzemi tapasztalatai
Vajda Ferenc	1965	ld. Csákány Antal
	1967	Digitális spektrumstabilizálás
	1970	ld. Rényi I.
Vajda János	1967	ld. Vajda Ferenc
Vajta László	1975	ld. Hajnal Miklós
	1983	ld. Risztics Péter
Valkó István	1982	Intelligens mérő- és irányitórendszerek alkalmazása a nagy folytonos technológiai folyamatoknál
Vanyek Márta	1979	ld. Brósz Róbert
Varga András	1974	ld. Borka József
Varga Jánosné	1977	ld. Kriska Veronika

Varga Klára	1974	ld. Bozsó Tibor
Varga László	1972	ld. Szirtes László
	1985	ld. Mezei Andor
Varga Sándor	1975	Szervorendszerű fotoelektromos görbekövetők és alkalmazásaik
Varró Győző	1975	ld. Erényi István
	1975	ld. Erényi István
	1984	Többhurkos digitális szabályozó rendszer (INTELLICON) hardver felépitése
Vágó Nándor	1987	Osztott intelligenciájú folyamatirányitó rendszer
Vágvölgyi Jenő	1981	ld. Szabó Béla
Ványai Péter	1964	Számlálócsövek használata az automatikus szabályozó és vezérlő berendezésekben
Várhalmi László	1973	ld. Dóra Gyula
Várnai György	1974	A CORVOL automatizált folyadékkészlet mérési rendszer
	1981	ld. Mosó Tamás
Vázsonyi István	1971	ld. Farkas Károly
Vécsei István	1967	Hall effektus alapján működő elmozdulásérzékelő adó
Végh Endre	1967	ld. Jávor András és Rázga Tamás
	1976	ld. Bürger Gáborné
Véner Péter	1986	ld. Kéri Dániel
Verebély Pál	1972	ld. Burgolits László
	1981	ld. Darvas Péter
	1983	A SUPERMICRO számitástechnikai elemkészlet
Veress Gyula	1970	ld. Kóta Gábor
Vereczky László	1970	ld. Tóth Endre
	1971	ld. Rózsa Sándor
Volly László	1967	Alfanumerikus sornyomtatók elektromos rendszertechnikai ismertetése
Vörös Gábor	1969	ld. Konczér Oszkár
	1970	Integrált áramkörös ferritmemória recirkulációs célokra
Vörös Károly Dr.	1965	Erőművi teljesitményszabályozó automata
	1981	ld. Csipka László
Weisz László	1971	ld. Farkas Károly
Windberg Péter	1981	ld. Czibók Tamás
Zarándi Lászlóné	1969	Automatikus hidhangolású vivőfrekvenciás mérőerősitő
	1973	ld. Grosz Szilvia
Zeke László	1984	ld. Nagy Ferenc
Zeller István	1987	ld. Molnár Ferenc
Zimányi István	1972	Mérésautomatizálási műszerek interface kialakitásai a SIAK és BSI ajánlások tükrében
	1973	ld. Hampel Antal
	1977	IEC illesztőegység R10 számitógéphez
	1980	ld. Hőgye Irma
Zimmersmann Róbert	1986	ld. Fóti László
Zobor Ervin	1976	ld. Bürger Gáborné
Zoltai József	1974	ld. Fehér György Dr.
Zöld Ferenc	1984	ld. Szigeti András
Zsembery Jenő	1973	Mechanikai vázrendszer III. generációs elektronikák befoglalására

KÖZPONTOSITOTT VASÚTI FORGALOM ELLENŐRZŐ ÉS IRÁNYITÓ RENDSZER

Ivanyos Lajos (a pakt. A-ért. irányítástechnikájáért Állami Díj)
MMG Automatika Müvek

1. Bevezetés

A vasúti automatizálás speciális területe a vasúti közlekedés központositott ellenőrzése és egyes objektumainak távirányitása.

A vasúti automatizálás fejlődése fokozatos.

Az automatizálás első lépcsőjében a váltók, jelzők és sorompók távműködtetése valósult meg olyan módon, hogy a mechanikus működtetést és ellenőrzést nagyobb távolságból, vonóvezetékek segitségével oldották meg.

A következő lépcsőben a vágányok /sinszakaszok/ foglaltságának, váltók, jelzők és sorompók állapotának /helyzetének/ még nagyobb távolságról történő villamos állitását és ellenőrzését valósitották meg.

A távműködtető, távellenőrző és visszajelentő munkahelyek vasútállomásonként egy kezelőhelységbe történő koncentrálása már lehetővé teszi a vasútállomás és csatlakozó sinszakaszok állapotának, forgalmának korszerű ellenőrzését és irányitását.

Ezt a feladatot a Magyar Államvasutaknál az Integra-Oominó tipusú biztositó berendezések látják el, melyek "dominó"-szerüen összerakott pultról irányithatók.

A központositott forgalomellenőrző és -irányitó rendszer a vasútállomásokon telepitett automatikus biztositó és irányitó rendszerekre épül.

A központi forgalomellenőrzés és -irányitás a jelentősebb forgalmú vasútvonalakra terjed ki, központjai az ellenőrzött, ill. irányitott szakaszok csomópontjaiban helyezkednek el.

A központban elhelyezett számitástechnikai eszközök MODEM-eken a hirközlő rendszerhez csatlakoznak /vezetékes, vagy rádiós kapcsolat/ és annak felhasználásával digitális kódolású információforgalmat folytatnak a vasútállomásokra telepitett telemechanikai terminálokkal. A telemechanikai terminálok egyrészt a vasúti hirközlő rendszerhez MODEM-en keresztül, másrészt speciális illesztő berendezés segitségével a vasútállomási automatikus biztositó és irányitó rendszerhez csatlakoznak. /A MÁV rendszereiben az Integra-Dominó berendezések és az MMG-AM gyártású telemechanika terminál közötti illesztő berendezéseket a MÁVTI tervezte./

A központi forgalomellenőrzés és -irányitás mintarendszere Miskolc központtal, a miskolci MÁV Igazgatóság területéhez tartozó Hatvan-Miskolc-Tarcal /Miskolc-Hidasnémeti/ vonalakon jött létre, felépitését az 1. ábra szemlélteti.

2. A központi forgalomellenőrzés célja és a rendszer ellenőrző szolgáltatásai

A központi forgalomellenőrző rendszer célja a növekvő vasúti forgalom mellett a központi menetirányitók munkájának megkönnyitése azzal, hogy gyűjti, feldolgozza és megjeleniti az állomási és vonali biztositó berendezések állapotjelzéseit.

A rendszer szolgáltatásai:

- A helyi /állomási/ biztositó berendezések állapotjelzései alapján a váltók, jelzők és egyéb vasúti objektumok állapotának áttekinthető formában történő megjelenitése a központi panoráma táblán;

- A helyi biztositó berendezéseken végzett, normál esetektől eltérő kezelések, valamint a forgalmi és műszaki rendellenességek megjelenitése és naplózása a központban;

- A központi menetirányitó által kijelölt vasútállomás, vagy vonalrészlet állapotjelzéseinek a vasút állomási berendezés kezelőpultjával azonos részletességű megjelenitése szines TV monitoron;

- Az ellenőrzött vonalszakaszokon közlekedő vonatok azonositó számának megjelenitése a vonat haladásának megfelelően a központi panoráma táblán és/vagy a szines TV monitoron;

tervezett

- Az ellenőrzött vonalszakaszokon közlekedő vonatok tényleges menetrendi grafikonjának megjelenitése a központban szines TV monitoron, ill. rögzitése menetrend nyomtató segitségével;

- A központi menetirányitók által készitendő kimutatások és statisztikák elkészitésének segitése és kinyomtatása.

Megjegyzés: A központi forgalomellenőrző rendszer bevezetése /a mintarendszer üzemeltetésével kapcsolatban szerzett tapasztalatok szerint/ 20 %-nál nagyobb mértékben növeli az ellenőrzött vonalszakaszok átbocsájtó képességét.

Mintarendszer / Siófok környékén
Miskolci vonal

3. A központi forgalomirányitás célja és szolgáltatásai

A központi forgalomirányitás célja, hogy az ellenőrző funkciókon túlmenően a vasútállomási biztositó berendezések központi vezérlését is lehetővé tegye. Erre kis forgalmú vasútállomásokon, ill. közepes forgalmú vasútállomásokon forgalommentes időszakokban /pl. éjszaka/ van szükség /munkaerő megtakaritási okok miatt/.

A rendszer szolgáltatása:

- A központi menetirányitó vezérlési parancsokat billentyűzhet be a távirányitásra kijelölt objektumok /váltók, jelzők és sorompók/ működtetésére, ezek helyessége végrehajtása előtt automatikusan ellenőrzésre kerül;

- A helyesnek minősitett és a központi menetirányitó által megerősitett vezérlési parancsok végrehajtási és ellenőrzési szakaszokra bontva automatikusan továbbitásra kerülnek a vasútállomási biztositó berendezésekhez;

- Lehetőség van beszédszintetizátor egyedi és vezérlési ciklusba iktatott működtetésére /fónikus figyelem felhivás távműködtetése/;

- Illetéktelen behatolás, és tűzjelzés esetén a készenléti szolgálat és az illetékes rendőrség ill. tűzoltóság riasztása.

4. Vasútállomási telemechanikai terminálok

A vasútállomási telemechanikai terminálokat az MMG Automatika Művek az olasz Nuovo Pignone cégtől vásárolt P 6008 licenc alapján gyártja /lásd: P 6008 ismertető füzet/. A központ felé való kapcsolat 1200 Baud sebességű MODEM-en keresztül, aszinkron eljárással valósul meg

/ez mind a vezetékes, mind a rádiós kapcsolatot lehetővé teszi/. Az állomási biztonsági berendezésekkel való kapcsolatot a P 6008 modulkészletbe tartozó digitális input ill. output modulok biztositják a MÁVTI által tervezett speciális illesztő egység közbeiktatásával.

4.1. Központi forgalomellenőrző terminálok

A vasútállomás körzetébe tartozó jelzések számától függően egy, vagy több egymástól független funkciójú P 6008 tipusú digitális adatgyüjtő mikroszámitógépből állnak /egy-egy mikroszámitógép max. 4 rackfiók terjedelemig épithető be MMG-AM gyártású vázszerkezetbe, az elvi kiépithetőség 5 rack fiók/. A gyakorlati tapasztalatok szerint a legnagyobb hazai vasútállomás jelzésmennyiségét 2 db P 6008 tipusú mikroszámitógép kezelni tudja, de nincs korlátja az egy helyen telepitett mikroszámitógépek darabszámának.

4.2. Központi forgalomirányitó terminálok

Általában kisforgalú, ezzel együtt kis darabszámú jelzés és vezérlés funkcióval rendelkező vasútállomásokra kerülnek telepitésre. Tipikusan két egymással összefüggő működésű P 6008 tipusú adatgyüjtő és vezérlő mikroszámitógépből állnak.

Az egyik mikroszámitógép végzi az adatgyüjtést és szolgáltatja a kettős működtetésű vezérlések egyik működtető jelét, mig a másik mikroszámitógép /néhány ellenőrző jelzés fogadásától eltekintve, szinte kizárólag/ a kettős működtetésű vezérlések másik működtető jelét szolgáltatja. Itt lényeges a két mikroszámitógép időben is összehangolt együttműködése.

5. A központ adatkezelő és számitástechnikai eszközei

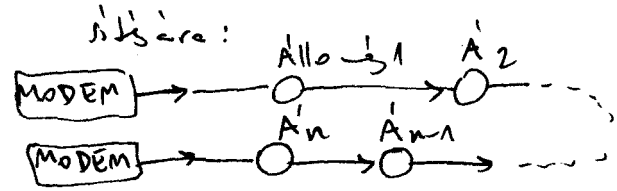
A forgalomellenőrző és -irányitó központ legfontosabb funkciója a vasútállomási események megjelenitése a központ panoráma tábláján. Normál üzemben a vasútállomási irányitópulton történő esemény megjelenités /helyi biztonsági berendezésen megjelenő jelzés/ és a központi panorámatáblán történő tükröződés között nem telhet el 5 másodpercnél hosszabb idő. Feltételezve, hogy valamennyi berendezés üzemképes, a feladatokat úgy kell az adatátviteli alrendszerek között felosztani, hogy ez a feltétel teljesüljön.

A 4. pontban emlitettük, hogy az információ átvitel 1200 Baud sebességű egy-egy adatátviteli hurkon, ebből következik /kiszámolható/, hogy a központ egy-egy MODEM-én ill. az ahhoz csatlakozó vasúti hirközlő vonalon maximálisan 6 közepes /2 rack fiókos/ kiépitésű ellenőrző mikrogépből, vagy irányitó mikrogéppárból álló vasútállomási információ mennyiség kezelhető.

Az MMG-AM által szállitott forgalomellenőrző és -irányitó központban MP 8501 modulkészletből /lásd MP 8501 multimikroprocesszoros rendszer, oktatási segédlet/, összeállitott adatkezelő berendezés kezeli az adatátviteli vonalakat. Az MP 8501 bázisú adatkezelő konfiguráció maximálisan 6 adatátviteli hurkot kezel /ez összesen 12 MODEM a normál adatátviteli vonalak irányában, 6 MODEM a kerülő adatátviteli ágakon működhet/. Igy azt mondhatjuk, hogy egy-egy központ átlagosan 36 közepes kiépitettségű vasútállomás kezelésére alkalmas.

A vasútállomások száma azonban nem korlátozó tényező, mert 6-nál több adatátviteli hurokra vonatkozó igény esetén az adatkezelő berendezések száma növelhető 12,

A hurokban váltó irányban van forgalom a (3 nagyobb!) előforduló kábelátvágások arányára:



1200 Baud volt a mért

18 ... hurokra anélkül, hogy a központi szolgáltatások ellátása hátrányt szenvedne.

A központ szolgáltatásait a 2. és 3. pontban ismertettük, ezek realizálása érdekében több adatkezelő berendezés alkalmazása esetén azok egymással igen gyors információs csatornákon összekapcsolhatók.

A továbbiakban ezt a kérdést úgy tekintjük, mintha a központi adatkezelést egyetlen MP 8501 bázisú adatkezelő berendezés végezné.

5.1. Az adatkezelő berendezés legfontosabb funkciója: a panorámatábla működtetése

Az adatkezelő berendezés a hozzá csatlakoztatott vasútállomási telemechanikai terminálokat ciklikusan kérdezi le.

A vasútállomásokon bekövetkezett állapotváltozások előzetes feldolgozása alapján azokat a panorámatáblán és/vagy a menetirányító terminálján megjeleniti. A panorámatáblás megjelenitésre előirt időkorlát /a vasútállomási irányitó pulton történő megjelenitéshez képest/ 5 másodperc. Ezt az teszi lehetővé, hogy az MP 8501 bázisú adatkezelő berendezés és a panorámatábla vezérlő berendezések közötti információs kapcsolat nagy sebességű. A panorámatábla egyes szegmenseit /mezőit/ ugyancsak MP 8501 modulkészletből felépitett berendezések vezérlik /vannak 24 V tápfeszültségű izzólámpák, egyedi LED-ek és 7 szegmenses számkijelzők működtetésére alkalmas modulok/.

Ha az adatkezelő vagy táblavezérlő berendezés valamelyik vasútállomás információinak lekérdezésében, feldolgozásában, vagy megjelenitésében hibát észlel,

akkor kioltja a kérdéses állomáshoz tartozó összes fényt, hogy ezzel jelezze a kezelők /menetirányitók/ számára az aktuális információk hiányát.

5.1.1. A vasútállomási biztositó berendezések jelzései a panorámatáblán

A vasútállomások biztositóberendezéseinek zavarjelzései csoportonként összevonva jelennek meg a központi panorámatáblán. Ilyenek:

- az áramellátási zavarok
- a hálózatkimaradás
- a vasútállomási jelzők működési zavara
- a váltók és sorompók működési zavara

A vágányszakaszok és váltók mindegyikét külön szakaszok jelenitik meg, itt 3 állapot lehetséges:

sötét, vörös és világos /fehér v. sárgás/.

Szabad vágányút esetén a szakaszok sötétek, foglaltság esetén vörösek. Vágányút beállitás, ill. a váltók állapotának ellenőrző lekérdezése esetén a megjelenités világos szinnel történik. A rendellenességekre a fény villogtatása hivja fel a figyelmet.

Az állomási főjelzők állapotának kijelzésére ugyancsak 3 állapot lehetséges:

sötét, zöld és világos.

A jelző szabad állapotát a zöld, a hivójelzés bekapcsolását a világos állapot jelzi. Tilosra állitott jelző esetén nincs a panorámatáblán fény.

A főjelző rendellenes működését a zöld, vagy világos fény villogása jelzi.

Terminál fajták: KÖFE (közlek. forg. ellenőrző = pavonin)
KÖFI (" ")
lekérdező (EMÜ" " " " "
Bővi lehet)

A kisiklasztó saruk és vágányjelző sorompók állapotát sötét-vörös-világos állapotú fénycsikok jelzik, a zavarra itt is villogás hivja fel a figyelmet.

Az állomási sorompók állapotát a jelző ábra közepében levő vörös-világos állapotú fénypont jelzi /zárt sorompót a vörös, szabad jelzést a világos fény jelez/. Zavar esetén a fénypont villog. Az áramigénye egy ilyen panorámatáblának óriási (10 kVA, 800 izzó.)

5.1.2. A vonali biztositó berendezések jelzései a panorámatáblán

A térköz szakasz foglaltságát vörös fénycsik, a menetirányt zölden világitott nyil, a térközjelző tilos állapotát vörös fénypont jelzi. A térköz zavarokat a fény villogása jelzi.

A vonali sorompóknak csak zavarjelzése van a panorámatáblán, a hibát ill. zavart világos fény villogása jelzi.

5.1.3. A vonali telemechanika terminál üzemzavarának jelzése

Ha valamely terminál lekérdezési, vagy megjelenitési eljárásában hiba van, akkor a panorámatáblán a kérdéses vasútállomáshoz tartozó minden fény kialszik.

5.2. Az MP 8501 bázisú vasúti adatkezelő berendezés

A vasúti adatkezelő berendezés tipizált hardver és szoftver funkciókkal rendelkezik, az MP 8501 modulsorozatból készült 8 processzoros összeállitás.
Az egyes processzorok feladata rögzitett. /lásd 2. ábra/.

A 0. számú /monitor/ processzor szinkronizálja a több processzoros rendszer működését, biztositja a programbetöltés és adatbázis módositás lehetőségeit.

Az 1. és 2. számú /telemechanikai kapcsolat/ processzorok 3-3 adatátviteli hurok kétirányú kezelését teszik lehetővé 1200 Baud sebességgel. Amennyiben a kezelendő hurkok száma nem nagyobb 3-nál, a 2. számú processzor nem szerepel a konfigurációban.

A 3, 4, 5. számú /sématábla meghajtó/ processzorok egyenként 3-3 sématábla meghajtó elektronikával tudnak 9600 Baud sebességgel kapcsolatot tartani. Maximálisan 9 sématábla meghajtó elektronika kiszolgálását lehet a konfigurációval megvalósitani, a 4. és 5. processzor kiépitése csak akkor szükséges, ha a sématábla meghajtó elektronikák darabszáma 3-nál ill. 6-nál nagyobb.

A 6. és 7. számú /adatátviteli/ processzorok 2-2 irányban végeznek nagy sebességű adattovábbitási és adatfogadási feladatokat.

Ide kapcsolódnak az adathasznositó számitógépek /menetirányitói terminálok, a mellérendelt funkciókat ellátó és a felső szintű információs kapcsolatot biztositó eszközök/.

5.3. Menetirányitó munkahelyek

A menetirányitói munkahelyek valójában IBM PC/AT kompatibilis számitógépek, amelyek a vasúti adatkezelő 6. és 7. processzorához csatlakoznak. Az adatkezelő technikai adatbázisának tartalma annak minden változásakor átkerül a menetirányitói munkahelyek memóriájába, annak feldolgozása a menetirányitói munkahelyen történik meg /lásd a 2. pontban felsorolt szolgáltatásokat/.

A menetirányitó munkahely billentyűzetéről lehet távműködtető parancsokat bevinni a rendszerbe, amelyek megfelelő ellenőrzés és a kezelő jóváhagyása után az adatkezelő berendezésen keresztül jutnak el a vasútállomási telemechanika terminálhoz. A végrehajtást az adatkezelő adatbázisában létrejövő változások alapján ugyancsak a menetirányitói terminál végzi.

Egy-egy menetirányitói terminál tipikus kiépitése:

IBM PC/AT	kompatibilis számitógép 1 MByte memóriával
1 db	floppy egység
1 db	20 Mbyte-os Winchester egység
1 db	illesztő egység az MP 8501 kapcsolathoz
1 db	szines monitor illesztő egység
2 db	nyomtató illesztő egység
1 db	szines monitor
2 db	nyomtató. (EPSON)

+EGA az állomás megjelenítésre és menetrendhez is ez kell

Irodalom:

1. Ivanyos Lajos, Pelhős Kálmán:

Az MMG mikroprocesszor alapú telemechanikai rendszerei

/Vasúti Biztositóberendezési és Automatizálási Szemle, KTE Budapest 1982 február/

2. P 6008 Felhasználói kézikönyv

/MMG-AM Kiadvány, 1981/

3. Mosó T.; Szabó I.; Kónya L.:

MP 8501 multi-mikroprocesszoros rendszer, oktatási segédlet

/MMG-AM, Budapest 1987/

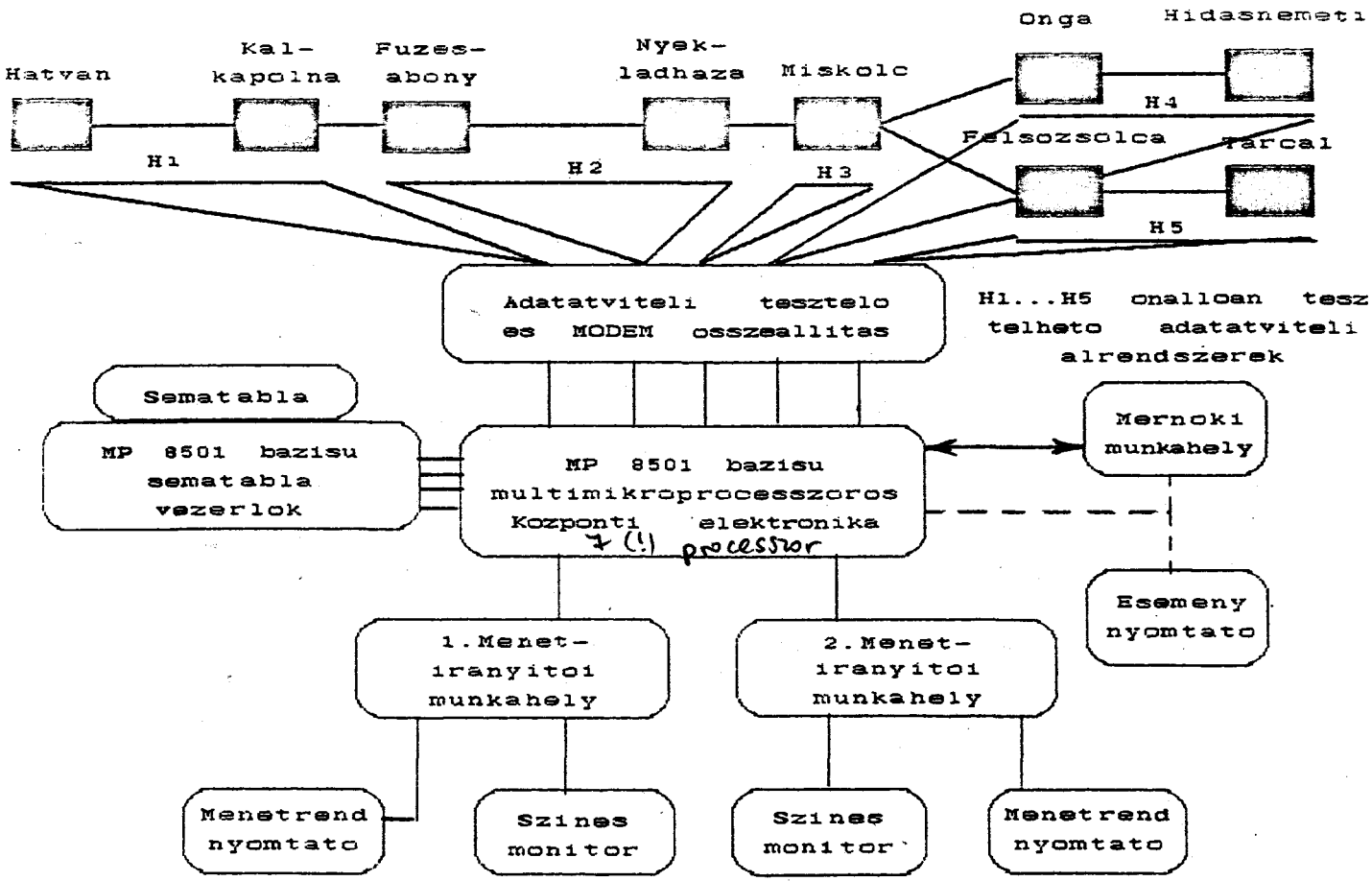
4. Ivanyos Lajos:

Megvalósitott osztott intelligenciájú ipari folyamatirányitó rendszerek

/Értekezés kézirat Budapest 1987/

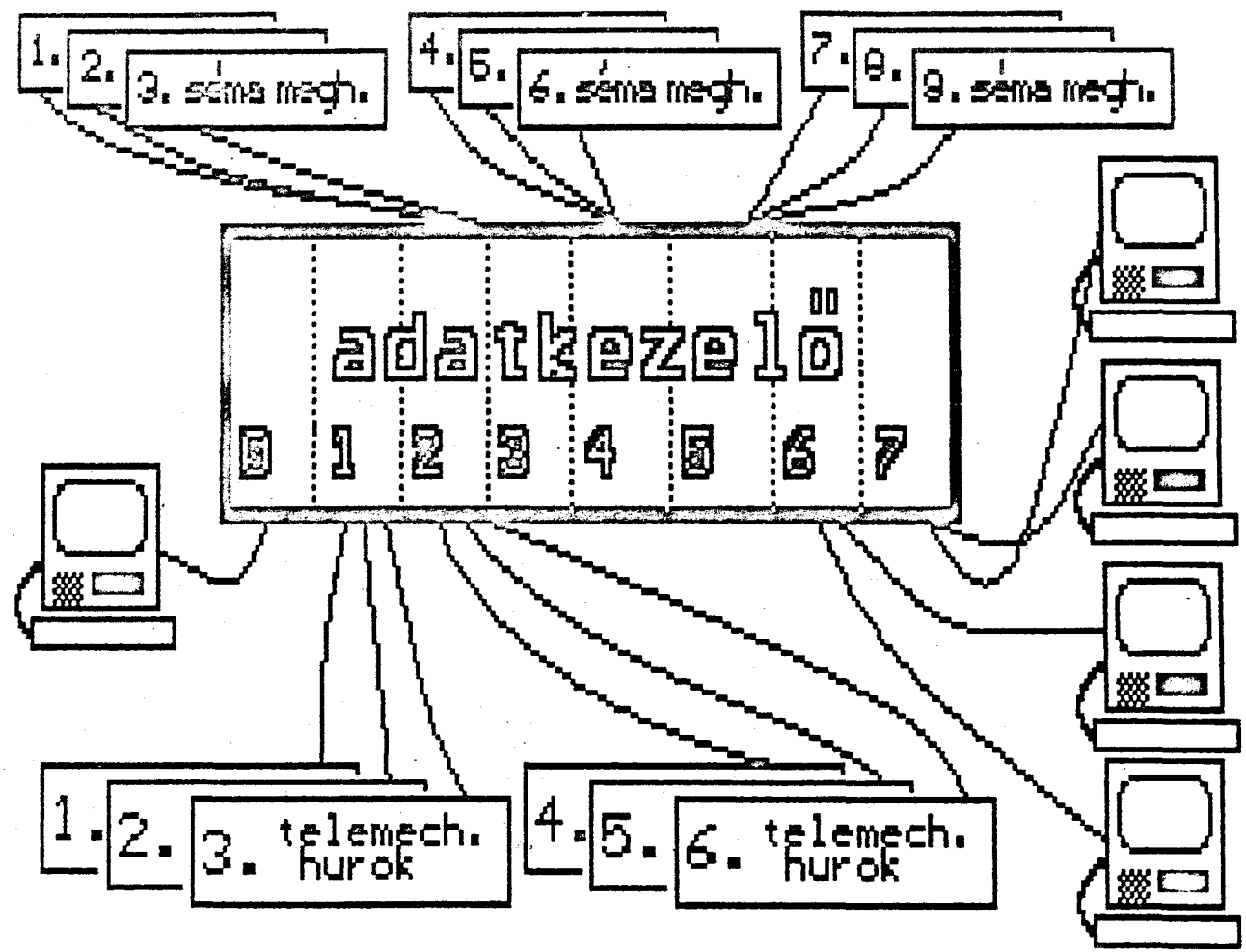
Összefoglaló

A bevezető vázolja a vasúti automatizálás fejlődésének azokat a lépcsőfokait, amelyek nélkülözhetetlenek a központi forgalomellenőrzés és -irányitás megvalósitásához. Ezt követően kerül sor az ellenőrző- ill. irányitó rendszer céljának és a rendszertől elvárt szolgáltatásoknak az ismertetésére. A továbbiakban az MMG-Automatika Művek által szállitott rendszerek eszközei ill. az eszközök által ellátott feladatok kerülnek tárgyalásra.



MAV KOFE rendszer / Miskolc /

1.abra


1. 2. 3. séma megh.
4. 5. 6. séma megh.
7. 8. 9. séma megh.
adatkezelő
0 1 2 3 4 5 6 7
1. 2. 3. telemech. hurok
4. 5. 6. telemech. hurok

2. ábra

NAGYMENNYISÉGŰ BE- ÉS KIMENETI CSATORNA KEZELÉSE MIKROSZÁMITÓGÉPES FOLYAMATIRÁNYITÓ RENDSZEREKBEN

Elmer László
Tihanyi István
MMG Automatika Művek

Az előadás ismerteti az MMG Automatika Művekben kifejlesztett intelligens folyamatelőcsatoló egységet, amely az MMG-AM folyamatirányitó rendszereiben igényes és gazdaságos technológiai jelkapcsolat megvalósitását teszi lehetővé.

Intelligens folyamatelőcsatoló egység

1. Általános leirás

Az intelligens folyamatelőcsatoló egység /FECS/ közvetlen technológiai I/O jelkapcsolat megvalósitásával lehetővé teszi nagy tömegű analóg és digitális információ be- és kivitelét az MMG-AM folyamatirányitó rendszereibe.

Moduláris felépitésénél fogva egy konstrukciós egység /rack fiók/ azonos vagy eltérő választékú I/O modulkészletet tartalmazhat, ezzel a technológiai jelkapcsolat a mindenkori konkrét technológiai igények szerint rugalmasan alakitható ki.

Az egység I/O modulkészlete a jelfogadáson, átalakitáson, kiadáson túlmenően kiterjedt külvilági teszt funkciók megvalósitását is lehetővé teszi /kábelteszt, jelforrás épsége stb./

Az előfeldolgozott analóg és digitális információ 2 db független adatátviteli jelúton keresztül továbbitható az irányitástechnikai rendszer folyamatirányitó mikroszámitógépeihez /SAM-E, MP 8501/, ugyanezen duplikált adatátviteli jelúton keresztül kapja az egység a felső szintről kiadott működtető parancsokat is.

Az adatátviteli csatoló fizikai kialakitása, az alkalmazott adatátviteli protokoll lehetővé teszi az egység egyéb, /nem MMG gyártású/ irányitástechnikai eszközökhöz való csatlakoztatását is.

2. Felépitès, elvi működés

A folyamatelőcsatoló egység az alábbi funkcionális egységekből áll:

- I/O modulkészlet
- CPU modul
- tápegység

A funkcionális egységek kapcsolódását az 1. ábra mutatja.

I/O modulkészlet

Biztositja a FECS közvetlen technológiai I/O jelkapcsolatát.

Alapválaszték:

- Digitális bemeneti modul
  galvanikus leválasztással 110V/220V DC aktiv
  jelfeszültség fogadására
- Digitális bemeneti modul
  galvanikus leválasztással kontaktus jeladók
  jeleinek fogadására

- Digitális kimeneti modul
  220V AC/DC jelszintű relés kapcsolókimenettel

- Analóg bemeneti modulkészlet
  - szabványos áramjel kimenetű távadók
  - ellenálláshőmérők
  - hőelemek

  fogadására.

A modulkészlet igény szerint tovább bővithető, megfelelő felhasználói darabszám esetén egyedi igények is kielégithetők.

CPU modul

Biztositja az I/O modulkészlet információ halmazának kezelését, előfeldolgozását, tesztelését, valamint az adatátviteli jelutak kiszolgálását.

Tápegység

2x24V DC tápfeszültségből előállitja a CPU modul és az I/O modulkészlet működéséhez szükséges stabilizált tápfeszültségeket.

3. Műszaki adatok

I/O modulok száma:	max. 16./konfiguráció függő/
Csatornaszám:	8-24 csatorna/modul /tipustól függően/
Tápfeszültség:	2x24V DC $^{+30}_{-20}$ % max. 7A AKKU!
Adatátvitel	
Csatornák száma:	2
Adatátviteli seb.	max. 38,4 KBaud
Jelszint:	±20 mA alapsávi átvitel
Fizikai jelút:	2x4 érsodrat /max. 400 Ohm hurokellenállás/

Üzemi hőfoktartomány:	+5...+45^{o}C
Tárolási hőfoktartomány:	-25.....+70^{o} C
Relativ légnedvesség:	30.....80 %
Méretek:	483 x 265 x 300 mm
Védettség:	IP 20

4. Konstrukciós kialakitás

A FECS konstrukciós kialakitását a 2. ábra mutatja. A modulok egyszeresen hosszitott, dupla Európa méretű előlapos NYÁK lemezre épülnek.

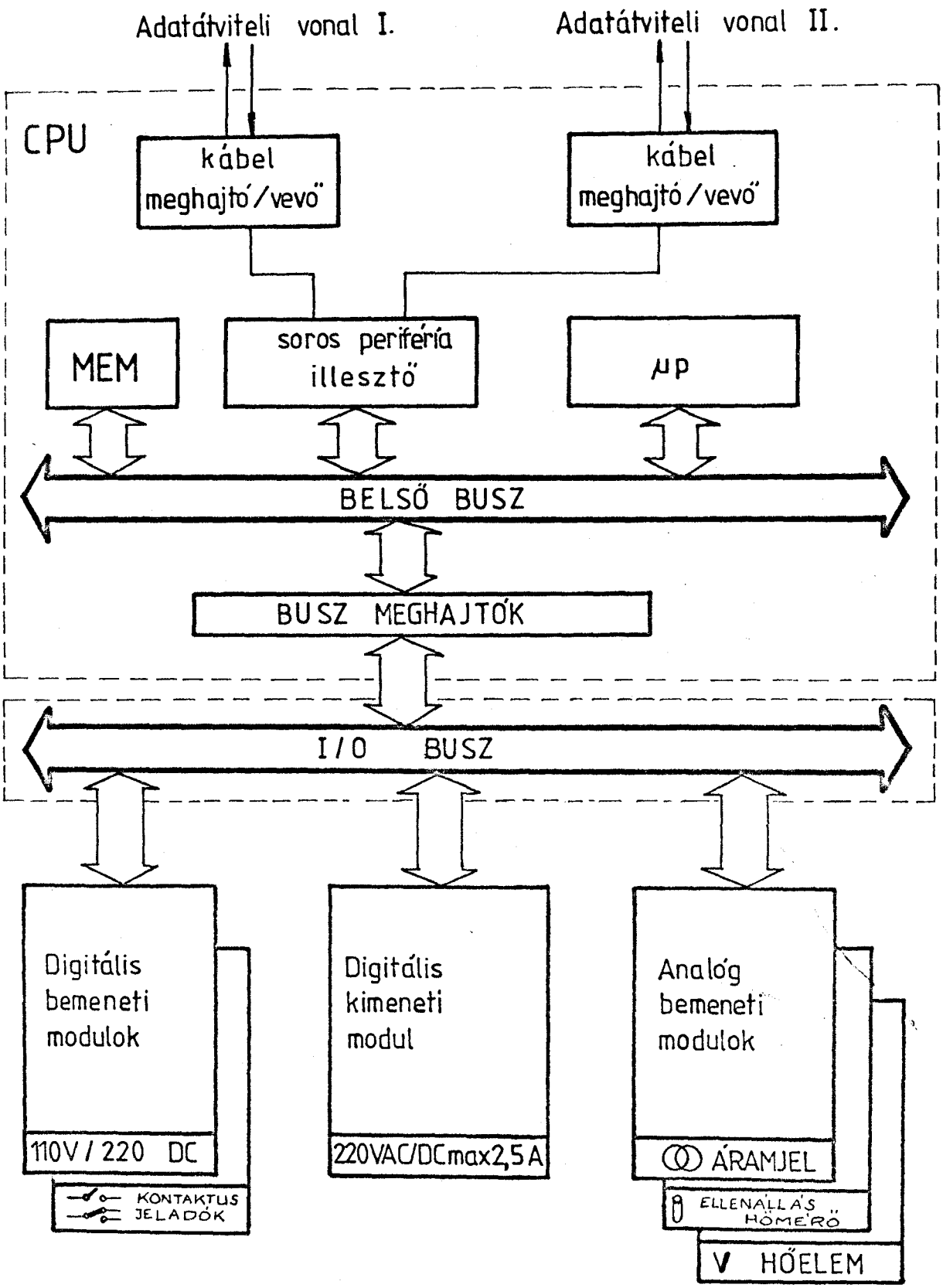
Az I/O modulkészlet részére 64 T modulhely van fenntartva. Az I/O modulok 4 vagy 8 T szélességűek /spec. kialakitás 6 T/.

A folyamatoldali I/O jelek az igényelt csatlakozási jelszinttől függően vagy sokpólusú gyengeáramú bontható csatlakozó, vagy a modul előlapján elhelyezett bontható sorozatkapcson keresztül csatlakoztathatók.

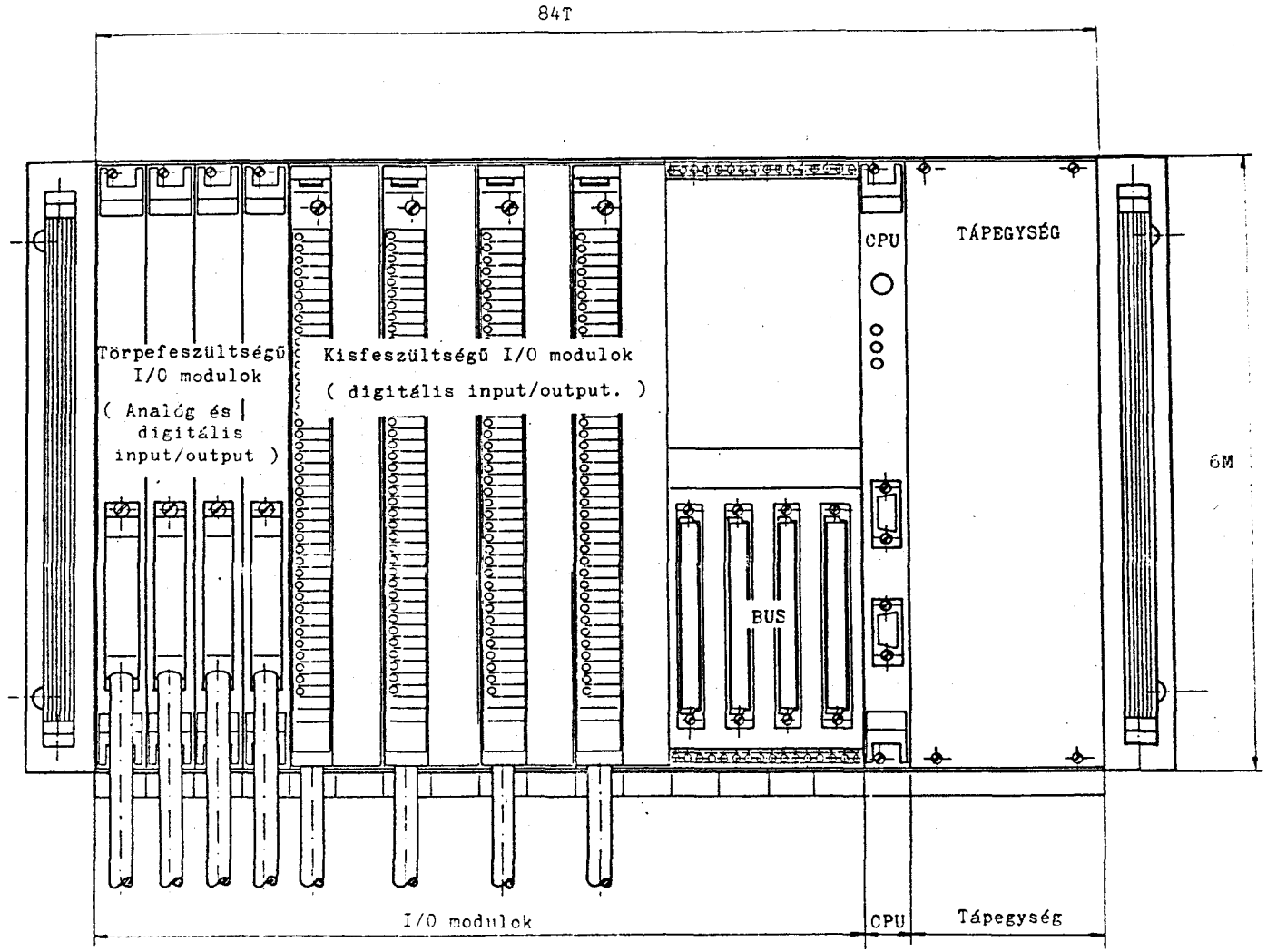
A modulok előlapján vannak elhelyezve az I/O állapot és hibajelző LED diódák.

Összefoglaló

Az előadás bevezetője ismerteti az MMG-AM-ben kifejlesztett intelligens folyamatelőcsatoló eszközcsalád elvi felépitését, amely nagy tömegű analóg és diszkrét információ be- és kivitelével biztositja a folyamatirányitó rendszerek alsó szintű technológiai jelkapcsolatát. A továbbiakban sor kerül a folyamatelőcsatoló be- és kimeneti modulválasztékának, felső szintű adatátviteli kapcsolat kialakitásának ismertetésére.


Adatátviteli vonal I.
Adatátviteli vonal II.
CPU
kábel meghajtó/vevő
kábel meghajtó/vevő
MEM
soros periféria illesztő
μp
BELSŐ BUSZ
BUSZ MEGHAJTÓK
I/O BUSZ
Digitális bemeneti modulok
110V/220 DC
KONTAKTUS JELADÓK
Digitális kimeneti modul
220VAC/DCmax2,5A
Analóg bemeneti modulok
ÁRAMJEL
ELLENÁLLÁS HŐMÉRŐ
HŐELEM

1. ábra



INTELLIGENS FOLYAMATELŐCSATOLÓ EGYSÉG
Konstrukciós kialakítása

2. ábra

DIGITÁLIS MÉRLEGEK, MÉRLEGTERMINÁLOK ÉS MÉRLEGRENDSZEREK

Alkér András
NOVOTRADE RT ASK Mérnöki Iroda

Az előadásban azt a digitális mérlegekre vonatkozó szemléletet ismertetjük, amely meghatározza az ASK Mérnöki Iroda ipari mérleg üzletágának vállalkozási formáját. A szemlélethez kapcsolódó néhány példa után az elektronika általános fejlődésének hatását tárgyaljuk a mérlegterminálok és mérleghálózatok kialakítására.

I. DIGITÁLIS MÉRLEGEK

Szakmai körökben ismert, hogy a nyúlásmérőbélyeges mérőcellát alkalmazó digitális mérlegek fő egységei: a mérendő súlyerő felvételét és átadását szolgáló teherfelvevő, maga a mérőcella, végül pedig a mérlegelektronika.

A teherfelvevő és a mérőcella konstrukciója kihat egymásra és szorosan összefügg. Az I.sz. táblázat mutatja a három fő cellatipus hatását a teherfelvevő konstrukciójára.
Ha a mérőcella és a teherfelvevő konstrukciója egyaránt a kezünkben van, akkor a két fő egységet együtt tekintve alakíthatjuk ki a mérleg teherfelvevő - mérőátalakító (teherátalakító) egységét. Az 1.sz. ábra az ilyen szemléletből tervezett darumérleg teherátalakítóját mutatja, míg a 2.sz. ábrán az erre a célra tervezett nyírócella beépítése látható.

A 3.sz. ábrán látható TRAPPER tipusú vasúti járműmérleg teherátalakítója ugyancsak ebben a szemléletben készült. Itt feltűnő az, hogy a mérleg teherfelvevője mennyire beleépül a vasúti pályába. Szinte maga az aljak (talpfák) összessége. A mérleg a hagyományos vasúti pályaépítési eljárással telepíthető.

Célszerű természetesen a cella elektromos jellemzőit (cellaállandó, hídellenállás, stb) a kialakult szokásos értéken tartani, hogy a mérlegelektronika cella bemenete tipizálható maradjon.

A minicellák esetében a teherfelvevő elmarad, az alkalmazás megtervezése azonban bővebb szaktudást kíván.

A mérlegelektronikák vonatkozásában új szemlélethez vezet a CMOS alapú integrált áramkörök legújabb családjának megjelenése, az IBM PC kompatibilis számítógépek általános elterjedése és az osztott intelligenciájú rendszerek, hálozatok betörése az ipari gyakorlatba. Ha a mérlegelektronika fogalma alatt nem az adott tipusszámmal jelzett ismerős kivitelű dobozba szerelt műszert értjük, hanem a rendelkezésre álló funkciók összességét, akkor szemléletünk érthetővé válik.
A teljesség igénye nélkül felsorolunk néhány funkciót, amely felhasználható mérlegelektronikában. Mikroprocesszoros alapgép, A/D átalakító, NOVORAM, óra és naptár, nyomtató, terminál felület, kívánt védettségű kivitel, stb.
Ha gondolunk arra is, hogy a felsorolt hardver funkcióknak szoftver vonzatai is vannak, sőt a mérlegben működő szoftver szintén ad néhány további szolgáltatási lehetőséget, eljutunk néhány tucat építőelemhez, amelyek segítségével az egyedi felhasználói igények legmesszebbmenő kielégítése válik lehetővé.

A rend kedvéért felsorolunk néhány szoftver építőelemet is.
Ilyenek: terminál vagy hálózatkezelő protokollok, helyi vagy központi adatfeldolgozás, képi megjelenítés, stb.
Szemléletünkben a mérlegelektronika akár térben és időben osztott intelligenciájú, egyenrangú vagy hierarchikus felépítésű hálózatot alkotó rendszer is lehet.

Szemléletünk bemutatásakor látni kell azonban, hogy az sériagyártást kívánó tömeges igény esetében nem nyújt előnyt. Előnyösen alkalmazható azonban az egyedi igények legteljesebb kielégítésére.
Példaként álljon itt a 4.sz. ábrán látható egyedi mérlegrendszer, amely 4 db egymástól többszáz méterre telepített teherfelvevőből, a hozzájuk kapcsolódó terminálokból, egy lokális hálózatból és egy IBM PC kompatibilis központi számítógépből áll. A mérlegek helyi feladatai: a mérlegelés az üzemi körülmények között, a forgalom nyilvántartása anyagkódok, származási hely kódok, személyi kódok, stb beadásával, az adatok megjelenítése, tárolása tápfeszültség

kimaradás után is, végül a kapcsolattartás a hálózattal.

A lokális hálózat kétirányú adatforgalmat biztosít magasszintű logikai adatkaapcsolati rendszerben. A külső zavarok, ütközés által esetleg fellépő hibákra rendkívüli védelmet nyújt. A hibás üzeneteket a rendszer automatikusan többször megismétli, így csak tartós vonalhiba esetén jelez hibát a mérleg kezelőjének. Az adatvesztés azonban még ebben a fatális esetben is kizárt (vonalszakadás vagy kikapcsolás), mivel az át nem vitt adatokat az adó oldalon a rendszer továbbra is tárolja.
Az IBM PC kompatibilis központi számítógép szintén tartja a kapcsolatot a hálózattal, adatgyűjtést, naplózást és központi adatok kiadását (tárakatalógus, lekérdezhető üzemi mutatók, stb) végzi, továbbá üzemi mutatókat számít a mérési adatokból műszak, nap, hónap, év bontásban. Megjeleníti vagy kinyomtatja a diszpécser által kért képeket és kimutatásokat, végül kikapcsolás után is tárol valamennyi információt.
A példában bemutatott működő rendszer üzembehelyezésével és üzemeltetésével kapcsolatos tapasztalataink közül talán közreadunk néhány olyant, amely számíthat a szűk szakmai kör érdeklődésére.

- Amint az várható volt, a központi gép feladatainak meghatározása időben nem zárható le. Programozáskor számítani kell az időközben megfogalmazott igények tekintetbevételére, amely meglehetősen magasszintű programozói felkészültséget tételez fel. Bevált az a munkamódszer, hogy az írásban átadott állapotnak megfelelő program került megírásra, üzembehelyezésre és a következő leírt igény a következő ütemben lett átvezetve. Ezzel a módszerrel a tapasztalat hozta módosítások után viszonylag gyorsan és eredményesen lehetett a munkát lezárni.

- A hálózat megválasztásában a rendelkezésre álló lehetőségek közül sikerült a legcélszerűbbet kiválasztani. A jelen munka befejező gondolatában erre visszatérünk.

- Maga az IBM PC, az alkalmazásra került nem ipari változatában különleges árnyékolást és telepítést igényel olyan esetekben,

ahol az üzemi környezetben erős mágneses és elektromos tér van.

- A mérlegterminál helyi funkciói igen előnyösen lettek megválasztva, különös tekintettel a nagy rendszer többlépcsős üzembehelyezésére.

- A szabad térre telepített terminál esetében, a kijelző elhelyezésekor, az erős környezeti napfényre fokozottan tekintettel kell lenni.

- Működő üzemben a teherfelvevők telepítésekor nem lehet kellően hangsúlyozni a balesetvédelmi szempontok fokozott szem előtt tartását.

II. MÉRLEGTERMINÁLOK, MÉRLEGRENDSZEREK

Befejezésül visszatérünk a korábban több helyen is érintett kérdésre; az elektronika gyors fejlődésének hatására a mérlegterminálok, mérlegrendszerek ill. mérleghálozatok kialakítása szempontjából.

Emlékeztetőül az 5. ábrán összefoglaltuk az ISO hálózatba szervezett rendszerek együttműködésére vonatkozó kapcsolatra tett szabvány ajánlatát. A szabvány OSI (Open System Interconnection) néven ismert. Esetünkben, ipari mérlegeket tartalmazó hálózatokban a viszonylag kis vonalkitöltés, a mérsékelt sebesség igény és az állomások (mérlegterminálok) egyszerűsége miatt a felsőbb rétegeknek gyakorlati jelentősége nincs. Igen fontos viszont a két alsó réteg: a fizikai réteg (PL), amely bitsoros átvitelt biztosít a fizikai közeggel (rendszerint koax kábel), és az adatkapcsolati réteg (DLL), amelyet a gyakorlatban a szabvány két alrétegre bont. Az egyik a közeghozzáférést vezérlő alréteg (MCC), a másik pedig a logikai kapcsolat vezérlő alréteg (LLC). A két réteg és az alrétegek különböző szolgálatelérési felületeit az IEEE 802 sz. ISO szabvány foglalja össze. További részletek meghaladnák dolgozatunk terjedelmét, azok az irodalomból hozzáférhetők.
A korábbi példában (4.sz. ábra) említett rendszerünkben az IEEE 802.3 sz. szabványban közölt CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with

collision detect) ajánlást követtük. A 802.4 - 802.6 sz. ajánlások szolgálatelérési módszereinek (zseton sín, zseton gyűrű, LAN) követése a már említett szerény igények és kapcsolattartás jellege miatt véleményünk szerint nem bír gyakorlati jelentőséggel. Valamelyik szabvány betartása viszont az állomásokban futó többi program és az LLC program illesztését könnyíti meg.

A fizikai átviteli közeg és protokoll, továbbá a hálózat topológiájának megválasztása témánk zárógondolata.
A hazai gyakorlatunkban igényelt topológia leggyakrabban még a pont-pont kapcsolat, amely nem igényel ipari hálózatszervezési eljárást. Bizonyára a felhasználók alulinformáltsága az oka annak, hogy a hálozatokat kellően széles körben még nem alkalmazzák. Akadnak persze a fejlődésben élenjáró üzemek, ahol az adott feladatra kiválasztott több különféle hálózat működik. A 6. sz. ábrán összefoglaljuk a lokális hálózatokban (Local Area Networks, LAN) elterjedt topológiákat. Esetünkben a csillag topológia a központi gép kiesésének lehetősége miatt nem kellően megbízható. A gyűrű topológia viszonylagos bonyolultságával (aktiv csatolók, stb) és alacsony megbízhatóságával mérlegrendszerekben szintén nem kedvező. Legelőnyösebb a sín topológia jó megbízhatósága, viszonylagos egyszerűsége és rugalmassága miatt. A rugalmasság alatt arra gondolunk, hogy egyirányú, kétirányú, elágazásos, kombinált, stb elrendezésben építhető meg, nyílt (tetszőleges számú állomás köthető rá), villamos szempontból is szabadon méretezhető.

Példánkban kombinált sín elrendezést használtunk, amely kihasználta azt az üzemi igényből adódó helyzetet, hogy a négy mérleg egymással közvetlenül nem kommunikál, az információ a PC és a mérlegek között kétirányú. A sín topológiáknál az ütközés megengedett, amit esetünkben a réselt ALOHA fizikai átviteli protokoll alkalmazásával tisztán szoftver szinten kezelünk. Megjegyezzük, hogy nagyobb vonali átviteli sebességnél az ütközés detektálására hardver szolgál.
Az ábrán bemutatott hálózati koncentrátorral kombinált logikai értelemben sín topológia fizikailag csillagszerűen van kábelezve. Az adatátviteli közeg RS 232/c soros vonal, +/- 12V-os feszültség meghajtással, optikai leválasztással. Más esetben koaxális kábel,

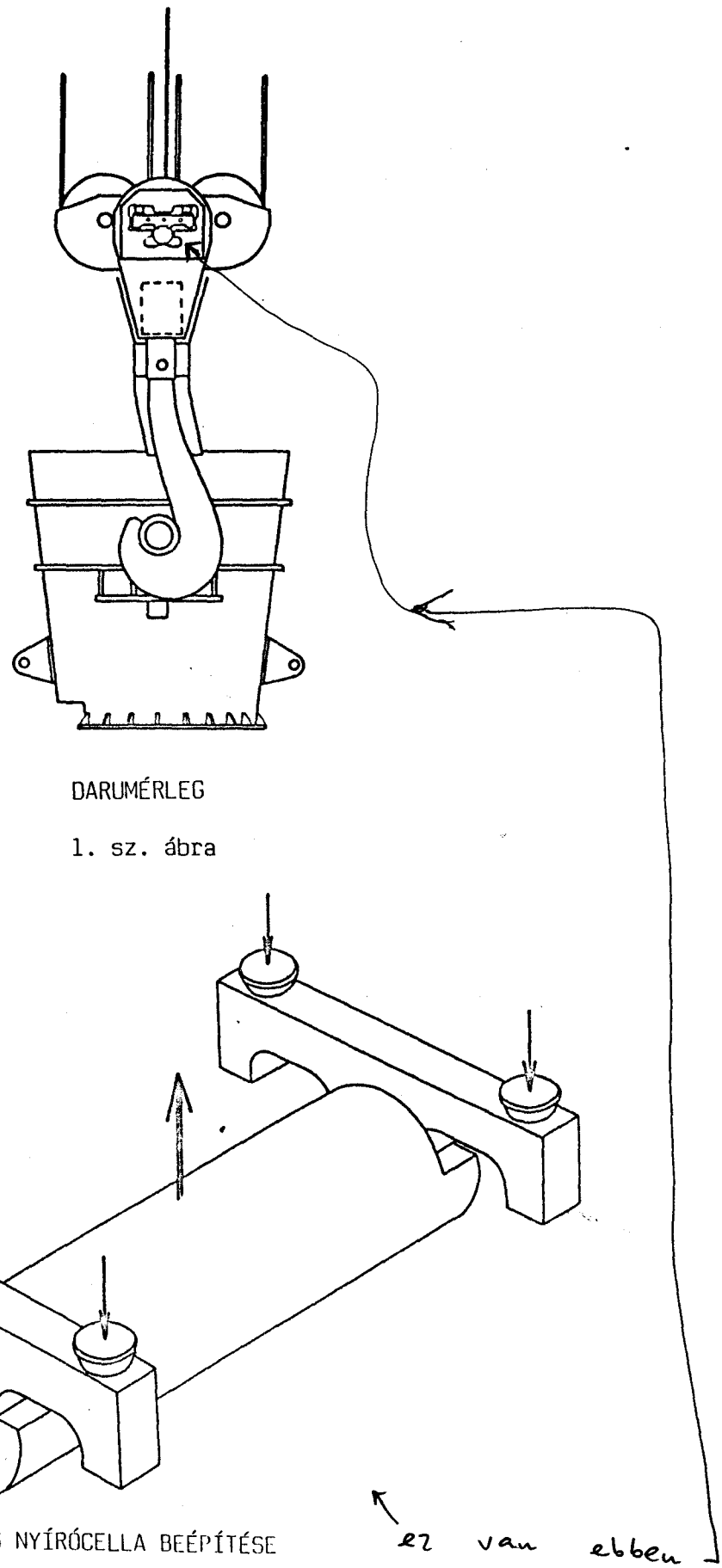
induktiv csatolás ill. leválasztás lenne használható. A bevezető gondolatban említett szemléletünkből következően ezeket a lehetőségeket a mérlegterminálok és hálózatok építőelemeinek tekintjük, és az egyedi igények szerint az optimális változatot alkalmazzuk. A bemutatott hálózat tervezésekor az induktiv csatolást az állomások kis száma, a hálozat kiterjedése (kb 1 km^2) és a feladatból következően nem alkalmaztuk, közvetlenül tudtuk használni viszont a mérlegterminálja ink és a PC soros vonalát.

Összefoglalás

Az előadás ismerteti az ASK Mérnöki Iroda vállalkozási formájára kiható szemléletét, amely a digitális mérleg fő egységeit (teherfelvevő, mérőcella, mérlegelektronika) együtt tekinti.
A teherfelvevő - mérőátalakító konstrukciós együttesből példaként darumérleg és vasuti járműmérleg teherátalakító kialakítása látható. A mikroprocesszoros mérlegelektronika hardver és szoftver építőelemeinek bemutatott szemlélet szerinti konstruktőri alkalmazásával pedig a legmesszebbmenő egyedi felhasználói igények kielégítése válik lehetővé, különös tekintettel a mérlegterminálokra és a mérleghálózatokra.

Külön rész foglalkozik a mérleghálózatok megvalósításának szempontjaival, amely az elektronika e területen tapasztalható figyelemreméltóan gyors fejlődése eredményeként napjaink témája lett.

Az előadás példaként ismertet egy 4 db mérlegterminálból és 1 db IBM PC kompatibilis állomásból álló lokális hálózatot és kitér a hálózattal szerzett tapasztalatokra.



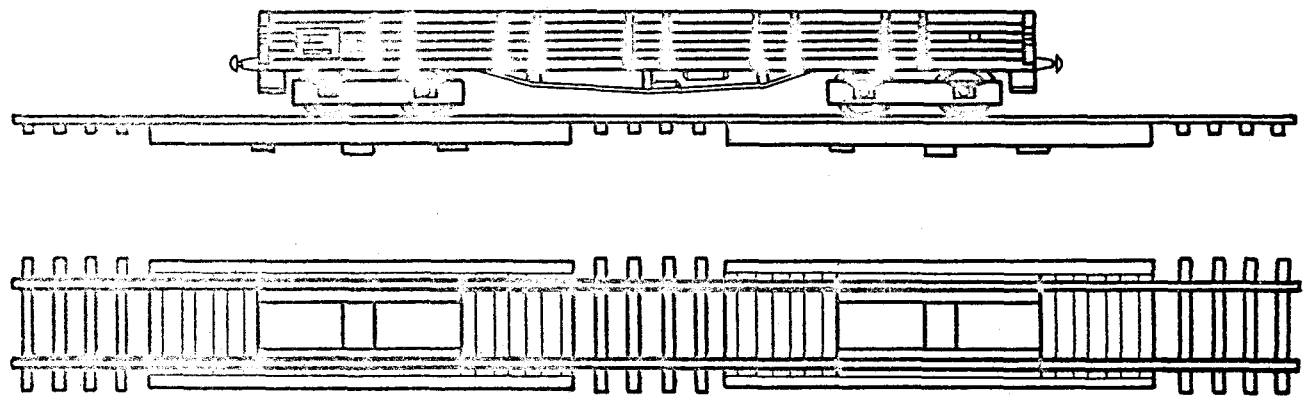
DARUMÉRLEG

1. sz. ábra

ez van ebben

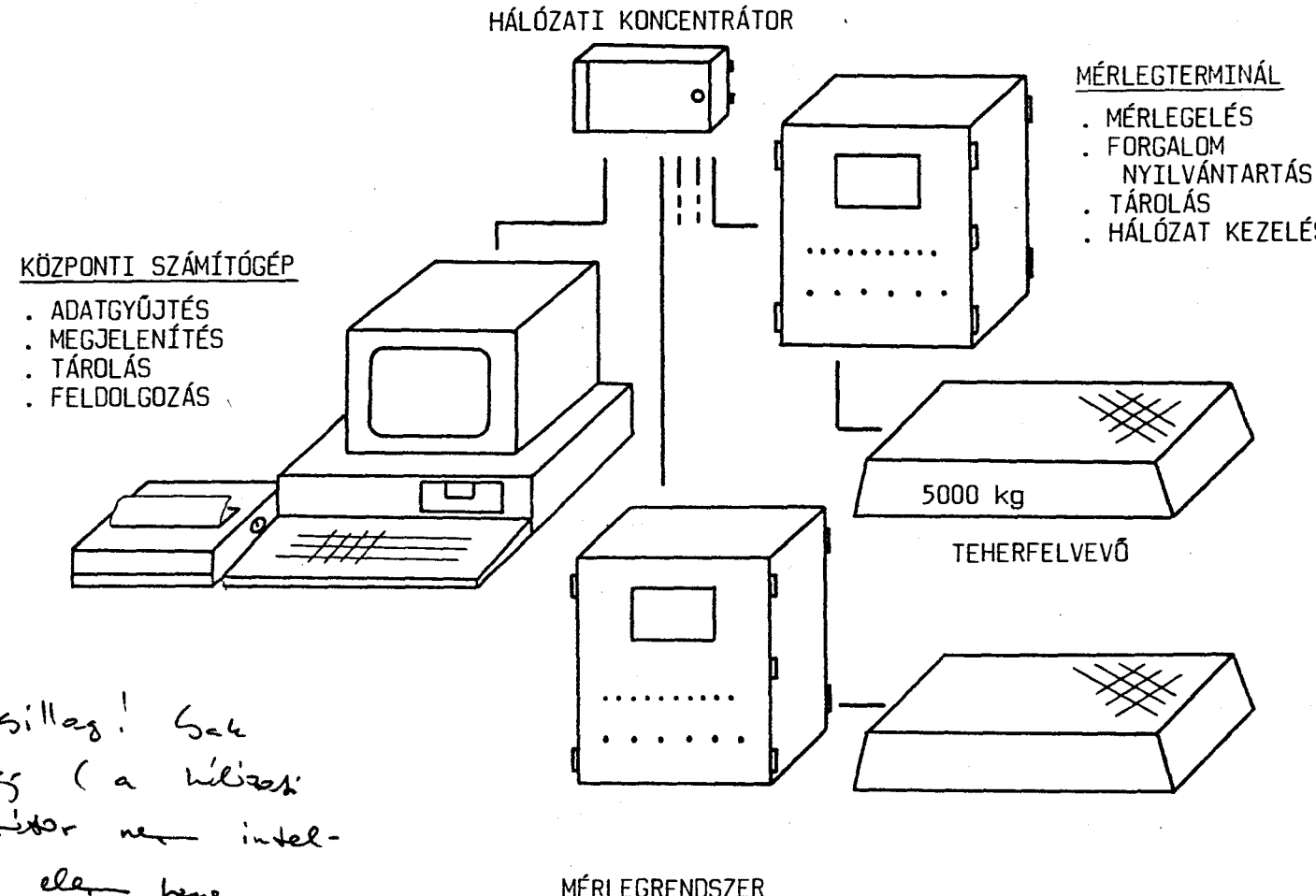
SPECIÁLIS NYÍRÓCELLA BEÉPÍTÉSE

2. sz. ábra



TRAPPER TIPUSÚ VASÚTI JÁRMŰMÉRLEG

3. sz. ábra



Nem sillag! Sok lábúlag (a hídzási koncentrátor nem intelligens elem, hanem a sín egyetlen csomópontja).

4. sz. ábra

Alkalmazói réteg	(Application Layer)
Megjelenítési réteg	(Presentation Layer)
Viszony réteg	(Session Layer)
Szállítási réteg	(Transport Layer)
Hálózati réteg	(Network Layer)
Adatkapcsolati réteg	(Data Link Layer)
Fizikai réteg	(Physical Layer)

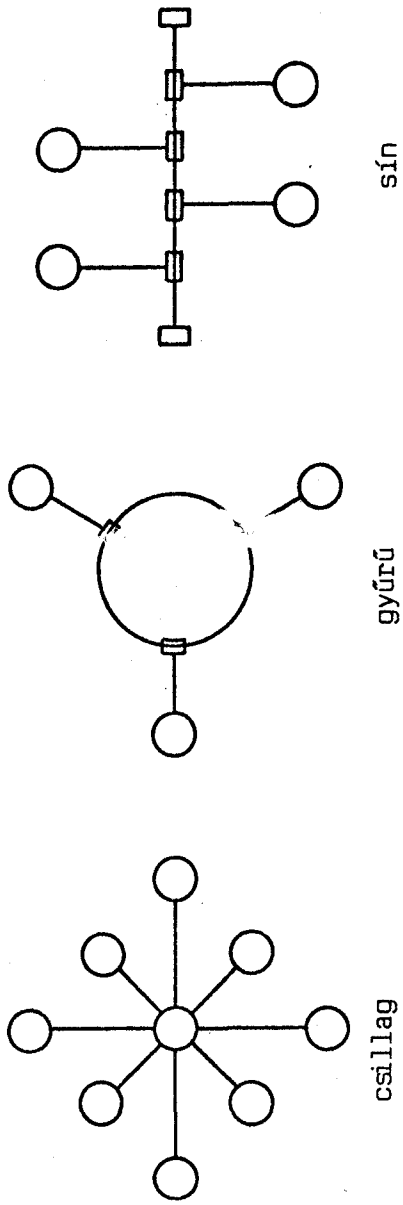
ISO OSI architektúra

5. sz. ábra

mérőcella	nyomó	nyíró	mini
teher-felvevő	bonyolult kitámasztók	egyszerű	nincs

A teherfelvevő-mérőcella kapcsolat

I. sz. táblázat



LOKÁLIS HÁLÓZAT TOPOLÓGIÁK

6. sz. ábra

Mérlegek / technológiai

/ biztonsági (kereskedelmi): hitelesíteni kell!

Vagy OMH akadálymentesítést ellenőrzi.

a printeren megjelenő súlyt ellenőrzik.

Ünő (Ubbói -Helgi-ben) TRAPPER Andrei
külföldi

Zöldéit Nagybácsamat " "
" (hasonlóan kívül)

Ördi Vasmi" mint TRAPPER, külföldi

? TRAPPER, mint gúnynév
külföldi dolog alapján
(talpig!g alatt)

MEGJEGYZÉS: Ők is kifejlődésükben ismétlik a vadat
hasonlót (mint pl. ebadadban) OMFB-tömegjelenet

ELEKTRONIKUS DARUHOROGMÉRLEG

Schanda György
MIKI Méréstechnikai Fejlesztő Vállalat

Az ipari és kereskedelmi folyamatok közben az anyagokat mozgatni kell, emellett a technológiai folyamat vagy az elszámolási kötelezettség számos helyen előírja a mérlegelést. A szállítással szorosan egybekötött mérlegelés lerövidíti a szállítási útvonalat, mivel a mérlegelési helyre és onnan való visszaszállítás elmarad; meggyorsítja az anyag- és árukezelést; hely-, energia- és munkaidő-megtakarítást eredményez. Ezért alakultak ki a szállítási eszközökbe épített mérlegrendszerek, pl. a szállítószalag-mérlegek és a darumérlegek. A darumérlegek a mérlegelési feladatokon kívül ellátják az élet- és berendezésvédelmi szempontokból nagyon fontos túlterhelés-figyelési feladatot is.

A mechanikus és hidraulikus darumérleg-megoldásokat napjainkban teljesen felváltják az elektronikus darumérleg-megoldások, amelyek az egyszerű kezelés és a kényelmes, digitális kijelzés mellett a minimális karbantartási igényük miatt is kedveltek. További nagy előnyük, hogy általában a könnyű beépíthetőségnek és a kis geometriai méreteknek köszönhetően a daru emelési magasságát alig csökkentik.

Az elektronikus mérleg érzékelőjének, a mérlegcellának az elhelyezése nagyon változatos lehet. Függ az emelt tömeg méretétől, a daru típusától és a megkívánt mérési pontosságtól is. Irányelvként mondható, hogy a darumérleg annál

pontosabb, minél közelebb helyezkedik el a mérlegcella a daruhoroghoz, ill. a teherhez. Ezt az alapelvet figyelembe véve készültek a horogszerkezetbe épített darumérlegtípusok, amelyeknél azonban értelemszerűen a jeltovábbító-kábelnek követnie kell a daru mozgását, azaz igen bonyolult kábeldobra fel- ill. lecsévéléssel lehet csak kompenzálni az emelőszerkezet függőleges elmozdulását. Hasonló a helyzet a futómacskába épített mérleg esetében is. A gyakorlati alkalmazási tapasztalatok azt mutatják, hogy az üzemi körülmények között dolgozó ilyen mérlegeknél a kábelvezetés sok gondot okoz: a kábelvezető szerkezetek rendszeres karbantartást, valamint igen körültekintő munkavégzést igényelnek. Kimondható, hogy ez a kábelezési megoldás nagyban rontja a mérleg megbízhatóságát. Ezért gyakran a pontosság csökkenését is elfogadva a mérlegcellákat az emelt tehertől messzebb, védettebb helyre építik be.

A MIKI Méréstechnikai Fejlesztő Vállalat a probléma megoldására más utat keresett, s kifejlesztett egy olyan horogba akasztható daruhorogmérleget, amely minden külső kábeles összeköttetéstől mentes (ld. 1.ábra). Ennek a horogmérlegnek nagy előnye, hogy önmagában kész működő egységet alkot. Így egyszerűen üzembehelyezhető, ill. egy másik darura áthelyezhető. Ez lehetőséget ad arra, hogy a daruhorogmérleget az időszakos mérési feladatok elvégzése után (pl.leltározás) a daruról leemelve megfelelő helyen tárolják.

A mérleg főbb részei

- a mechanikai egység, amely a daruhorog és az emelt tömeg közötti teherátadást végzi a mérlegcella közbeiktatásával. Erre az egységre van a többi részegység felszerelve. A mechanikus egység úgy lett kialakítva, hogy a mérlegcella törési túlterhelése esetén (ami minimálisan 300% a végértékre vonatkoztatva) a mechanikus egység továbbra is teherfelvevő marad.
- a mérőcella, amely az emelt teher tömegével arányos villamos feszültséget szolgáltató nyúlásmérő bélyeges mérőátalakító. A nagy ellenállású nyúlásmérő bélyegekből felépített mérlegcellának igen kicsiny a teljesítményigénye. Ez biztosítja az akkumulátoros üzemmód lehetőségét.
- az elektronikus egység, egyetlen nyomtatott áramköri lemezre szerelve tartalmazza a mérő- és kijelzőegységet.
- az akkumulátortartó a 8 db akkumulátorral a mérleg energiaforrása. Az akkumulátortartó a mérlegről egy csatlakozóval a töltőre csatolható. Így nincs szükség az akkumulátortartó kinyitására és az akkumulátorok egyesével történő töltésére. A töltés kb.14 órát vesz igénybe. Két akkumulátortartó egységgel a mérleg állandóan üzemkész állapotban tartható.

A mérleg, a speciális üzemmódjának megfelelően, húzókapcsolókkal lett ellátva, így kényelmesen, a daruhorog teljes leengedése nélkül is be-kikapcsolható, illetve tárázható.

A mérleg működési elve röviden a következő (ld. 2.ábra) A darumérleget a daruhorog és az emelt teher közé iktatva, az a beépített mérlegcellán keresztül az emelt teher tömegét méri. A mérlegcellából kijövő, a tömeggel arányos vil-

lamos feszültséget a mérőerősítő felerősíti, az analóg-digitális átalakító pedig digitális jellé alakítja. A vezérlőegység a tára-tárolóban tárolt mindenkori értéket a mért értékből kivonja, a különbséget a kijelző tárolóba írja, amiből az eredmény a kijelzőre kerül. Ha a tárázás után a mérendő tömeg a tárázott érték alá csökken, a kijelzőn mutatott érték negatív előjellel fog megjelenni. A tára-tárolóba a mért értéket a tárakapcsoló segítségével lehet bejuttatni. Tárázni a teljes mérési tartományban lehet.

A készülék belülről programozott a mérőcella által meghatározott értékű terhelésre. Amikor az analóg-digitális átalakító ennél nagyobb értéket állít elő, akkor a kijelzőn megjelenik a túlterhelést jelző ábra.

Az akkumulátoros tápegység pillanatnyi feszültség-értékét egy komparátor áramkör folyamatosan figyeli és összehasonlítja egy referenciával. Ha az üzemi tápfeszültségnél kisebb értéket érzékel, akkor a kijelzőn a tizedespontokat aktiválja és ezzel egyértelmű jelzést ad az akkumulátor állapotáról.

Bekapcsolás után közvetlenül egy belső vizsgáló áramkör teszteli az áramkör legfontosabb részeit és a teljes kijelzőt.

Az ismertetett daruhorogmérleg első példánya már másfél éve üzemel a Szombathelyi MÁV Járműjavító Üzemében, minden lényegesebb üzemzavar nélkül. Figyelembe véve az üzemeltetési tapasztalatokat, elkészültek az átdolgozott mérleg tervei és remélhetőleg hamarosan befejeződik az első példányok gyártása. A jelenleg készülő példányok 5 tonnás méréshatárúak, de fejlesztés alatt áll az 1 és a 2 tonnás

változat is. Igény esetén készülhet nagyobb méréshatárú daruhorogmérleg is. Ezek a mérlegek 1:1000-es felbontásúak.
A távlati fejlesztési tervek között szerepel a rádió jelátvitel kifejlesztése. Első lépésben egy földi kezelőszerv segítségével be- ill. kikapcsolható, valamint tárázható lesz a mérleg. A mért érték változatlanul a mérlegtesten kerülne kijelzésre. A fejlesztés második lépcsőjében a földi kezelőszerv - mérleg kétirányú kapcsolata kerülne megvalósításra. Ezzel a rendszerrel már megoldható lenne a mért értékek számítógépes feldolgozása, lenyomtatása is. Egy másik fejlesztési irány a pontosság fokozása, illetve hitelesíthető változat elkészítése, amely közforgalmi elszámoláshoz kötött mérlegelési feladatok ellátására is alkalmas volna.

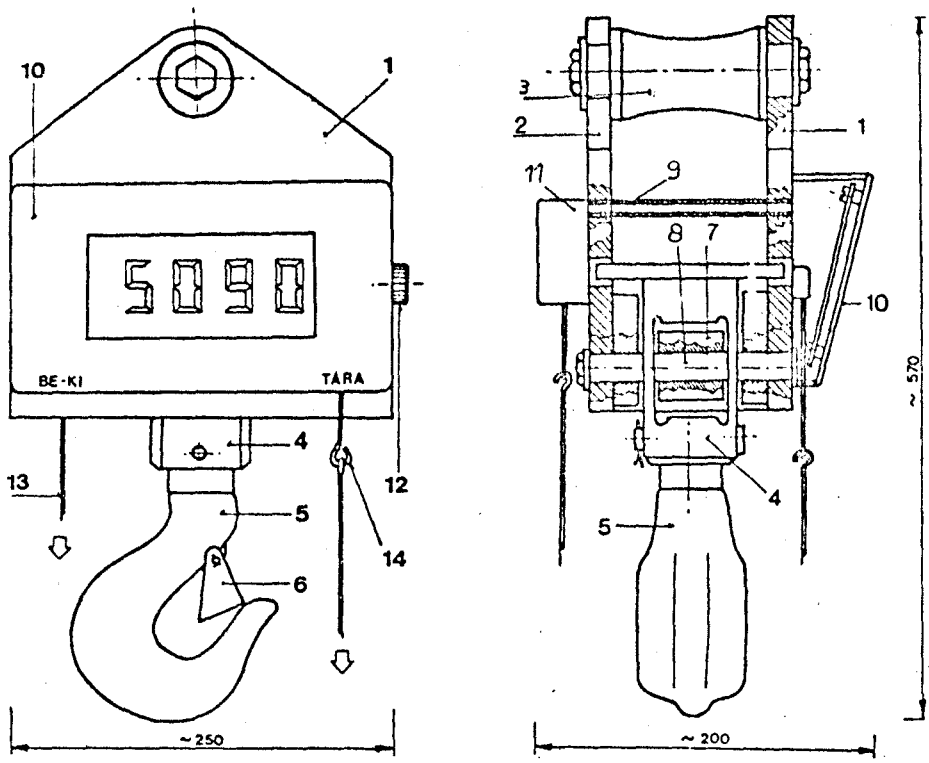
A MIKI Méréstechnikai Fejlesztő Vállalat munkatársai bíznak abban, hogy a kifejlesztés alatt álló daruhorogmérlegcsalád az ipar számos területén megtalálja a helyét és hozzájárul majd a magyarországi mérleg- és méréskultúra szintjének emeléséhez.

Irodalom

Mérlegtechnikai kézikönyv /Müszaki Könyvkiadó/
szerkesztő: Dr. Kemény Tamás
kiadás éve: 1981.

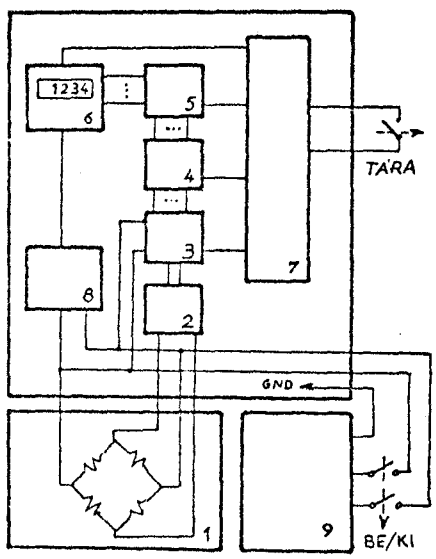
Összefoglalás

Az előadás ismerteti az ujonnan kifejlesztett daruhorogmérleget, amelyet a daruhorog és az emelt teher közé helyezve mérhető az emelt teher tömege. A daruhorogmérleg elsősorban a vasuti, s általában a szállitási eszközöknél történő rakodásnál szükséges mérlegelési célokat szolgálja. A mérleg automatikus polaritásváltással, tulterhelés jelzéssel, tárázási lehetőséggel, alacsony tápfeszültség figyeléssel és öntesztelással rendelkezik. Akkumulátoros tápegységről müködik, igy a daruhorogmérlegeknél ismert kábelvezetési problémák nem lépnek fel, valamint egyszerü áttelepitési lehetőséget biztosit. Első példánya másfél éve üzembiztosan müködik.



1 teherátadó szerelvény I
2 teherátadó szerelvény II
3 emelő kengyel
4 horogtartó és ütköző
5 horog
6 kötél biztositó
7 cella
8 csap
9 kábel átvezető
10 előlap és kijelző tartó
11 kiemelhető akkumulátortartó
12 kiemelő csavar
13 tápfeszültség kapcsoló
14 TÁRA kapcsoló

1. ábra



1 mérőcella
2 mérőerősitő
3 analóg-digitális átalakitó
4 tára érték tároló
5 kijelzett érték tárolója
6 kijelző
7 időalapgenerátor és vezérlő áramkör
8 komparátor
9 akkumulátoros tápegység

2 . ábra

GIB 4o GŐZKAZÁN IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KORSZERŰSÍTÉSE A MAGYARÓVÁRI TIMFÖLD-ÉS MŰKORUNDGYÁRBAN.

Sallay Lajos Magyaróvári Timföld és Műkorundgyár
Bálint Endre

1. Bevezetés.

Az 197o-ben épült olajtüzelésü kazán a vállalat egyik nagynyomásu kazánja, amely a technológia miatt nagy biztonsággal évi 65oo órás üzemben kell,hogy rendelkezésre álljon.

A kazán üzembiztonsága érdekében az elmult években több technológiai korszerüsítés végrehajtására került sor,amelyek elsődleges célja az üzembiztonság növelése volt.
A kazán irányítástechnikai rendszere az NDK beli GRW cég szállításában valósult meg. A kazán szabályzóköreí és méréseinek is egy része pneumatikus segédenergiáju elemekre épült. Az egyéb mérőköri elemeknél is döntően NDK gyártmányu műszerek kerültek beépítésre, amelyek nem cserélhetők és tartalék alkatrész ellátás sem biztosított.

A megvalósult irányítástechnikai rendszer szolgáltatási szinvonala alacsony, így a jelen igényeket nem tudja kielégíteni. Az irányítástechnikai rendszer felújítása során dönteni kellett,hogy a meglévő műszerpark, illetve elemek helyett a jelenleg beszerezhetőkkel ismételjük meg a rendszert, vagy a kazánüzemi igények figyelembevételével a vállalatunknál más területen is alkalmazott MMG-AM által gyártott SAM 85 mikroprocesszoros rendszerre építsünk.

A vállalatunknál üzemelő többi kazánnál is tervezett a fel-

Kerdeki technológiai optimumbeállító: A Jungström légkevető készülék egyidejű szabályozását a vizsgálat során nem tudtuk megoldani, leszerelték. Egy másik készülék (200 kW-os ventillátor) fűtőolaj szabályozása sajnos szintén szabályozhatatlan.

fordos a fűtőolajos üzemnél regisztrálók hiánya (ezzel a technológus lássa, mi történt éjjel). Szükség: egy újabb regisztrálót akarunk, a készülő ugyanazt és jó pótalkatrészellátást.

újítás, így a döntés a mikroprocesszoros rendszerre esett olyan céllal,hogy sikeres alkalmazása tapasztalatot ad a további felújításokhoz.

2. Irányítástechnikai korszerűsítés célkitűzései.

A kazánüzemi műszerezésre az elmult években jellemző volt a tőkés import műszerelemekből való megvalósítás vagy teljes komplett szállítás. Vállalatunk devizagazdálkodási lehetőségei alapvetően ösztönöznek az import elemek kiszorítására. A timföldgyári műszerezés terén is döntően hazai műszerek üzemelnek. A hazai gyártmányu műszerekkel szerzett tapasztalataink alapján tüztük ki célul,hogy a kazán műszerezés felújítását az általunk ismert, kipróbált hazai műszerekre alapozzuk.

A szükséges távadókat a GAMMA új tipusu C sorozatából szereztük be.

A távadók alkalmazásával a korábbi penumatikus távadóknál nagyobb pontosságu elemek kerültek így beépítésre. A távadók beépitése során gondot okozott a hőmérséklet jelek 4 - 2o mA-os méréstartományu távadóinak beszerzése, amelyre végül is saját gyártmányu távadókat alkalmaztunk.

A kialakított koncepció egyik lényeges elemeként jelentkezett annak eldöntése, hogy a központi egység meghibásodása esetén mi történjen.

A kazán szabályozási és vezérlési funkciók megvalósítására ezért kiépítésre kerültek a szabályozókörök GAMMA-ANALCONT szabályzókkal, amely lehetőséget biztosít a kazánkezelő számára a szabályzókörök alacsonyabb szintü szabályozott üzemére, valamint a kézi beavatkozások végrehajtására.

A kialakított rendszer így feltételezi a kezelő jelen -

létét, de az előírások értelmében erre folyamatosan szükség is van.
A felújítás során teljes mértékben a hazai beszerzésü elemekből történő beszerzést a beavatkozó szelepek, valamint a gázelemző terén nem sikerült megvalósítani.

A szabályzó szelepeket a nyomáshatár miatt NSZK import - portból kellett biztosítani. A gázelemzőnél pedig a korábbi NDK gyártmányút hagytuk meg, bár folyamatba helyeztük a szintén NDK gyártmányu cirkondioxidos oxigén elemző beszerzését.

A kialakított rendszer megoldása, amelyet az 1 sz. ábra mutat,az MMG-AM gyártmányú mérésadatgyüjtőre épít.
Az MMG-AM által gyártott SAM 85 mérésadatgyüjtő alkalmazására a Magyar Aluminiumipari Tröszt vállalatainál központi irányítástechnikai fejlesztési program keretében került sor a timföld üzemünk területén.
A rendszerről így az üzemeltetéshez szükséges ismeretek rendelkezésre álltak.
A korábbi beszerzések során kialakult az a tapasztalat, hogy a rendszer technológiához történő illesztése nagyon részletes és körültekintő adatszolgáltatást igényel.
Az alkalmazott rendszer real-time adatgyüjtő része mellett képes a begyüjtött információk szóleskörü feldolgozására és az adatok a kezelést segítő megjelenítésére azonban ennek módszerét és formáját az adatszolgáltatásban kell pontosítani.
Az igényeket ezért szóleskörben,a kezelők, a karbantartók véleményét is kikérve gyüjtöttük össze. A SAM 85 rendszer lehetőségeit ismervo az összegyüjtött igények alapján készült el az adatszolgáltatás, amely a hardwer és softwer tervezés alapját képezte.

3. Irányítástechnikai korszerüsítés megvalósítása.

A megvalósított hardwer alapvetően három részből áll.
A mérésadatgyüjtést végző RT egység, amely elvégzi az adatgyüjtést és az adatok feldolgozását.
Az adatgyüjtés ciklusideje változó, figyelembe véve az egyes paraméterek változási sebességét.
Az RT egység az adatgyüjtés mellett az adatok konverzióját is végrehajtva fizikai paraméterekben azt tárolja.
A rendszerben alkalmazott FK 1o ü tipusu központi egység az adatok feldolgozását végrehajtva a kezelő számára az ADP 2o52 displayon a CTV 556 tipusu monitoron, valamint a TMT 12o tipusu nyomtatón toszi hozzáférhetővé.
A display klaviatura ad lehetőséget a beavatkozásra amely a kazánkezelő számára minimális kezelést jelent.

A mérésadatgyüjtő rendszer real-time része 48 analog bemenetén fogadja a távadók jelét 4 - 2o mA jeltartományban.
A 8 db analog kimenet ad lehetőséget a kazán szabályozási köreinek megvalósítására.

Az analog szabályozó kimenetek a GAMMA ANALCONT szabályzók kimenetével együtt egy átkapcsoló egységre kerülnek, amellyel a két szabályozási rendszer közül választani lehet.

A SAM 85 rendszerben a szabályozási algoritmusok magasabb szintü szabályozást tudnak megvalósítani, mint a hagyományos analóg szabályzók, amelynek eredménye elsősorban az átmeneti állapotokban jelenik meg.
A kazánüzem egyéb jellemzőinek befogadását biztosítja a

félgrafikus képek megjelenítése a víz-gőz körről, a levegő és füstgáz oldalról, paraméterekkel.

48 db kétállapotu jelzésbemenet. A tervezés során 16 db kétállapotu kimenettel is számoltunk,amely a tüztér biztonsági reteszelési és működtetési feladatokat látta volna el, de végül a szükséges engedélyezési eljárások miatt ennek átalakításától elálltunk.

A SAM 85 rendszerben kidolgozott TVSG/SGDM kártya segítségével szines monitoron a kazángépész rendelkezésére áll a kazán technológiai sémát tartalmazó 5 db szemigrafikus gép amelynek megszerkesztésével biztositottuk,hogy minden képen a legfontosabb paraméterek ellenőrizhetővé váljanak. A képek alapján a hiba felismerés gyorsabbá válik és a kezelői döntést is segíti. A technológiai sémák mellett a kazánüzem változásainak értékelhetőségét segítik a különböző paramétereknek a képernyőn való megjelenítése diagram formában, amely 8 db képet jelent.
Követelményként jelentkezett a kazánüzemél a naplózási feladat, amelyet a rendszeresitett kazán naplóban vezettek. A rendszer alkalmazásával ennek pontos vezetése megoldott. A naplózási feladat magasabb szüntü megvalósítását biztositja az eseménynapló, amely a korábbi hibajelző rendszernél szélesebb körben gyüjti a hibákat és naplózza.
Az eseménynaplóban rögzítésre kerülnek

- jelzésbemenet változásai,
- határérték túllépések,
- trend határérték túllépés,
- hihetőségi határ túllépés,
- az operátor által változtatott paraméterek.

A visszamenőleges adattárolás, amely 3o mérési ciklust fog át, lehetőséget ad a hibaállapotok figyelésére és a

határérték túllépés esetén ezek kinyomtatására.
Ez a szolgáltatás a korábbi állapothoz képest nyujt jelentős többletet, mert általában az eddigiekben alkalmazott hagyományos regisztrálók alapján a hiba állapotok nem voltak kielemezhetők.

A rendszerhez tartozó displayon az egyes mérési pontok megjelenithetők, ez biztosítja a kazán célirányos vizsgálatait.

A kialakított softwer biztositja a számított adatok képzését, mely a mérőperemes méréseknél növeli a pontosságot.
A softwer rendszer kialakítása során figyelmet fordítottunk a kezelői munka minimalizálására. Így a kazángépész a megszerkesztett képernyő tartalom kiválasztását egymás utáni sorrendben egyetlen karaktor lenyomásával tudja váltani, de lehetőség van a képek egyedi behivására is. A korábbi tapasztalatok azt igazolták,hogy a hasonló rendszerek fogadása akkor a legsikeresebb a technológiai kezelő személyzet részéről, ha minél egyszerűbb és szinte automatikus a kezelés.
A korszerűsítés során figyelembe kellett venni a kazánon bekövetkező változásokat is, amelyet a programrendszerrel követni kell. Ennek érdekében a programszerkezetben több változtatás lehetőségét a displayról elvégezhetőként valósítottuk meg.
Így lehetőség nyílik a skálatényezők,határértékek lehetőségi határ, trend határérték , szűrési tényező, szabályozási paraméterek, mintavételi ciklusidő, számítási konstansok változtatására.
A változtatott adatokat a rendszer feszültség kimaradás esetén elveszti, de az eredeti értékek a feszültség visszatérésekor rendelkezésre állnak.

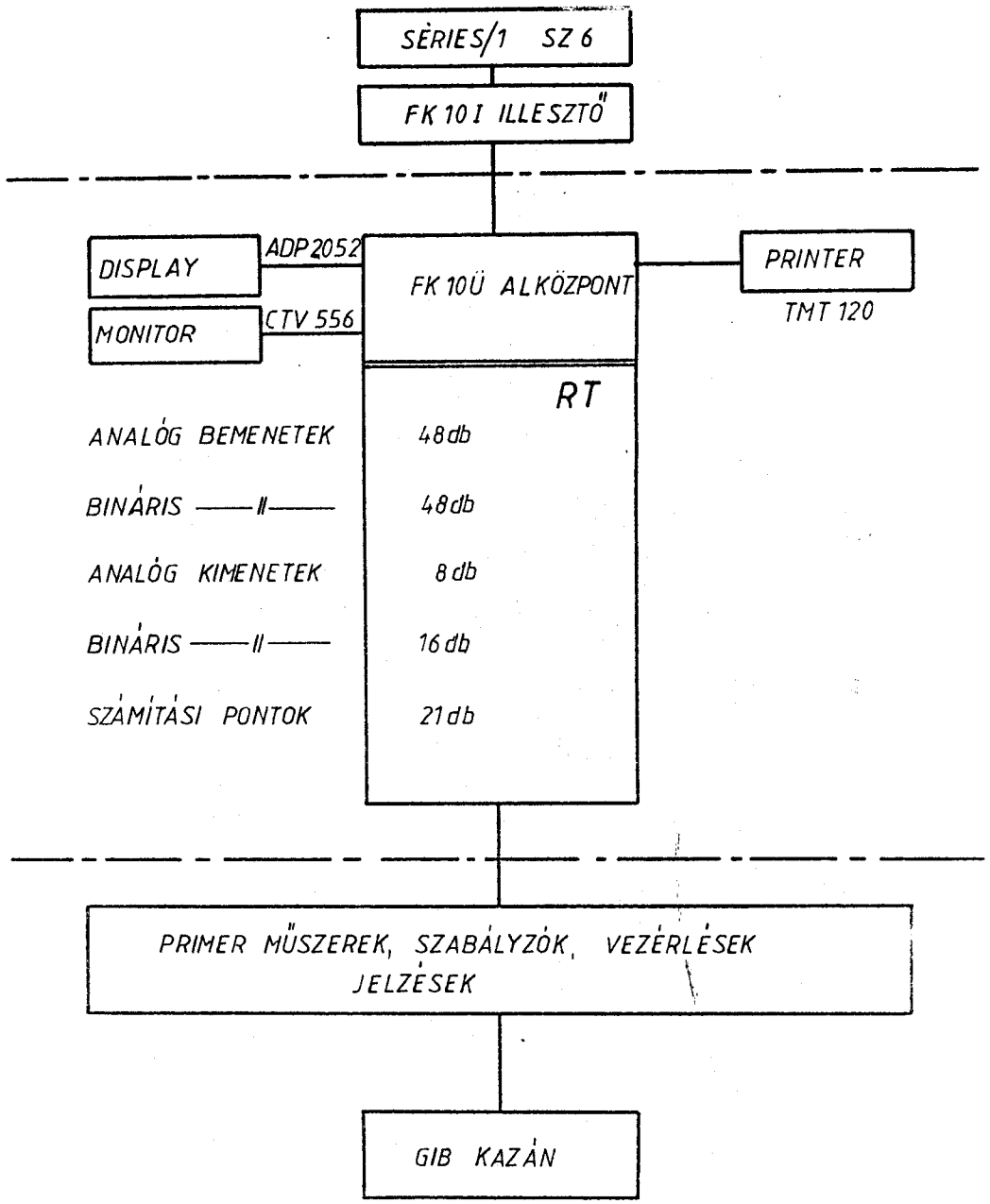
Összefoglalás :

Az irányítástechnikai korszerüsítés célkitűzése és megvalósítása a XXIV Szimpóziumon elhangzott előadás alapján az erőművi rendszer fejlett irányítástechnikai rendszerének egy alrendszerét képezi az üzemi igényként jelentkező funkciók megvalósítására.

A MOTIM-ban jelenleg megvalósított rendszer alapját képezi a kazánüzem további irányítástechnikai korszerüsítésének, amely azonban nem választható el a technológiai berendezések korszerüsítésétől.

A technológiai rendszer korszerüsítése biztosítja az esetek többségében a gazdaságosabb paramétereket, amelynek optimális folyamatos megtartásáról gondoskodhatunk a magasabb szinvonalat képező irányítástechnikai eszközökkel.

GIB KAZÁN ALRENDSZER HARDWARE ÖSSZEÁLLÍTÁS



TIMFÖLDGYÁRI ZAGYBEÁLLITÓ MIKROSZÁMITÓGÉP ALKALMAZÁSI TAPASZTALATAI ÉS TOVÁBBFEJLESZTÉSE

Barakka Imre, Illyés János, Németh Zsolt, Somogyvári Péter

Almásfüzitői Timföldgyár

1. A technológia bemutatása, az irányitási feladat

Az Almásfüzitőn is alkalmazott Bayer-féle timföldgyártási technológia első fontos lépése a bauxit aluminium-oxid tartalmának nátrium-hidroxiddal (feltáró luggal) történő beoldása. Ez a müvelet a feltárás, melynek eredménye a folyadékból és szilárd anyagból álló ugynevezett feltárt zagy: aluminátlug és oldhatatlan vörösiszap keveréke.

A feldolgozásra kerülő bauxitot a feltárólug egy részével golyósmalomban őrlik. A lug többi részének hozzáadása után a bauxit-zagyot fölmelegitik, majd több órán át pihentetik. Ez az idő a bauxit szilicium-oxid tartalmának beoldódásához, majd kiválásához az ugynevezett kovasavtalanitáshoz szükséges. Ezután a zagyot dugattyus szivattyukkal hőcserélő, majd autokláv-sorra adagolják. Ezeken végighaladva az anyag magas hőmérsékletre kerül, és lejátszódik a feltáródás. A befejező müvelet a zagy-expanzió, melynek során a feltárt zagy tulnyomása megszünik és hőmérséklete is lecsökken.

A technológiai és gazdasági cél, a minél nagyobb feltárási hatásfok elérése, minél kevesebb anyag és energia felhasználásával. Ezt a célt - a technológia és a berendezések

megfelelő kiválasztása mellett - a feltárás folyamatos irányitásával lehet elérni [1].

Az irányitórendszer egyik eleme a zagybeállitás, mely az optimális feltárólug mennyiség adagolást valósitja meg. Az optimum helyét közvetlen módon, számitással lehet meghatározni az alábbi gondolatmenet szerint:

Az aluminium-oxid beoldódása egyensulyra vezető folyamat, amely a feltárt zagy összetételének mérésével követhető nyomon. A zagy folyadék fázisában levő nátrium-oxid/aluminium-oxid mólaránya megmutatja, hogy milyen távol vagyunk az egyensulytól. Optimálisnak azt a viszonyt tekintjük, amely az egyensulynál nem kisebb, de jelentősen nem is haladja azt meg. Kis mólviszonynál lecsökken a feltárási hatásfok, nagy mólviszonynál a lug- és az energiafelhasználás növekedik, ami a gyártási költségeket indokolatlanul növeli. Fentiek alapján a zagybeállitás feladata: a feltárt zagy mólviszonyának állandó értéken tartása megfelelő mennyiségü feltáró lug adagolásával.

2. A zagybeállitás jelenlegi módja, tapasztalatai

Az irányitási feladat hagyományos értéktartó szabályozással nem valósitható meg, melynek a nagy tartózkodási idő (több mint 8 óra) az alapvető oka. Ezért az irányitandó folyamat egyszerüsitett modelljén alapuló, előretartó szabályozást valósitottunk meg. Ennek feladata a bauxit mennyiségének és minőségének, valamint a feltáró lug mennyiségének és össze-

Először analóg szabályozással próbálták szabályozni (7 évig így volt).

tételének ismeretében (mért, illetve elemzett adatok) - adott feltárási paraméter mellett - a várható feltárás utáni mólviszony meghatározása. Ez jelenti a DDC szabályozás ellenőrző jelét, mig az alapjel a kezelő által megadott kivánt mólviszony. Szabályozási eltérés esetén a feltáró lug mennyiségének módositásával történik a beavatkozás.

2.1. A mikroszámitógép felépitése, müködése (1.ábra)

A jelenlegi mikrogép Intel 8085-ös processzor köré épitett EDS méretű kártyarendszer, amely CPU, BUSDRIVER, ROM, RAM és A/D kártyákból áll.

A CPU kártyán a 8085-ön kivül, a Hexadecimális billentyűzet, a Hétszegmenses kijelzőkből álló display illesztő áramkörei, és egy D/A konverter - 0-5 mA-es áramkimenettel - is elhelyezésre került. A BUS DRIVER, a ROM és a RAM kártyák a szokásos feladatokat látják el. Az A/D kártyán ADC 0816 tipusu 8 bites, 16 csatornás A/D konverter található.

Spártai kezelő pult

A rendszer a klaviaturát és az A/D-t interupt-osan kezeli.

A feladatot megoldó program assembler nyelven iródott.
Két fő részből áll:

1. mérő, feldolgozó, szabályozó rutinok
2. kommunikációs rutinok.

A rendszer inditáskor iniciálja a rendszert, bekéri a számitásokhoz szükséges konstansokat.
A mérő, feldolgozó, szabályozó rutinokat 2 sec-ként indit-

ja egy TIMER. Leméri az analóg csatornákat, határérték-vizsgálatot végez, elvégzi a paraméterek skálázását. A mért adatokból, a konstansok segitségével kiszámolja a várható mólviszony értékét. A számolt mólviszonyt ellenőrzőjelként használja, PID algoritmus szerint végrehajtó jelet számit, amely a D/A konverteren keresztül változtatja az egyik mért paraméter (feltárólug mennyiség) értékét ugy, hogy a számolt ellenrőzőjel és a klaviaturáról megadható alapjel közötti különbség csökkenjen.

A kommunikációs rész feladata a felhasználó és a rendszer közötti kapcsolat biztositása, bizonyos adatok, szabályozási paraméterek módositása. A kommunikáció alatt a rendszer folyamatosan végzi a méréseket és a szabályozást.

A rendszer használata során kiderült, hogy az A/D 8 bites felbontása kevés, a mérések pontosságát, a szabályozás minőségét nagyon befolyásolja. A több kártyás kialakitás sem a legjobb, mivel a kártyák teljes kapacitása nincs kihasználva, és az üzemi körülmények között sok a csatlakozó meghibásodások forrása.

A kommunikációs programnak hiányossága, hogy a számitáshoz szükséges konstansokat nem lehet módositani.
További hiányossága a renszernek, hogy nem tartalmaz iniciális konstansokat, igy minden inditás jelentős kezelői tevékenységgel jár.

3. A zagybeállitás továbbfejlesztése

Timföldgyárban a feltárást az ugynevezett mészadalékos technológiával végezzük. A mésztej - melyet a bauxithoz adagolunk - módositja a lejátszódó kémiai folyamatokat és az egyensulyi mólviszonyt. Hatását a várható feltárás utáni mólviszony meghatározásánál is figyelembe kell venni, hogy az optimális üzemelést fenntarthassuk.

A tapasztalat azt mutatta (mutatja), hogy a bauxit minőségének (ásványos összetételének, feltárhatóságának) változásakor a tényleges mólviszony alacsonyabb lehet a kivántnál. Ilyen esetekben a dugattyus szivattyuk elé pótlugot kell adagolni. Ennek szükséges mennyiségét is a mikroszámitógéppel célszerü kiszámolni és beállitani.

Az őrölt bauxit állandó szemcseméretének és a golyósmalom ideálisabb üzemelése érdekében a malomba kerülő lugot célszerü a bauxit mennyiség függvényében adagolni.

Fenti három technológiai igény volt a fő oka a zagybeállitó rendszer továbbfejlesztésének. Az üzemirányitó személyzet is igényelt olyan módositásokat, melyek a mért adatok naplózását és az ember-gép kapcsolat javitását szolgálták.

A feltárólug adagoló rendszer jelenlegi három irányitási feladata:

1. A várható feltárás utáni mólviszony meghatározása.
   Az előirt mólviszony eléréséhez szükséges feltárólug mennyiség meghatározása.

A kiszámitott feltárólug mennyiség beállitása.

2. Az előirt mólviszony-emeléshez szükséges pótlug mennyiségének meghatározása.
   A kiszámitott pótlúg mennyiségének beállitása.

3. Az adott bauxitmennyiség őrléséhez szükséges malomlúg mennyiségének meghatározása.
   A kiszámitott malomlúg mennyiség beállitása.

Az irányitórendszer egyszerüsített blokkvázlata látható: 2. ábrán.

4. Az uj irányitórendszer megvalósitása

Az uj rendszer kialakitásához gazdasági és megvalósithatósági szempontok figyelembevételével C 64-es mikrogépet választottunk. Feladatunk volt egy olyan interface kialakitása, amely alkalmas a folyamatirányitási feladatok elvégzésére, a feldolgozóprogramok, iniciáló adatok tárolására. Az Interface a C 64 cartridge felületéhez csatlakozik. A C 64 bekapcsoláskor észreveszi, hogy külső egység csatlakozik hozzá és a program betöltését az Interface-ről inditja.

Az Interface az alábbi paraméterekkel rendelkezik:

max.64 analóg bemenet . 0-4 V bemenő feszültség
4 analóg kimenet 0-5, 0-20, 4-20 mA
max.32 kbyte EPROM (4 db 8 kbyte)
max.12 digitális bemenet TTL
max.12 digitális kimenet nyitott kollektoros

Tartalmaz egy TIMER-t a valós idő előállitásához és egy

WATCH DOG áramkört, amely esetleges lefagyás esetén ujra inditja a gépet.

Az Interface önálló egységként került kialakitásra és megfelelő vonalmeghajtókon keresztül csatlakozik a C 64-hez.
Felépitése a 3. és 4. ábrán található.

Az irányitórendszer vezérlő programjának kialakitásánál fő cél volt, hogy az irányitást végző hardware elemek kiszolgálása mellett megvalósithatók legyenek bizonyos automatikus feladatok (határérték tullépések, müszaknaplók nyomtatása stb.).
Fontos kritérium még, a kezelő igényeinek tökéletes kiszolgálása:

- hibás mérések gyors kijelzése,
- egyedi kivánság naplók nyomtatása,
- a mérések adatainak könnyü figyelemmel kisérése,
- egyszerü gyors beavatkozási lehetőség,
- könnyü, számitástechnikai ismereteket nem igénylő kezelhetőség.

A mérést vezérlő és szabályozó rutinok kialakitása.

A rutinok a megfelelő sebesség elérése végett C 64 mikroprocesszorának assembly nyelvén készültek el.
A program futtatását ugy kellett kialakitani, hogy lehetőség maradjon a kezelőt kiszolgáló programrészek futtatására is.
A gép viszonylag kis órajel frekvenciája miatt (1 Mhz), a

a fenti cél csak kompromisszumok árán valósitható meg.

A mérést végző analóg-digitális átalakitó és a csatornák kiválasztását végző multiplexerek, valamint a digitális-analóg átalakitók és a vezérlésükhöz szükséges elemek működtetését, a Commodore-64 1/60 sec.-ként aktivizálódó IRQ rutinjában került elhelyezésre.

A rutinok fő feladatai:

- A/D-k inditása és beolvasása a csatornánként változó ciklusidőkkel,
- a mért értékek exponenciális szűrése,
- a szűrt értékek határérték vizsgálata:
  az esetleges A/D hibák, tulcsordulások figyelése,
  hihetőséghatár alsó, ill. felső értékének vizsgálata,
  jelzés határ vizsgálata.
- a szűrt értékek és az egyéb paraméterek alapján a szabályozók paramétereinek kiszámolása,
- kétlépcsős PID algoritmus számitása,
- órás, müszak és napi összegek képzése, integráló, ill. átlagoló összegzéssel.

A gépikódú rutinok egyéb feladata:

- belső idő kijelzése a képernyőre, ill. időnkénti pontositása a csatolókártyán elhelyezett hardware órából,
- kapcsolattartás a BASIC programmal
  - BASIC adatainak átvétele, ill. a számolt adatok elhelyezése BASIC változókban,
  - órás, müszak, napi naplók inditása

- hiba esetén figyelmeztető hang generálása.

A kezelői kapcsolatot végző BASIC program kialakitása.

A program kialakitása menüvezérelt, kezeléséhez számitástechnikai ismeretek nem szükségesek.

A BASIC program feladatai:

- biztositani a kezelő számára a technológia figyelemmel kiséréséhez szükséges maximális információt,
- kivánságnaplók elkészitése adott, ill. az összes mérőkör adatairól,
- mérőkörök adatainak változtatása,
  - mérési ciklus, szürő konstans,
    határértékek, helyettesitő értékek stb.
- a szabályozási paraméterek (PID), ill. a számolási algoritmus konstansainak változtatása,
- a gépikódú program parancsainak figyelése és végrehajtása.

Irodalom:

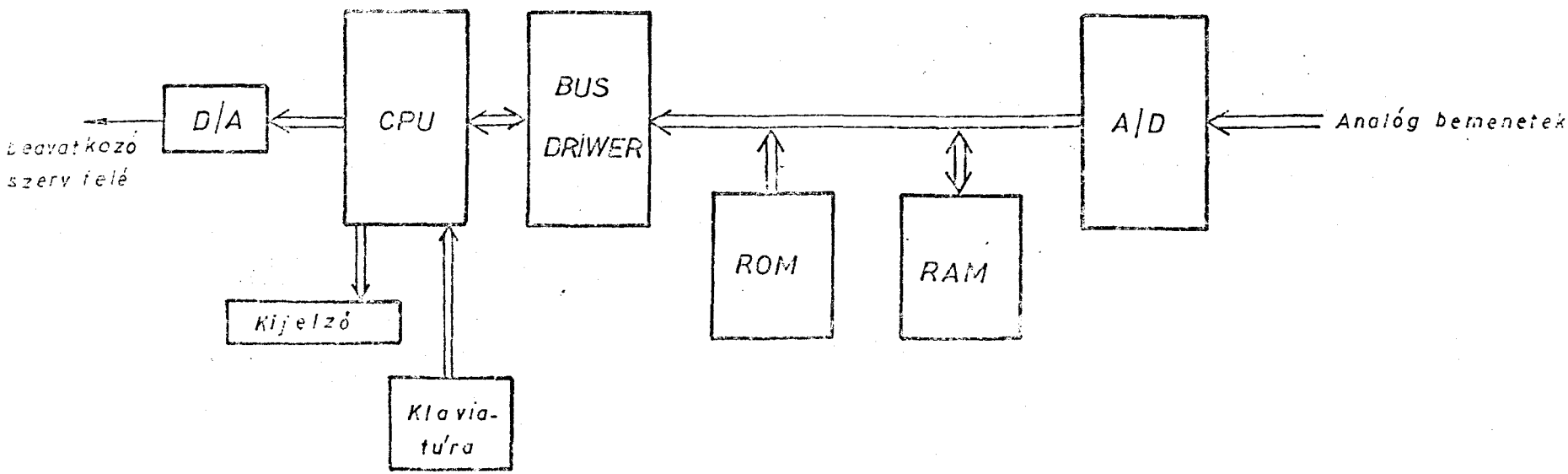
[1] Eljárás bauxit Bayer-rendszerü feltárásának folyamatos szabályozására ... stb. Szabadalmi leirás, 1973. 170759

5. Összefoglalás

A Bayer-féle timföldgyártási technológia első fontos állomása a bauxit aluminium-oxid tartalmának nátrium-hidroxiddal történő beoldása. A technológiai és gazdasági cél a minél nagyobb feltárási hatásfok elérése, minél kevesebb anyag és energia felhasználásával.
Az Almásfüzitői Timföldgyárban megvalósitott Commodore-64-es mikroszámitógéppel vezérelt folyamatirányitó rendszer a technológia fő paramétereinek mérésével optimális feltáró-lúg adagolást valósit meg, a kezelők maximális kiszolgálása mellett.

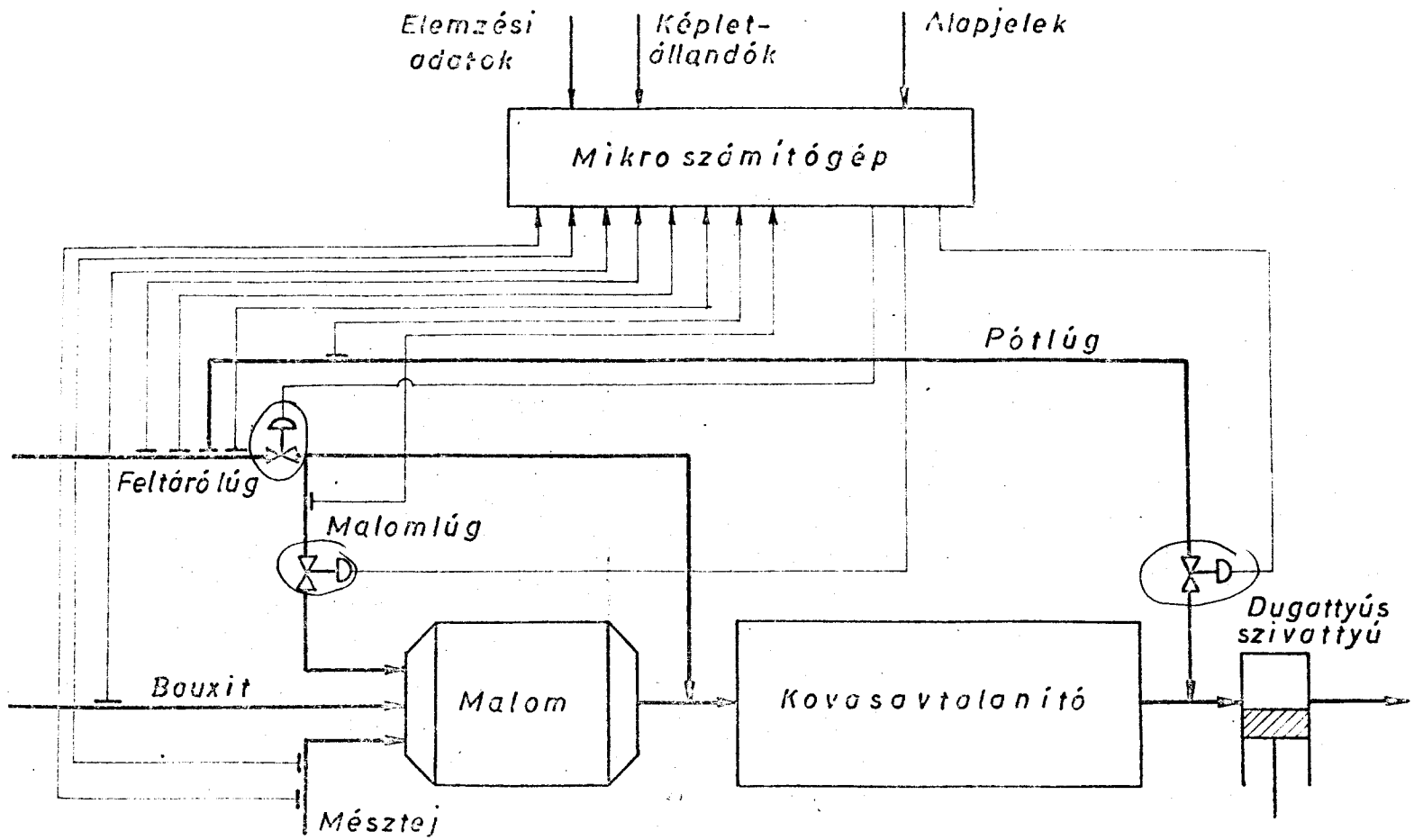
A folyamatcsatoló interface lehetőségei:

- max. 64 analóg jel mérési 12 bites felbontással,
- max. 4 db 8 bites felbontásu analóg áramjel kimenete,
- 24 db digitális I/O vonal.

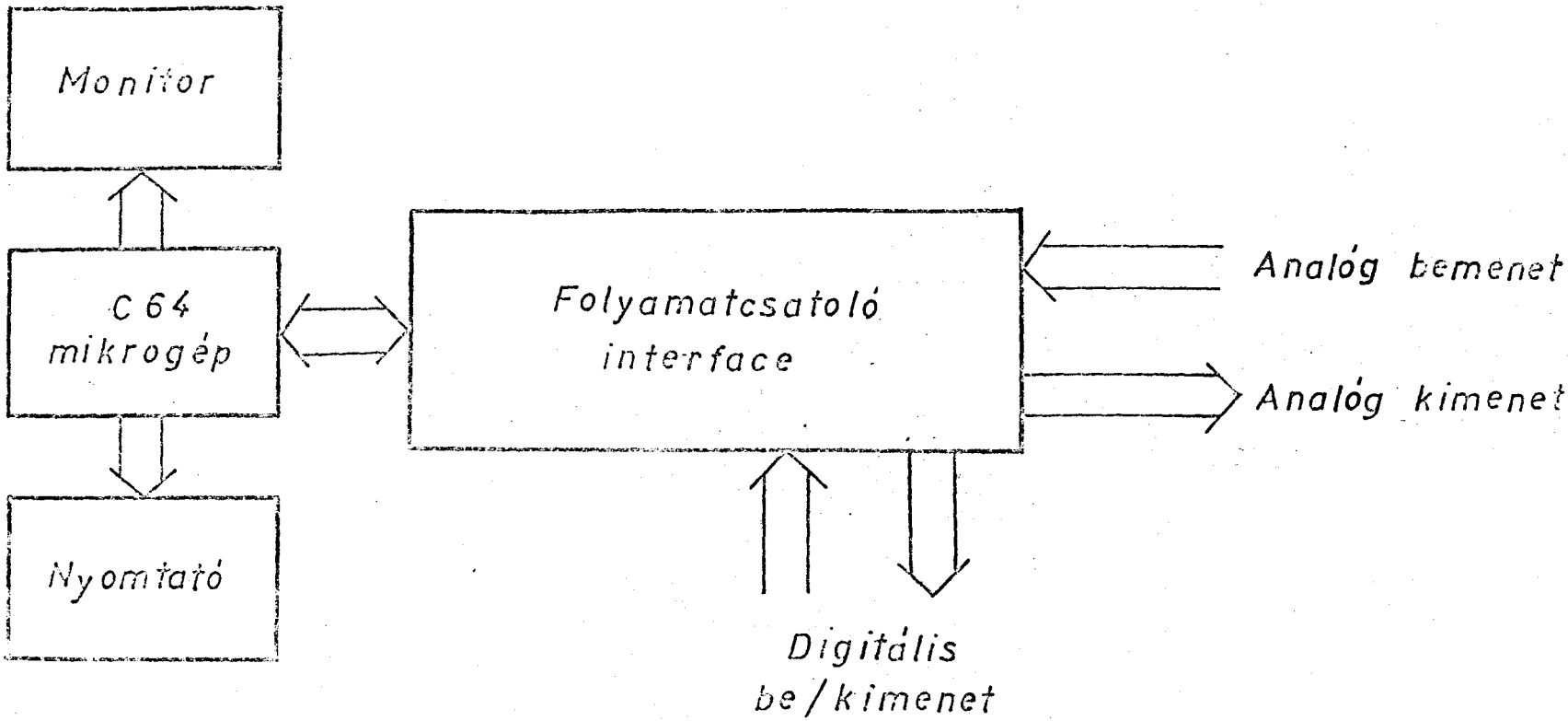


'ni mikrogép elvi felépítése

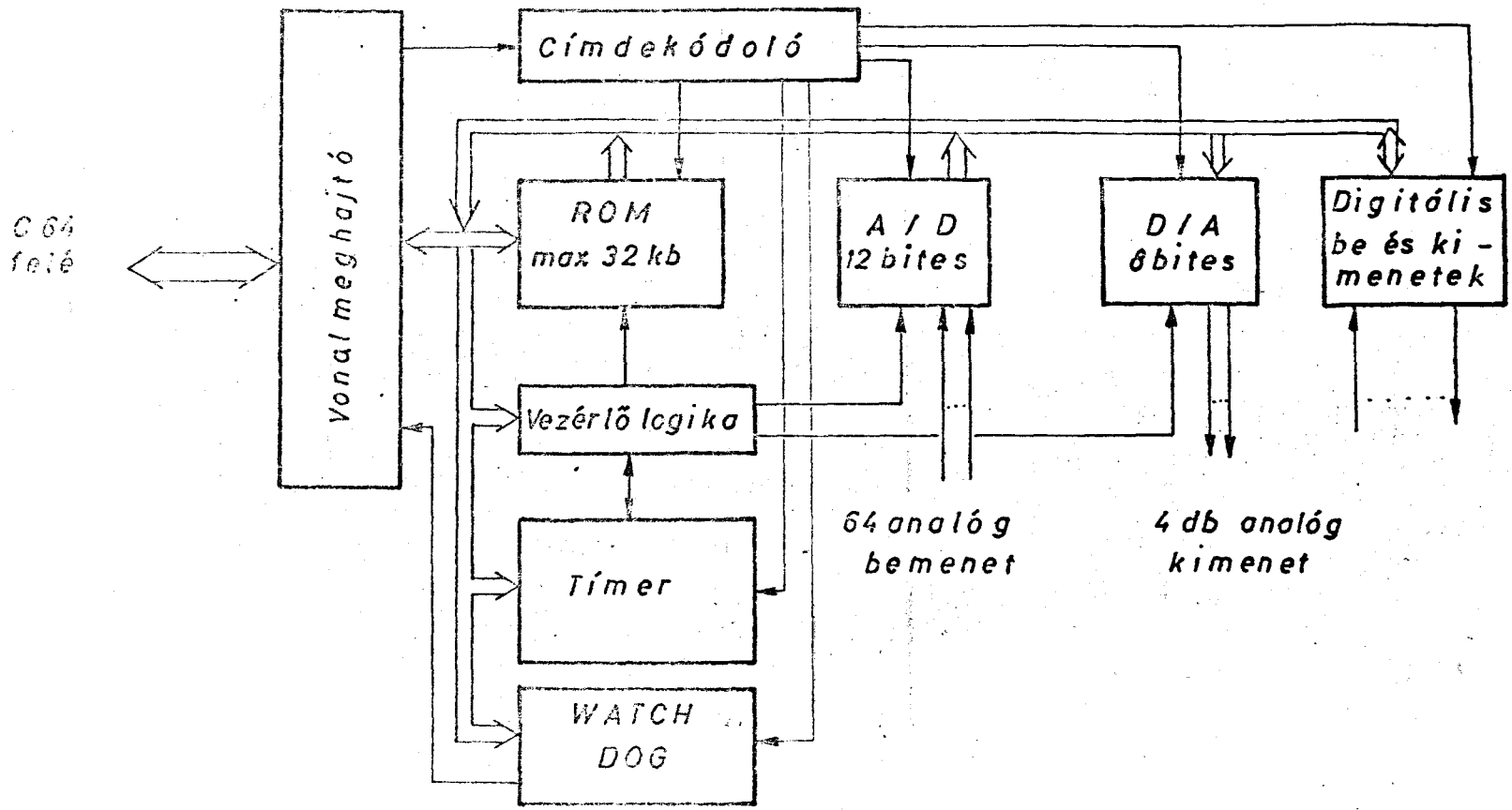
1. ábra


Elemzési adatok
Képlet-állandók
Alapjelek
Mikro számítógép
Pótlúg
Feltáró lúg
Malomlúg
Dugattyús szivattyú
Bauxit
Malom
Kovasavtalanító
Mésztej

2.ábra



3. ábra Az új folyamatirányító mikrogép elvi felépítése



Csatoló interface elvi felépítése.

4. ábra

SZÁMITÓGÉPES MÉRŐ-, ADATGYOJTŐRENDSZEREK ALKALMAZÁSA A KOHÁSZATBAN

SOÓS GUSZTÁV
ISTENES LAJOS
CSEPEL MÜVEK VASMŰ

Az anyag és energiatakarékos félkész-, késztermékgyártás megvalósitása a kohászatban és feldolgozó ipar területén ma az egyik legfontosabb feladat. A termékek minimális anyag- és energiafelhasználással való gyártása, valamint a használati érték megbizhatóságát garantáló müszaki intézkedések elősegithetik gazdasági céljaink megvalósitását. A kohászat területén a fejlett ipari országokra jellemző folyamat az uj, nagy szilárdságu mikroötvözött anyagok elterjedése, a technológiai folyamatok racionalizálása, optimalizálása és a nagyfoku elektronizáció. A gyártósorokra helyezett mérő- és szabályozórendszerek, a korszerü mérőátalakitók, teljesitményelektronikai eszközök nélkül ma már elképzelhetetlen a megbizható termelés.

A CSM Vasmüben is folyik az anyagtakarékosságot és minőségbiztositást eredményező fejlesztőmunka; elektronikus mérőrendszerek telepitése, főleg a csőgyártás területén.

Az anyagtakarékosságot elősegitő mérőrendszerek alkalmazása fejlesztése.

A CSM Vasműben a korszerü anyagelszámoltatást segitő mérőrendszerek bevezetése a két legnagyobb volumenü meleghengersoron kezdödött el, első lépcsőben a nagyhengersoron, majd a középsoron.

A mérőrendszerek a technológiai folyamat különböző szakaszaiba lettek letelepitve. A berendezések saját fejlesztéssel készültek, a mérőrendszerek import ill. hazai gyártóktól lettek beszerezve.
A számitógépes adatgyüjtő rendszer saját fejlesztésü.
A mérőberendezések alapját egy egykártyás 8085 ill. Z 80-as jelü mikroszámitógép képezi, fantázianévvel ICOM 85/ Z 80-nak neveztük el.

Alap cél volt a tömeg és hossz mérés pl. sögtörténtnél. Előre visszaállítás, hogy ne lehessen vágás után sajit ki ellen dönteni.

CPU egység

Ez az egység tartalmazza az egész rendszer vezérlését elvégző mikroprocesszort, valamint a közvetlen memória hozzáférést biztositó DMA vezérlést.

A CPU egység kialakitása ugy történik, hogy a vezérlő mikroprocesszor lehet INTEL 8085 gyártmányu, vagy Z80 is. A CPU egység feladata még az is, hogy a további egységek vezérléséhez szükséges jeleket az ugynevezett busz jeleket előállitja.

MEM egység

A memória egység két részre osztható, egyik része az ugynevezett ROM memória, amely feladata, hogy a számitógép müködéséhez szükséges programot tartalmazza, legalábbis a müködtető programnak azon részét, amely a tápfeszültség a bekapcsolás után a berendezés alapvető müködését biztositják. Ennek a memória tipusnak az a jellemzője, hogy a tartalmát a tápfeszültség kikapcsolása után is megőrzi.
A másik része az ugynevezett RAM memória. Ennek a memóriának feladatai közé tartozik az is, hogy a floppy diskes háttértárolással betöltött programokat letárolja és ebből futatni lehessen.
Alapvető jellemzője az, hogy a tápfeszültség kikapcsolása után tartalmát nem tartja meg.

IT kontroller

Az IT kontroller feladata, hogy a processzoron éppen futó programot megszakitsa és arra egy más a kontroller által meghatározott program futását rákényszeritse. Természetesen az előbb emlitett program végrehajtása után a megszakitott program futtatása folytatódik. Erre a külvilágban történő váratlan események azonnali reagálása miatt van szükség.

CRT interface

Ez az egység a kezelővel való kommunikáció egyik irányát biztositja, mégpedig a számitógép ezen az interface-n keresztül küldi üzemeteit a felhasználónak. A mi esetünkben a képernyőn 24 sorban soronként 76 karakter jelenithető meg. Ezek a karakterek lehetnek alfanumerikusak, de lehetnek kvázi grafikus karakterek is. Fontos még itt megjegyezni, hogy a képernyő sorainak és oszlopainak száma tetszőlegesen programozható. A karakterek betöltése a CRT kontrollerbe DMA-val történik.

Klaviatura interface

Ez az egység biztositja a kezelővel a kommunikáció másik irányát, mégpedig a kezelő ezen egység segitségével közölhet információt a számitógéppel. Ez az egység egy alfanumerikus klaviatura kezelésére alkalmas.

A klaviatura lekezelése interruptosan történik.

Printer interface

Ez az interface tulajdonképpen két részből áll. Egyrészt lehetőséget biztosit arra, hogy a COMODOR-hoz kapcsolható printereket hozzá lehessen kapcsolni a számitógéphez. Ez tulajdonképpen egy IEE 488-as soros interface.
Másrészt ez az interface lehetővé teszi párhuzamos ugynevezett CENTRONICS tipusu printerek kezelését is.
A párhuzamos felületü printer kezelése szintén interruptosan történik.

Soros interface

A számitógép ezen vonalak segitségével kapcsolható össze másik számitógéppel vagy ezen vonalak segitségével lehet a számitógéphez inteligens terminált kapcsolni. Ez a soros vonal egy RS 232 S vagy CCIT V 24-es szabványnak megfelelően épül fel, azaz ennek megfelelő szinteken adja és fogadja jeleit.

DUAL floppy interface

Ez az interface biztositja a kapcsolatot a számitógép és a nagy mennyiségü adatok tárolására alkalmas floppy drive között. Ez az egység két szimpla sürüségü 8 inch-es vagy pedig 5 1/4 inch-es drive kezelésére alkalmas. Az átvitel kérelem interruptosan történik, az adatok átvitele pedig DMA-san.

REAL TIME ORA

Ez az egység biztositja a számitógép számára azt, hogy az időzitéseket ne software után kelljen megvalósitani, hanem ez alapján az egység alapján. Az időzitée ezen egység segitségével ugy történik, hogy közöljük vele az időziteni kivánt időt és amikor letelik az egység ezt interruptosan jelzi a CPU-val. Ezenkivül ez az egység biztositja a soros vonalak baud rate-ját meghatározó orajeleket.

Számláló/időzitő egység

Ez az egység a környezettel való kapcsolattartásra szolgál, mégpedig oly módon, hogy az onnan érkező jelekot számolja és azt a központi egység számára biztositja. Ezenkivül lehetőséget biztosit arra, hogy a folyamat számára szükséges időzitéseket elvégezze.

Párhuzamos interface

Ez egy univerzálisan felhasználható egység, amely vonalai programozásával ki vagy bemenetnek állitható. A környezettel való kapcsolatot teszi lehetővé.

Kijelző és billentyü interface

Ez az egység 16 db hétszegmenses kijelző kezelését teszi lehetővé, ezenkivül alkalmas maximum 128 db kontaktus lekezelésére is. Alapvetően ennek az egységnek feladata az is, hogy információt biztositson a környezet számára a hétszegmenses kijelzők segitségével, valamint az onnan érkező információkat befogadja a kontaktusok segitségével.

Ennek az egységnek nagy előnye az, hogy a fenti funkciókat ellássa. Ha pedig a központi egység segitségét igényli ezt az interrupton keresztül jelzi.

2, SOFTWARE

Mérőrendszerként softwarek kialakitásánál alapvető célkitüzés, hogy az egyes mérőrendszereknél a mérést /tömeg, hosszuság stb./ messzemenően támogassa. Ezen tulmenően tegye lehetővé az egyszerü kezelést /lehetőleg automatikus müködést/ segitse a karbantartás miatti hibafelismerést, mérés eredményét dokumentálja stb. Sofware részletes ismertetését nem dokumentáljuk.
Üzembehelyezett mérőrendszerek a csőgyártás technológiai folyamatának sorrendjében.

3, Öntecsmérő kifejlesztése

Az öntecsmérő- berendezést a nagysori körkemence elé telepitettük. A beszállitó görgősoron kialakitott négy darab - egymással szemben 2-2 db - nyulásmérő-ellenállásos mérő cellát tartalmazó mérőállványon van elhelyezve az öntecset tartó keret, annak tengelyvonalában függőleges irányban az emelővel és a mérőcellával, majd alatta a hidraulikus hengerek találhatók. /2. ábra/ Méréskor az öntecstartó keretet a hidraulikus hengerek megemelik, igy a nyulásmérő cellák terhelés alá kerülnek. Mérlegelés után a hidraulikus hengerek visszaállnak alaphelyzetbe és az öntecs visszakerül a görgősorra, ahonnan a manipulátor a kemencébe helyezi.

A nyulásmérő bélyegee mérőcellák egy mérőerősitőhöz csatlakoznak, amely a celláról érkező jeleket értékeli és a mért tömeget digitálisan kijelzi. A mérőerősitő egy mikroprocesszoros mérőadatgyüjtő-, kiértékelő-rendszerhez csatlakozik, amely a mérési adatokat feldolgozza, rendszerezi, megjelenteti.

4, Melegcsőhosszmérő kifejlesztése

A mérőrendszer alkalmas a csövek pontos méretre drabolásának elősegitésére és a csövek hosszának mérésére. Három fő egységből épül fel:

- infravörös optikai adó-vevő párok;
- kábelrendező, szintilleszto, jelformáló és kijelző áramkörök;
- mérési eredményeket feldolgozó mikroszámitógép

Mérés elve: hosszuságok összehasonlitásán alapul. Az etalon hosszuságokat az ismert fix távolságra telepitett optikai kapuk helyzete adja. A berendezés vázlata a 3. ábrán látható.

Fejlesztőmunkánk során hideg és meleg csővek hosszuságának mérésére dolgoztunk ki, épitettünk meg mérőrendszert, minimális költséggel hazai alkatrészekből.

5. Csőfolyóméterező kifejlesztése

A csőgyártósor appreturájában van építve egy csőfolyóméterező berendezés.
A rendszer egy inkrementális - optokapus csőhosszmérőből, nyúlásmérőellenállásos csőtömegmérőből és egy 8085-ös mikroszámítógépből áll, amely a mért adatokból elvégzi a csőfolyóméterezést. /hányadost képez/.
A mérőrendszer tömegmérő gépészeti konstrukcióját a 4/a ábra, a villamos rendszerét a 4/b ábra mutatja.

6. A mátrixos csőjelölő kifejlesztés

A mátrixpontos nyomtatás elve ismert, ilyet alkalmaz pl. a számítógépek nyomtató perifériájának egyik fajtája a mátrix sornyomtató is. A betűket egy n soru és m oszlopu mátrix megfelelő pontjainak a helyes jellemez. Ha az író és irandó felület közül az egyik egyirányu mozgást végez a másikhoz képest, akkor elegendő csak az oszlopfunkciókat megvalósítani, mivel ezek a sebességgel arányos vezérlése az adott betütipus mintázatát eredményezik.
E csőjelölő berendezés görgősorokra telepithető, tehát a szórófej áll és hozzá képest a cső halad egy irányban. A vezérlő feladata tehát az, hogy időről időre nyissa vagy zárja a szórófej mágnesszelepeit, az előre megadott karaktereknek megfelelően. Mint az 5. ábrából látható a szórófej 5 db függőlegesen elhelyezett szórópisztolyból áll, amelyeket mágnesszelepekkel lehet nyitni vagy zárni. Ha a szorópisztoly függőlegesen áll, akkor maximális karakter magasságot szolgáltat.

Jelen esetben ez llomm lehet. Ez esetben a festékszoró pisztolyokat egyidőben kell vezérelni ugy , hogy az adott karakter mintázat egy oszlopát kiadja.
Ha a betümagasságot csökkenteni kell, mert a cső átmérője kisebb és az olvashatóság megkivánja, akkor az egysorban álló pisztolyokat kell dönteni, azaz a vizszintes tengellyel bezárt szögét csökkenteni kell.

7. A csövek roncsolásmentes vizsgálatának mérőrendszere

A csövek gyártósorba épitett roncsolásmentes vizsgálata magában foglalja a megfelelő termékminőség biztositásához szükséges tevékenységeket. A régebben alkalmazott manuális szemrevételezéses, viznyomáspróbás ellenőrzés helyett a korszerü, mérőrendszerek megjelenésével, a specifikációs kivánalmak szigorubbá válására a termékek 100 %-osan megbizható ellenőrzése.
Mivel a gyártósorokon a termékmennyiség nem csökkenhetett, és a vizsgálatra sem lehetett a müszerkezelőn kivül más munkaerőt beállitani, kifejlődtak azok a vizsgálati rendszerek, amelyek a csöveket automatizáltan minősitik, mübizonylatolják.
Amennyiben a gyártósorra telepitett, a csöveket szállitó osztályozó berendezések /görgősorok stb./ mérő-szabályozó berendezések azonos automatizáltsági szintje biztositott a különböző roncsolásmentes mérőrendszereket a cső geometriai méreteit mérő eszközöket /átmérő, hosszuság, falvastagság/ egyetlen integrált berendezésbe épitik.

Mérési adatok feldolgozására a műbizonylat kiállítására folyamatirányitó számitógépeket alkalmaznak. A méréstechnika és automatizálás egyre objektivebb eljárásokat nyujt e célok elérésére.
Egyik csővizsgálati eljárás az örvényáramos vizsgálat. Leginkább elterjedt, alkalmazható a DIN 45 140 szabvány előirásainak megfelelően, hibakimutatásra kis és közepes /max. 6 mm/ csőfalvastagságig, maximálisan Ø 170 mm csőméretig a tömitetlenség kimutatására. Vizsgálatra előirt legfontosabb szabványok ASTM, A450 ASTM E 243, PAP 02/74 SEP /Sthal-Eisen Prüfblatt/ 1917, SEP 1905, MSZ 1020-84.
Örvényáramos vizsgálatnál a tárgyat körülvevő tekercs mágnestere örvényáramot indukál a próbadarabban, amely alkalmas különféle hibafajták kimutatására. Hátránya, hogy a cső felületén levő geometriai hibákra /horpadás, falegyenlőtlenség stb./ is érzékeny. A csőfalon levő, a falvastagság 50 %-nál kisebb mélységü statikus hibák /pl. hosszu nut/ kimutatásra ez a mérési módszer alkalmatlan. Az átmenőtekercses örvényáramos vizsgálatot nemcsak folytonossági hiányosságon alapuló hibák kimutatására, hanem anyagok kémiai összetétele, hőkezeltségi állapota alapján való szelektárlásra is alkalmas. Kétféle elrendezés ismert.:

- egyik az átmenőtekercses, ahol a cső a tekercsben tengelyirányban mozog,
- a másik a letapogató-tekercs vizsgálat, ahol a cső palástján körbe forog.

A hosszvarratos hegesztett csövek minőségbiztosítása területén kezdődött el a roncsolásmentes csővizsgálat nagy arányu alkalmazása. A komplex cső vizsgálórendszer felépitését mutatja 6.ábra.

Felhasznált irodalom

1., Handbook of Microprocessor applications
John A. Kuecken

2., Mikrocomputer Software Handbuch
C Lorenz Ing. W Hofaker GmbH
München

3., Component data Catalog 1984 Intel USA

4., MCS 8o/85 Family users manual 1979 USA

5., COS/MOS Integrated circuits 198o USA

6., Magnetische und megnetoinduktive
Werkstoffprüfung VEB Deutscher Verlag
Berlin 1984

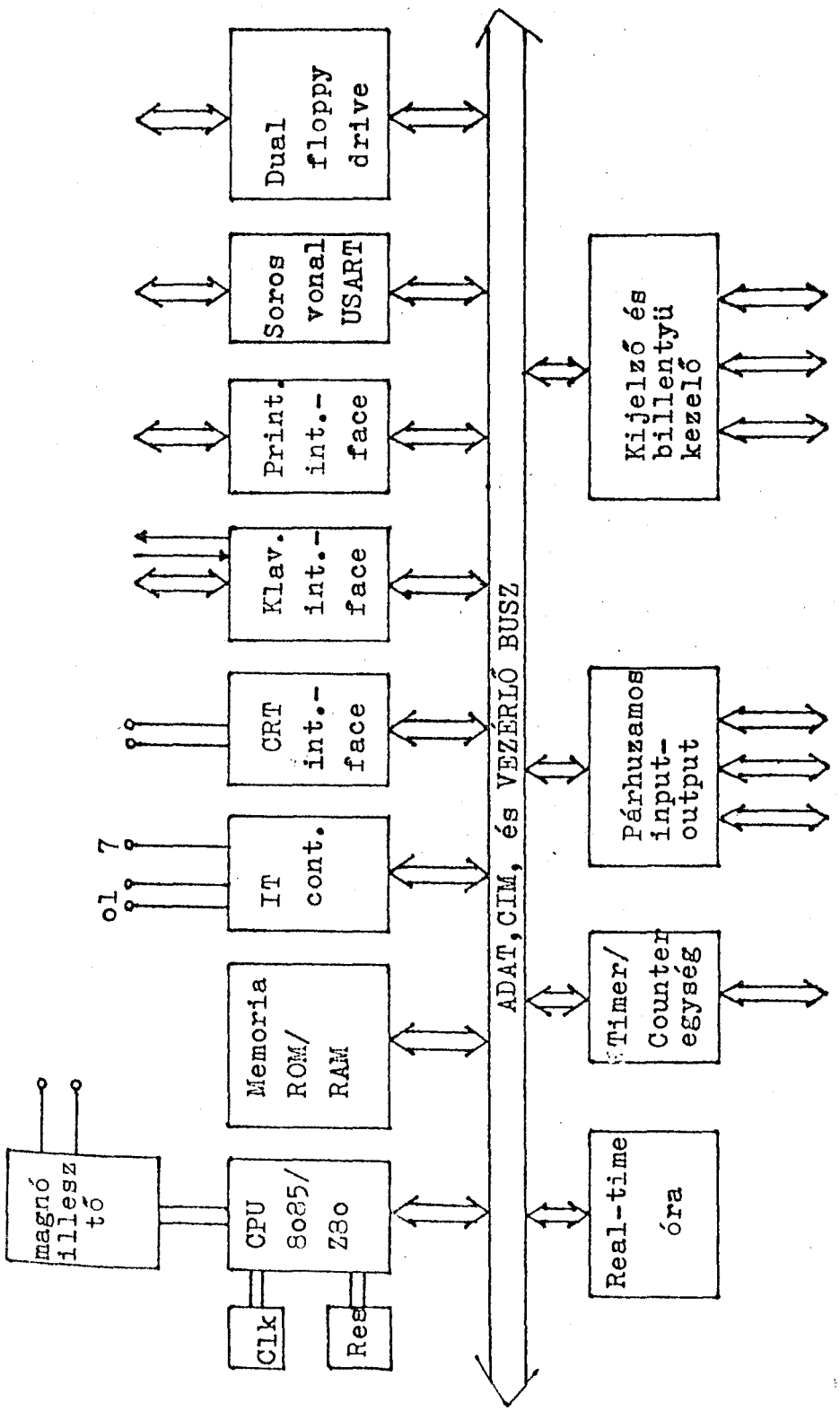
Összefoglalás:

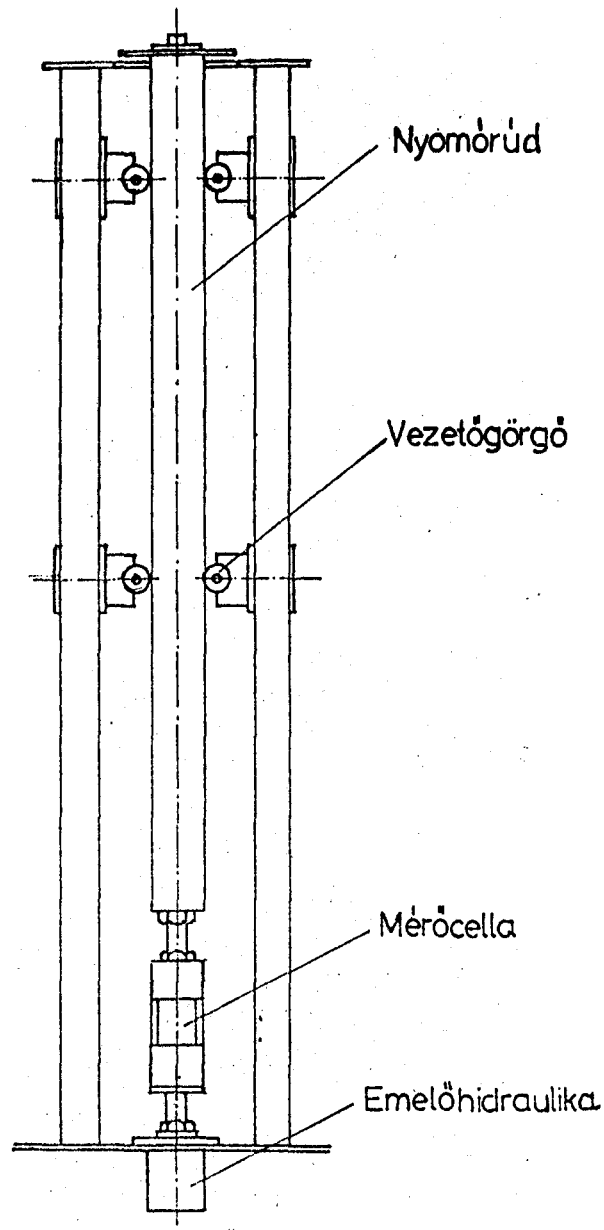
Az elmult 3 év fejlesztéseinek legfontosabb eredményeit mutattuk be előadásunkban. Tapasztalataink szerint az ipari elektronizáció felgyorsitása, gyártósorok automatizálása, a gyártás megbizhatóságának növelése nemcsak kiemelt országos programokkal hanem a vállalatok saját maguk is végrehajthatják saját szakmai gárdával.
Ezen rendszerek üzembiztonságát az elmult évek sikeres üzemi alkalmazása mutatja.

1. ábra

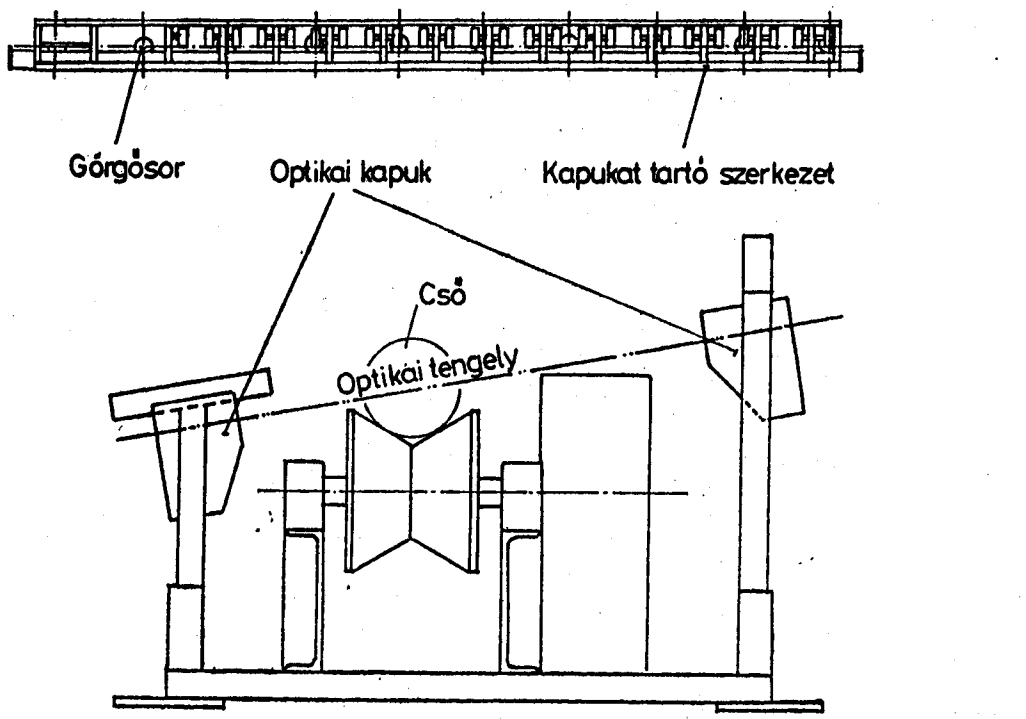
1. Hardware felépitès

Az ICOM - 85/Z80-s leirása/egykártyás mikroszámitógép /

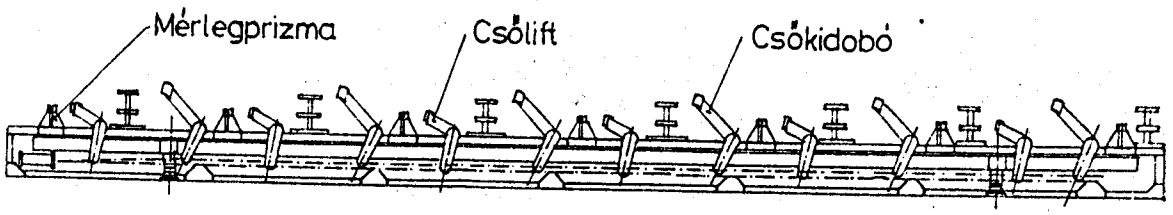


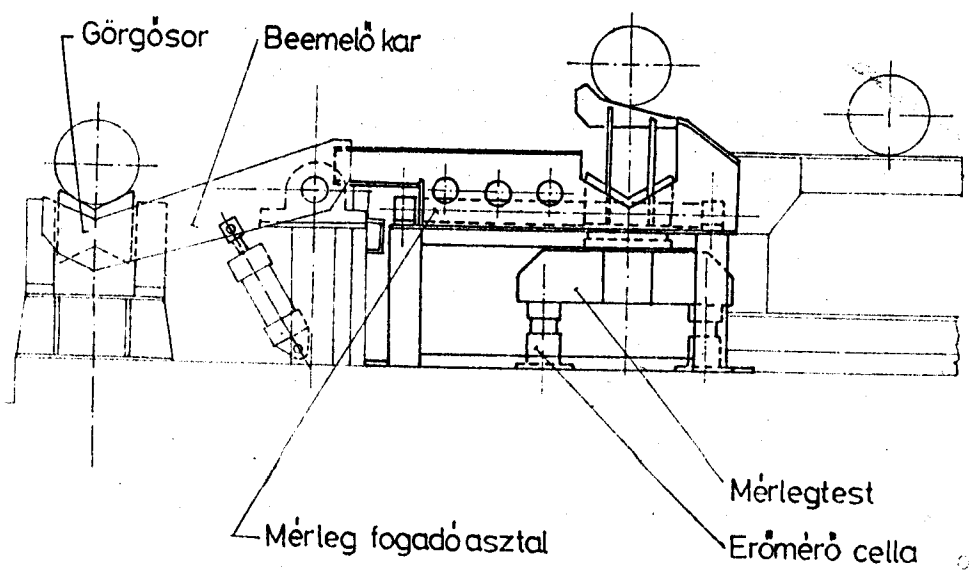


2. ábra

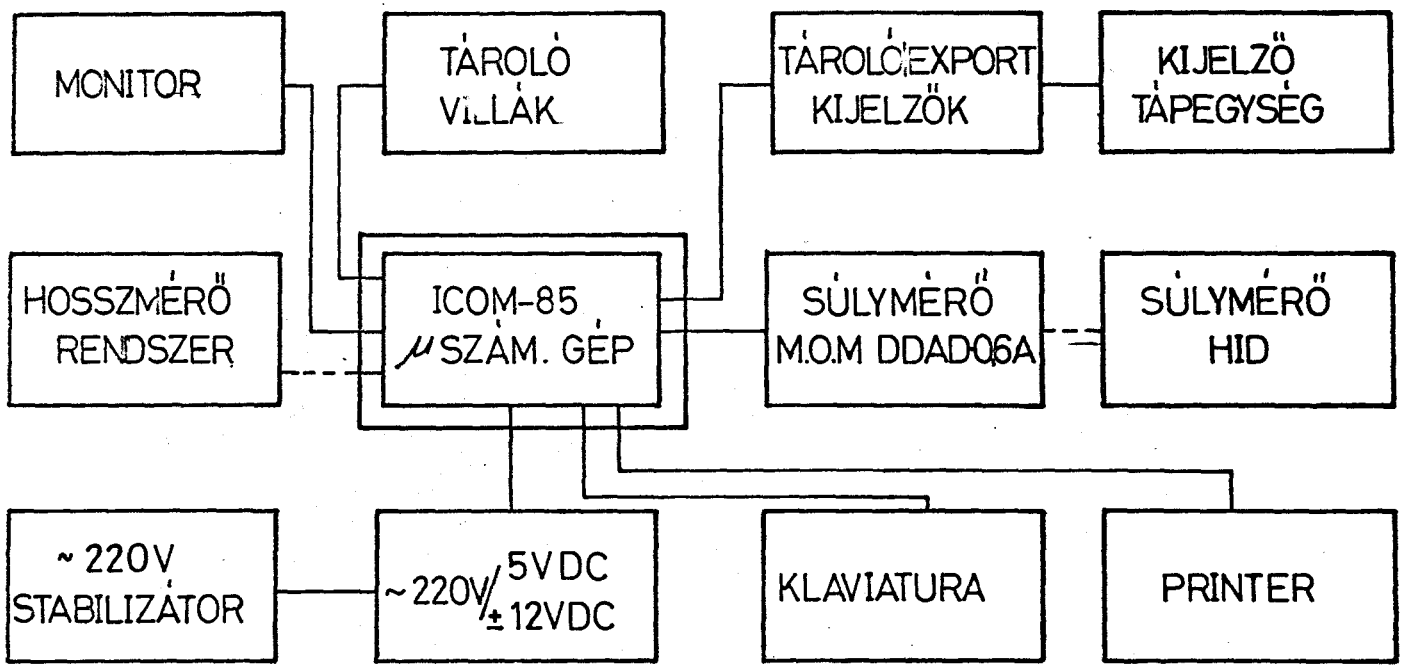


3. ábra

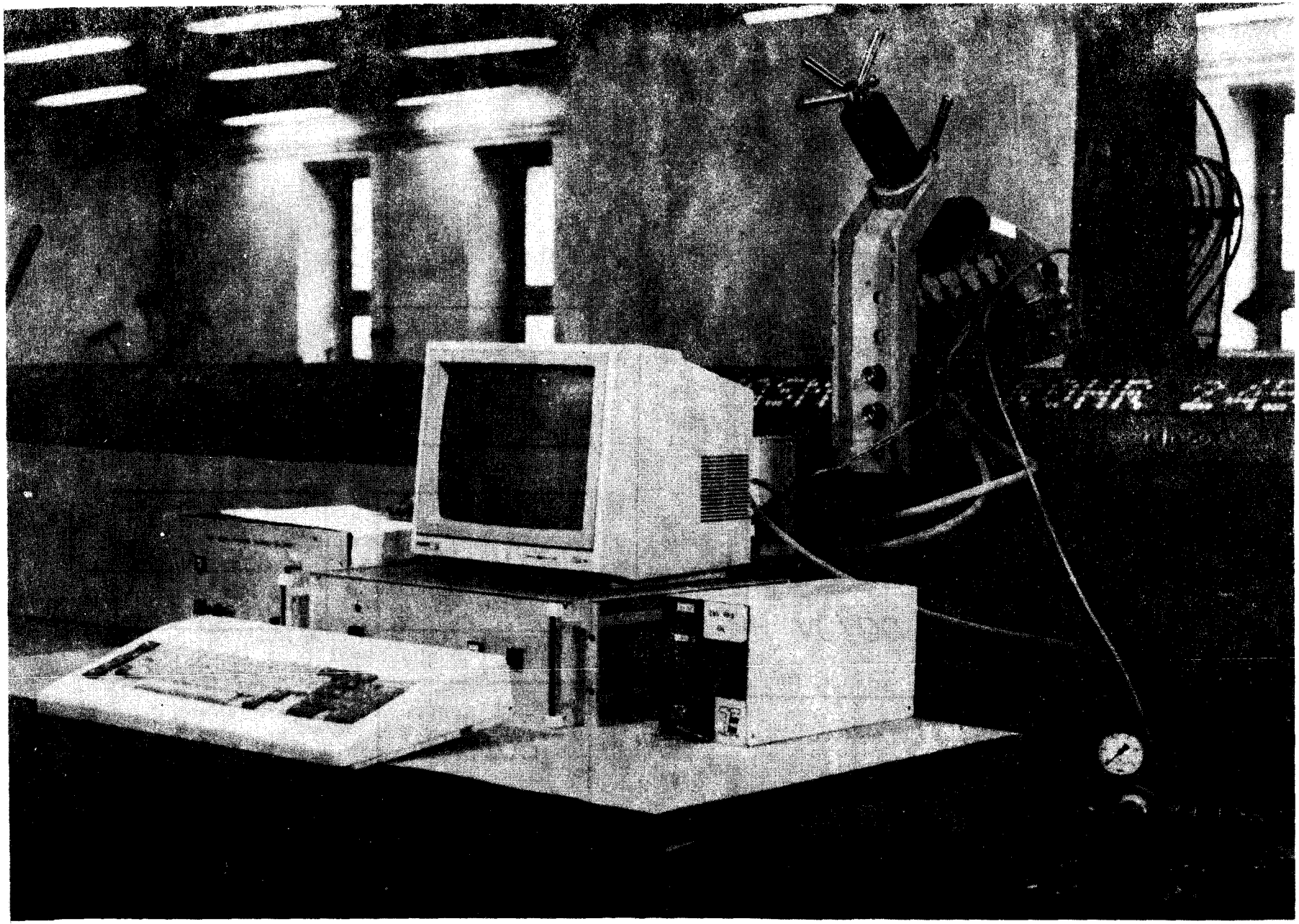




4/a ábra

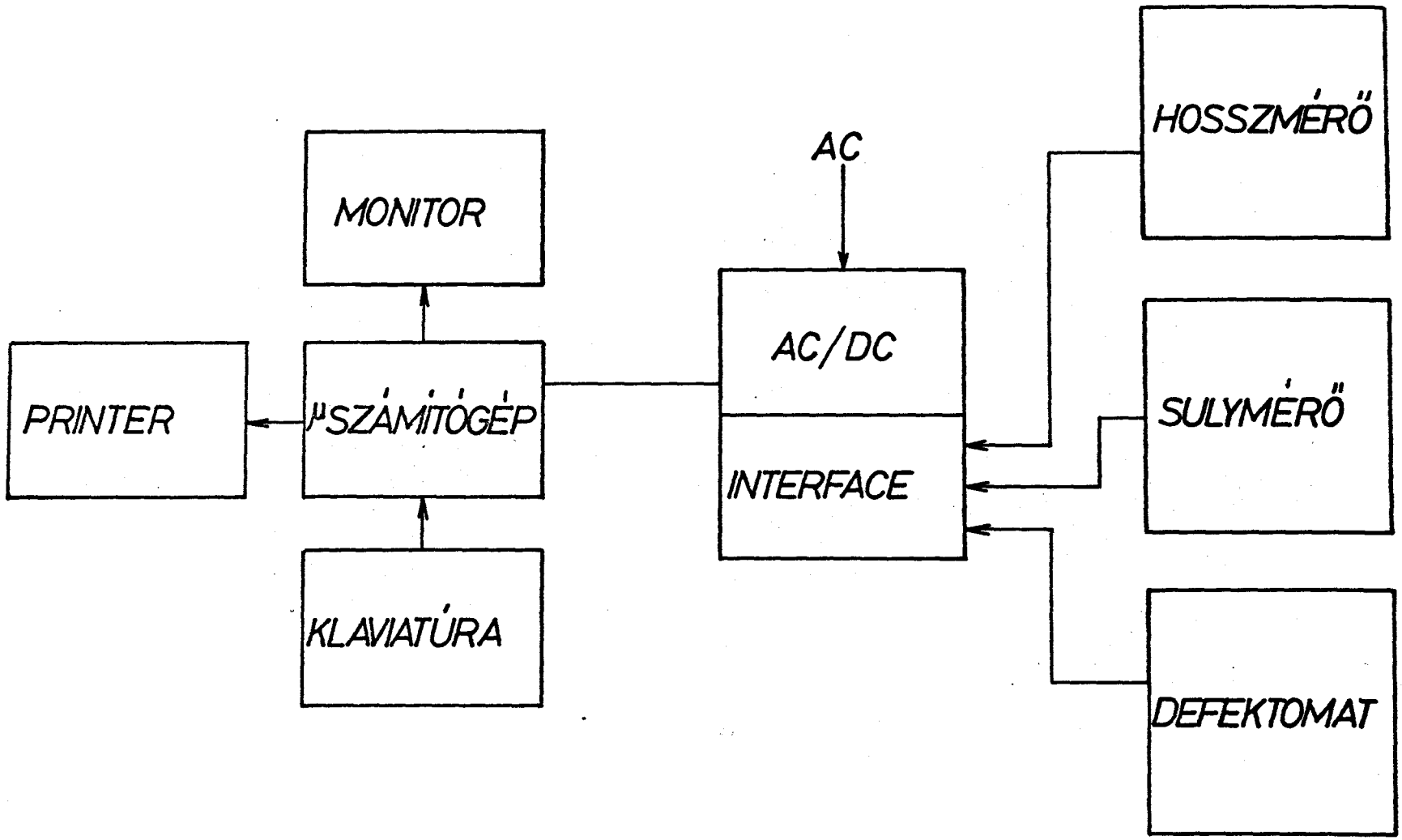

MONITOR
TÁROLÓ VILLÁK
TÁROLÓ/EXPORT KIJELZŐK
KIJELZŐ TÁPEGYSÉG
HOSSZMÉRŐ RENDSZER
ICOM-85 μSZÁM. GÉP
SÚLYMÉRŐ M.O.M DDAD06A
SÚLYMÉRŐ HID
~ 220V STABILIZÁTOR
~220V/5VDC ±12VDC
KLAVIATURA
PRINTER

4/b ábra



← ez a műtrix kötés iró

5. ábra


HOSSZMÉRŐ
AC
MONITOR
AC/DC
SULYMÉRŐ
PRINTER
µSZÁMÍTÓGÉP
INTERFACE
KLAVIATÚRA
DEFEKTOMAT

6. ábra

CUKORGYARI DIFFUZIOS BERENDEZÉS IRANYITASA INTELLICON TIPUSÚ FOLYAMATIRANYITÓ BERENDEZÉSSEL A SARKADI CUKORGYARBAN

Rózsa Lajos
MTA SZTAKI

BEVEZETÉS

1987. őszén az MTA SZTAKI által kifejlesztett [1], [2], [3], [4] és a VILATI által gyártott INTELLICON tipusú, mikroszámitógép-bázisú folyamatirányitó berendezés került üzembehelyezésre a Sarkadi Cukorgyárban. Az INTELLICON feladata a cukorgyártás első lépése során használt DDS tipusú diffúziós berendezéshez kapcsolódó irányitási feladatok megoldása. Ezt megelőzően két évvel korábban a nyerslévonal irányitása céljára ugyanitt már üzembehelyezésre került egy 2 db INTELLICON és 2 db INTELLICON XT tipusú berendezésből álló folyamatirányitó rendszer. (A diffúzió szabályozása ekkor még hagyományos pneumatikus szabályozókkal, ill. emberi közreműködéssel, kézi beavatkozás révén volt megoldva.) Az ezen rendszerrel szerzett kedvező tapasztalatok alapján került sor a harmadik INTELLICON szabályozó üzembehelyezésére, mellyel azután teljessé vált a nyerslévonal és egyben a teljes gyártási műveletsor első felének mikroszámitógép-bázisú irányitása.

A TECHNOLÓGIA ISMERTETÉSE

A diffúzőr feladata a cukor kinyerése a répaszeletből. Működése az ellenáramú kilúgozáson alapul. A berendezésen

belül a répaszelet és az annak kilúgozásában résztvevő víz egymással szemben halad. A cukorkinyerés a víz és a répaszeletben lévő lé (sejtlé) cukortartalma közötti különbség következtében lehetséges. Mindaddig, amig a sejtlé cukorkoncentrációja nagyobb, mint a környező vizé, a cukor a sejtfalakon keresztül kidiffundálódik. A diffúzió elősegitése érdekében a répaszelet-víz keveréket optimális hőmérsékleten (70-75 C°) kell tartani. Ez azt jelenti, hogy a berendezést fűteni kell.

A diffúzőr kb. 22 m hosszú és kb. 6 m átmérőjű, csaknem hengeralakú, enyhén lejtősen szerelt berendezés (1. ábra). A szállitószalagról a friss szelet az alsó végénél lévő garatnál kerül abba be, majd a kettős csigahajtás által topvábbitott szeletet kb. 1,5 óra múlva a berendezés másik végénél lévő meritőkerék (az 1. ábrán 8-al jelölve) távolitja el. Ez a már kilúgzott szelet a szeletpréshez kerül, mely nedvességtartalmának jelentős részét eltávolitja. Az itt keletkező présvizet, mivel még tartalmaz némi cukrot, a diffúzőr felső végén visszavezetik a diffúzőrbe. A présvizen kivül még tiszta vizre (hajtóvíz) is szükség van, melyet ugyancsak a diffúzőr felső végén juttatnak be a berendezésbe (10-el jelölve). A présvíz és a hajtóvíz gravitációs úton jut le a diffúzőr alsó részébe, ahol már nagy cukortartalmú nyerslékent távozik a rendszerből. A diffúzőr köpenye mentén négy kamra van kialakitva, melyek gőzzel fűthetők.

Az adott esetben a diffúzőrön normális üzemben tipikusan 140 t répa és kb. 160 t víz (présvíz és hajtóvíz) halad keresztül óránként. A répaszeletet max. 4 db párhuzamosan működő répavágó gép állitja elő. A gépeket gyakran kell tisztitás, vagy kés-csere miatt leállitani. A szelet mennyiségét szalagmérleg méri, melyhez távadó is tartozik.

A DIFFÚZOR HAGYOMÁNYOS IRÁNYITÁSA

A diffúziós berendezés hagyományos irányitása túlnyomórészt analóg (pneumatikus) szabályozókkal történik és ennek megfelelően igen korlátozott tevékenységekre terjed ki (Magyarországon jelenleg csak a sarkadi gyárban van számitógép-bázisú automatizálás megvalósitva). Az analóg szabályozás lényegében a következőket foglalja magába:

a) hőmérséklet szabályozás (4 szabályozókör),
b) a diffúzőrön belüli lészint szabályozása a nyerslé elvétel szabályozásával,
c) hajtóviz/répamennyiség arányszabályozás.

A hőmérséklet szabályozás nem igényel magyarázatot, mindössze azt érdemes megjegyezni, hogy a folyamat időállandója több óra nagyságú.

A lé szintjét a garat közvetlen közelében kell a névleges érték (kb. 2 m) környezetében ± 10 cm-en belül állandó értéken tartani. Az egyszerű szintszabályozás ezt a feladatot úgy oldja meg, hogy a hibától függően változtatja a nyerslé elvételt, ami ezzel arányos mennyiség-ingadozásokat okoz, a nyerslévonalnak a diffúzőrt követő részében. Ezen ingadozások hatásának csökkentése miatt puffer-tartályok beiktatása válik szükségessé.

Az analóg szabályozóval megvalósitott arányszabályozás szépséghibája az, hogy nincs lehetőség késleltetés megvalósitására. Ez azt eredményezi, hogy ha pl. megnöveljük a répamennyiséget, akkor a szabályozás azonnal növeli a hajtóviz mennyiségét is, holott a diffúzőr csak kb. 1,5 óra múlva fog teljesen a növelt feldolgozásnak megfelelő töltettel dolgozni. Jobb lenne tehát a viz mennyiségét késleltetve növelni, mert a feleslegesen adagolt vizet is el kell a gyártási művelet második felében párologtatni, ami energia-

veszteséget eredményez.

A feldolgozás (az időegység alatt a diffúzőrbe bevitt répaszelet mennyisége) irányitása hagyományosan a kezelők feladata. Ez a répavágógépek és a csigahajtás fordulatszámának kézi befolyásolása útján történik. Az előbbihez a szalagmérleg ad információt, mig az utóbbinál a kezelő a garatban lévő répaszelet-szint megfigyelése alapján dönt a beavatkozásról.

A cukornak a sejtléből való kinyerése csak bizonyos veszteséggel lehetséges. Ez az úgynevezett diffúziós veszteség annál kisebb, minél nagyobb a felhasznált lúgzóviz (présviz+hajtóviz) mennyisége. A vizmennyiség növelésével a veszteség egyre kisebb mértékben csökken, miközben a bepárláshoz szükséges energia költsége egyre nő. Van tehát egy optimális vizmennyiség/répamennyiség arány, ami azonban igen sok tényező (a répa cukortartalma, minősége, energia-költség stb.) függvénye. A hagyományos arányszabályozás esetében mindez egyetlen adatban, az arány alapjelben jelenik meg, melyet a kezelő a korábbi tapasztalatok alapján ad meg. A hajtóviz/répamennyiség összerendelés a gyakorlatban időnként kezelési nehézségeket is okozhat [5].

A MEGVALOSITOTT DIGITALIS DIFFUZIO SZABALYOZAS

Az új diffuzió szabályozás fő feladatai a következőkben foglalhatók össze:

a) Hőmérséklet szabályozás.
b) A feldolgozás szabályozása.
c) A diffúzőrön belüli lészint szabályozása.
d) A lúgzóviz mennyiségének szabályozása.
e) Egyéb irányitási feladatok.

Az INTELLICON folyamatirányitó berendezés közvetlenül a

1 M Ft : led-s kijelzős > INTELLICON → Utalei fejlesztések ki é
nincs mátrixos kijelzős > INTELLICON XT Vilá gra

4 vázlatos rajzon kívül az
INTELLICON de ebből gyakran
el van törve bűdeb ict 1.

diffúzór közelében, egy műszerszekrényben van elhelyezve. Ez tartalmazza még rajta kivül a sématáblát és a távadókat, valamint azokat a tartalék-eszközöket is, melyek segitségével esetleges szabályozó-meghibásodás esetén a diffúzór üzemeltetése kézi üzemmódban megoldható.

A beavatkozók számára az INTELLICON 4-20 mA tartományú szabványos áramjeleket ad ki, melyek egyes esetekben I/P átalakitókon keresztül működtetik a pneumatikus rendszerű beavatkozókat.

A hőmérséklet szabályozása 4 db szabályozókörben folyik, melyek mindegyikének különböző alapjel adható. A beavatkozás a 4 fűtőkamra gőzszelepének működtetésével történik.

A feldolgozás (az óránként a diffúzórbe bevitt répa mennyiségének) szabályozása két részre bontható.

Az első feladat a vágógépek teljesitményének szabályozása. A megoldás vázlata a 2. ábrán látható. Az ellenőrzőjel a szalagmérleg távadójától származik, a rendelkezőjel pedig 4 db párhuzamosan működő "beavatkozó" (a vágógépek) működését befolyásolja. A DI001 ... DI004 kétállapotú jelek a vágógépek működőképességéről (bekapcsolva, vagy pl. karbantartás miatt kikapcsolva) adnak információt. Ezek a jelek egy-egy kézi működtetésű kapcsolótól származnak. F(x) időfüggvényt jelöl és a következő műveletet jelenti: ha egy vágógépet újra üzembehelyeznek, akkor annak fordulatszámát fokozatosan, kb. fél perc alatt kell a szabályozás által kivánt értékre növelni. A gépek fordulatszáma a 80 %-nak megfelelő érték fölé nem növelhető, ezért mind a négy ágban korlátozást kell megvalósitani.

A feldolgozás irányitásához tartozik még a garatban lévő répaszelet szintjének szabályozása is amelyről azonban ellenőrzőjel nem áll rendelkezésre. Ennek hiányában a csiga-

116. old ← A szabályozási probléma volt, hogy folyamatos kimenőjel nem lehetett, az óránkénti 113
végzett laboreleműzés és annak eredménye kézzel beirva a gépbe működtetésben volt!

tengelyek fordulatszámát a feldolgozással arányosan szabályozza a folyamatirányitó berendezés.

Az egyik legfontosabb szabályozási feladat a diffúzőrön belüli lészint szabályozása. Ezt a koordinált szint- és mennyiségszabályozásnak nevezhető módszert röviden összefoglalva a következők jellemzik:

- a feldolgozással arányos, de azt késleltetve követő névleges nyersléelvétel;
- ± 10 cm-t nem meghaladó szintingadozás;
- ha a szint a megengedett minimális és maximális érték között van, akkor a nyersléelvétel alig változik.

Ez a fajta szabályozás azt eredményezi, hogy a diffúzőrből távozó nyerslé mennyisége kisebb ingadozásokat mutat, mint az egyszerű szintszabályozás esetében. A feladat megoldása felülbiráló (override) szabályozás alkalmazásán alapul. Az INTELLICON PID szabályozója képes ilyen szabályozás megvalósitására. A módszer korábban a nyerslévonal szint- és mennyiségszabályozási feladatainak megoldásában igen jól bevált.

A lúgzóvizmennyiség szabályozásának vázlata a 3. ábrán látható. Ezt a következők jellemzik:

1.) a teljes présvizmennyiség felhasználásra kerül;
2.) a hajtóviz/répamennyiség arányszabályozás késleltetéssel van kiegészitve.

Az arány-alapjel megadása a korábbi tapasztalatokra és a diffúziós veszteségnek laboratóriumi elemzési adatokra támaszkodó számitására alapul.

Itt emlitjük meg azt, hogy a leirt arányszabályozás mellett második megoldásként egy kisérleti szabályozás is kipróbálásra került. Ennek lényege az, hogy a szabályozás alapjeleként a kivánt diffúziós veszteséget kell megadni. A szabályozás a diffúzió erősen nemlineáris matematikai mo-

delljén alapul, mely számos nem mérhető paraméter (répaminőség, a szelet tartózkodási ideje és vastagsága stb.) alapul. Egy adaptiv számitási módszer segitségével ez a nehézség megkerülhető. A gyakorlatban a fő akadályt az képezi, hogy az óránként végzett laboratóriumi elemzés túlságosan ritkán ad ellenőrzési lehetőséget (visszacsatolást), másrészt ezen eredményeknek emberi közreműködéssel történő megbizható bevitele az irányitóberendezésbe megoldhatatlan feladatnak bizonyult. A továbblépést a folyamatos, megbizható veszteségmérés jelentheti.

Az egyéb irányitási feladatok körébe a következők tartoznak:

1.) a présviztartály koordinált szint- és mennyiségszabályozása;
2.) a formalin-adagolás irányitása.

Az előbbinél használt megoldás azonos a diffúzőrön belüli szint szabályozására már leirt megoldással. Ez egyenletes, a répafeldolgozáshoz késleltetéssel illesztett présvizmennyiséget eredményez, ami jó hatással van a diffúzőr lészintjére is.

A formalin-adagolás szakaszos irányitási feladat. Megadott időközönként (pl. 4 óra) fertőtlenités céljára 2 vezetéken keresztül különböző (megadott) mennyiségű formalint kell a diffúzőrbe bejuttatni.

TAPASZTALATOK

Az ismertetett irányitási feladatok közül kettőnél merültek fel nehézségek, amelyek mindkettő esetében a szabályozás ellenőrzőjeléhez kapcsolódnak.

A gyakorlatban igazolódott az, ami várható volt a feldolgozás szabályozásánál: mivel a garat-szintről nincs el-

lenőrzőjel, a feldolgozással arányos csigatengely fordulatszámszabályozás tartósan nem működik jól. Közel állandó garat-szintet csak max. fél óra időtartamig lehetett tartani. Hasonló módon a veszteségre történő szabályozás esetében is a megfelelő ellenőrzőjel hiánya jelent nehézséget.

A digitális berendezés lehetőséget nyújtott arra, hogy 3 szabályozókörben is késleltetést valósitsunk meg. Ez igen jelentős mértékben hozzájárult a diffúzőr egyenletes üzemének fenntartásához.

IRODALOM

[1] Dr. Rózsa L.: INTELLICON: egy intelligens folyamatirányitó berendezés
Mérés és Automatika, 1984. 10. sz.

[2] Dr. Rózsa L.: Az INTELLICON alkalmazástechnikája I.
Mérés és Automatika, 1986. 8. sz.

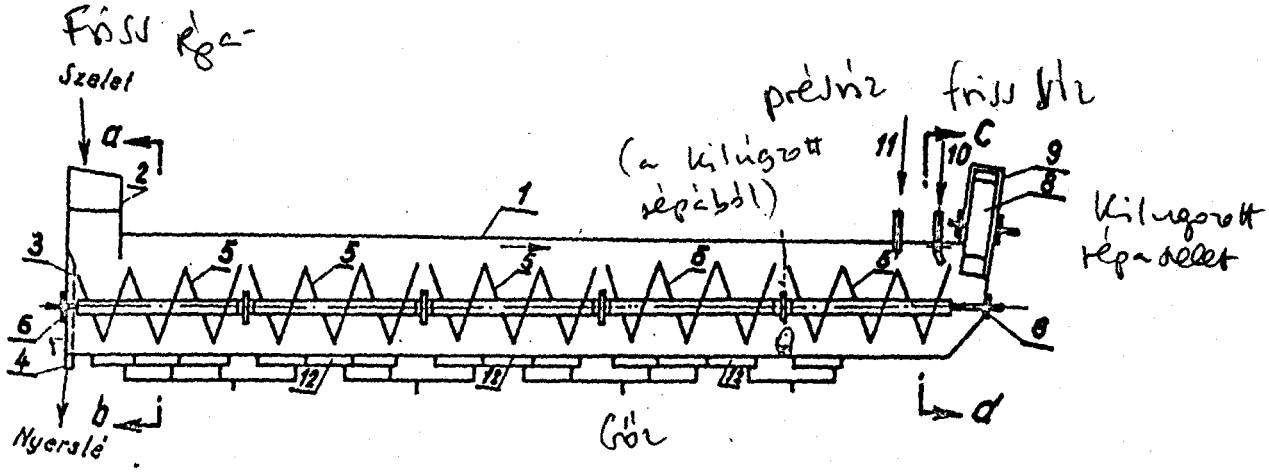
[3] Dr. Rózsa L.: Az INTELLICON alkalmazástechnikája II.
Mérés és Automatika, 1987. 4. sz.

[4] Dr. Rózsa L.: Az INTELLICON alkalmazéstechnikája III.
Mérés és Automatika, megjelenés alatt.

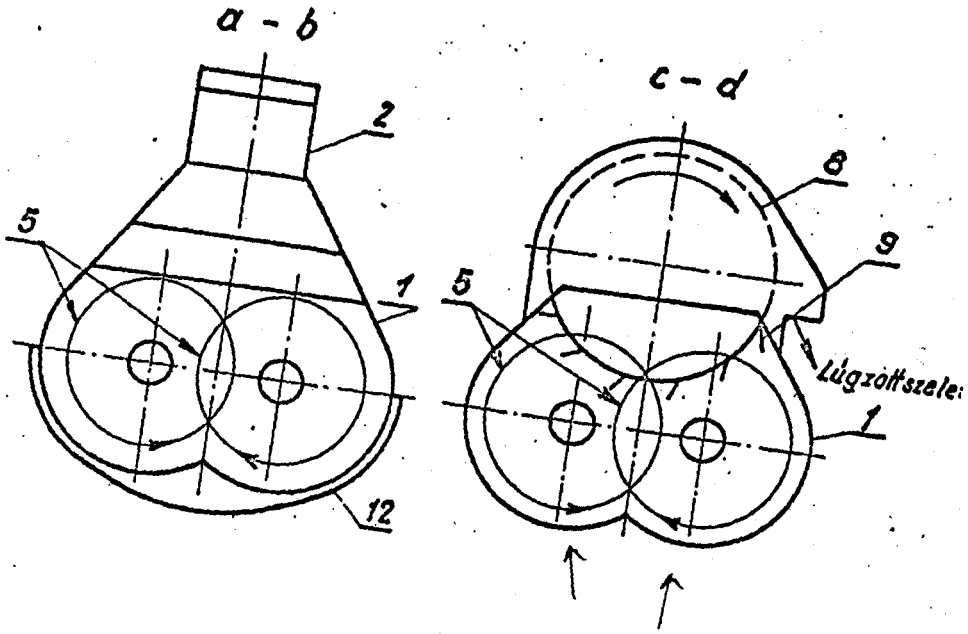
[5] Siemens Co.: Die Automatisierung der Extraktion in der Rübenzuckerfabrik.
Prozessautomatisierung.

OSSZEFOGLALAS

Az INTELLICON tipusú berendezéssel megvalósitott diffúzió szabályozás igen jól bevált. A rendszer meghibásodás nélkül dolgozta végig a cukorgyártási kampányt. Ha a veszteség-mérés nehézségei elhárulnak, akkor várhatóan jelentős továbblépésre nyilik mód.

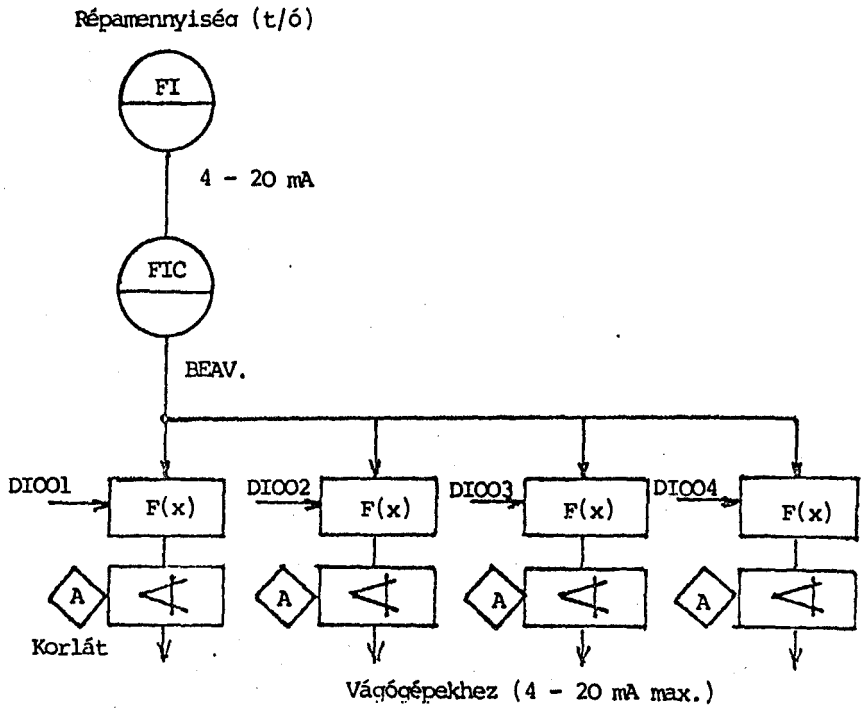


25 m
hosszú
6-8 m
átmérőjű
diffúzor

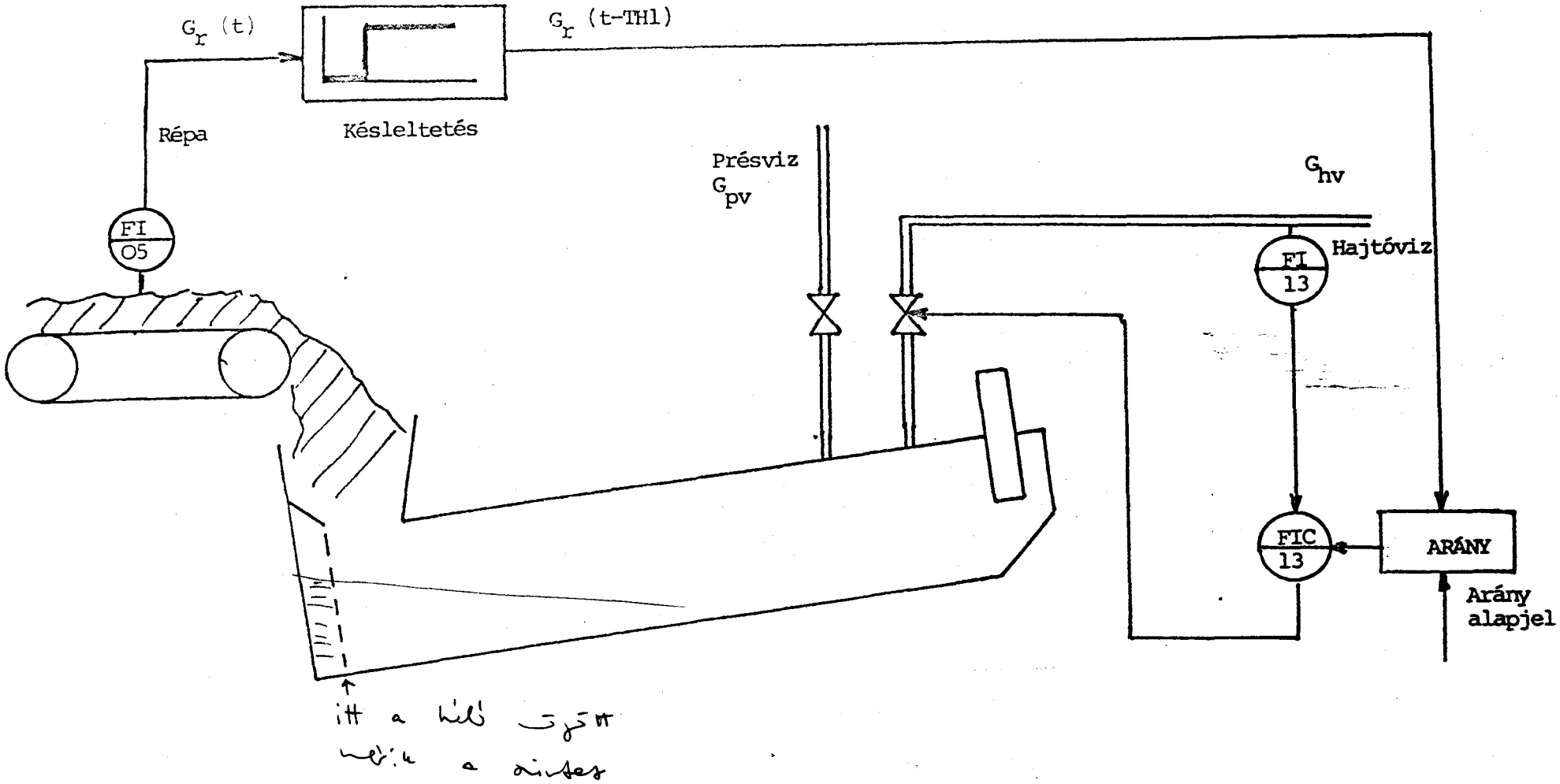


1. ábra

hőszigetelő
anyaggal ellátott
forró sínek


Répamennyiség (t/ó)
FI
4 - 20 mA
FIC
BEAV.
DIO01
DIO02
DIO03
DIO04
F(x)
F(x)
F(x)
F(x)
A
A
A
A
Korlát
Vágógépekhez (4 - 20 mA max.)

2. ábra



Diffuzőr hajtóviz szabályozása

3. ábra

MELEGTECHNOLÓGIAI IPARI BERENDEZÉSEK HŐVESZTESÉG MÉRÉSI ELJÁRÁSAI

Kovács Tibor
Országos Mérésügyi Hivatal

A hatásfokvizsgálatoknál kifejlesztett módszerek a legfejlettebb méréstechnikát a villamos hőerőműveknél érték el. Itt a kimenő villamos teljesitmény és a bevitt hőteljesitmény egyértelmü összefüggést és jól mérhető mennyiségeket jelentett /1. ábra/.

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

A P_v veszteségi teljesitmény összetevői között sokszor szerepelt a kazánok, hőcserélők és szigetelt gőzvezetékek hőveszteségé. Ezek meghatározására azonban minden esetben a felületi hőmérséklet és az ennek hatására fellépő sugárzásos és konvekciós hőáramsürüség számitását alkalmazták. A számitásoknál az emissziós tényező (ε) és a konvekciós tényező (α) irodalmi értékei adták a kiindulási alapot, és előre meghatározták az eredmény bizonytalanságát.

Igy volt ez más hőtechnológiai berendezéseknél, kemencéknél, regeneráló kamráknál, stb.

A bonyolult számitási eljárások és tapasztalati tényezők használatára azért is volt szükség, mert az eljárás a felületi hőmérsékletmérés eredményeire épült. Ma már tudjuk, hogy a hőmérsékleti terek legkritikusabb helyei - mérési szempontból - azok a nagy gradiensü helyek, ahol az érintkezéses hőérzékelőket nehéz izotermán vezetni. Igy ezek nagy statikus hibával mérnek annak ellenére, hogy a müszerpiacon jelenleg is nagy választékban ajánlják.

Az energiatakarékosság kikényszeritette a közvetlen hőáramsürüségmérők ipari alkalmazását azáltal, hogy a megtakaritásokhoz használt módszereket minősiteni kell.

Manapság rutin feladat egy hőszigetelési eljárás, ahol a költségek megtérülését a hőveszteség csökkentése és a ráforditás mértéke együttesen jelöli ki /2. ábra/. Ekkor a diagramhoz néhány perces méréssel juthatunk el, ha közvetlenül hőáramsürüségmérő müszerrel mérjük a hőszigetelés javitása előtti és utáni értéket. Itt az elérhető pontosság ± 5 %.

Hőáramsürüségmérők

Régóta ismert, egyszerü felépitésü eszközök. Fejlesztésük az utóbbi időben meggyorsult, és elérte azt a szintet, hogy elfogadható áron, széles hőmérséklettartományban és rutinfeladatokra is alkalmas formában jelenjenek meg.

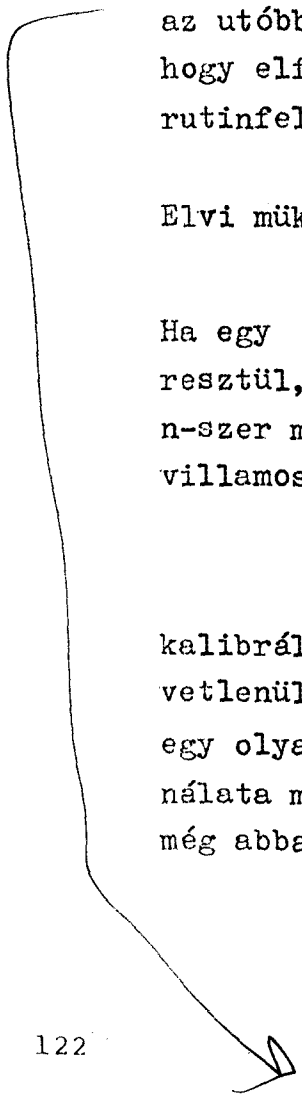
Elvi müködésüket a 3. ábra mutatja.

Ha egy L vastagságu lemezen $\dot{q}$ hőáramsürüség halad keresztül, ez ΔT hőmérsékletesést hoz létre azon, amelyet n-szer megsokszorozva egy differenciálhőelemsor alakit át villamos feszültséggé. Igy a

$$\Phi\ /t/ = \frac{\dot{q}}{E}$$

$\dot{q}$, W/m^2
E , mV

kalibrálási tényező segitségével egy feszültségmérő közvetlenül W/m^2-ben jelölheti ki a hőáramsürüséget. Ezzel egy olyan villamos átalakitóhoz jutottunk, amelynek használata megegyezik a közismert hőelemekével. A hasonlat még abban is azonos, hogy az érzékenységük hőmérséklet-



függő, és ezt a kalibrálásnál figyelembe kell venni. Rendkivüli előnyük abban van, hogy a hőáramsürüség értékét egy mérés eredményeként kapjuk és igy elkerülhetjük a halmazati hiba nagy értékét.

A hőáramsürüségmérők kivitele változatos, a hőmérséklet-érzékelőkéhez hasonlóan.

Felosztásuk

a. Merev érzékelők

Ezek sik felületek mérésére alkalmasak (épületek, kemencék, hőcserélők), 4. ábra

b. Hajlékony kivitelüek

Hengerfelületek illesztésére jók (szigetelt csővezetékek, tartályok), 5. ábra

Felhasználásuk

Alkalmazásukkor figyelemmel kell lennünk a következőkre:

1./ A hőáramsürüségmérő belső hőellenállása elhanyagolható kell legyen a mérendő fal belső hőellenállásához képest /6. ábra/. Ez megfelel, ha a kielőtétezés nem okoz nagyobb járulékos hibát, mint az alaphiba.

2./ A hőáramsürüség érzékelő mérete összemérhető kell legyen a falvastagsággal. Kisméretü érzékelőt kikerüli a felületre érkező hőáram és lényegesen kisebb értéket mutathat.

3./ Az előbbi kikerülési hibát csökkenti az, ha az érzékelő lemez passziv védősávval rendelkezik /7. ábra/.

Itt a hőáramtér torzulása a védősávban zajlik le, és az érzékelő felületen már homogén a mért hőáramsürüség.

4./ A megengedett maximális hőmérséklethatár megtartására ügyelnünk kell. A ± 10°C hőmérsékletváltozásnak kitett érzékelőnél már hőmérsékletkorrekciót kell alkalmazni. Ezt egy beépitett hőmérsékletérzékelő segiti /ellenálláshőmérő vagy hőelem/.

5./ A müanyag alapanyagu érzékelők 100°C illetve 250°C hőmérséklethatárig alkalmazhatók.

Az 1000°C hőmérséklethatárig müködő érzékelők már kerámia hordozólapon épülnek /8. ábra/.

6./ Az érzékelők dinamikus tulajdonságaira különleges figyelmet kell forditani. Két jellemző paraméterük van:

a. a hőáramsürüség megváltozását (τ q) gyorsan követik - általában egy percen belül

b. a hőmérsékletváltozást (τ t/ $\sim$ 10x lassabban követik, és ekkor a hőáramkijelzésben zavaró ugrásjel adódik /feltöltődési jelenség/.

A hőáramsürüségmérők elhelyezése

1./ Beépités /9. ábra/. A torzitás csak a fal és a HÉ hőellenállásának arányától függ, ami rendszerint elhanyagolható.

2./ Ráhelyezés /10. ábra/. Ekkor a HÉ felületi ellenállása is változást okoz, és ez már ellenőrző mérést igényel. A hiba értékét a beépitett és a ráhelyezett HÉ által mutatott értékek tapasztalati

összehasonlitásával lehet a leggazdaságosabban megállapitani. Az eltérés csökkentése céljából célszerü a HÉ felületét $\varepsilon = 0,8$-ra választani, mivel környezetünk tárgyainak többsége ilyen jellegü.

3./ Eloszlásmérés. Sokszor a hőáramsürüség eloszlására vagyunk kiváncsiak. Például a hőszigetelési helyi hibák, kemencefalak belső kopásai, fellazulásai, hőhidak keresése. Ha a mérés várható időtartama alatt lényegesen nem változik a hőáram értéke, akkor egy darab HÉ áthelyezésével mérhetjük végig a felületet. Ellenkező esetben több HÉ-t kell felhelyezni és a mV-os jeleket adatgyüjtővel kell feldolgozni.

Felhasználási területek:

- hőveszteségmérés lakóépületek falán. Itt mindig a belső felületen mérhetünk, ahol a fütési idény alatt is közel állandó a hőmérséklet, igy a HÉ nem igényel hőmérséklet korrekciót.

- kemencefalakon való mérésnél már beépitett hőmérsékletérzékelővel kell rendelkezzen a HÉ. Nem csupán a hőmérsékletfüggés figyelembevételéhez, hanem a megengedett maximális hőmérséklet elkerülése miatt is. A felhelyezést a 10. és a 8. ábra mutatja.

- a kemencefalba beépitett, folyamatosan jelző HÉ-val felfigyelhetünk a falazat veszélyes romlására, ami kijelölheti az átépités időpontját.

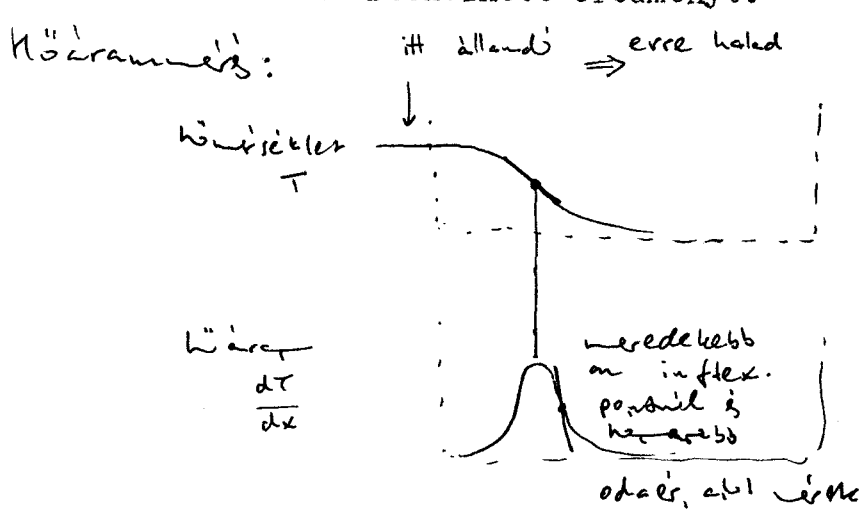
- a hőmérséklet-szabályozott berendezéseknél a külső zavarások kiküszöbölésére HÉ-t használhatunk. Ennek feltünő előnye, hogy csökkenti a holtidőből eredő szabályozási lengéseket, amelyekre eddig semmiféle megoldást nem találtunk a hőmérsékletérzékelőkkel felépitett szabályozó köröknél. A villamos jelet /mV/ adó HÉ-t a visszacsatoló ágba differenciáló tagon keresztül kell bekötni.

- folyamatos hőkezelési eljárásoknál /pl. élelmiszeripari hőkezelés/ a termelési folyamatot időre, energiafelhasználásra optimalizálni lehet ugy, hogy hőmérsékletmérés mellett a munkadarabok hőáram felvételét is mérjük. A teljes hőátvételre az az állapot jellemző, amikor a hőkezelő térből a hőkezelt darab már nem vesz fel hőmennyiséget, azaz hőárama zéró.

- fal hőellenállásának mérése. Hőáramérzékelővel és négy hőmérsékletérzékelővel egyszerü hányadosként kaphatjuk meg az eredő fal hőellenállását anélkül, hogy az ε és α pillanatnyi értékét ismernünk kellene /12. ábra/.

- hajlékony hőárammérővel az eredő hőveszteség mérése szigetelt csővezetéken /13. ábra/.

Az 5. ábrán bemutatott csőveszteségmérés polárkoordinátán felvett eredménye látható. A konvekciós és sugárzásos hőáramsürüségek eredőjeként a felületi hőáramsürüség durva torzulást mutathat. Igy a felületet teljes egészében körülölelő hőáramérzékelő adhat csak értékelhető eredményt.



Kalibráció

A hőáramérzékelők nehezen uniformizálhatók. Indokolja ezt az, hogy majd minden feladathoz külön konstrukciót kell kialakitani. Neheziti a gyártást a gyártástechnológiájuk bonyolultsága. Ezért még nincsenek szabványositva.

A szabvány hiánya azt eredményezi, hogy minden egy hőáramérzékelőhöz méréssel kell hozzárendelni a hőáramsürüség és a szolgáltatott villamos jel összefüggését. Ez az összefüggés hőmérsékletfüggő, ezért a

$$\Phi\ /t/ = \frac{\dot{q}}{E}$$

kalibrációs tényezőt a hőmérséklet függvényében kell felvenni. Felhasználáskor az E (mV) és a t (^{o}C) értékek ismeretében a q (W/m^2) számitható, vagy müszeren kijelezhető. A felhasználható müszer tehát ugyanazt a kivitelt igényli, mint a hőelemes kijelző müszer, csak W/m^2-ben skálázandó. A különbség az, hogy /differenciál hőelemes érzékelők esetén - a többség ilyen tipusu/ a hőáramsürüségre lineáris a skála, de a hőmérséklet függvényében korrekciót kell használni.

A kalibráció a $\Phi\ [W/m^2.mV]$ felvételét jelenti.

Ezt ugy tehetjük meg, ha ismert, homogén hőáramsürüségü térbe helyezzük az érzékelőt, és 10 K-es hőmérséklet-lépcsőkben felvesszük a $\dot{q}$ - E értékpárokat. A mérést siklapos hővezetési tényező mérő készülékben, vagy védőfütéses készülékben végezzük. A hőáramot ismert teljesitményü villamos fütés, vagy hővezetési tényező hiteles anyagmintán eső hőmérsékletkülönbség számitásával kapjuk.

$$\dot{q}\ [W/m^2] = \frac{P\ [W]}{A\ [m^2]}\ ; \qquad \dot{q} = \lambda\ [W/m.K] \cdot \frac{T\ [K]}{L\ [m]}$$

Irodalomjegyzék

D. Leclercq - Prof. Thery, France
"Three dimensional thermoelectric coupling in bimetallic printed circuits"
Heat Flux Measurement, 1986. Workshop. IMEKO TC 12 (p. 43. - 76.)

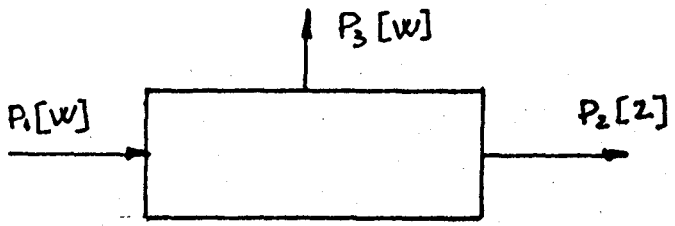
Frederik van der Graaf, The Netherlands
"Research in calibration and application errors of heat flux sensors"
Heat Flux Tranducers, STP 885. Symposium ASTM 1983. (p. 79. - 96.)

Kovács Tibor,
"Compensation heat flux measurement"
Heat Flux Measurement, 1986. Workshop, IMEKO TC 12 (p. 123.- 135./

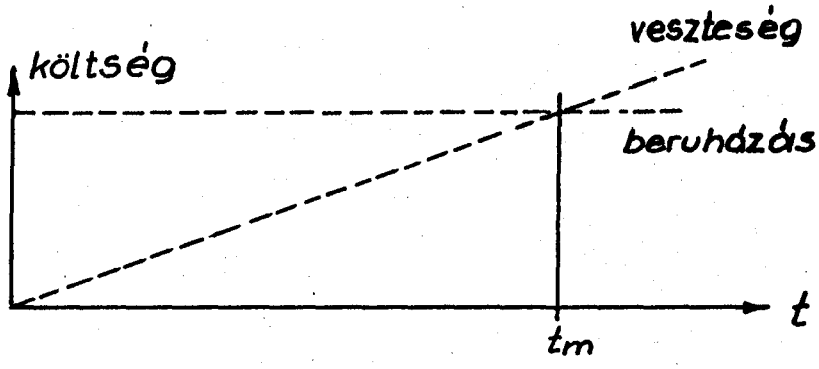
Összefoglaló

Az előadás alkalmazástechnikai ismereteket nyujt azokról a hőveszteségmérési eljárásokról, amelyeket a jelenlegi technikai eszközökkel elvégezhetünk. Az ismertetés alapjául az szolgál, hogy számos esetben lehetővé vált a számitásos eljárások helyett a közvetlen mérés.

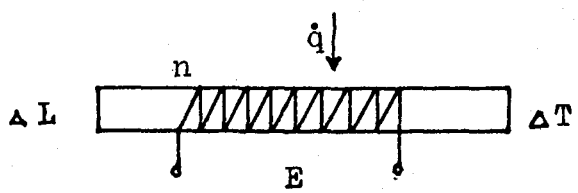
Ilyenek az épületek és kemencék hőveszteségei. Lehetőség nyilt a hőáramérzékelők bekapcsolására a szabályozó körbe. A hőáramérzékelők kalibrálásával és a csatlakoztatható müszer kialakitásával közvetlen W/m^2-ben mutató müszerhez jutunk.



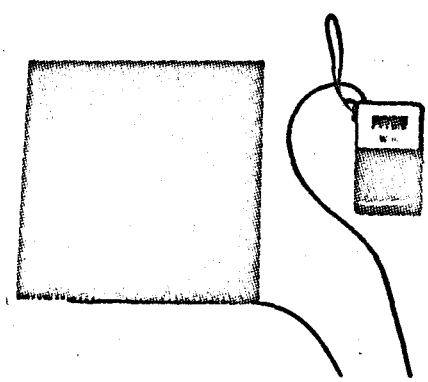
1. ábra



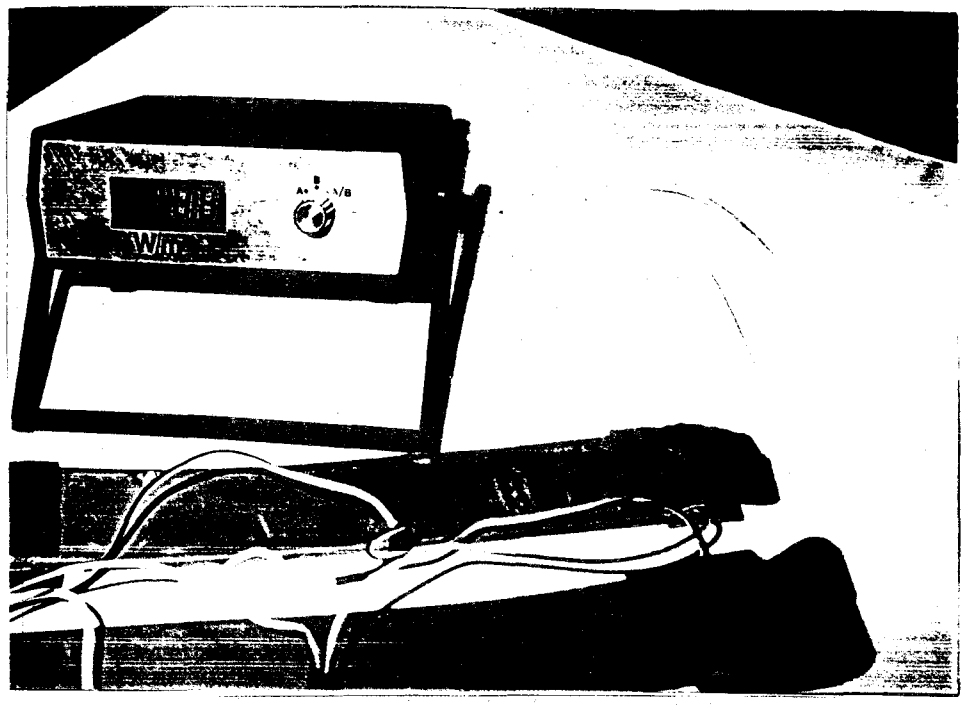
2. ábra



3. ábra



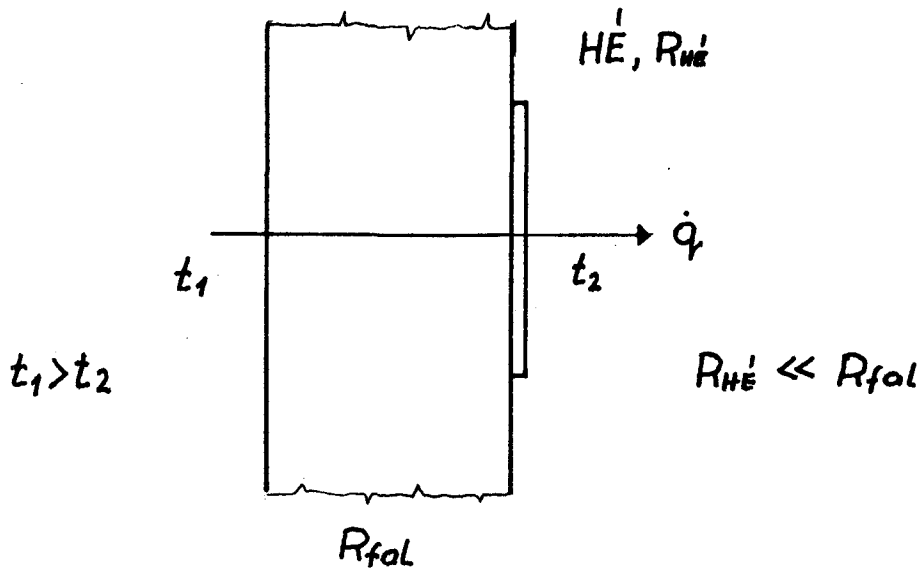
4. ábra



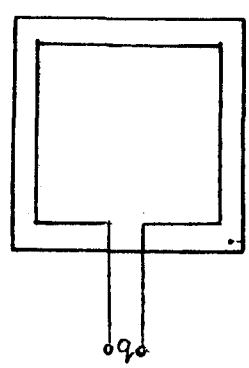
Két érzékelőelemes hordozható hajlékony hőárammérő készülék



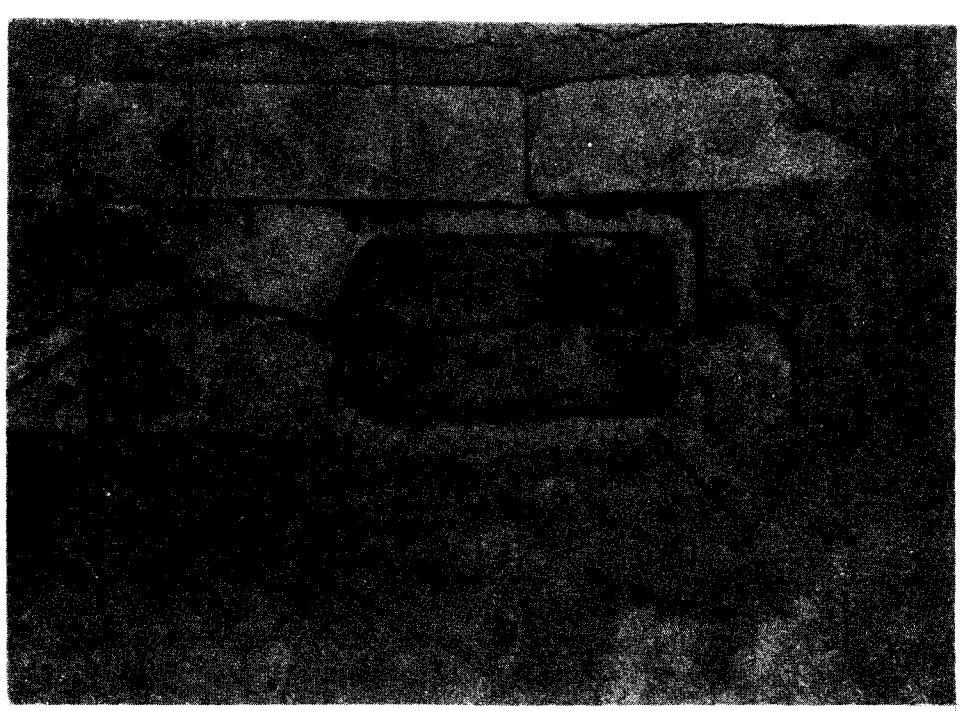
5. ábra



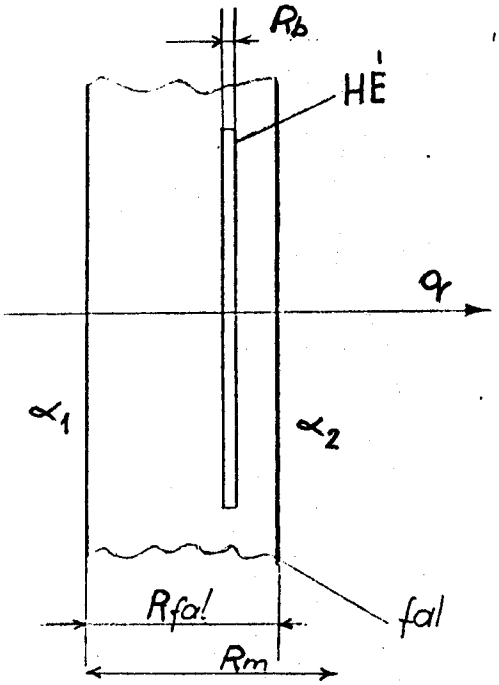
6. ábra



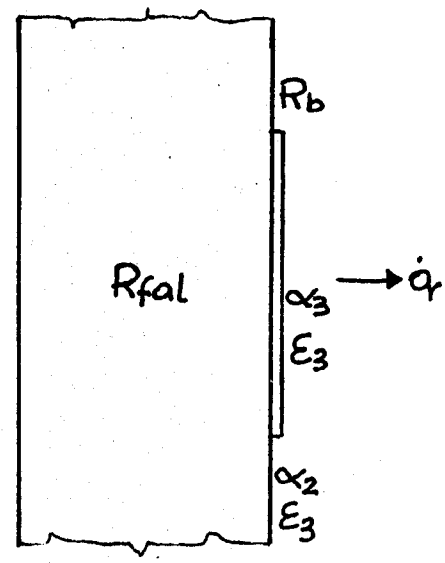
7. ábra



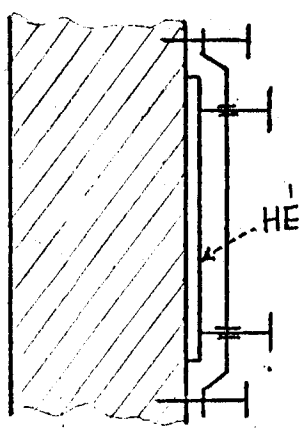
8. ábra



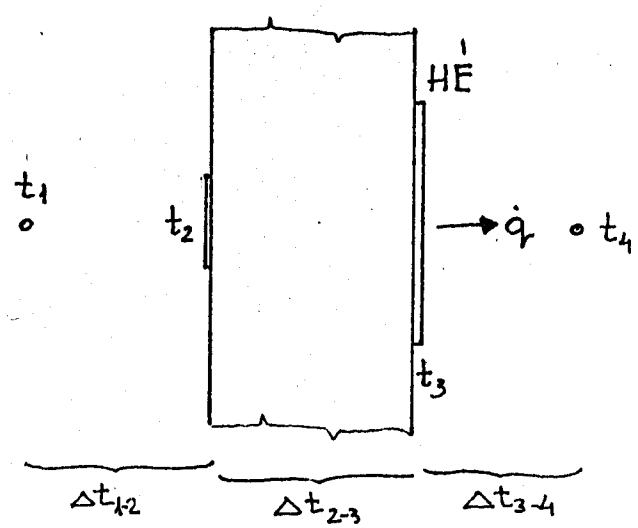
9. ábra



10. ábra



11. ábra

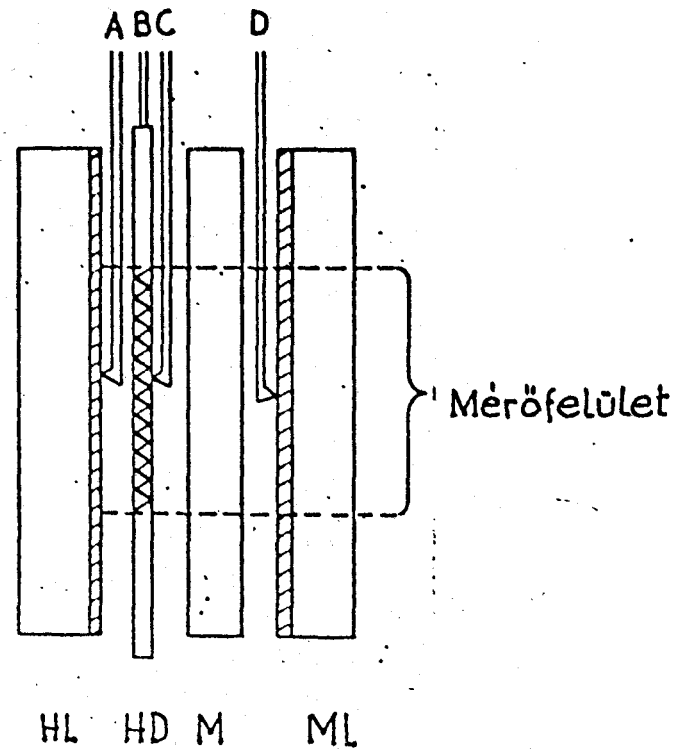


12. ábra

13. ábra

Szinte nem hiszem el!

MS: két kép más-más időpontban készült!



HL - hideg lap
HD - hőáramdetektor
M - vizsgált minta
ML - meleg lemez
A - a hideglap felületi hőeleme
B - a hőáramdetektor kimenete
C - a hőáramdetektor hőeleme
D - a meleglap felületi hőeleme

14. ábra. Egymintás hőáramdetektoros mérési elrendezés.

Szakértői rendszerek a számitógéppel vezérelt termelésben

Magyar András
Magyar Aluminiumipari Tröszt,
Székesfehérvári Könnyüfémmü

Az összetett ,nagy területen elhelyezkedö ,bonyolult törvényszerüségek szerint müködö berendezések áttekintése nehéz feladat.A személyzet részéröl szaktudást és teherbirö képességet igényel a termelés paramétereinek elöirása, ellenörzése, regisztrálása, valamint az üzemzavar okának gyors felderitése. A szakértöi rendszerek kidolgozása a leirt tevékenység automatizálását támogatják. A számitástechnikai eszközök egyrészt a folyamatba direkt beavatkoznak,másrészt azt tiltják, illetve a tennivalókra tanácsot adnak a személyzetnek.A számitástechnika lehetövé teszi, hogy a berendezésre illetve a technológiára vonatkozó legmagasabb tudásszint szerinti döntések szülessenek meg, ráadásul a megszokottnál gyorsabban.

A technológiai berendezést a feltételezésünk szerint számitógép vezérli illetve szabályozza.A rendszerünk nem zárja ki a kézi beavatkozást illetve a számitógépen kivüli szabályzóegység használatát sem, de olyan esetben a diagnosztika jó megvalósitása nehezebb, mint programozott rendszerek esetében.

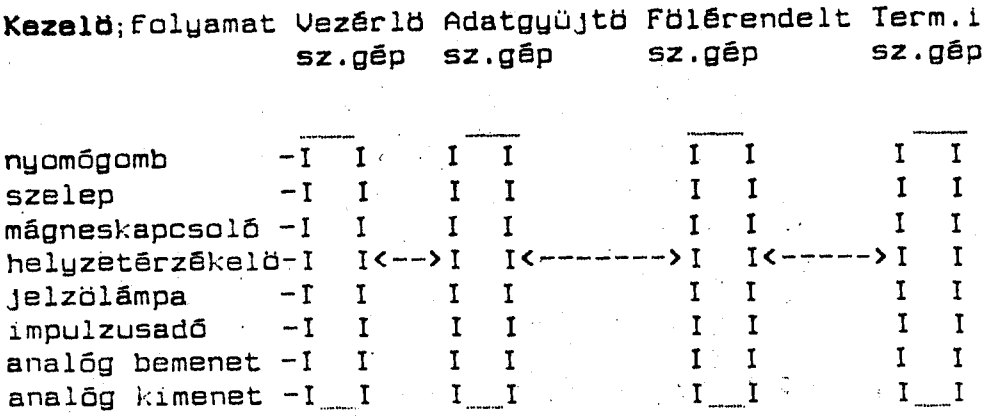
I.A rendszer felépitése

A vezérlö számitógép tartalmazza a folyamatra vonatkozó aktuális bitállapotokat, méri analóg bemenetekkel az analóg jellemzöket.
A vezérlö számitógépböl az adatokat összegyüjtjük egy különálló mikroprocesszoros egységgel, amely belsö órával is rendelkezik.
Az adatgyüjtö számitógép a technológia vagy az állapotvizsgáló program lépésének megfelelöen olyan táviratot állit össze, amelyik táblázatos jelleggel megadja a folyamatról igényelt információt.A táviratot az adatgyüjtö gép a fölérendelt gép felé továbbitja.A fölérendelt gép a billentyüzete segitségével képes arra, hogy a kezelö vagy a javitó személyzetnek a pillanatnyi állapotról a kért információt kijelezze vagy kinyomtassa.

A fölérendelt gép és a folyamat közt az ellenkezö irányú információáramlás is kiépitheto. A termelö gép pultjáról vagy a fölérendelt gép billentyüzetéröl technológiai

receptek kérdezhetök le, és küldhetök át a vezérlö számitógépbe.

A fölérendelt gép adattárolója alkalmas a termelésirányitó gép által igényelt jelentések, gyüjtött adatok összerendezésére,átadására, illetve az aktuális termelési feladatok átvételére.Az aktuális termelési feladatokat a fölérendelt gép kijelezheti és átküldheti a termelö gép pultjára.



II.A fenti rendszerek által biztositott diagnosztikai lehetöségek

A bonyolult rendszerek esetében nem könnyü a hiba behatárolása. Az üzemzavar miatti állásidök jelentös része a hozzáértö szakember várásából illetve a hiba behatárolásából tevödik össze.Ha a számitógépes hibadiagnosztika behatárol egy szük területet, amelyen belül van a hiba, az állásidö jelentösen lecsökkenthetö. A rendszer megbizhatósága növelhetö azzal, hogy kézi mérések sorozata helyett kiértékelt, statisztikusan megalapozott eredmények állnak rendelkezésünkre az állapotkövetés révén.Meg lehet figyelni például egy hidraulikus müködtetésü gép esetében a hidraulika egység tömitettségének a változását, illetve annak gyors romlása esetében már a következményhibák fellépte elött reagálni tudunk.

Az adatgyüjtö és a fölérendelt gépen futó diagnosztikai programok rutinjai közül az alábbiakat emeljük ki.

II.1 Bitekkel végzett ellenörzések

A régi bitállapotok egy memóriaterületen helyezkednek el.A megkapott üj adattömbbel ez összehasonlitásra kerül, igy kiválaszthatók azok a bitek, amelyeknek állapota változott.Külön táblázat jelzi 1 állapotokkal azokat a

biteket, amelyek 0->1-be, külön táblázat jelzi azokat a biteket, amelyek 1->0-ba változtak.

Hihetõségvizsgálat

- Változtak-e azok a bitek, amelyeknek az adott idõszakban változniuk kellett?
- Egymást kizáró jelek egyidejü fennállása esetén hibajelzést kell kiadni.(Például elsö és hátsó helyzet egyidejü fennállásakor.)

Idö szerinti hibadiagnosztika

- A mechanikai mozgásokat elemezhetjük úgy, hogy a mozgást kiváltó kimenet bekapcsolásától mérjük az indulási pozició elhagyásáig, valamint a célpozició eléréséig eltelt idöt.
- Lépésvezérlés esetében a lépések idötartamát megmérhetjük.
- A mért idöt összevethetjük a fölérendelt gépbe beirt referencia sávval, amelyet egyrészt a jó állapotban levö gépen mért idöértékböl, másrészt a karbantartó szakember által megadott türésböl kell képezni.

Jelek sorrendvizsgálata, ok-okozati összefüggések alapján

A fizikai folyamatból vett jel (például egy szabályzott szint) állapotváltozása csak a vele okozati összefüggésben levö kimenet megfelelö állásában (például szivattyú be) következhet be. Az ok nélkül változó pozicióérzékelö stb. jeleket hibaként jelezni kell.

II.2.Regiszterekkel végezhetö diagnosztikai rutinok

A regiszterek analóg jelek, idözitések ,számlálások digitális megjelenitésére használhatók, végezhetö velük matematikai müveletsor, esetleg a müveletek a bitek állapotától függövé tehetök. A regiszterek olyan fizikai mennyiségeket képeznek le, amelyek mértékükben, idöbeli lefolyásukban fizikai törvényszerüségeknek felelnek meg, értékük és változási lehetöségeik korlátosak.

Jelváltozást jelzö rutin

A regiszter régi értékét a memóriában eltároljuk.Az uj regiszterérték a régitöl korlátos mértékben térhet csak el.A korlátot hozzáértö szakember foglalja táblázatba, és a fölérendelt számitógép tárolja,komparálja az aktuális

jelértékkel. A nem változó regiszterekkel további vizsgálat végzése felesleges.

Hihetőségvizsgálat

A regiszterek által felvett értékeknek korlátok közt kell maradni.Ha a regiszter a korlátón kivül eső értéket vesz fel, a rá vonatkozó müveleteket nem szabad végrehajtani és a hibát jelezni kell.

Időfüggvény szerinti diagnosztika

Egy valós technológiai folyamat esetében a kiadott parancsok hatására elvárunk bizonyos jelszint alakulást.Ha a jeleink jellemző pontjai a táblázatban meghatározott időpillanatokban a megadott tartományon kivül vannak, a kezelőt figyelmeztetni kell és a mért adatokat (időfüggvényt) el kell tárolni.

II.3 A diagnosztika végzésének feltételei

A diagnosztikai rutinokat akkor futtathatjuk ,ha a gép üzemszerü állapotban van már, azaz
-össze van szerelve, minden vizsgált készülék müködőképes
-be van kapcsolva, tehát a jeleket ,a mért értékeket, a számitott eredményeket komolyan vehetjük, a számitógép értékelheti őket.
A diagnosztika inditásának pillanatára ügyelnünk kell, mert bekapcsoláskor egyrészt rengeteg hibajelzést kaphatunk, másrészt értékes információkat veszithetünk el a késői diagnosztikával.

III.Konkrét példák diagnosztikai rutinokra

III.1.Lépésvezérléses folyamat lefulladását kijelző rutin

A technológiai folyamat olyan lépésekre van felosztva, amelyeknek a kimeneti képe kötött. Egy hidraulikus berendezésnél például meghatározott ütszelepek egyidejü nyitására van szükség. A szelepeket mozgató kimenetek a lépésvezérlésen kivül reteszfeltételeknek is függvényei.A következő lépés bekövetkeztének a feltétele egy bit, ami pozició elérést, komparált jelszintet,időzitést jelent.Ha az automata ciklus az adott lépésnél leállt, kiirhatjuk, hogy milyen feltétel elérésekor lép tovább a vezérlés.
-Melyik szelep nem kapcsolt be a reteszfeltételek miatt, és melyek a nem teljesült reteszfeltételek.
-A szivattyu mérhető paraméterei milyen értékűek(pl nyomás vagy térfogatszállitás).

-A fenti bitek ilyen kombinációjában eddig milyen hiba szokott elöfordulni, hogyan szoktak azt megjavitani(javitási utasitás hivható le a bit függvényében háttértároloról).

III.2 Analóg jel változását kiértékelö táblázat

Meg kell fogalmaznunk a konkrét fizikai eszköz ismeretében azt, hogy két görbe végtelen sok pontja helyett mely **karakterisztikus** pontokat kell összevetnünk ahhoz, hogy azok különbségéböl az eltérést normálisnak vagy hibás mértékünek itéljük meg. Az analóg jeleket lehet idöfüggvényként illetve két vagy több analóg jel egyidejü mérése esetén karakterisztika pontként kezelni. Néhány általánosan megtalálható pontot felsorolunk:
- bekapcsolási tranziens csucsértéke, és annak idöpontja.
- állandósult állapot értéke és annak idöpontja.
- következményekkel járó határértékek elérésének idöpontja (pl. olvadáspont).

Az adatgyüjtö számitógépnek tehát elég az alábbi táblázatba illö értéket kiválasztani:

	A karakterisztikus jel					
	MÉRT értéke	min	max	MÉRT idöpontja	min	max
1.Jel	10	8	12	3	3	5
2.Jel	2	2	2	5	4	6
3.Jel	5	4	6	3	2	4

A karaktersztikus pontokhoz tartozó értéket referencia mérésekböl és müszakilag megengedhetö türésekböl számitott, szakember által meghatározott minimum és maximum értékekkel kell összevetni.Több táblázat egyidejü alkalmazásával a diagnózis logikai módszerekkel pontositható (különbözö szempontok alapján megállapitott azonos hibalehetöségek felsorolása esetén biztosabb diagnózis adható).

Példák a táblázat alkalmazására:

a) Bekapcsolási rutin

Erösáramü mérés alapján aszinkron motorok és az általuk meghajtott mechanika diagnosztikája.

Jel: Betáplálás áramváltóján mért jel

	Mért	min	max	IDÖ mért	min	max
1.M1 csúcsértéke	12	10	16	3	2	4
2.M2 állandósult	4	2	6	10	8	12

3.m2 csúcsértéke 23 20 25 2 2 3

Az eltérésekből levonható következtetések:

a1)

- Ha a csúcsérték 0 marad,.a motor nem indult be.Ez biztositék kiolvadás vagy vezetékszakadás esetében fordulhat elö.

- Ha a csúcsérték kisebb a vártnál, a mechanikai kapcsolat a terheléssel elromlott.Kuplung hiba illetve a forgatott egység belsö problémája várható.

- Ha a csúcsérték a vártnál késöbb jelentkezik, és mértéke meghaladja a megadott értéket,a motor túlterhelését állapithatjuk meg .Ez a terhelés mechanikai állapotának romlását illetve a motor hibáját jelezheti.

a2)

- Ha az állandósult érték 0, a motor biztositéka kiolvadt.

- Ha az állandósult érték kisebb vagy nagyobb a megszokottnál,szétkuplungolás után ismételt elemzés szükséges, hogy a motor vagy a terhelés hibásodott-e meg.

b) Tápegységek, zárlatok diagnosztikája

A bekapcsolt egységek áramfelvétele alapján azok müködésbe lépését illetve zárlatosságát leellenörizhetjük.

c) Hidraulikus tömitettség vizsgáló rutin

A nyomáshatároló nyitási pontja alatti értékre feltöltünk egy kiválasztott hidraulikakört.Mérjük a nyomás esésének idejét.Ha a mért idö rövidebb a megengedettnél, a tömitettséget meg kell javitani.

IV. Összefoglalás

Az egyre nagyobb teljesitöképességü számitástechnikai eszközök ipari alkalmazása lehetövé teszi magas szintü szakértöi funkciok automatikus megvalositását is. Ilyen, összetett rendszerek létrehozásánál elönyösen használható a lazán csatolt, elosztott architekturát eredményezö rendszertechnikai kialakitás.
A software rendszer alapját a számitástudomány legujabb kutatásai eredményeképpen fejlesztett u.n. szakértöi rendszerek adhatják.

Kérdés volt: „ein wissensbasiertes R"?

EGY ELSŐRENDŰ PREDIKTOR-KORREKTOR SZABÁLYOZÓ

Szeifert Ferenc - Vass József
Veszprémi Vegyipari Egyetem

BEVEZETÉS

Az elmúlt évben szakaszos folyamatok szabályozási problémáival foglalkoztunk, és az volt a törekvésünk, hogy a felmerülő nehézségek leküzdésében a priori vegyészmérnöki információkat is felhasználjunk. Két konkrét rendszerre szabályozási algoritmusokat dolgoztunk ki. Rátáplálásos szakaszos fermentor oldott oxigén koncentrációjának szabályozását oldottuk meg a keverő fordulatszámának ill. a levegőbetáplálás térfogatáramának változtatásával, a Michaelis-Menten kinetikát alkalmazó modell alapján [1]. Szakaszos polikondenzációs műanyag reaktor hőmérséklet szabályozásának kialakításánál a reaktor entalpiamérlegét vettük alapul [2]. Mindkét feladatnak gyakorlati alkalmazási vonzatai is vannak [3], a tesztelésnél azonban szimulációs vizsgálatokra hagyatkoztunk. A két algoritmusban közös, hogy mindkettő az alábbi általános "elvek" konkrét realizációjának tekinthető:

1. Az objektum strukturáját (részben) visszatükröző matematikai modell használata, amely a részletes "mérnöki" modellből származtatható,

2. A k időpontban adott modell és a (k+1) időpontbeli alapjel ismeretében a szükséges U_k bemenet számítása (one step ahead prediction),

3. Az y_{k+1} mért kimenet alapján a modell paramétere(i)nek korrekciója (one step back correction).

A 2. és 3. kijelentésekből következik, hogy minden mintavételezési időpontban egy predikciós és egy korrekciós aktus zajlik le, ezért az 1-3. elvekre épülő szabályozó algoritmusokat prediktor-korrektor szabályozásnak (predictor-corrector control-PCC) ill. az ezeket megvalósító szabályozókat prediktor-korrektor szabályozónak (predictor-corrector controller)

nevezték el. Az 1. kijelentés miatt, az ilyen típusú szabályozók specifikusak a szabályozott folyamatra. A vegyészmérnöki gyakorlatból ugyanakkor jól ismert tény az, hogy a folyamatok jelentős osztálya elsőrendű folyamatként írható le (pl.[4]). Ez indokolja egy olyan PCC kialakítását, amely az irányítandó objektumok jelentős részénél univerzálisan használható.

1. Az irányítandó objektum

Tekintsük az alábbi nemlineáris differenciálegyenlettel leírható objektumok osztályát:

$$\frac{dY}{dt} = f(Y, U) , \qquad (1)$$

ahol

$U \in [U_o, U_\infty] \subset \mathbb{R}$ a beavatkozó jellemző

$Y \in [Y_o, Y_\infty] \subset \mathbb{R}$ a szabályozott jellemző.

Alakítsuk át az (1) jobb oldalát, fejtsük Taylor-sorba az elsőrendű tagokig bezárólag egy (Y_S, U_S) stacioner pont környezetében:

$$\frac{dY}{dt} = - \varphi_1(Y_S, U_S)\, Y + \varphi_2(Y_S, U_S)\, U + \varphi_3(Y_S, U_S) , \qquad (2)$$

ahol a φ_i /i = 1, 2, 3 együtthatók az alábbiak:

$$\varphi_1(Y_S, U_S) = -\left(\frac{\partial f}{\partial Y}\right)_{Y_S, U_S} , \text{ (Stabil rendszer esetében } \varphi_1 > 0),$$

$\varphi_2(Y_S, U_S) = K' \varphi_1$, K' az (1) objektum erősítési tényezője

$$\varphi_3(Y_S, U_S) = \varepsilon(Y_S, U_S) + f(Y_S, U_S) + \varphi_1 Y_S - \varphi_2 U_S = \varepsilon + \varphi_1 Y_S - \varphi_2 U_S ,$$

ε hibatag, időben változtatva az (Y_S, U_S) stacioner vonatkoztatási pontot, a φ_i /i = 1,2,3 együtthatók is változnak.

Normáljuk az U, Y fizikai változókat az alábbi lineáris transzformációval úgy, hogy mindkettő értelmezési tartománya a [0, 1] tartományba essen, s lehetőleg le is fedje azt:

$$y = a_y Y + b_y$$
$$u = a_u U + b_u \quad , \tag{3}$$

ahol

$a_u > 0$

$a_y \begin{cases} > 0 & \text{ha } K' > 0 \\ < 0 & \text{ha } K' < 0 \end{cases}$,

a_u, a_y, b_u, b_y konstansok.

Az új változókra az alábbi differenciálegyenlet adódik:

$$\frac{dy}{dt} = -\varphi_1 y + \frac{a_y}{a_u}\varphi_2 u + (a_y\varphi_3 + \varphi_1 b_y - \frac{a_y}{a_u} b_u \varphi_2) \quad . \tag{4}$$

Diszkretizáljuk a (4) differenciálegyenletet az implicit Euler -formula szerint. Rendezés után az alábbiakhoz jutunk:

$$y_{k+1} = p_1 y_k + p_2 K u_k + b \quad , \tag{5}$$

ahol

$$p_1 = \frac{1}{1+T\varphi_1} \quad ,$$

T mintavételezési időintervallum

$$p_2 = \frac{T\varphi_1}{1+T\varphi_1}$$

$K = \frac{a_y}{a_u} \cdot K'$ a "transzformált rendszer" erősítési tényezője

$$b = a_y \frac{T\varphi_3}{1+T\varphi_1} + p_2(b_y - K.b_u) \quad , \quad \text{(bias)} \; .$$

A p_i /i = 1,2 , K, b időben változó "paraméterek", és definíciójukból adódóan kielégítik az alábbi feltételeket:

$$p_1 + p_2 = 1$$
$$p_1 \in (0,\ 1) \text{ , ha } \varphi_1 > 0 \text{ (a rendszer stabil)}$$
$$p_2 \in (0,\ 1) \qquad (6)$$
$$K > 0 .$$

A (4) egyenlet jobboldali első tagja a rendszer egy belső visszacsatolását (stabil rendszereknél negatív visszacsatolás), a második tag pedig a rendszer külső gerjesztését képviseli. A változások dinamikáját ezért a φ_1 jellemzi, a (5) diszkretizált formában pedig a $\lambda = \varphi_1 T$.

Az (1-6) sémában a kémiai technológiai rendszerekben lejátszódó folyamatok jelentős hányada leírható.

2. Az irányított objektum

Az irányított objektum sémája az 1. ábrán látható. A szabályozó kialakításánál az (5) modellből indulunk ki, amely strukturálisan visszatükrözi az (1) differenciálegyenlettel definiált objektumot. Gyors folyamatokhoz (φ_1 nagy) gyakori (T kicsi), lassú folyamatokhoz (φ_1 kicsi) pedig ritkább (T nagy) mintavételezés tartozik. Különböző sebességű folyamatok azonos mértékű megváltozásához azonos értékű λ tartozik. Rögzítsük λ értékét, a kialakítandó szabályozó egy paraméterének tekintve. Ezzel a p_1 és p_2 meghatározottá vált. Mivel a valóságos objektum φ_1 mennyisége időben változhat, amelynek változását lehetetlen a mintavételezési időintervallum állandó változtatásával kompenzálni, ezért a λ állandó értéken tartásából adódó torzítást a K és a b értékeinek állandó korrekciójával ellensúlyozhatjuk. Ennek megfelelően (5) az alábbi formában írható fel:

$$y_{k+1} = \frac{1}{1+\lambda} y_k + K_k \frac{\lambda}{1+\lambda} u_k + b_k \qquad (7)$$

A predikciós-korrekciós elvnek megfelelően a szabályozó

két részből épül fel, a prediktorból és a korrektorból. A predikciós algoritmus a (7) alapján a következőképpen alakítható ki. A λ (s ezen keresztül a p_1 és p_2) egyszer s mindenkorra rögzített. Tételezzük fel, hogy a k időpontban vagyunk, az erősítési tényező és konstanstag (bias) korrigált értékei rendelkezésünkre állnak. A szabályozott jellemző értéke y_k, s olyan u_k beavatkozást kell alkalmazni az objektumon, hogy az a következő időpontban a w_{k+1} értéket adja ki. Ezt az alábbi predikciós szabállyal(prediction law máshol control law) biztosíthatjuk:

$$y_{k+1} = w_{k+1} \quad , \tag{8}$$

vagyis a (7-8) alapján a beavatkozó jellemző predikciója a következő:

$$u_k = \frac{w_{k+1} - (p_1 y_k + b_k)}{p_2 K_k} \tag{9}$$

Ha K_k és b_k értékekkel jellemzett (7) modell a k+1 időpontban is pontosan írná le az objektumot, akkor a rendszer kimenete w_{k+1}, a kívánt érték lenne. Ez azonban nem garantált, így a (7) egyenletet zérusra rendezve, beírva a realizálódott y_{k+1} értéket, a (9) összefüggést is figyelembe véve az alábbi egyenlőségekhez jutunk:

$$(p_1 y_k + K_k \cdot p_2 u_k + b_k) - y_{k+1} = w_{k+1} - y_{k+1} = e_{k+1} \neq 0 \tag{10}$$

ahol

e_{k+1} a hibajel.

A (8) predikciós szabállyal analóg korrekciós szabály (correction law) ugyanakkor az alábbi:

$$e_{k+1} = 0 \quad , \tag{11}$$

amely azt fejezi ki, hogy a K_{k+1}, b_{k+1} "paramétereket" úgy kell meghatározni, hogy az "új modellel" a hiba zérussá váljon, azaz a paraméterek korrekciójára a következő megkötés adódik:

$$p_2 u_k \cdot K_{k+1} + b_{k+1} = y_{k+1} - p_1 y_k \quad . \qquad (12)$$

Látható, hogy λ (s ezáltal p_1 és p_2) "külső" hangolása mellett sem elegendő a (12) összefüggés mindkét paraméter (K_{k+1} és b_{k+1}) meghatározására. További (esetleg a priori vegyészmérnöki) információk figyelembevételére van szükség (s egyben lehetőség).

Legegyszerűbb esetként, tekintsük K_{k+1}-t a λ -hoz hasonlóan "kívülről" hangolandónak. Ekkor (12) egyenlet a b_{k+1} meghatározására használható fel. Ezt a korrekciós elvet figyelembe véve a (9) predikcióra a következő összefüggés vezethető le:

$$u_k = u_{k-1} + \frac{1}{K} \frac{(w_{k+1}-y_k)-p_1(y_k-y_{k-1})}{1-p_1} =$$

$$= u_{k-1} + \frac{1}{p_2 K}\{(1+p_1)e_k - p_1 e_{k-1} + [w_{k+1}-(1+p_1)w_k + p_1 w_{k-1}]\} . \qquad (13)$$

Láthatóan a (13) szabályozási algoritmus csak annyiban különbözik egy speciális PI-algoritmustól, hogy az alapjel időbeli változását is figyelembe veszi. Igy viszont a k-ik időpontban már lehetőség van a beavatkozás olyan meghatározására, amely a rendszert a w_{k+1} "irányába" viszi, míg a PI-algoritmusnál csak utólag van erre lehetőség.

Munkapontjukat (gyakran) változtató rendszereknél a K konstans értéken való tartásával a szabályozás minősége romlik. A romlás a $p = p_2.K$ paraméter időbeli változtatásával akadályozható meg (adaptáció). A p k-ik időpontbeli meghatározására egy két tagból álló célfüggvényt konstruáltunk. Az egyik tag a predikció során a bemenőjel megváltoztatásának négyzetével arányos, a második tag pedig a korrekciónak a modell kimenetére (szabályozott jellemző) gyakorolt hatásának négyzete. A célfüggvényt a p variálásával minimalizáljuk. Ezáltal a (13) egy (erősen) nemlineáris (de numerikusan egyszerűen kezelhető) szabályozási algoritmussá válik. Az algo-

ritmus részleteit egy másik közleményünkben fejtjük ki [3].

3. Szimulációs vizsgálatok

A (13) összefüggéssel definiált elsőrendű prediktor-korrektor szabályozó tesztelésére széleskörű szimulációs vizsgálatot végeztünk, s a vizsgálatok eredményei alapján elkezdtük a szabályozó gyakorlatban való kipróbálását is. A részletes bemutatás helyett itt csupán néhány illusztrációval szolgálhatunk.

Összehasonlító vizsgálatok céljából tekintsük az alábbi átviteli függvénnyel definiált szakaszt:

$$F_z = \frac{\sum_{i=1}^{m} b_i z^{-i}}{1+\sum_{i=1}^{n} a_i z^{-i}} z^{-d}$$

ahol

$n = 3$, $m = 3$, $d = 0$

$a_1 = -0.30842$, $a_2 = 0.02200$, $a_3 = -0.0001$

$b_1 = 0.3759$, $b_2 = 0.32992$, $b_3 = 0.00767$, ([5], 3. objektum).

Az alapjelet négyszögjel szerint változtatva elvégeztük a szabályozást PID ill. PCC szabályozókkal. A fenti objektum holtidő nélküli, "jó" dinamikai viselkedésű, s a mintavételezési idő is jól megválasztott, így mindkét típusú szabályozó - kellően behangolva - jó megoldást eredményez (hozzátéve, hogy a PCC empirikus beállítása jóval egyszerűbb). A 2-4. ábrák a "drift" jellegű zajoknak a szabályozás minőségére kifejtett hatását illusztrálják. A 2. ábra a PID-szabályozó működését mutatja. Az objektum erősítési tényezőjének változása miatt a szabályozás viszonylag rövid idő alatt "elromlik", és végül instabilitás lép fel. A 3. ábrán ugyanazon szabályozási feladatnak, konstans K-jú PCC-vel való megoldása látható. A PID-hez hasonlítva a stabilitási tartomány itt jóval nagyobb, de az instabilitáshoz itt is eljutunk. A K változtatásával (adaptálásával) a stabilitási tartomány tovább növelhe-

tő (4. ábra). Ez utóbbinál instabilitás csak az objektum "extrém" dinamikai viselkedése esetén lép fel. Az előző, stabil tartományaiban összehasonlítva a megoldásokat viszont, érdekes módon az adaptáció nélküli "szebb" átmeneteket eredményez. Ez azzal magyarázható, hogy a lépésenkénti adaptáció az irányított rendszer "instacioneritását növeli".

A fenti példában jól megválasztott mintavételezési időt használtunk, s a holtidő pedig zérus volt. Mindkettőnek nagy szerepe van a PCC típusú algoritmusokban. A (8) szabály azt fejezi ki, hogy a rendszert a mintavételezési időnek megfelelő idő alatt kell a kívánt állapotba átvinni. Kis mintavételezési időnél ez nem lehetséges ill. túlzottan nagy beavatkozó jelek adódnak. Nagy mintavételezési időt alkalmazva viszont a szabályozó nem képes a nagyobb frekvenciájú zavarások kompenzálására. A holtidő - megfelelő kompenzáció nélkül - instabillá teszi a rendszert. A (13) összefüggésben a $p_2.K$ paramétert változtatva (adaptáció) biztosítható a stabilitás, ha a holtidő a mintavételezési idő néhányszorosa. Nagyobb holtidőknél a mintavételezési idő változtatásával ill. más kompenzációs módszer alkalmazásával tervezhetők stabilis algoritmusok. A PCC-elvre építve kialakítottunk egy olyan szabályozó algoritmust is, amely a $p_2.K$ paraméter számítása mellett a mintavételezési időt is automatikusan állítja, s ezáltal gyakorlatilag külső paraméterállítás nélkül képes az (akár holtidős) szakasz szabályozására. Ennek részleteit egy másik dolgozatban mutatjuk be [3], illusztrációképpen az 5. ábra szolgál. Itt az objektum az eredeti, de a mintavételezési idő az előző 1/16-a ([5]), s így egy d = 4 látszólagos holtidő is adódik. A kis mintavételezési idő - s a holtidő - miatt a beavatkozójelet csupán minden n-ik lépésben változtatjuk meg, ahol n pozitív egész szám. Ezen szabályozási algoritmusban a $p = K.p_2$ mellett az n értéke is lépésről-lépésre változhat. A p időbeli változását az ábra mutatja. A k = 0 kezdő időpontban n = 1, és ez fokozatosan nő s k > 700 időtartományban 12 körül stabilizálódik, ami igazolja azt is, hogy az eredeti mintavételezési idő jól megválasztott érték.

Irodalomjegyzék

[1] Szeifert F., Vass J.: Rátáplálásos szakaszos fermentor oldott oxigén koncentrációjának szabályozása prediktor-korrektor algoritmus szerint, előkészületben

[2] Szeifert F., Vass J.: Reaktorszabályozás a priori vegyészmérnöki információk alapján, Műszaki Kémiai Rendszerek'88, Balatonfüred, 1988. május

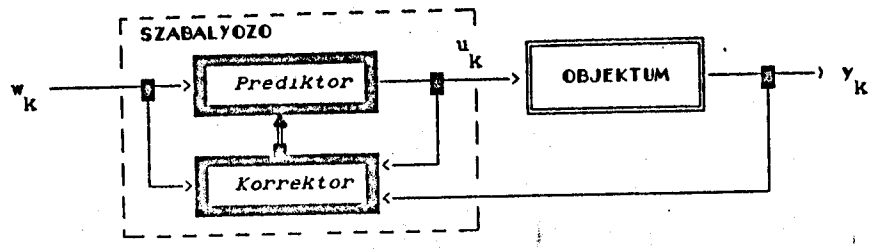
[3] F. Szeifert, J. Vass: The Predictor-Corrector Control Concept, előkészületben

[4] G. Stephanopoulos: Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice, Prentice-Hall, 1984. Englewood Cliffs, New Jersey

[5] R. Isermann: Digital Control Systems, Springer Verlag, Berlin, 1981.

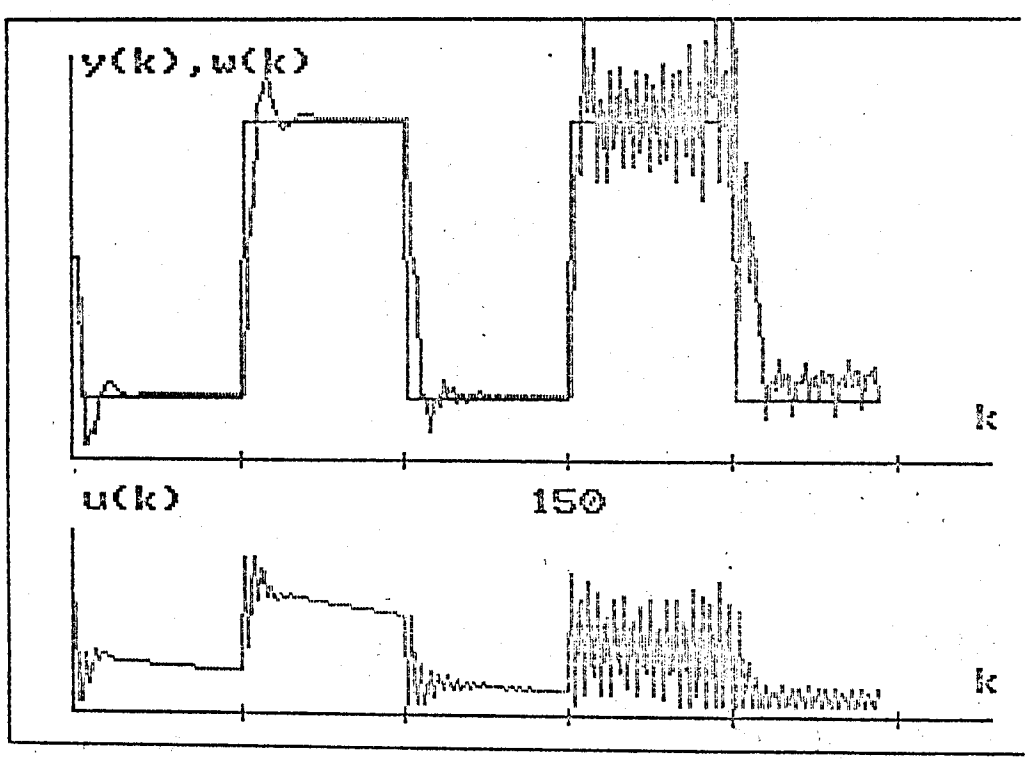
ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatunkban körvonalaztuk az ún. prediktor-korrektor elvet, amelynek legfontosabb elemei a következők: 1., részletes "mérnöki" modellből származtatott modell használata, 2., a w_{k+1} eléréséhez szükséges u_k predikciója a modell alapján, 3., az y_{k+1} mérése után a modell korrekciója. Ebből kiindulva egy elsőrendű nemlineáris differenciálegyenlettel leírható objektumot feltételezve levezettük az elsőrendű prediktor-korrektor szabályozási algoritmust. Széleskörű szimulációs vizsgálatok igazolták a szabályozó hatékonyságát, a gyakorlati alkalmazás kipróbálása folyamatban van.



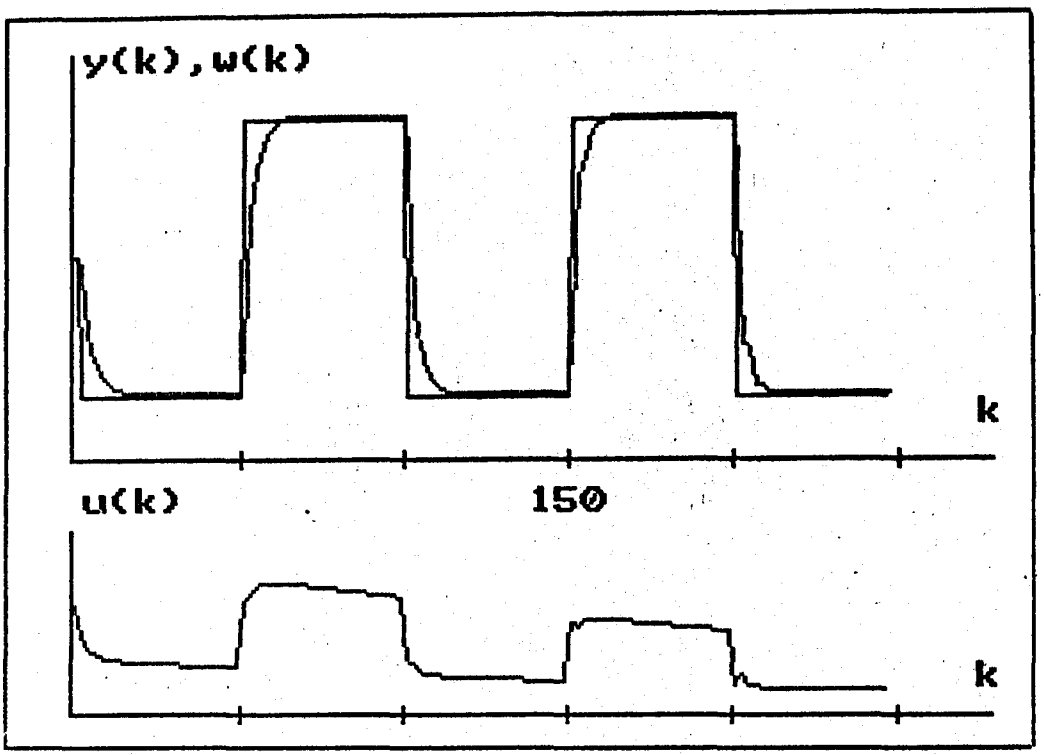
1. ábra

Az irányított rendszer sémája

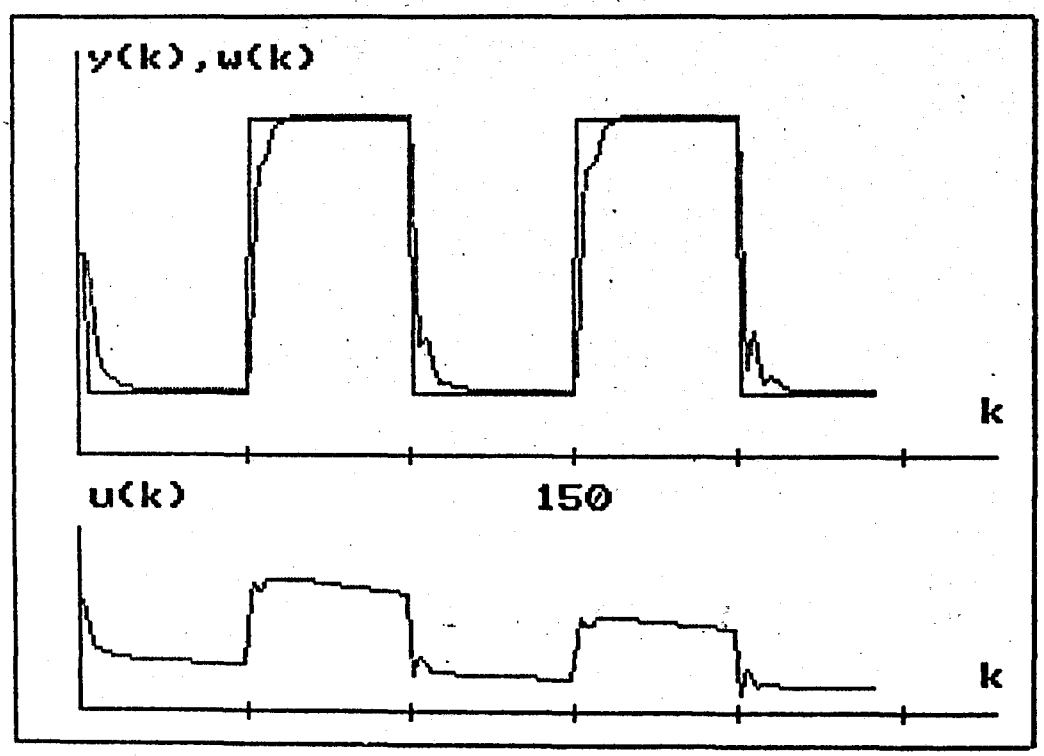


2. ábra

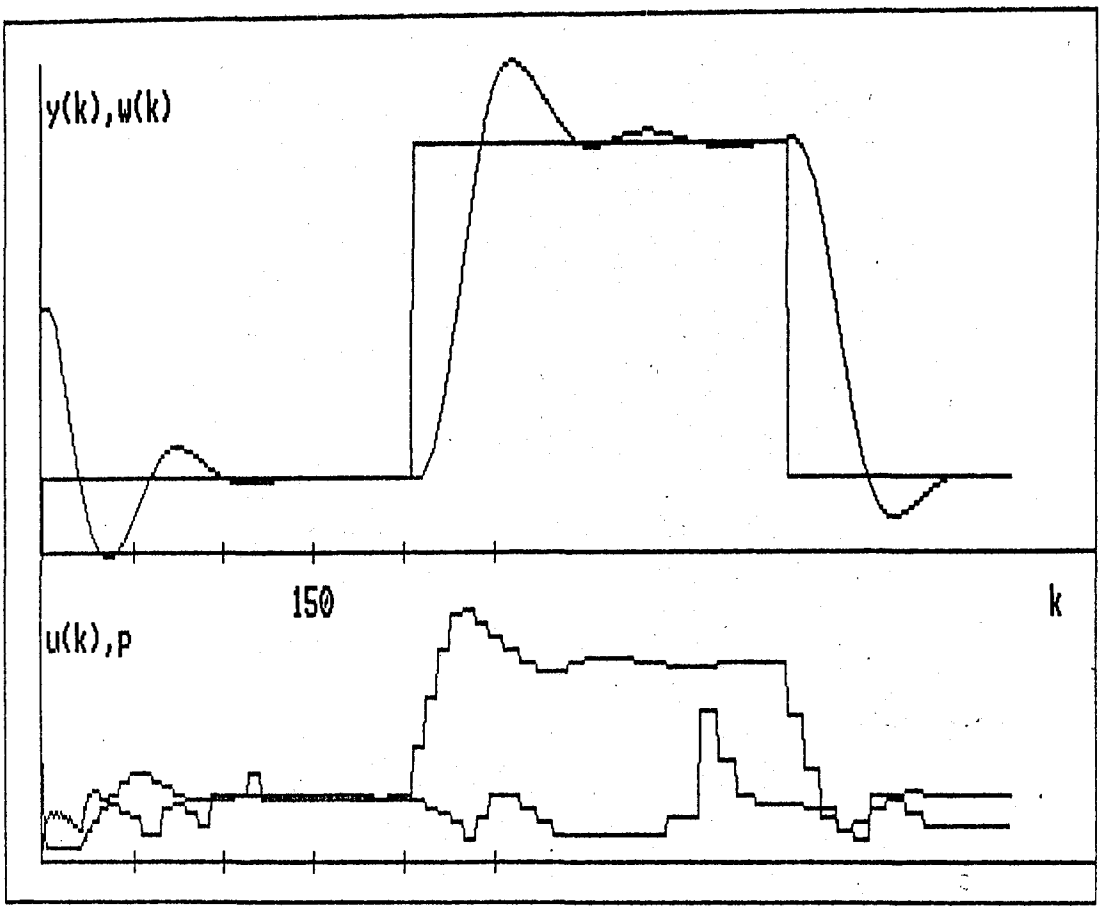
Szabályozás PID-algoritmus alapján

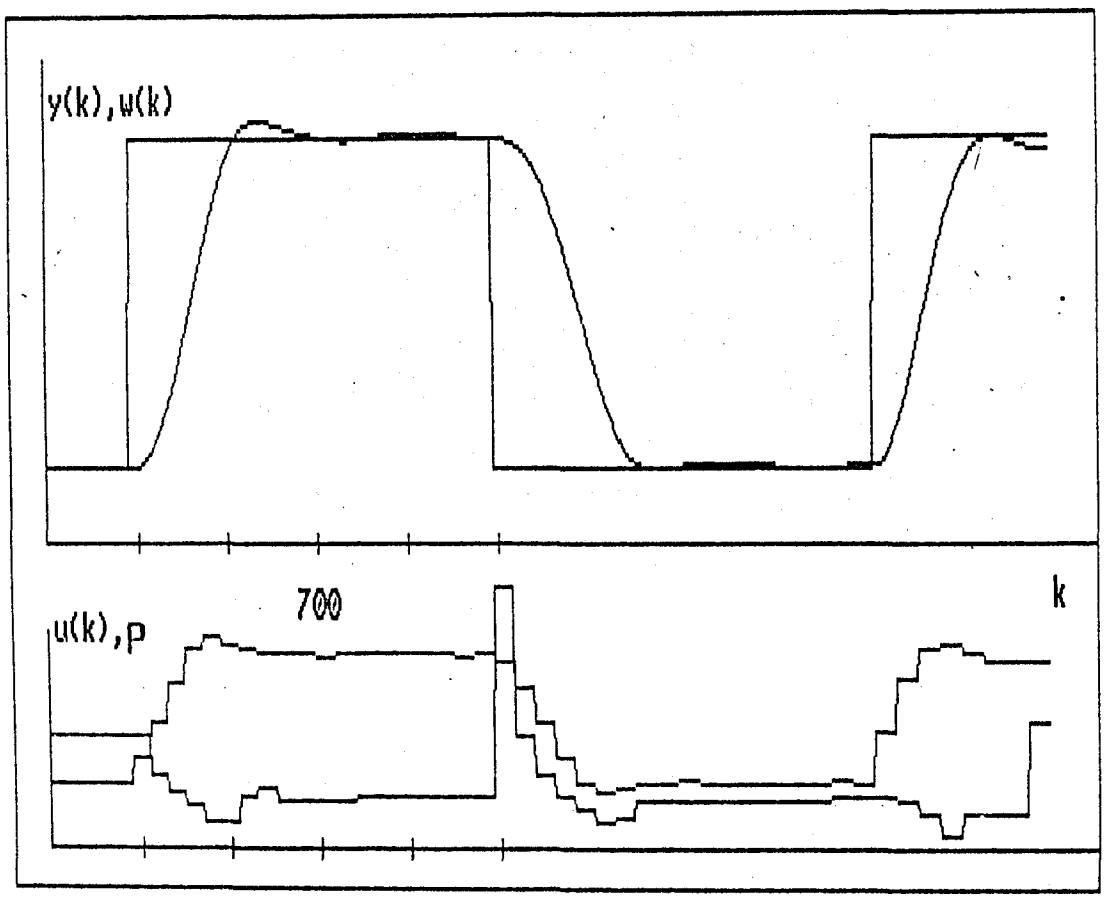


3. ábra
Szabályozás PCC-algoritmus alapján



4. ábra
Szabályozás adaptív PCC alapján





5. ábra

Szabályozás változó mintavételezési idővel

NAGY KITERJEDÉSŰ ADATGYŰJTŐ RENDSZEREK MEGVALÓSÍTÁSA

Málnási János Rekvényi Zsolt Széll Sándor

Energiagazdálkodási Intézet

I. Bevezetés

Intézetünk évek óta foglalkozik az energiagazdálkodáshoz szükséges mérésadatok gyűjtésére alkalmas rendszerek kidolgozásával. A tapasztalatok egyértelműen bizonyítják, hogy nagykiterjedésű rendszerek esetén az osztott intelligenciájú adatgyűjtő rendszer az életképes.

Az általunk tervezett "Épületfelügyelő diszpécserrendszer" bármilyen berendezés felügyeletét el tudja látni, amelynek az üzem- illetve rendellenes állapotához valamilyen jeladó villamos kimenőjelének adott értéktartománya, vagy a jeladó kimenetén lévő érintkezőpár kapcsolási állapota egyértelműen hozzárendelhető.

Tekintsük át, hogy milyen adatok jöhetnek számításba például

2

III. A programrendszer

Szoftver szempontból az adatgyűjtésre két egymástól eltérő, ugyanakkor egymásra épülő rendszert dolgoztunk ki.
Az egyik esetben digitális jelek továbbítása és feldolgozása a cél, a másik esetben analóg jelek kezelésével bővül. Mindkét esetben bizonyos jelekre előírt követelmény a kötött időn belüli válaszadás.

Rendszereink alapelemei a következők:

1./ adat-, jelkoncentrátorok programjai
2./ adatátviteli rendszer programok
3./ központi adatfeldolgozás

A nagykiterjedésű adatgyűjtő rendszerek kulcsfontosságú eleme az adatátviteli alrendszer.
Kulcsfontosságú, hiszen paraméterei megszabják a teljes rendszer alkalmazási körét, szigorú követelményrendszert állítanak fel mindkét adatvégponton.

Az adatátviteli rendszer:

Az Intézetünk által használt adatátviteli rendszer legfelsőbb szintje az LLC (Logical Link Control = LOGIKAI KAPCSOLATVEZÉRLÉS).
A gépközeliség filozófiájának megfelelően az illesztés assembly programok számára biztosított, bár az IBM/PC kompatibilis gépeken számos magasszintű nyelv is lehetővé teszi assembly modulok írását.

Az adatátviteli rendszer felépítése a következő:

- legalul található a fizikai szint
  fizikai interface
- MAC szint (MAC - medium access control - protokoll)
  MAC interface
- LLC szint (HDLC - High-Level Data Link Control)
  LLC interface
- felsőbb szintek

Hangsúlyozzuk, hogy az LLC algoritmusai teljesen gépfüggetlenek, a protokoll pedig a nemzetközi szabványt kielégítő HDLC rendszer szerint készült - nevezetesen az ARM (Asyncron Response Mode) adatátviteli módot implementáltuk. Ebben az adatátviteli osztályban az adathálózat egyes csomópontjai bármikor egymástól függetlenül továbbíthatják üzeneteiket bármely másik adatvégberendezés irányába.
Az Intézetünk által használt esetben a logikai kapcsolat rendszerint kitüntetett adatútvonalakkal épül fel.

Előadásunknak nem célja a HDLC protokoll ismertetése, ezért a következőkben az LLC szint hívási felületével foglalkozunk, ugyanis a hívási, belépési pontok egyben lehetővé teszik az adat-, jelkoncentrátorok, valamint az IBM/PC kompatibilis központi gép működtetését.
Az LLC interface az ISO-OSI (International Standards Organisation - Open Systems Interconnection) munkabizottságának munkája nyomán készült IEEE 800 szabványgyűjteményt elégíti ki.

Az alkalmazott fogalmak és elvek:

1. protokoll

Mint említettük az LLC szintek között a HDLC/ARM protokoll teremt kapcsolatot. Ez a protokoll az adatátviteli kereteket három osztályba csoportosítja: információs keretekre, supervisory keretekre és sorszámozatlan üzenetekre.

Az információs keret tartalmazza a felhasználói szint tényleges adatait, míg a supervisory üzenetek az információ visszaigazolására szolgálnak. A harmadik csoport üzenetei üzemmódbeállítást, azonosítást, reszetelést és egyéb speciális feladatokat végeznek.

2. interface

Az interface az adott hálózati szintnek az alsóbb és a felsőbb szintekkel való kapcsolatát definiálja.

A szolgáltatáselléréshez kapcsolódik a rendszerprimitív fogalma.

3. rendszerprimitívek

Az IEEE 802-es szabványok terminológiája szerint minden eljáráshívás három részműveletnek, un. rendszerprimitívnek a végrehajtására tagozódik.

Kérés (request),
Indikálás (indication),
Konfirmálás (comfirm).

Az LLC logikai csatorna fogalmat az IEEE 802,3 szabvány, un. kapcsolat nélküli protokollosztálya (connectionless services) alapján definiáltuk. Ebben a rendszerben a logikai csatornák előre meghatározottak és a rendszer működésének teljes ideje alatt érvényesek.
Ezen rendszerek tipikus alkalmazásai a számítógépes adatgyűjtő hálózatok

Az adat- és jelkoncentrátorok eljáráshívásai:

A nyolc bites rendszerekben az eljárások egy ugrótáblán keresztül érhetők el.

A központi gép eljáráshívásai:
Az IBM/PC kompatibilis gép esetében az LLC modul rezidens program, melynek szolgáltatásai az INT 14H BIOS rutin bővítéseként vehetők igénybe.

A továbbiakban azokat az eljárásokat ismertetjük, melyeket tipikusan alkalmazunk rendszereinkben.

INIT
RESET
SEND
LISTEN

Az INIT és RESET eljárások hívása nem igényel magyarázatot.

A SEND eljárással üzenet küldhető egy kiválasztott adatcsatornára.
LISTEN eljárás hívásával megadható annak a "user program"-nak a címe, amely üzenet beérkezésekor aktivizálódik.

A központi feldolgozás:

Az adatátvitel mellett a központ kialakításáról kell néhány szót szólnunk.

Az adatfeldolgozás viszonylag egyszerűen szervezhető, hiszen az IBM/PC gépekhez rendelkezésre álló alkalmazói szoftverek adatbázisok kezelését támogatják. Ez volt egyik oka annak, hogy a hardver vonatkozásában választásunk ilyen készülékre esett. A megjelenítés és a parancsbevitel kialakításánál azt a célt kellett figyelembe venni, hogy a készülékek kezelői minimális informatikai ismeretekkel rendelkeznek.

Az ember-gép kapcsolatot illetően a készüléknek kell biztosítania a kezelés maximális támogatását. Itt ergonómiailag kiválasztott színes ablaktechnikát alkalmazunk, mind a grafikus, mind az alfanumerikus megjelenítésre.

A parancsok bevitelénél osztott ablakos menütechnikát és néhány funkció billentyű hatását alkalmaztuk.

Ezzel a felhasználó igényét sikerül maximálisan kielégíteni.

Az előadásban vázlatosan bemutatott rendszerünket, egyenlőre kiegészíthető mintarendszerként egy budapesti lakótelepen helyezzük üzembe.

Összefoglalás

Az Energiagazdálkodási Intézet szakemberei egy megvalósított épületfelügyelő rendszerről számolnak be. A megvalósítás osztott intelligenciával, 8 bites mikroszámítógépet tartalmazó nagyszámú adatkoncentráló készüléket és 16 bites központi számítógépet tartalmaz. A rendszer kulcskérdése a készülékek közötti kommunikáció. Az alkalmazott univerzális és gépfüggetlen kommunikációs rendszer az ISO keretében kidolgozott IEEE 802 szabványokat veszi figyelembe.

A ROBOCON hatkomponenses jelfeldolgozó rendszer

dr. Fekete István (ERFI)
Gurka Tibor (ROBOPLAN)

Az előadás a Kaliber Műszer- és Méréstechnika Vállalat hatkomponenses érzékelőihez az ERFI által kifejlesztett mikroprocesszoros jelfeldolgozó berendezések műszaki jellemzőit és alkalmazási lehetőségeit ismerteti.

A bemutatásra kerülő rendszer fontosabb elemei: a nyúlásmérő bélyeges méröátalakító, a mikroprocesszoros jelátalaki-

tó- és feldolgozó berendezés, valamint egy IBM PC vagy kompatibilis készulék, amelyen az adott felhasználáshoz szukséges felhasználói program fut. A mikroprocesszoros jelátalakitó berendezés közvetlenül a nyúlásmérő bélyeges méröátalakitók jelét fogadja. A központi számitógépet a mikroprocesszoros rendszerrel az RS 232 ajánlás szerinti soros vonal kapcsolja össze.

1. Az érzékelöről

A robottechnikában a vezérlési feladatok gyors és pontos ellátásához a manipulátort érő erő és nyomaték preciz érzékelésére van szükség. Ezt ráadásul minél kisebb méretekben kell biztositani.

A többkomponenses érzékelök fejlesztése kiemelt kutatási terület. A Kaliber Müszer- és Méréstechnika Vállalat e témában nemzetközi méretekben is figyelemre méltó eredményeket ért el. Érzékelöjük rövid ismertetése megtalálható a µP'87 publikált elöadás-anyagai között [1].

A továbbiakban elég azt tudnunk, hogy az érzékelö kimenetként a három erö- és három nyomaték-komponensnek az érzékelöhöz rögzitett descartes-i koordinátarendszerben felvett értékeit adja a nyúlásmérö bélyeges méröátalakitókra jellemzö mV-os feszültségtartományban.

2. A jelfeldolgozó berendezés feladatai

- az érzékelő tápfeszültséggel történő ellátása
- a mV nagyságú jelek erősítése
- jelkiválasztás (multiplexálás)
- digitalizálás (mintavétel)
- számítási feladatok végrehajtása
- eredmények továbbítása soros vonalon
- parancsok és paraméterek vétele soros vonalon

3. A hardware rövid ismertetése

A jelfeldolgozó berendezés első változata egy három funkcionális kártyából összeállított mikroszámítógép volt. Ezen azonban hamar túllépett az idő, és korszerűbb alkatrészválaszték is rendelkezésre állt az ún. egykártyás ill. félkártyás változat elkészítéséhez.

A készülék szívének az Intel 8751H típusú mikrokontrollerét választottuk. Ez nem más, mint egy egy-chipes mikroszámítógép, amely a CPU (központi egység-) funkciókon kívül soros és párhuzamos vonali illesztő áramköröket, RAM és ROM memóriát, időzítőket és önálló megszakítási rendszert tartalmaz. Ezt egészítettük ki a szükséges további funkciókat megvalósító áramköri elemekkel.

Az egykártyásnak nevezett változat egy fejlesztőrendszernek is tekinthető, amelyben a 8751-es külső RAM memóriában levő programot futtat. A program a kettős hozzáférésű memóriába egy buszfelületen (MMT busz) keresztül tölthető be. A ROM-ba égetett saját fejlesztésű debugger program is a fejlesztés fontos segédeszköze. A fejlesztőterminál soros vonalon kapcsolódik a kártyához.

A félkártyás változat nem tartalmazza a buszillesztést és a kettős hozzáférést biztosító áramköröket, így kisebb mérete miatt az érzékelővel egybeépíthető.

Az alkalmazott A/D átalakító (típusa: AD 7570) 10 bites, ami a mérési tartományt 1024 szintre bontja.

4. Mérési algoritmusok

A mérés folyamatosan, megszakitásos szervezéssel történik. Algoritmusa a mindenkori mérési feladat igényei szerint változtatható.

Abban az esetben, ha gyors jelfeldolgozás az igény és kisebb mérési pontosság is elegendő, a mért jellemzőket átlagolás nélkül, közvetlenül beolvasás után továbbitjuk. Ekkor a mérési idő és egyben a teljes jelfeldolgozás időigénye minimális; a ciklusidő értéktartománya a számitási paraméterektől függően 5 - 15 ms. Ha a mérési feladat ennél hosszabb ciklusidőt is megenged — ne felejtsük el, hogy a teljes jelfeldolgozó rendszer a soros vonalon összekapcsolt PC-t is magában foglalja — akkor a mért jellemzőket exponenciális átlagolással pontosithatjuk. Ezáltal csökken a mérés ingadozása és a rendszer sajátosságait figyelembe véve 3 bittel nő a pontosság is (a mérőcelláról érkező jel zajszintje és a zaj spektrális eloszlása lehetővé teszi a kvantálási szintnél finomabb felbontást).

További sajátosság, hogy a beállási időt a bemenet jelváltozási sebességének figyelésével meggyorsitjuk. Ezáltal a ciklusidő 100 ms alatt tartható, miközben a mért jellemzők 4 digiten ábrázolhatók. A megnövelt pontosságú mérés a többi paraméterhez hasonlóan a soros vonalon érkező parancs segitségével kapcsolható be.

5. A számitási feladatok

- A komponensek keresztérzékenységeinek (áthallásának) kiküszöbölése a hatelemű mérési vektornak egy korrekciós mátrix-szal való szorzása segitségével történik. Ez egy lineáris korrekció, ahol a mátrix elemeit az adott érzékelővel végzett mérések segitségével egyedileg határozzák meg, s azokat beégetik a ROM-ba. Működés közben bármelyik mátrixelem értéke megváltoztatható, igy későbbi korrekciókra is lehetőség van.

- Nullpont-korrekció (komponensenként és koordinátánként).

A korrigált komponenesek mindegyikéből a berendezés kivon egy nullpont-értéket, ezzel ún. tárázást valosit meg.

- Vetületszámitás

Az erő III. nyomatékvektor egy-egy egységvektorral megadható irányba eső vetületének abszolút értékét számitja ki a berendezés.

- Státusz előállitása

A vezérlési feladatok megoldását és helyzetjelzések adását megkönnyiti egy ún. státusz-információ képzése. Ez tömör formában az alábbi kétállapotú jelzéseket tartalmazza:

= Határérték túllépés figyelése

A műszer státusza jelzi, hogy a vetület egy megadható határértéket túllép-e vagy sem.

= Intervallumba esés figyelése

A státusz jelzi, hogy a vetület egy határaival megadható intervallum alatt vagy felett, illetve annak belsejében van-e.

6. A berendezés programozása

A soros vonalon keresztül adott parancsokkal a következő programozási lehetőségek használhatók ki:

- Paraméterek megadása

= erő ill. nyomaték vetület irányának megadása egységvektorral

= határértékek megadása

= intervallumok határainak megadása

= Korrekciós mátrix elemenkénti megadása

= nullpont megadása

- Működési mód kiválasztása

= ciklusidő megadása egy minimum többszöröseként

= megnövelt pontosságú üzemmód beállítása vagy kikapcsolása

= lekérdezési formátum megadása:

A hat komponens, a két vetület és a státusz soros vonalon történő elküldése két üzemmódban lehetséges:

- karakteresen, közvetlen képernyős megjelenítésre vagy nyomtatásra alkalmas formátumban; vagy

- binárisan, a belső ábrázolási formában történik az átvitel, a host számítógép által azonnal feldolgozhatóan.

Az elérhető átviteli sebesség 9600 baud lehet.

- Az elküldendő komponensek egyenként jelölhetők ki, azaz az említett kilenc adat közül bármelyik ki- vagy bekapcsolható. A felhasználó így a számára érdektelen információkkal nem terheli a vonalat.

7. Felhasználói programok

Mivel a jelfeldolgozó input és output felülete egyaránt szigorúan definialt, annak előállitására illetve értelmezésére sokféle program irható; az egyszerű terminálprogramtól kezdve egészen a PLC-programokig terjedhet a skála.

A rendszer közvetlen programozhatóságának bemutatására keszitettünk egy egyszerű felhasználói programot IBM PC-re, amely terminálként működik, és az aktuális parancssor megszerkesztését, az előző elküldött parancssor és a két utolsó vett üzenetsor folyamatos megjelenitését biztositja.

8. Alkalmazási lehetőségek

- Az egykártyás változat, mint már emlitettük, önálló fejlesztőrendszerként is használható (általános 8751-es softwarefejlesztésre).

Ezt a rendszert használják a mérőátalakitók hitelesitésére, vagyis a korrekciós mátrix elemeinek meghatározására is.

- A félkártyás változat tipikus alkalmazása a robotba beépitett manipulátor-érzékelőkénti felhasználás.

- A mérlegtechnikában a vetületszámitási lehetőség kihasználásával tetszőleges hatásvonalú erő (nyomaték) mérése elvégezhető, igy a mérleg mechanikai konstrukciója nagymértékben egyszerüsithető.

- Speciális tomeg-mérlegek (centrifugális mérlegek) is készithetők a jelfeldolgozó felhasználásával.

- A bemutatott mérési és adatfeldolgozási módszerek ezen kivül bármely más területen is alkalmazhatók, ahol ilyen jellegű feladatok megoldása iránti igény merül fel.

Irodalom

[1] Bánki,Lédeczi,Toldy: Six-component force-moment transducer with processing unit = μP'87 (Fifth Symposium on Microcomputer and Microprocessor Applications), pp. 471-484, OMIKK - Technoinform, Budapest, 1987.

Összefoglalás

Az előadás többkomponenses erő- és nyomatékérzékelőkhöz fejlesztett jelfeldolgozó berendezést mutat be. A kisméretű, mikroprocesszoros készülék vezérli a mérést, és sokoldalúan feldolgozza a mért adatokat. Az érzékelőt soros vonalon keresztül számitógéppel kapcsolja össze. Ezen keresztül folyik az adatforgalom és a jelfeldolgozó működés közbeni programozása. A rendszer jól alkalmazható robot-manipulátorba épitett érzékelőkhöz, valamint a mérlegtechnikában.

Finn NOKIA-hoz kikerült ipari robot pl. Ikarus oldalba fog szerelt digni.

FELHASZNÁLÓ ORIENTÁLT, ABLAKTECHNIKÁRA ALAPOZOTT EMBER-GÉP KAPCSOLAT GÉPIPARI MEGMUNKÁLÓ CELLÁBAN

Szilágyi Zsuzsa, Bertók Péter, Zsuffa Zsolt
MTA SZTAKI
1111 Budapest Kende utca 13-17.

BEVEZETÉS

A számítógép használatának terjedésével egyre növekednek az ember-gép kapcsolatot megvalósító szoftverekkel szembeni követelmények. Egyre szélesebb körben használnak számítógépet olyan munkahelyeken is, ahol számítógépes képzettség nem várható el, így olyan fejlettebb szoftverre van szükség, amely mentesiti az embert a számítógéphez való alkalmazkodástól. A gépipari alkalmazások esetében is olyan módon kellett megterveznünk az ember és a gép kapcsolatát, hogy programjaink használata ne igényeljen elöképzettséget, könnyen megtanulható legyen, és minél kevesebb hiba lehetőséget engedjen meg a kezelő közreműködésekor. Ennek megvalósitásához viszont nem használhattuk fel a legfeljettebb hardver és szoftver eszközöket, csak egyszerűbb, nem túl költséges eszközökre támaszkodhattunk. A cellavezérlő szoftver kommunikációs feladatainak megoldásához egy ezen követelményeknek megfelelő programcsomagot fejlesztettünk ki, egy PC-n futtatható C nyelvi rutinkészletet, amely alfanumerikus displayt használ szemigrafikus karakterkészlettel és hagyományos billentyűzettel.

AZ EMBER-GÉP KAPCSOLAT FELADATAI A CELLAVEZÉRLŐBEN

Kijelzés

A cellavezérlő működése közben nagy mennyiségű információnak kell áttekinthető formában a kezelő döntéseit és beavatkozását támogatnia. Ezt a feladatot részben egy sematikus alaprajz kirajzolásával, részben egy a cella állapotot jelző üzenetek számára fenntartott ablakkal oldottuk meg.

Parancsbevitel

A kezelő által kiváltható funkciók menüvezérelt módon érhetők el. A kezelő a kurzor segítségével választhatja ki a megfelelő funkciót, így gépelési hiba nem fordulhat elő, és gyorsabb a beavatkozás.

Adatbevitel

A cellavezérlő összetett adatbázisának előkészítése türelmet és figyelmet igénylő feladat, sok hibalehetőséget rejt magában. Ennek segítésére igyekeztünk a hagyományos, nem számítógépes szokásokhoz alkalmazkodni. A képernyőn űrlapok jelennek meg, melyek egy menü segítségével lapozhatók, kitölthetők, törölhetők vagy javíthatók. Az űrlapok eltérő formája, színe könnyíti a tájékozódást, a használatukban való gyors eligazodást.

Lekérdezés

Az adatbázisban szereplő információk a kezelő kérésére megjelennek a képernyön.

Hibaüzenetek

A működés közben felmerülő váratlan események jelzésére, a megszokott képet messziről felismerhetően megváltoztatva, egy hibaablak kerül a képernyőre a megfelelő üzenettel. Normál működés közben a képernyő egy része a cellavezérlő üzenetei, a kezelő kérdéseire adott válaszok számára van fenntartva.

A MEGVALÓSÍTÁS ESZKÖZEI

Képek definiálása, kijelzése

Programcsomagunk segítségével bármilyen olyan összetett ábra megszerkeszthető, amely téglalapokból épül fel. Ez a megszorítás az alfanumerikus display használatából ered. Különböző fedési, tartalmazási viszonyok meghatározásával változatos képek rajzolhatók. A több téglalapból, mint elemi egységből felépített képek egy egységként kezelhetők, együtt törölhetők, mozgathatók.

Ablakkezelés

Az egyes téglalapok használhatók ablakokként.

minden képelem (=téglalap)
saját színnel, opcionális kerettel
saját címmel stb. rendelkezik
tetszőleges sorrendben a képen is
ablakon kívül

Táblázatok kitöltése

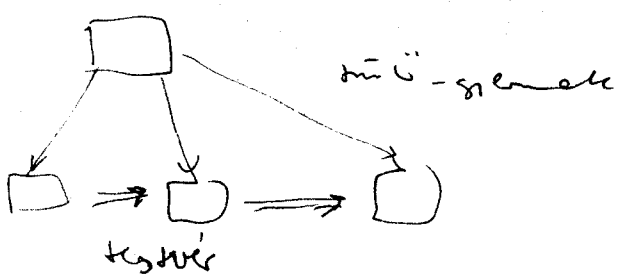
Az adatbevitel kezdeményezhető egy-egy ablakban külön, és lehetséges két dimenzióban tetszőleges számú adatmező kitöltése együtt is. Ilyenkor az egyes mezők között a kurzor mozgató billentyűket használva lehet váltani.
Az adatok megadása kétféleképpen történhet: begépeléssel, vagy olyan esetekben, amikor a válaszlehetőségek előzetesen meghatározhatók, akkor az ezek közötti választással - a különböző válaszok ugyanabban a mezőben jelennek meg.

Menükezelés

A programcsomag kétfajta menü használatára ad lehetőséget. Egyik esetben a menü minden eleme látható. A másik esetben a menünek egy kitüntetett sora látható állandóan a képernyőn, és a kurzorral ebből felfelé vagy lefelé elmozdulva egy oszlopa is megjelenik. (Pull-down rendszer menü)

Gépi környezet

A C nyelven írt rutinok kb. 40 Kbyte kódot igényelnek, és monochrom display-n vagy CGA szines interfésszel tudnak működni.



- menü egyes elemeket is egyedi
- elemek - menü hatáskör vagy listához
- testvérek közül egyedi sebbet jelenítse meg elsőre, esetleg a listát lobbakat

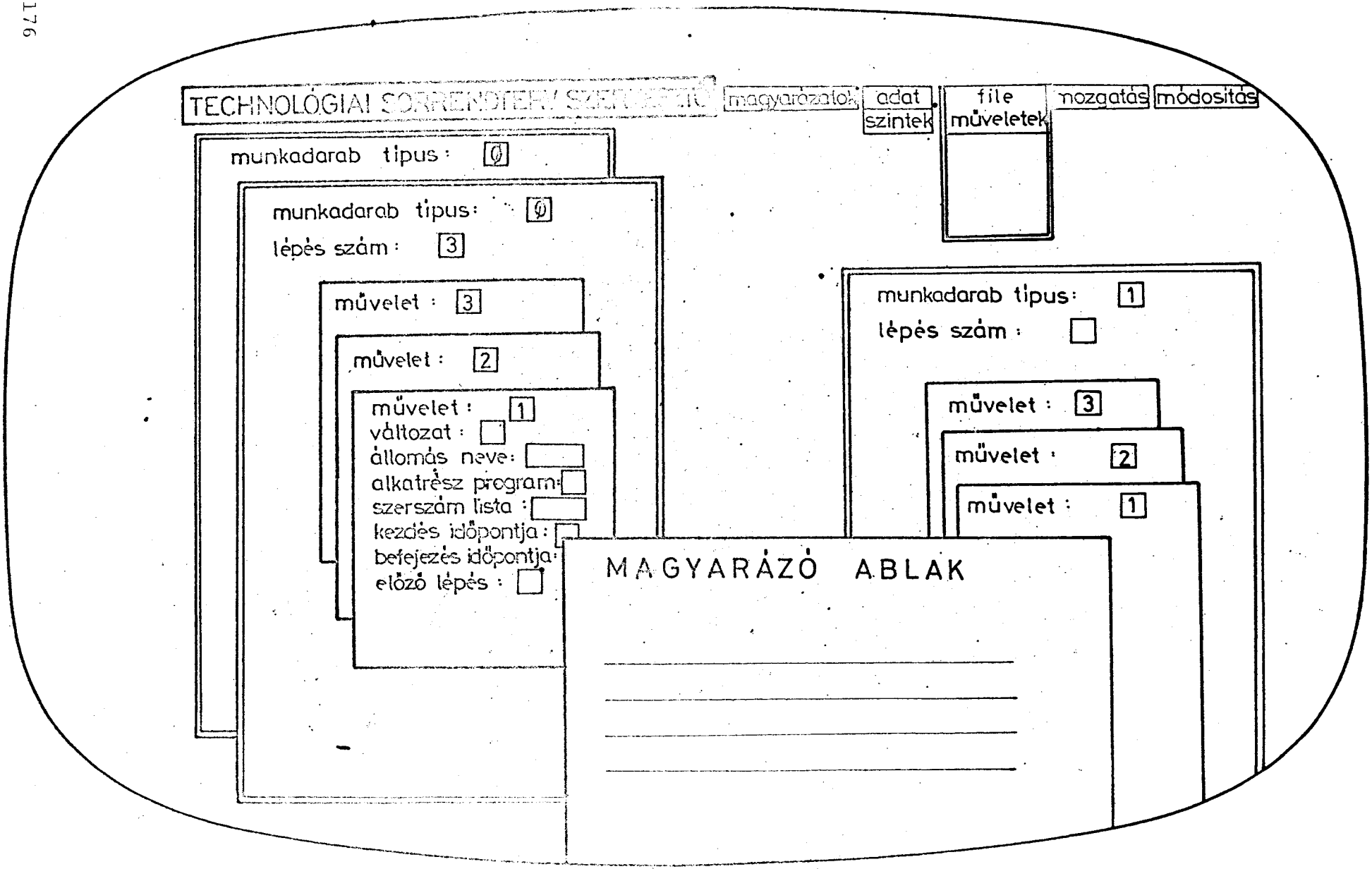
ALKALMAZÁSI PÉLDÁK A CELLAVEZÉRLÉSI SZOFTVER RENDSZERBŐL

Az 1. ábra az adatelőkészitésben használt űrlap formátumot mutatja be. A menü segitségével lehet kiválasztani a módositani kivánt űrlapot. Az űrlapok közötti választás a lapozásra emlékeztető módon történik, az ellapozott űrlap elmozdul a képernyőn, és igy egy másik, alatta elhelyezkedő válik láthatóvá. Az űrlapok egymásba ágyazhatók, egy űrlap több másikat is tartalmazhat, amint ez a képen is látható. A magyarázó ablak a program használatához nyújt segitséget, nem állandó része a képnek, hanem a kezelő kivánságára jelenik meg, illetve tűnik el.

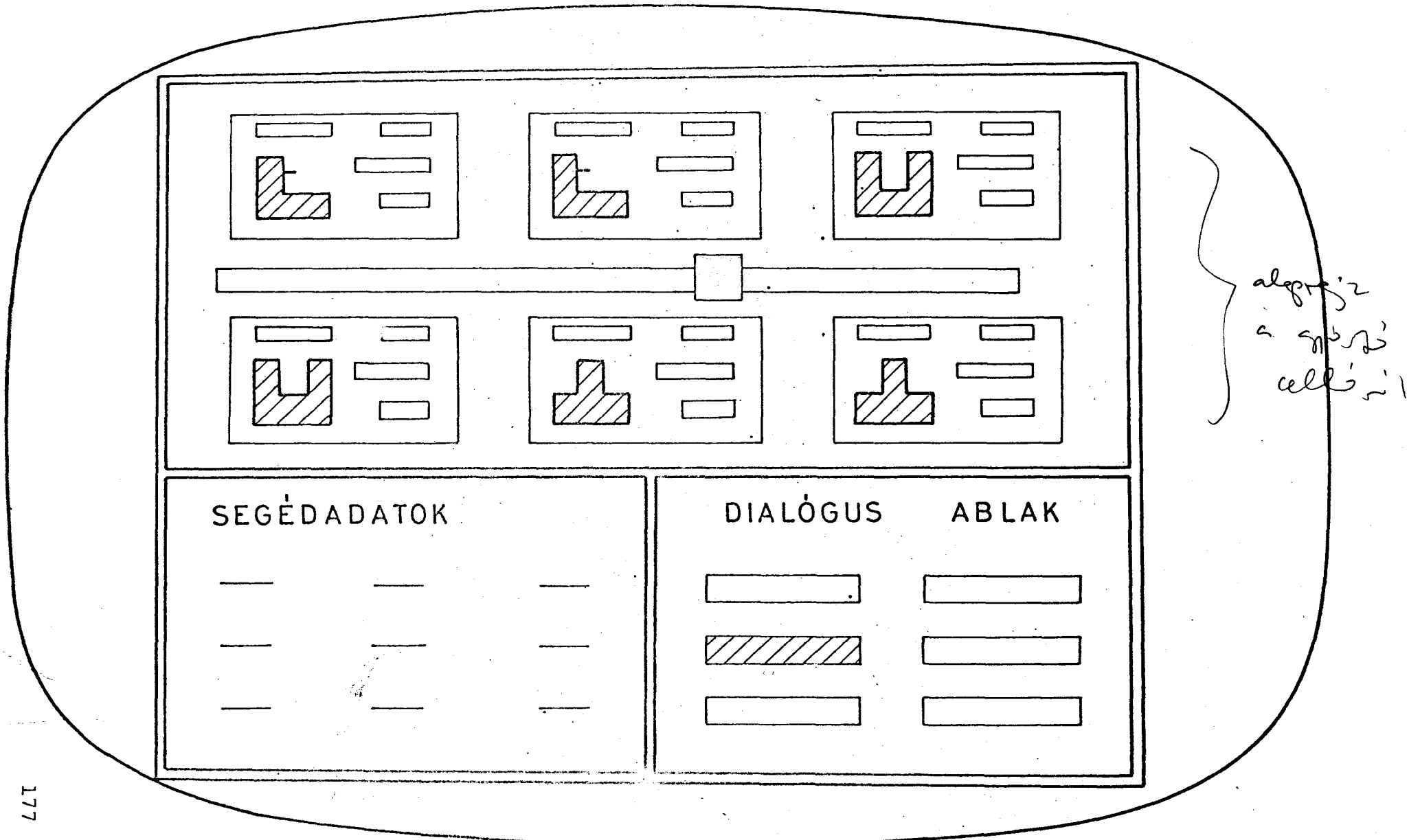
A képernyőn a cellavezérlő működése közben állandóan látható az alaprajz (2. ábra). A kezelő döntéseit befolyásoló szöveges információn kivül az egyes állomások szine jelzi az állapotukat. További, a cella állapotát leiró adatok jelennek meg a képernyő bal alsó részén található ablakban, mig a képernyő jobb alsó felében levő ablak a cellavezérlő és a kezelő közötti menüvezérelt dialógus számára van fenntartva.

A 3. ábra a cellavezérlő szoftverhez készült ütemező modul menürendszeréről készült. Érdekessége, hogy a menü egyes elemein kivül, a program működésének szerkezetéről is vázlatot ad.

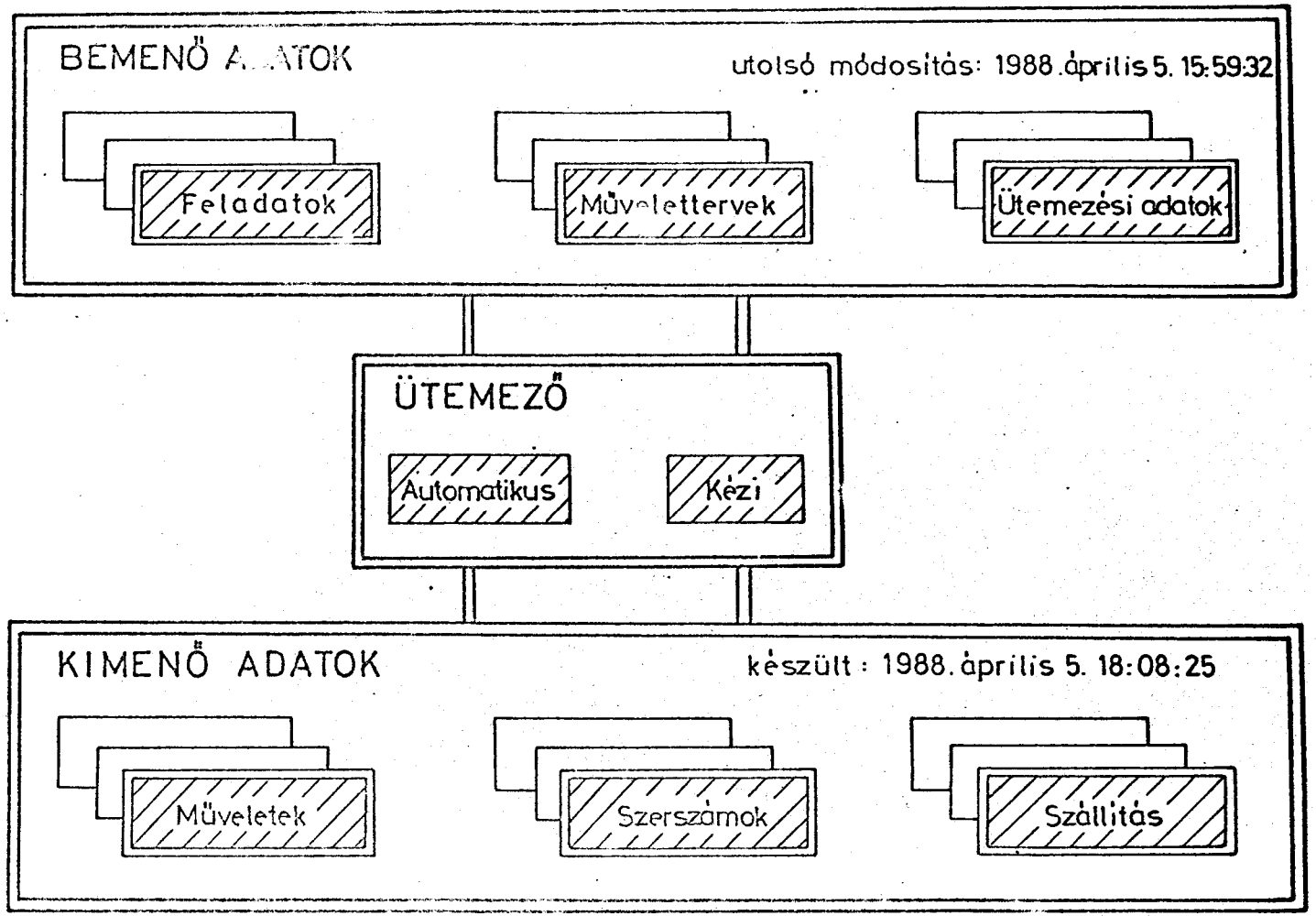
„A Microsoft »Framework«-jével megjelent könyvből van. Ez »mű«-nek kegyelet"?


TECHNOLÓGIAI SORRENDTERV SZERKESZTŐ
magyarázatok
adat szintek
file műveletek
nozgatás
módosítás
munkadarab típus: Ø
munkadarab típus: Ø
lépés szám: 3
művelet: 3
művelet: 2
művelet: 1
változat:
állomás neve:
alkatrész program:
szerszám lista:
kezdés időpontja:
befejezés időpontja:
előző lépés:
munkadarab típus: 1
lépés szám:
művelet: 3
művelet: 2
művelet: 1
MAGYARÁZÓ ABLAK

1. ábra



2. ábra


BEMENŐ ADATOK
utolsó módosítás: 1988.április 5. 15:59:32
Feladatok
Müveletterver
Ütemezési adatok
ÜTEMEZŐ
Automatikus
Kézi
KIMENŐ ADATOK
készült : 1988. április 5. 18:08:25
Müveletek
Szerszámok
Szállítás

3. ábra

MENÜVEZÉRELT GRAFIKUS SZOFTVER SSI, MSI INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK DINAMIKUS PARAMÉTEREINEK MÉRÉSÉHEZ

Segesdy Gábor - Szuhay Péter

Elektronikus Mérőkészülékek Gyára, Budapest

Az EMG 1980 óta gyártja az IC paraméterek vizsgálatára szolgáló 5550 /TR-9563/ tipusú dinamikus mérőrendszert. A rendszer a "666-BUS"-ra /az IEC 625 sinhez hasonló, régebbi megoldás/ kapcsolt müszerekből áll. Ezek közül csak a programozható mérőbefogó egység készült külön a rendszer számára, a többi készülék a gyár sorozatterméke. Az összeállitás a vizsgálandó digitális integrált áramkör egy vagy két bemenetére az impulzusgenerátorok jeleit adja gyors, programozható átvitelü meghajtókon keresztül, egy kimeneten regisztrálja a válaszjelet. A többi IC láb megfelelő statikus logikai szinteket és tápfeszültséget kap. A felvett meghajtó és válasz jelből a jelalak analizátor rendszer /DSO/ számitja ki a mérendő paramétert /például késleltetési időt/. A mérés során egy reléhálózat az IC különböző bemeneteire kapcsolja az impulzus gerjesztést. A rendszernek négy változata készült: ECL, TTL, CMOS és Schottky-TTL áramkör-családok mérésére, ezek a mérőbefogóban különböznek.

A rendszer eredeti vezérlője az EMG 666/B asztali kalkulátor volt. Az utód, az EMG 777-D számitógép alfanumerikus-grafikus megjelenitőjével, beépitett hajlékony mágneslemez egységével jobb kezelői felületet ad. A nagyobb tár nagyobb felbontású adatgyüjtést is lehetővé tesz. Erre készült az uj szoftver. A rendszer koncepciója, fogalmai, fő üzemmódjai lényegében a régiek. Uj főleg a mérőnyelv és a grafikus szolgáltatások.

1. A mérőprogramok nyelve és annak forditása tömör közbenső kódra

Kiindulásul a mérőrendszer /tágabban értelmezett/ hardverje számára definiáltunk egy könnyen értelmezhető tárgynyelvet /"T-kód"/. Ez a tárgynyelv úgy fogható fel, mint egy absztrakt processzornak - a mérőrendszernek - gépi nyelve.

A T-kód utasitásainak szerepét az 1. ábrán bemutatott példákkal szemléltetjük.

A felhasználó egy általunk kialakitott /névtelen/ feladatorientált forrásnyelvet használ. /Felfogható a T-kód assembly nyelveként./ Ez a nyelv az ATLAS-ra emlékeztet, jól öndokumentáló, de sokkal egyszerübb, a készülékhez kötöttebb.

Ismer lebegőpontos vagy egész numerikus, karakterstring, literális konstansokat. Nincsenek ellenben változók. Csak előredefiniált implicit rendszerváltozók használatosak és az azokon értelmezett néhány müvelet.

Nincs elágazás, ciklus, szubrutin - a mérőprogramok lineárisak. Lehet viszont makrókat definiálni paraméterátadással, egymásbaskatulyázott hatáskörökkel. A makrók tárolása: egy makró - egy fájl, makrónév = fájlnév. A makrók hivása egyszerüen nevének a forrásprogramba irásával történik; szükség esetén az aktuális paramétereket is felsorolva. /Hasonlóan sok operációs rendszer funkcióinak szervezéséhez./

A folyamatok a mérőprogram előirásainak és interaktiv beavatkozásoknak az eredőjeként szerveződnek. Például a méréslevezetés során ugyanaz a mérőprogram más viselkedést mutat a négy lehetséges üzemmód kiválasztásakor.

A mérőprogramok forditása során a paramétereket ellenőrizzük /pl. az impulzusszám csak o,1,...9999 egész lehet/. Továbbá a forditás alatt felépül a reléhálózat és a jelút szoftver modellje is; ennek szerepe a relémüködtetés minimalizálása és az alkalmazandó korrekciók kiválasztása.

A 2. ábrán, egy forditási lista részletén szemléltetett példánk az SN74SOO tok. Az IC négy azonos NAND kaput tartalmaz, egy kapu mérésének programját a NANDooS makró tartalmazza.

2. A programrendszer megvalósitása

A 777 BASIC nyelv használata kényelmes környezetet jelentett a belövés minden fázisában. Mivel a teljes rendszer nem fért el a 777-D mintegy 13o kilobájt méretü felhasználói tárterü-

letén, ezért "overlay" modulokra bontottuk. A két fő modul, amelyek helyet cserélnek: a mérőprogram fejlesztő és a mérésvezérlő program.

A fejlesztő program legnagyobb részét a forditóprogram alkotja. Ez az interpreteres BASIC megvalósitással is elfogadható sebességü lett / 1 sor/másodperc /. Kisebb része a tárrezidens szövegszerkesztő program. A mérőprogram fejlesztő rendszerbe épitettük bele a fájlkezelő segédprogramokat is, részben tranziens programrészekként. /Például a teljes rendszerlemezt másoló programot./

A másik nagy rendszerprogram a mérésvezérlő program. A mérés vezérlése alapvetően a mérőprogram tárgykódjának /a T-kódnak/ interpretálását jelenti. Az interpreter szubrutinjai részben a rendszerváltozókat kezelik, részben a 666 BUS felületen keresztül a mérőkészülékeket mozgatják. A szubrutinok nagy részét és az interpretálást végző ciklust a 777-D főprocesszorának assembly nyelvére irtuk át. /Fizikailag az átkódolt program ROM-bővitésként helyezkedik el a gépben./ Az interpreter mechanizmus részben gépi kódu szubrutinokat, részben BASIC nyelven megirt szubrutinokat használ. A vezérlés csak akkor kerül vissza BASIC szintre, ha a következő végrehajtandó kódot a ROM nem tartalmazza, vagy ha hibaállapot lép fel. Nem kódoltuk le a mérőnyelv SELFTEST, MEASURE és END utasitását: ezáltal minden interaktiv programrész BASIC-ben maradt. A gyorsitással elértük, hogy a mérés sebességét a busz müködése és a DSO /szintén gépi kódu/ programjának futása határozza meg.

A mérőrendszer müködtetésekor a felhasználó először üzemállapotot választhat:

- SHOWN : a 777-D menürendszerében lehet a mérést inditani, léptetni,stb.
- LIGHT : a kezelés a mérőbefogó kezelőszerveivel történik, az eredményt "GO" és "NO GO" lámpák is jelzik.

Ez a két fő üzemállapot /lényegében/ szabadon kombinálható négy üzemmóddal:

- FAIL üzemmódban az operátor beavatkozása nélkül lezajlik az összes előirt mérés. /Előnyös, ha kifejezetten statisztika előállitása a cél./

- CONTINUOUS üzemmódban az IC mérése az első "nem megfelelő" /"NO GO"/ eredménynél befejeződik. Gyors válogatás céljára ez a legjobb üzemmód.

- SINGLE üzemmód: alkalmas a mérés interaktiv levezetésére. /Minden MEASURE utasitás végrehajtása után megáll a folyamat./

- DEBUG üzemmódban az IC mérése az első "NO GO" eredményü MEASURE végrehajtásakor áll meg, interaktivan folytatható.

A SINGLE és DEBUG üzemmódnál megjelenő menü lehetőséget nyujt a mérés ismétlésére, továbblépésre, a mérés befejezésére vagy kiegészitő információ kérésére.

A fentieknek megfelelő vezérlési struktúra a program aránylag bonyolult és nehezen belőhető részének bizonyult.

A mérésvezérlő program fontos része az egybeépült önteszt és önhitelesités. Menete kötött, de a mérőprogramba beirt /változtatható/ határértékek paraméterezik. Mivel a teljes önteszt és önhitelesités elég gyors, nem okoz gondot, ha a rendszer például minden ötven IC lemérése után beiktatja. A felhasználó a mérőprogramban rögziti,hogy hány IC mérése után legyen automatikus önteszt és önhitelesités.

A programrendszer további alkotórészei közül megemlitjük a rendszerbe beléptető és kiléptető tranziens programokat. A lemezen a rendszerprogramokon kivül még adatfájlok, felhasználói mérőprogramok és makrók is találhatók. Fontosabb adatfájlok: a mérőbefogó korrekciós táblázata, a standard önhitelesités mérőprogram, "demo" mérőprogram, a "help" fájlok és egy levelező fájl. Ez a rendszerbe lépéskor olvasható el, kilépéskor lehet hozzáirni. A fenti szervezés - és a lemez mintegy fél megybájt kapacitása - teszi lehetővé, hogy csak ritkán kell munka közben lemezt cserélni.

3. A rendszer grafikára orientált szolgáltatásai

A felhasználói tevékenység a mérőprogram beirásával és leforditásával kezdődik. A forditás során előállt T-kódok vezérlik aztán a mérést.
A mérőprogramokat, ezek leforditott alakját és a hisztogramokat is floppy lemezen őrizzük. A felhasználónak döntően a

mérés fázisában és a gyüjtött adatok statisztikai értékelésekor értékes a grafika segitsége. Vizsgáljuk meg részletesen !

A mérések eredménye nagyszámu időadat. Egy SSI IC mérése 8...32, egy MSI IC mérése 16...24o időadatot szolgáltat. Az IC gyártás nem igényli ezt az adathalmazt, csak az ebből származtatott statisztika valamilyen formáját. Kézenfekvő a program időmérési lépéseihez egy-egy hisztogramot rendelni.

Az általunk megvalósitott rendszerben a felhasználó dönti el, hogy a mérőprogram mely méréseihez rendel hisztogramot. A hisztogramok cellaszámát, alsó és felső határát lehet megadni paraméterként. A szabad memóriaméret korlátozza a hisztogramok számát és cellaszámát is, esetünkben legfeljebb 256 darab maximum 6o cellás hisztogram lehetséges. A maximális cellánkénti beütésszám 65535.

A hisztogramokat meg lehet jeleniteni grafikusan és táblázat alakjában is, akár mérés közben is /3. ábra/. A mérések befejezésekor /például müszak végén/ a rendszer az ujonnan gyüjtött hisztogramokat a floppy lemezen őrzött régiekhez adja hozzá, a statisztikai alaplehetőség tehát a kumulálás.

A hisztogramok kirajzolásán kivül új szolgáltatás a mérési szituáció grafikus megjelenitése. Ez hathatós segitség ahhoz, hogy oszcilloszkóppal ellenőrizve a jelalakokat - az IC adatlap segitségével - eldöntsük, hogy az IC, a mérőprogram vagy a mérőrendszer a hibás. Az ernyőn az IC lábak lezárása, a gerjesztések és a kimenet azonositható /4. ábra/.

4. A programrendszer felhasználói felülete

A programrendszert a felhasználó menükön keresztül működteti. Egy menüben 12 felhasználói billentyűt lehet használni. A menüt az ernyőkép alján jelenitjük meg /4. ábra/. Minden menüben van "help" funkciójú billentyü, amely tájékoztatót ir ki az ernyőre. Ezeket a tájékoztató szövegeket a rendszerlemezen tároljuk, nyelvük angol, német, orosz vagy magyar lehet.

A menüs szervezés a felhasználó lehetőségeit természetesen korlátozza, de ez jól illeszkedik a feladathoz:

a/ számitástechnikailag képzetlen kezelőt is fel kell tételezni,

b/ sem a mérőprogramok fejlesztése során, sem a mérés levezetésénél nem indokolt pl. egy hatékonyabb parancsnyelv alkalmazása,

c/ a rendszer helyes működtetéséhez is hozzátartoznak korlátozások és automatizmusok /pl. csak sikeres önteszt után lehet IC-t mérni, ha a mérésből kilépnek, a lemezen tárolt hisztogramok frissitése megtörténik, stb./.

Bizonyos funkcióknál /például a rendszerből való kilépés/ a program rákérdez, hogy a felhasználó valóban kivánja-e a kezdeményezett tevékenységet, ez véletlen tévesztéseknél jó védelmet jelent a felhasználónak.

A több menüben is megjelenő azonos funkciókat /például a floppy lemezről katalógus készitése/ igyekeztünk következetesen ugyanarra a billentyüre helyezni.

A rendszer kialakitásakor törekedtünk arra, hogy a képernyőről mindig megállapitható legyen, hogy mi történik, például éppen az önhitelesités valamelyik fázisa, vagy a mérés folyik-e. A lehetőségekhez képest arra is ügyeltünk, hogy a menük csak azokat a szolgáltatásokat kinálják fel, amelyeket a felhasználó vélhetőleg használni akar. Például kikapcsolt nyomtató esetén nem ajánljuk fel a grafikus papirmásolat készitést.

5. Fejlesztési tapasztalatok

Már a rendszerterv fázisban gépi adathordozóra vittük a kiinduló belső dokumentációt, a terv fő információit. A továbbiakban is ezt szerkesztettük tovább. A felhasználói kézikönyv nyersanyagát is lemezen tárolt szöveges dokumentumokból válogattuk.

A programrendszert az EMG négy fejlesztőmérnöke tervezte és készitette el /a cikk szerzőin kivül Vitányi Imre és Berekalli István/. A programirás első fázisában külön-külön készült a forditóprogram, az interpreter, az önteszt program és a fájlkezelővel kiegészitett menürendszer. Már ekkor egyeztetnünk kellett a változók használatát, ez a BASIC, mint szimbolikus paraméterátadás és lokális változók nélküli nyelv ál-

tal okozott teher volt. Az igy megirt programok összeépitése nem okozott nagyobb gondot.

Az első néhány IC mérőprogram már a fejlesztés közben elkészült, részben a forditóprogram tesztelésére. A gyár által a vevőknek később szállitandó nagyobb számú mérőprogramot már a fejlesztésben részt nem vett munkatársak készitették el, belövésükhöz már a müködő rendszer kellett. Ez a fázis egyúttal megnyugtatóan igazolta a rendszer használhatóságát. Jelenleg négy áramkörcsalád összesen mintegy hetven tipusára van kész mérőprogram.

A gépi kódu ROM bővités elkészitése is sok időt vett igénybe. Ehhez tudatosan csak a teljes mérőnyelv-interpreter belövése után fogtunk hozzá /tehát a ROM-ba szánt programrészletek mind elkészültek BASIC-ben is/. Igy különvált az algoritmushibák és a kódolási hibák keresése. /A gépi kódú rutinok futtatásakor kevésbé hatékony nyomkövetési lehetőségeink vannak, mint amit a 777 BASIC biztosit./ A ROM bővitésben sok érdekes részmegoldás született - ezek ismertetésére itt nincs mód.

A szoftver mérete körülbelül 48o kilobájt, ennek mintegy fele a programszöveg, másik fele a dokumentáció. A fejlesztésre forditott idő mintegy 35 mérnökhónap volt.

Összefoglalás

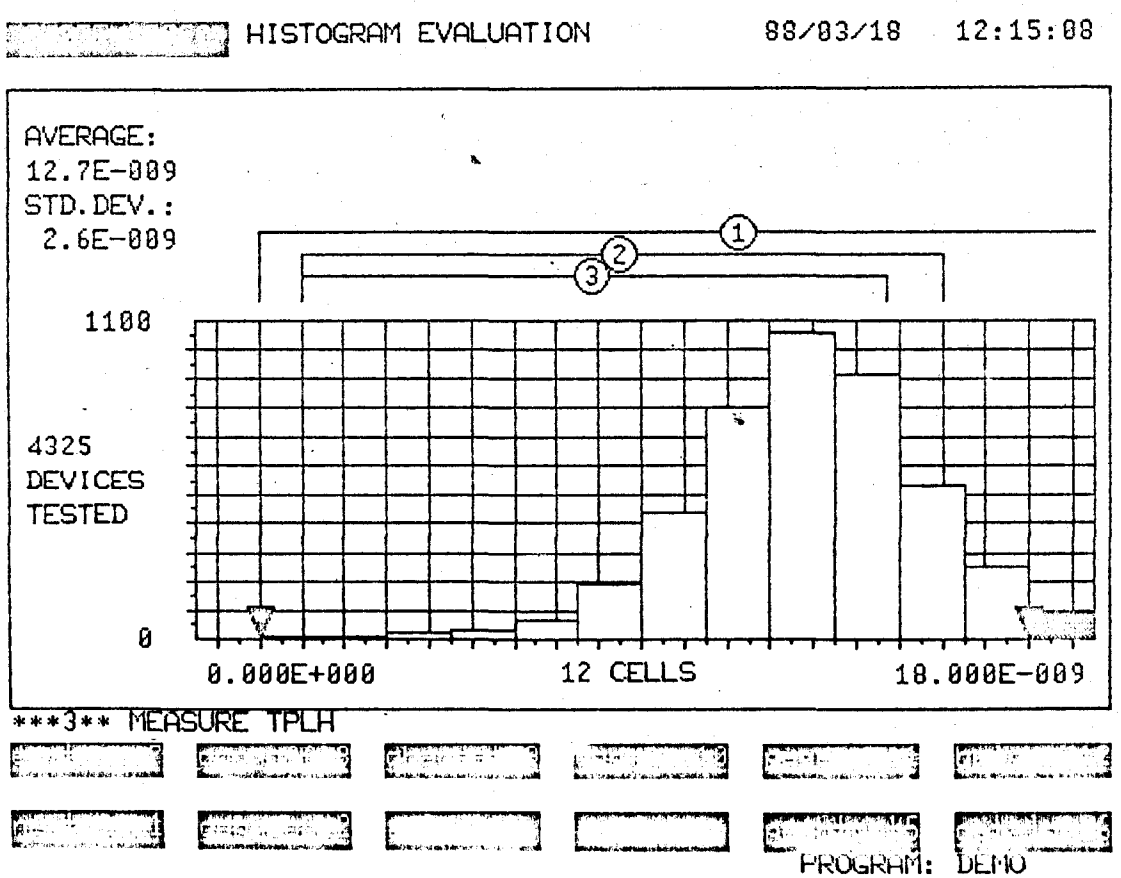
Az IC-paramétermérőhöz készült programrendszerben a mérési folyamatot leiró mérőprogram számára közbenső kódot használunk. A végrehajtó interpreter nagy részét assemblerbe irtuk át, a rendszer többi része a használt EMG 777-D számitógép mérésorientált BASIC nyelvén készült. A mért időadatokat a program hisztogramokban gyüjti. A hisztogramok és a mérőprogramok floppy lemezen őrizhetők. A hisztogramok mérés közben is, utólagosan is grafikusan, vagy táblázatosan feldolgozhatók. A grafikusan megjelenitett mérési szituáció a hibakeresést támogatja. A kommunikáció eszköze menürendszer.

Forrásprogram-sor	T-kód	Jelentése
CURRENT(VDD) 200 MA	C0.2	A "2/A" tápegységen 200 mA áramkorlát beállítása
OFFSET(CH2) 120 MV	I12	120 mV offset beállítása a "CH2" A/D-átalakitón
FAMILY MOS	f2	A méröprogramot CMOS IC-k mérésére alkalmasnak deklaráljuk.
END	@0	Méröprogram vége.
MEASURE TPLH	N4	A DSO mérjen tpdLH késleltetési idöt!
TITLE "Out: PIN",&X	aOut: aPIN 3	Karaktersorozat átadása egy gyüjtöstringbe ötkarakteres csoportokban.
	t0	A Title rendszerváltozó feltöltése, a gyüjtöstring kiüritésével
	X403	A bemeneti korrekciót a Corr(3,4) rendszerváltozóból kell venni. (Ennek a T-kódnak nincs forrásalakja, forditáskor keletkezik.)
	e0	Ne tégy semmit! (Noop)

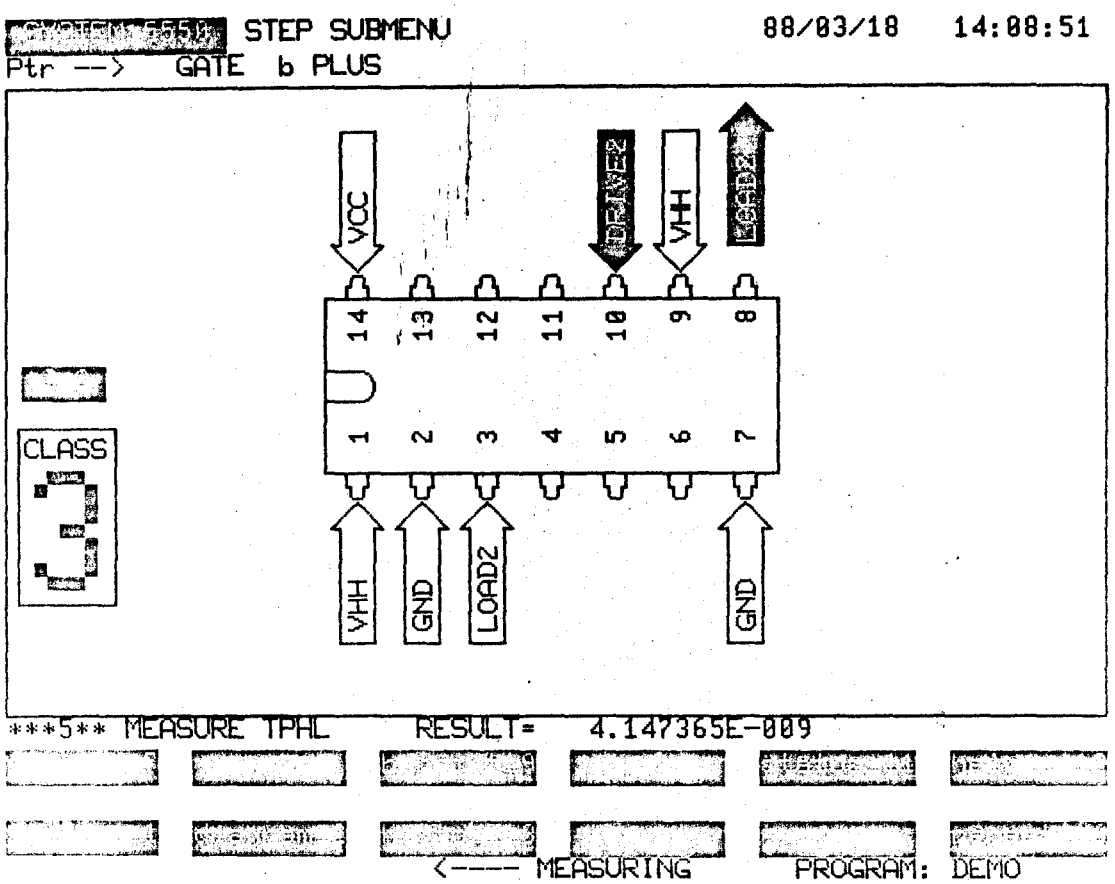
1. ábra

```
1 0009   CURRENT(VCC)     0.5 A                                          <C0.5 >
1 0010
1 0011   TIMEBASE         40 PS                                          <L3   >
1 0012   DELAY            2717 NS                                        <K2717 >
1 0013
1 0014   NAND00S          1,2,3
2 0001     MODULE           &IN1,&IN2,&OUT; ( NAND00S 88.09.08 )
2 0002     DRIVE2           &IN1
               &IN1 <--- 1                                              <W11004>
2 0003     PASSIVE          &IN2,VHH
               &IN2 <--- 2                                              <W12104>
2 0004     OUTPUT           &OUT,LOAD2
               &OUT <--- 3                                              <W13630>
2 0005     SLOPE(CH1)       PLUS                                        <M0   >
2 0006     MAX(1)           5.35 NS                                     <a5.35E>
                                                                        <a-9  >
                                                                        <b1   >
2 0007     MEASURE          TPHL                                        <055  >
                                                                        <P10520>
                                                                        <V45044>
                                                                        <V46044>
                                                                        <X301 >
                                                                        <Y603 >
                                                                        <a1   >
                                                                        <F1   >
                                                                ****1** <N6   >
2 0008     SLOPE(CH1)       MINUS                                       <M4   >
2 0009     MAX(1)           4.835 NS                                    <a4.835>
```

2. ábra



3. ábra


STEP SUBMENU
88/03/18 14:08:51
Ptr --> GATE b PLUS
VCC
DRIVE2
VHH
LOAD2
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
CLASS
VHH
GND
LOAD2
GND
***5** MEASURE TPHL RESULT= 4.147365E-009
<---- MEASURING
PROGRAM: DEMO

4. ábra

NEUTRON SEBESSÉG SZELEKTOR VEZÉRLŐ ÉS BIZTONSÁGVÉDELMI ELEKTRONIKA

Baksa Géza - dr.Baranyai Attila - Rényi Attila
MTA Központi Fizikai Kutató Intézet

1. Bevezetés

A neutronok nagy áthatolóképessége ill. kontraszthatása a gyakorlati és a tudományos életben egyaránt jól hasznosítható, roncsolásmentes anyagvizsgálatot tesz lehetővé. Belső feszültségek, strukturáltság, hibák feltárása, behatások in-situ mérése jelenti a gyakorlati alkalmazások főbb lehetőségeit. A kutatási területek közül a rendezetlen anyagok, kritikus jelenségek, biológiai makromolekuláris rendszerek, polimerek, kémiai kötések stb. vizsgálatára nyilik lehetőség.

A neutronszórásos vizsgálatok a KFKI nagy hagyományokkal rendelkező kutatási területei közé tartoznak. Az intézet súlya a VVR-SzM reaktor rekonstrukciója után még tovább növekedhet, hiszen beruházási elképzeléseink valóra válása esetén mind a reaktor paramétereit, mind a felszereltséget (hidegforrás, neutronvezetők, kisszögű szórásvizsgálat, stb.) tekintve a világ kutatási középmezőnyének elején helyezkedhetünk el.

A neutronszórás perspektívában a már hagyományosnak mondható kisszögű vizsgálatok mellett kiemelkedő jelentősége van a nagyfelbontású spektroszkópiának, amelyben jelenleg a legcélravezetőbb a Mezei Ferenc akadémikus által felfedezett neutron spin-echo (NSE) jelenség ill. a polarizált neutronok alkalmazása.

1984-87 között a KFKI-ban egy konstrukciójában és vezérlésében is új elvű neutronsebesség szelektort fejlesztettünk ki, amely a neutronok monokromatizálására alkalmas 4-20 Å tartományban [1].
A prototipust (2. ábra) a Laboratoire Léon Brillouin-CEN Saclay ORPHEE kutató reaktorára szereltük fel. Az első próbák és neutronfizikai mérések a könnyű kezelhetőséget és kiváló paramétereket igazolták, aminek következtében amerikai, japán, nyugatnémet és portugál megrendelésre gyártunk további berendezéseket.

Előadásunkban röviden kitérünk az új neutronsebesség-szelektor felépítésének és működésének ismertetésére. Részletesebben a vezérlő és szabályozórendszert mutatjuk be.

2. A soktárcsás neutron sebesség szelektor felépítése

A neutronszórásos berendezések szerves részét képezik az u.n. monokromátorok, amelyek a hideg neutronforrásban keletkező, széles energiaspektrumú sugárzásból választják ki szelektíven a 4-20 Å-ös hullámhosszúságú, monokromatikus neutronnyalábot. Sajnos a legjobb minőségű neutronsugárt kiválasztó u.n. Bragg tipusú, kristályos monokromatizáló az ilyen célú kisérletekhez gyakran elengedhetetlen hosszú hullámhossztartományban már használhatatlan, ezért a kisérleti összeállítások egy részében a klasszikus futási idő (time-of-flight) szelektort használják, amelyek egyetlen, nagytömegű hengerből [2] vagy több kistömegű tárcsából [3] kialakított forgórésszel rendelkeznek (1. ábra). A forgórész egy neutronelnyelő anyagba bemart, helikális csatornával rendelkezik, aminek az az eredménye,

hogy a forgó rendszer csak a fordulatszámtól függő sebességű neutronokra nézve "átlátszó".

A KFKI szelektora (2.ábra) a többtácsás berendezéseknek egy speciális változata, amelynek tervezésekor arra törekedtünk, hogy a hullámhossz a $\lambda = 2...30$ Å és a felbontás $\eta = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 8...30$ % tartományban beállítható legyen. Fentieken kívül fontos követelményként tűztük magunk elé a rendszer egyszerűsítését, olcsóságát, könnyen telepíthetőségét és - mindenekelőtt az atomreaktor közelsége miatt - megbízhatóságát.

A reaktorfizikai és a műszaki paraméterek közötti legfontosabb összefüggések matematikai alakjai [1]:

$$\lambda = \frac{n}{m} \frac{\alpha}{l\omega} \qquad (1)$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{2\beta}{\alpha} \qquad (2)$$

$$\alpha = \alpha_o \pm \delta \frac{l}{d} \qquad (3)$$

ahol:

λ	az áteresztett neutron hullámhossza
h	Planck állandó
m	a neutron tömege
$\Delta\lambda$	a félérték szélesség
β	az ablak nyílásszöge
α_o	az első és az utolsó tárcsa közötti elforgatási szög
l	az első és az utolsó tárcsa távolsága
d	a tárcsák átmérője
δ	a szelektortengely és a neutronsugár egymással bezárt szöge

Az (1)...(3) összefüggésekből látszik, hogy a hullámhossz állandó geometriai paraméterek mellett a fordulatszám és a δ szög, a felbontás pedig a δ szög változtatásával állítható be.

A műszaki lehetőségek figyelembevételével a prototipus elsődleges - tehát a neutronfizikai jellemzőket közvetlenül befolyásoló - paramétereit a következők szerint állapítottuk meg:

Fordulatszámtartomány:	n = 600...6000 ford/perc
Tárcsaátmérő:	d = 370 mm
Forgórész hosszúság:	l = 800 mm
A két szélső tárcsa közötti szög:	α_o = 25°
Forgórész hossztengely-beállíthatósági tartomány:	$\delta = \pm 5°$

A neutron sebességszelektor (3. ábra) forgórészének fordulatszáma a mérésektől függően igen széles tartományban változhat és esetenként igen nagy érték (6000 ford/perc) is lehet.

A kívánt fordulatszámot optoelektronikai érzékelő (18) és nagy fordulatszámon is működni képes motor (12) valamint az ahhoz kapcsolódó szabályozó segítségével biztosítjuk.

A δ tengelyszöget kézi vagy automatikus úton lehet beállítani. Kézzel a 7 csavarok megoldása után a 8 forgatógombbal a 9 nóniusz figyelésével állítjuk be a kívánt szöget.

Az automatikus beállíthatósággal rendelkező változatoknál a reteszelés pneumatikus szelepekkel, az elfordítás áttétellel felszerelt elektromotorral, a szögmérés speciális szögtávadóval történik.

A magas fordulatszámon való üzembiztos működésre csakis jól kiegyensúlyozott, tökéletes csapágyazású, nagy sebességű motorral összekötött forgórész képes. Mivel ezen paraméterek üzem közbeni megváltozása katasztrofális meghibásodáshoz vezethet, folyamatosan kell figyelni a forgórész dinamikus

kiegyensúlyozottságát és a csapágyak állapotát legjobban jelző csapágyhőmérsékleteket is. Erre a célra két rezgés - (15) és két csapágyhőmérséklet érzékelőt (14) szereltünk fel a berendezésre.

A nagy fordulatszám elérése érdekében, a megnövekedő közegellenállás miatt a forgórészt alacsony nyomású, vákuumtérben kell működtetni, mivel ellenkező esetben a forgatási teljesítményigény a biztonság rovására nagyon megnövekedne [1]. A vákuum szivattyú csatlakoztatására szolgáló csonk (2) mellé egy vákuumérzékelőt (3) is felszereltünk ennek a fontos üzemi paraméternek az ellenőrzésére. Az atmoszférikus és vákuumtér közötti erőátvitelről egy mágneses tengelykapcsoló (11) gondoskodik. A kapcsolat hibátlanságát úgy ellenőrizzük, hogy nemcsak a forgórész fordulatszámát (18), hanem a motor fordulatszámát is mérjük.

Fentiek alapján a neutronszelektor elektromos szabályozó és biztonságvédelmi berendezésével szemben támasztott követelmények a következőkben összegezhetőek:

1./ Fordulatszámszabályozó 600....6000 ford / perc tartományban, tip. 1kW-os kimeneti teljesítménnyel;

2./ Szögbeállítás pneumatikus szelepek és elektromos dc motor vezérlésével és 0,1°-os felbontású szöghelyzet-távadó jelének feldolgozásával;

3./ Biztonságvédelmi beavatkozás biztosítása a következő paraméterek mérése alapján:

- motor fordulatszám (n_{max} = 6200 ford/perc)
- tengelykapcsoló csúszás (Δn_{max} = 100 ford/perc)
- csapágyhőmérséklet (2db) (T_{max} = 50 °C)
- vákuum (P_{max} = 2000 Pa)
- vibráció (2db) (V_{max} = 35 dB)

3. Az elektronikus szabályozó és biztonságvédelem

A 2. fejezetben leírtak alapján tudjuk, hogy a neutronsebesség-szelektor mindenkori állapotát két fordulatszám-, két hőmérséklet-, két rezgés-, egy vákuum- és egy szöghelyet érzékelő kimeneti jelének feldolgozásával lehet megállapítani. A kisérleti berendezés szerves részét képező NFA-06.04 tipusú szabályozó és biztonságvédelmi elektronika (4. ábra) az analóg előerősítőket, jelkondícionálókat és főerősítőket, valamint a két motor szabályozó ill. vezérlő jelét előállító áramköröket tartalmazza. Ugyancsak az elektronikus rész tartalmazza a biztonságvédelmi jelzéseket és beavatkozásokat megvalósító áramköröket és a kapcsolóüzemű, 1 kV-os DC motor hajtást is.

Az egyes szabályozó- és mérőkörök felépítésének ismertetése előtt röviden tekintsük át a biztonságvédelmi rendszer néhány fontos tulajdonságát.

A biztonságvédelmi rendszer a tárcsákat hajtó motor leállítását kezdeményezi (azaz annak annak energiaellátását megszakítja), ha a fordulatszám abszolut és különbségi értéke, a csapágyhőmérsékletek, a rezgés amplitúdója, vagy a munkatérben uralkodó légnyomás meghaladja az előző fejezetben megadott maximált értéket. Az egyes mérőcsatornák kimeneti jeleinek figyelésére szinttúllépés-jelzőket használunk.

A szinttúllépés jelző és beavatkozó fokozatot a KFKI-ban kifejlesztett Nukleáris Ipari Műszercsalád moduljaiból építettük fel. Ezeket a modulokat eredetileg az atomreaktorok biztonságvédelmi műszerezéséhez fejlesztettük ki a "fail-safe" elv követelményeinek maximális szem előtt tartásával. Az u.n. dinamikus logika (a jó állapotnak folyamatos négyszögimpulzus sorozat, a hibásnak a statikus H

vagy L szint felel meg) előnyeiről, megvalósításáról több cikket publikáltunk, melyek közül a [4] -ben leírtakat emelnénk ki. (Az [5] szabadalom a megvalósítás speciális változata.)

Ugyancsak a biztonságvédelmi rendszer részét képezi a berendezéshez kapcsolható számítógép is, (Z80) melynek segítségével a mért paraméterek csatolt jellegénél fogva könnyen megoldható a mérőcsatornák hihetőségvizsgálata. A triviálisan egyszerű két fordulatszámmérő csatorna által mért értékek összehasonlítása mellett könnyű belátni a vákuum - teljesítményfelvétel és a csapágyhőmérséklet - vibráció közötti korrelációt is.

Az RS 232 C soros vonalon az elektronikus berendezéshez kapcsolódó számítógép végzi el a hihetőség vizsgálatot és értesíti az operátort annak eredményéről.

A mérő- és szabályozó modulokat magában foglaló összeállításnak a 4. ábrán látható elölnézeti képéről a következők derülnek ki:

- 19"-os 6 U magyar EUROCONT mechanika;
- a vibráció kivételével minden mért paraméter pillanatértékét 7 szegmenses kijelzők mutatják;
- a fordulatszám alapjel és a szinttúllépés-jelzők referenciajelei potenciométerrel beállíthatók;
- külön felhívjuk a figyelmet az 1 kW-os, kapcsolóüzemű hajtás különösen kis térfogatára;

Az elektronika működésének és felépítésének kissé részletesebb ismertetését az 5. ábrán látható blokkvázlat segítségével mutatjuk be.

A tárcsaforgató motor fordulatszámát érzékelő optikai letapogató digitális jelét analóg impulzusgyakoriság-mérő és egy digitális frekvenciamérő segítségével alakítjuk át a kijelzés számára digitális, a biztonságvédelem és a

fordulatszámszabályozó számára analóg jellé. A fordulatszám-szabályozó kimenetén a különbségi jel PID-es formálása után megjelenő vezérlő jelét teljesítményerősítő alakítja át a nagyfordulatszámú, DC motor közvetlen meghajtására alkalmas jellé. A legmodernebb, kapcsolóüzemű teljesítmény FET-eket alkalmazó áramköröknek köszönhetően az 1kW-os motor meghajtására alkalmas egység térfogatát kb. 3 dm^3-re sikerült leszorítani. A megoldás másik előnye, hogy forszírozott ventillátoros hűtés alkalmazása nélkül sikerült a legmelegebb pont ΔT értékét 25 °C alá vinni. A gondosan megtervezett konstrukció és védelmi áramkörök segítségével teljesen kiküszöböltük a FET-ek spontán tönkremenetelét előidéző hibák bekövetkezését.

A csapágyak hőmérsékletét 2 db áramkimenetű érzékelővel mérjük, a hozzájuk tartozó erősítőkkel és digitális kijelzőkkel.

A ház rezgését 2 db elektrodinamikus érzékelővel ellátott mérőcsatorna figyeli. Ezeknek a kimenetén digitális információ jelzi a rezgésállapotot.

A vákuum értékét egy Pirani vákumérzékelővel mérjük.

A mérőrendszerhez tartozó, Z80-as mikroprocesszor alapú mérésadatgyűjtő feladatai:

- a biztonságos üzemelésre befolyással bíró, mért paraméterek begyűjtése;
- a szöghelyzet érzékelő jelének feldolgozása és az aktuális szögérték kijelzése;
- a neutronspektroszkópiai számításokat végző számítógéppel való kommunikáció biztosítása.

Irodalomjegyzék

[1] L. Rosta et. al.: Multidisc neutron velocity selector KFKI-1987-79/E

[2] N. Holt: Rev. Scientific Instr., 28 , 1 (1957)

[3] H. Tieben, W. Wendt: PTB-Bericht, Braunschweig PTB- FMRB-61 (1975)

[4] P. Pellionisz, A. Baranyai: Reliability Improvements of Nuclear Reactor Instrumentation. International Symposium on Nuclear Power Plant Control and Instrumentation, Cannes 1978. IAEA-SN-226/18

[5] A. Baranyai, L. Hományi, P. Pellionisz: Kapcsolási elrendezés villamos berendezések kétféle üzemállapotának jelzésére. OTH. MA-2782

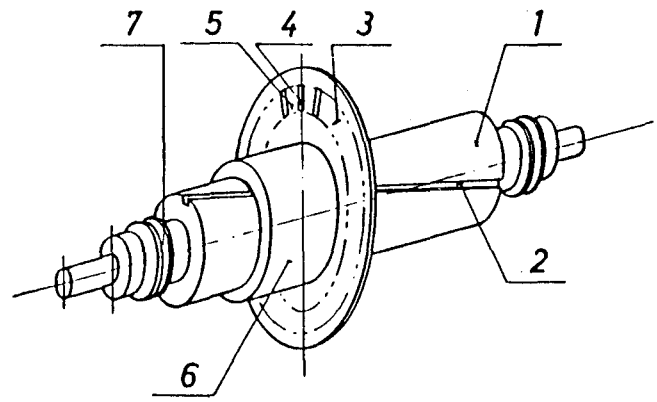
4. összefoglalás

A neutron sebesség szelektor az atomreaktorban keletkező, széles hullámhossz-tartománnyal rendelkező, kis energiájú (hideg) neutronokból jó szelektivitással meghatározott energiájú neutronsugárt választ ki.

A szelektor lelke a többtárcsás forgórész, amelyet az 1000-6000 ford/perc üzemi fordulatszám tartományban kell nagy pontossággal forgatni, néha napokon keresztül.

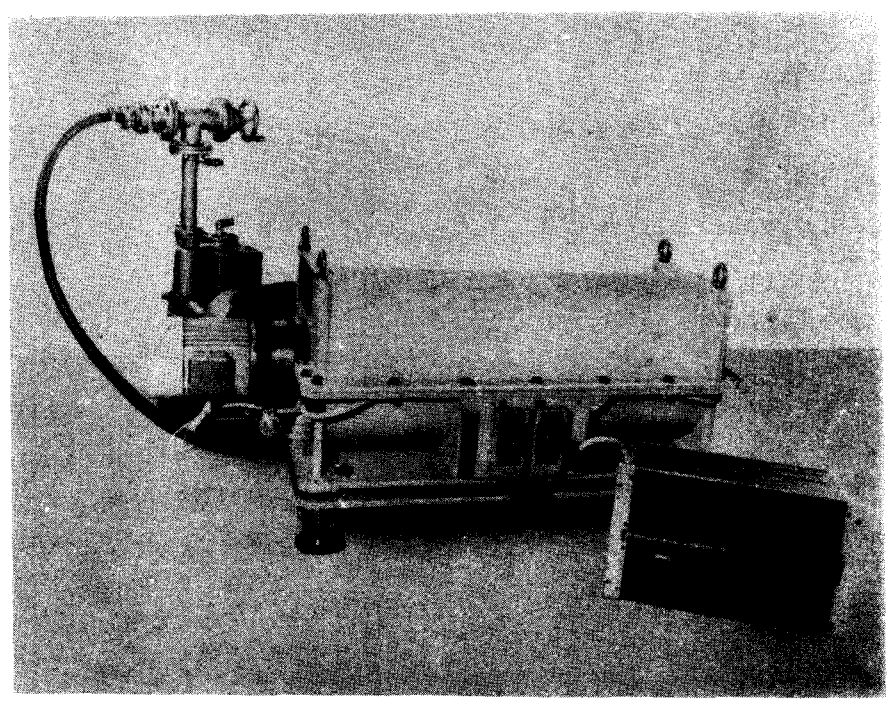
Az előadásban a fenti feladatokra kifejlesztett mérő-, szabályozó és biztonságvédelmi berendezés felépítésével részletesen foglalkozunk.

Az 1987-ben elkészült elektronika jelenlegi változata egyenáramú hajtást, félautomatika szöghelyzetbeállítót, rezgés-, csapágyhőmérséklet-, vákuum- és tengelykapcsoló megcsúszás figyelőt, valamint a számítógépes kapcsolatot biztosító mikroprocesszoros vezérlőt tartalmazza.

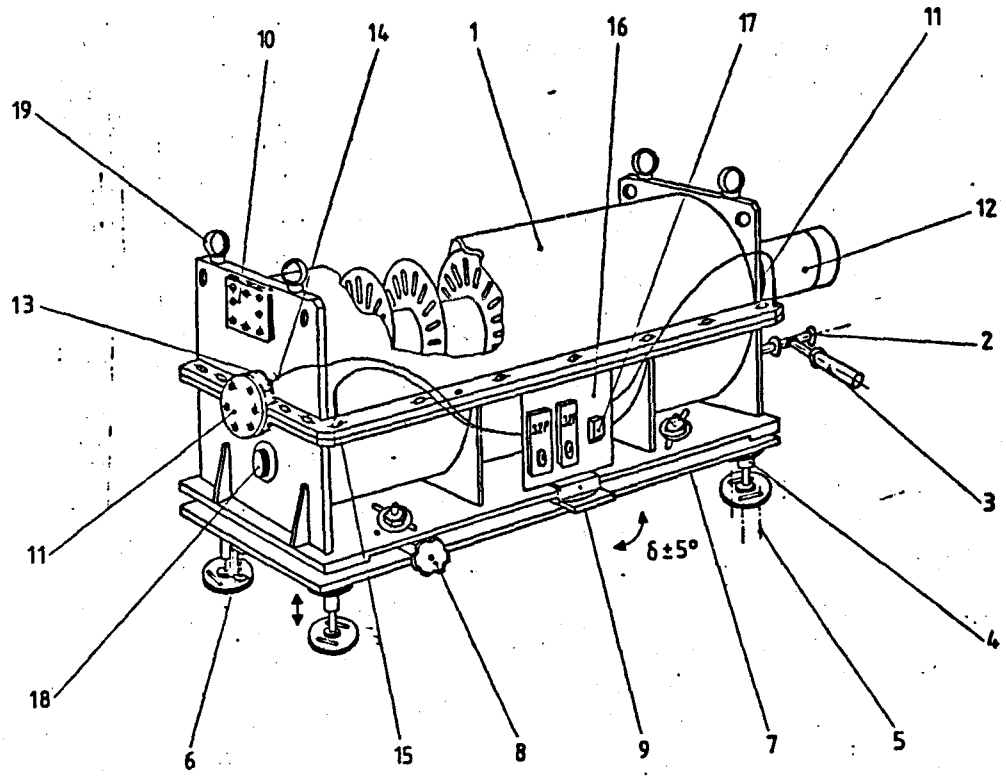


1	acéltengely	3	tárcsa	5	neutronelnyelő bev.
2	helikális tárcsapozicionáló	4	neutron-ablak	6	alu. távtartó
				7	csapágy

1. ábra A soktárcsás szelektor forgórésze

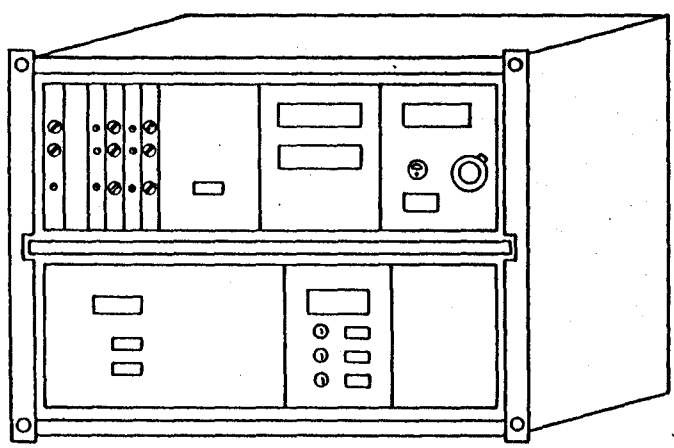


2. ábra A KFKI MDR 17 370-800 tipusú soktárcsás neutron-szelektora

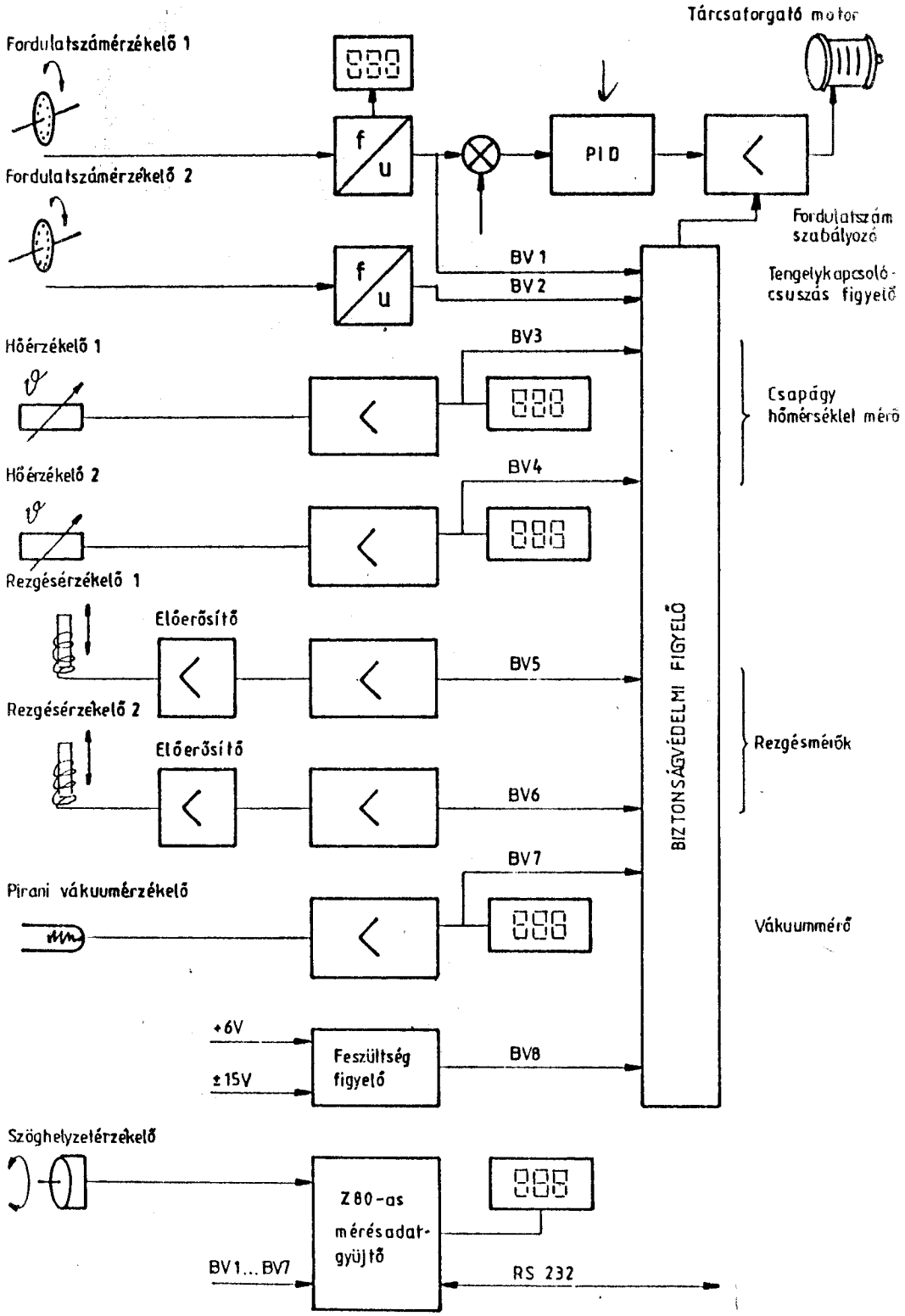


1	öntöttvas ház	7-9	szögbeállitás	13-14	hőérzékelő
2	vákuumsziv. csatl.	10	neutronablak	15	rezgésérzékelő
3	Pirani v. érzékelő	11	csapágy	16	kapocstábla
4-6	vizszintes poz.	12	motor	17	elektromos csatl.
		18	fordulatszámérzékelő		

3. ábra A mechanikus rész felépitése



4. ábra Az NFA-06.04 tipusú vezérlő elölnézeti képe



5. ábra Az NFA-06.04 tipusú vezérlő elektromos blokkvázlata

ATOMERŐMŰVI FŰTŐELEM ÁTRAKÓGÉP MIKROPROCESSZOROS VEZÉRLŐRENDSZERÉNEK FELÉPÍTÉSE ÉS ÜZEMI TAPASZTALATAI

Maros János
MTA SZTAKI

BEVEZETÉS

Egy korábbi, szovjet tervezésű elektromechanikus vezérlés kiváltására készítettünk vezérlőrendszert [1], két alapváltozatban. Az egyik a 440 MW-os V213 típusú [2], [3], a másik az 1000 MW-os széria típusú nyomottvizes [4] reaktor fűtőelemekkel való kezdeti feltöltésére és az éves leállás-kor a reaktorban lévő kiégett fűtőelemeknek a dezaktivációs (vagy pihentető) medencébe való átrakására, a reaktoron belül a részben kiégett fűtőelemek átrakására és a reaktor friss fűtőelemekkel való feltöltésére szolgál. A 440 MW-os típus esetében két reaktorblokkhoz tartozik egy átrakógép.

Az atomerőművi fűtőelem átrakó manipulátor egy híd darura emlékeztető berendezés. A fűtőelem átrakás egy teleszkópos munkarúdra helyezett megfogószerkezet segítségé-vel víz alatt történik, amit az operátor zárt láncú TV rendszeren keresztül vizuálisan is ellenőrizhet. A kamera egy, a munkarúd körül elforgatható teleszkópos rúdon nyert elhelyezést. A 440 MW-os átrakógépnél 7, az 1000 MW-os átrakógépnél 9 féle mozgás lehetséges. Az átrakógép vízszin-tes munkaterületének befoglaló mérete 20 x 5 m, a munkarúd függőleges mozgástere mintegy 13 méter, míg a szükséges ráállási pontosság mm-es nagyságrendű.

A VEZÉRLŐRENDSZER FELÉPÍTÉSE

A berendezés és a kiszolgált technológia nagy értéke miatt a vezérlőrendszernek meg kell akadályoznia, hogy a munkarúd, vagy a kazetta a kiszolgálási terület épitményeibe ütközzön. Ennek érdekében a vezérlőrendszernek ismernie kell a munkaterületet, amely a reaktor térből, a pihentető medence térből (1000 MW-osnál terekből), a kazetták be-, illetve kiszállitására szolgáló univerzális átrakógódörből és a tereket összekötő folyosóból áll.

Tekintettel a nagy megbizhatósági követelményekre, a vezérlőrendszer mérő és vezérlő feladatokat ellátó alrendszereinek kettőzésével aktiv redundanciát hoztunk létre. A vezérlőrendszer 6-7, egymással soros vonalon HDLC protokollal kommunikáló, egymástól és a külső jelektől galvanikusan leválasztott Z80-bázisú mikroszámitógépből áll, melyek 48 K PROM és 8 K RAM memóriát tartalmaznak. A memória paritás bittel van kiegészitve, és a CPU kártya minden memória olvasásnál ellenőrzi az olvasott adat paritás helyességét. Paritás hiba esetén a mikroszámitógép wait állapotba kerül, amit a CPU kártyán elhelyezett led jelez.

A megbizhatóságot növelik a hibavizsgálatok. A rendelkezésre állást növelik a hibát megjelölő üzenetek, a kártyák led-es kijelzései, az egységes kártya készlet, a modul rendszerű felépités (ami elősegiti a hiba gyors behatárolását). A mikroszámitógépek fel vannak készitve a rövid idejű hálózatkimaradás információ vesztés nélküli elviselésére.

A különböző funkciójú mikroszámitógépek programja egy-egy alaprendszerből és néhány, a rendszer alatt futó taszkból áll. Az alaprendszerek lényegileg megegyeznek, eltérésüket az inditandó tasztkok számának és a speciális célú kártyáknak a különbözősége okozza.

Az alaprendszer fő feladatai:

- bekapcsolás és hálózatkimaradás kezelése,
- prioritásos taszk-kezelés,
- szerviz tevékenységet elősegitő szolgáltatások,
- önteszt.

A vezérlőrendszer számitógépei feladatuk szerint csoportositva a következők:

- Mérőegység (ME)
- Elektronikus vezérmű (EV)
- Pult vezérlő (PV)
- Rávezető indikátor (RI)

Az átrakógépen elhelyezett mérő érzékelők és állapot jelzők közvetlenül az ME-hez csatlakoznak. AZ ME feladata a jelek fogadása, létezésük ellenőrzése, koordináta információk kialakitása és továbbitása az RI és EV mikroszámitógépek felé.

A két ME egységben elhelyezkedő program szegmensek azonosak, működésük egymástól független.

A vezérlőrendszer központi része az EV, amely irányitja a kazetta átrakógép működését, tartalmazza annak védelmi rendszerét.

Az EV-k az ME-kkel egyirányú, a PV-kkel kétirányú információs kapcsolatot tartanak fenn, valamint felülbiráló kapcsolatot lehetővé tevő, az eredőjel ellenőrzését biztositó illesztő áramkörön (VHINT) áramhurok segitségével irányitják és ellenőrzik a hajtásvezérlő elektronikát.

A 440 MW-os átrakógépnél két, az 1000 MW-osnál egy PV csatlakozik a rendszerhez. A 440 MW-os gép két pultja közül az egyik aktiv, a másik passziv, csak megfigyelésre szolgál.

A PV feladata a pult kezelőszervein keresztül az operátori parancsok fogadása és továbbitása az EV felé, illetve az EV-k üzeneteinek a megjelenitése az operátori monitoron.

Az RI az ME-ktől érkező vízszintes koordinátákat, a munkarúd körül forgatható TV-rúd szöghelyzetét dolgozza fel. A képernyő közepén látható a munkarudat szimbolizáló szálkereszt, amely jelzi a TV-rúd helyzetét. A szines monitoron megjelenik a munkaterület sematikus ábrája, amely vizuális információt ad az átrakógép helyzetéről. Az 1000 MW-os átrakógépnél az RI biztosit függőleges rávezetést is a függőleges koordináták és az erőmérő jelek alapján.

A VEZÉRLŐRENDSZER PARAMÉTEREZHETŐSÉGE

A vezérlőrendszer tervezésénél a munkaterület méretezett rajza volt az egyik kiinduló adatunk. Ezek a rajzon a munkaterület határai, illetve a kazetta helyek mm-es, illetve tizedmilliméteres pontossággal szerepelnek. Előzetes információink alapján lényeges eltérésre csak a különböző térben elhelyezett rácsok egymáshoz viszonyitott helyzeténél, az épitészeti pontatlanságokból adódóan kellett számitanunk. A munkarúd megfogószerkezet kialakitása olyan, hogy 4-5 mm-es ráállási hiba esetén a kazetta megfogás biztonsággal elvégezhető.

Fentiek figyelembevételével a munkaterületet leiró adathalmazt két részhalmazra lehet bontani. Az egyik minden erőműben ugyanaz kell, hogy legyen - ezek programkonstansként kezelhetők - a másik reaktoronként változhat. Pontos értékük az üzembehelyezéskor állapitandó meg, az üzembehelyezés után viszont ez is konstansként kezelendő. Az ilyen adatok kezelésére bevezettük a paraméter fogalmát. Ezek a paraméterek a mikroszámitógép szervizpultjáról módositható értékek és egy külön paramétertok tartalmazza őket. A módosithatóság érdekében egy 4 K-s EPROM-ra külön szervizpult kulcs segitségével programozó feszültség kapcsolható. A

paramétertokban az aktuális paraméterek egy-egy pointer lánc végén találhatók. Módositásuk a pointer lánc bővitésével végezhető. A paramétertokhoz tartozó paritásbitek fix értékek, a paramétertok irásnál pedig a beirt adat, illetve pointer páros paritását biztositani kell. A mikroszámitógép indulásakor keresi ki a paraméterek aktuális értékét és a valósidejű működéshez szükséges gyors hozzáférés biztositására RAM-ben tárolja az aktuális értékeket.

A belső adatstruktúrában a különböző rácsoknál a rács távolság konstans lett, az egész rács helye pedig üzembehelyezéskor beállitható paraméterrel korrigálható. Paraméterezhetők továbbá a munkaterület határok, a függőleges mozgások, a hajtásdinamikai paraméterek, 1000 MW-osnál az erőkomparálási szintek.

Paramétertokba kerülnek a koordináta mérőrendszer hitelesitésekor szervizpultról beadott aktuális koordináta értékekből származtatott információk is.

SZIMULÁCIÓ A VEZÉRLŐRENDSZEREN

Nagyon kevés lehetőség van arra, hogy a vezérlőrendszer programjainak helyes működését valós környezetben lehessen tesztelni.

Intézetünkben nincs sem reaktor, sem átrakógép. Még a GANZ-MAVAG telephelyén is csak nagyon erős korlátozásokkal lehet a próbákat végrehajtani. Vagy vizszintesen mozoghat a gép munkarúd nélkül, vagy csak függőleges mozgás lehetséges.

Egy üzembehelyezés előtt álló erőműben rendkivül nehéz munkaterületet kapni, üzemelő erőműben pedig tilos kisérletezgetni.

Ahhoz, hogy a vezérlőrendszer átfogó próbái elvégezhetők legyenek, feltétlenül szükséges volt valamilyen szimulá-

ciós lehetőség megteremtése. Ennek érdekében a vezérlőrendszer tartalmaz egy szimulációs hardvert, amely helyettesitheti a hajtásszekrényeket, és amely lehetőséget biztosit az EV szimulációs szoftvert számára, hogy imitálja a hajtás elektronikától elvárt működést.

A szimulációs üzemmód az EV és ME szervizpultokról indítható abban az esetben, ha valamennyi hajtáskábel helyett a szimulátor kábel van az EV VHINT csatlakozóira csatlakoztatva. A szimulátor üzemmód olyan, hogy az EV szoftver 90 %-a nem érzékeli, hogy éles, vagy szimulációs üzem van-e, igy az EV, RI és PV programok, illetve a rendszer együttműködésének az érdemi próbái (a dinamikus viselkedés próbáit kivéve) elvégezhető vele.

A 440 MW-OS VEZÉRLŐRENDSZER ÜZEMI PRÓBAINAK TAPASZTALATAI

Az üzemi próbák során a vezérlőrendszer alapvetően jól vizsgázott, igazolva a szimulátoros ellenőrzés koncepciójának helyességét.

A felmerülő problémák nagy része a paraméterek helytelen beállitásából (pl. különböző paraméter érték beállitása a két EV-nél), illetve a hibás kábelezésből adódott.

Néhány esetben a dinamika, illetve a valóságos rendszer által produkált tranziens miatt szükség volt a vezérlőrendszer állapotmeghatározó algoritmusainak a módositására. Tapasztalnunk kellett azt is, hogy a megrendelő igazából nem tudja megfogalmazni, hogy mire van szüksége. Ezért amit csak lehet, szimbólikusan kell kezelni, hogy később egyszerüen változtatható legyen.

A 440 MW-os vezérlőrendszer esetében a legnagyobb metamorfózison a paraméter készlet ment át. Kiderült, hogy amit mi egy rácsként kezeltünk, az tulajdonképpen három, és a két

kiszolgált reaktorblokk nem csak a vizszintes, hanem a függőleges koordináták szerint is külön paraméterezendő.

Közben a paksi erőműben döntés született a medence tér sűrű rácsosztású üzemi állvánnyal való felszereléséről. Elkészült a módositott vezérlő program és elkészült a sűrű rács is. Szemben a tervrajzok tizedmilliméteres méretezésével a kész rács sorain, illetve oszlopain belül az elvi és a tényleges koordináták között 10-15 mm-es eltérések is vannak!

A vezérlő program a sűrű rács jó részét nem képes kiszolgálni. Az üzemeltető olyan gépet akar, ami nem kényszeriti a veszélyes reteszoldás használatára. Fel kellett készíteni a vezérlőrendszert a rácskorrekciók figyelembevételére. A paraméterek száma már eddig is 170 fölötti, a korrekciókat nem lehet paraméterként az üzembehelyezés során a vezérlőrendszerbe szervizpulton keresztül bevinni.

A korrekciós adatok bevitele csak külön fejlesztőrendszeren, egy erre a célra készitett adatbázis kezelőn keresztül lehetséges. A menü rendszerű adatbázis kezelő előállit egy, a vezérlőrendszer programjával közvetlenül összeszerkeszthető, relokálható modult és egy dokumentációs célú listát a korrekciókról.

Ezzel az egyedi korrekciók tekintetében elveszett a helyszinen való közvetlen beállitás lehetősége, viszont a korrekciók beviteléhez konkrét programozási ismeretekre továbbra sincs szükség.

IRODALOM

[1] Borka J., Keresztély S.: A Fuel Element Positioner for Nuclear Power Plants
IFAC'84 World Congress, Budapest, 1984.

[2] EVIG: MŰSZAKI LEÍRÁS
A V213M típusú atomerőművi átrakógép vezérlő rendszeréhez
6-115-0002
[3] EVIG: KEZELÉSI ÉS KARBANTARTÁSI UTASÍTÁS
A V213M típusú atomerőművi átrakógéphez
6-117-0001
[4] EVIG: KEZELÉSI ÉS KARBANTARTÁSI UTASÍTÁS
MPSz-1000 típusú atomerőművi átrakógéphez
6-117-0002

ÖSSZEFOGLALÁS

A fűtőelem átrakógép Z-80 alapú nagymegbízhatóságú redundáns vezérlőrendszerét, mely 440 MW-os és 1000 MW-os atomerőművekhez készült, több erőműben sikeresen üzembehelyezték.

Az üzembehelyezések során felmerült speciális igények kielégítésére a vezérlőrendszer több változatát fejlesztettük ki, többek között a 440 MW-os sűrű rácsosztású, egyedi rácshibákat is figyelembevevő vezérlőrendszert. A különböző változatok esetében a vezérlő programok alapstruktúráját meg lehetett őrizni.

POSZTERELŐADÁSOK

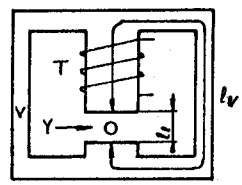
LÁGY MÁGNESES HANGOLÓKÖRÖK AUTOMATIKUS HISZTERÉZISMÉRÉSE

Bódis Sándor

Távközlési Kutató Intézet, 1026 Budapest. Gábor Áron u.65.

1. YIG eszközök hangolóköre, a hiszterézismérés szükségessége és a mérőrendszer felépítése.

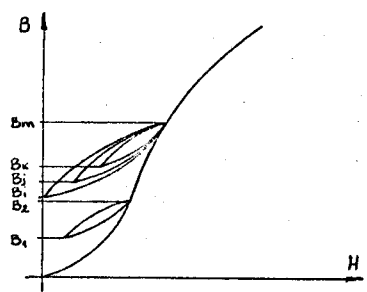
A TKI-ban a 2110-es főosztályon gyártott és fejlesztés alatt álló mikrohullámú YIG eszközök egyik fő alkateleme a lágy mágneses anyagból felépített légréses hangoló kör. Ez a struktúra - mely döntően meghatározza az eszközök hiszterézisét - vázlatosan az 1.ábrán látható.



T gerjesztő tekercs
Y YIG gömb
l_1 mágneses úthossz a levegőben
l_v mágneses úthossz a vasban
V lágy mágneses anyag

1.ábra
Légréses hangoló kör

A lágy magneses anyagot - mely gondos technológiát igénylő tevékenység - a Csepel Vas és Fémművek állítja elő. Az eszközfejlesztés során cél a hiszterézis értékének minél kisebb szinten tartása. Ezért a lágy mágneses anyagból felépített hangolókör vasanyagának fejlesztői kis H_c koercitív erejű és kis hiszterézisű lágy mágneses anyag kifejlesztésére törekednek. Ennek a vasanyagnak eszközfejlesztési célokra történő felhasználásánál alapvető követelmény, hogy a mechanikai konstrukció kialakításánál, de még az eszköz elektromos elkészítése előtt ismerjük azt, hogy milyen hiszterézis várható. A 2. ábra a lágy mágneses anyag hiszterézis görbéjét mutatja azokkal a minorhurkokkal melyek mentén működik az oktáv vagy több oktáv frekvenciatartományban hangolható YIG eszköz.



2. ábra
Lágy mágneses anyag mágnesezési görbéje.

Ezeknek a hurkoknak a hiszterézise az MSz által ajánlott és a nemzetközi szakirodalomban is alkalmazott zárt geometriás mérési eljárással meghatározható. Ennek a hiszterézisnek az átszámítása az 1.ábrán bemutatott légréses geometriára bonyolult, nem kis hibával meghatározható eljárás. Ezért célszerű a hiszterézist közvetlenül a légrésben mérni, mivel a YIG eszközök hiszterézise a YIG rezonátor rezonancia-frekvencia értékében jelentkezik a hangoló térnek a lágy mágneses anyagtól függő hiszterézise miatt.

$$f_o = \gamma H_o$$

ahol γ a giromágneses arány, értéke $3{,}5 \cdot 10^4 \frac{m}{A} \frac{1}{s}$

H_o a DC mágneses tér a légrésben $\frac{A}{m}$ -ben.

Az 1. ábra alapján az egyenárammal gerjesztett mágneses körben a fluxus állandó, és az alábbi kifejezés írható fel:

$$\phi = \mu_o A_1 H_o - \mu_o \mu_r A_v H_v - B_v A_v$$

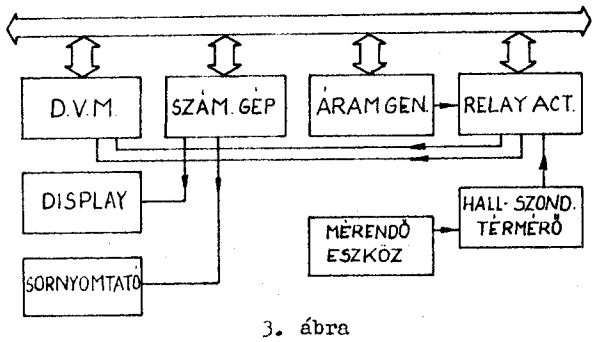
$$B_v = \frac{\mu_o A_1 H_o}{A_v} - \mu_o \frac{A_1 f_o}{A_v \gamma} - k f_o$$

ahol A_1 a légrés szórási tényezőt is tartalmazó effektív keresztmetszete.
A_v a vas keresztmetszete
B_v indukció a vasban
ϕ fluxus
H_v térerősség a vasban

A fenti kifejezésből látható, hogy a kétirányú hangolással megközelített azonos gerjesztéshez tartozó f_o eltérés a B indukció eltérésének K szorosát mutatja (K-konstans).

A légrésben történő hiszterézismérés megvalósítható egy Hall-szondás térmérővel, ha az teljesíti a szükséges szigorú pontossági és hőmérsékletfüggési követelményeket. Ez a mérés a több mérési pont és a pontossági igények miatt célszerűen, egy automatizált mérőrendszer-

rel végezhető el. Ez a mérőrendszer látható a 3. ábrán.



3. ábra
Automatikus mérőrendszer blokkvázlata

A mérőrendszerbe épített műszerek:

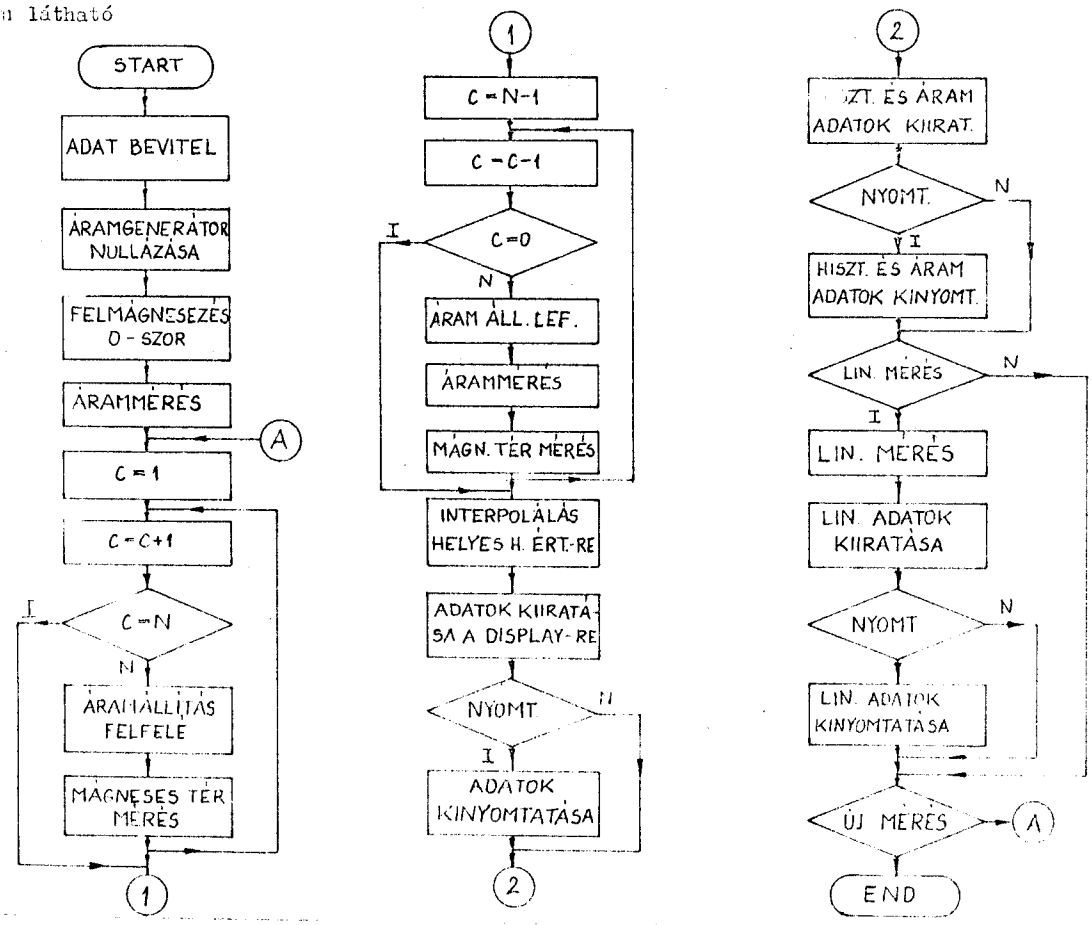
Digital Multiméter(TAKEDA-TR 6377/D)
ÁRAMGENERÁTOR
C-64 személyi számitógép
GAUSSMETER (MODEL 640)
DISPLAY GP 100 VC nyomtató(SEIKOSHA)

a 640 Gaussmeter inkrementális indukciómérő egy nagy stabilitású konstrukció, melyet a F.W.Bell Incorporation állit elő. Magas linearitás és alacsony hőmérsékletfüggési tulajdonságokkal rendelkező műszer. Mérési tartománya 1 mG skálafelosztástól(100 mG teljes skála) 30 kG határig terjed.

Az áramgenerátor egy mérésautomatizálási célokra kifejlesztett HP-IB kompatibilis 5 10^{-6}A satbilitású műszer. A relay actuator feladata a pontos áramállításhoz szükséges DVM leolvasás, valamint a HALL-szondás térmérő kimenőfeszültségének DVM-el történő leolvasásának program szerinti kapcsolása.
A számitógép egy HP - IB Interface kártyával kiegészitett C 64-es personal computer.

2. A mérést működtető szoftver

A 3. ábrán ismertetett mérési elrendezést működtető softver folyamatábrája az alábbi 4. ábrán látható



A folyamatábrában szereplő változók a következőek:

- I_1 alsó áramérték
- I_2 felső áramérték
- N a hiszterézis mérés lépéseinek száma
- O a mérés előtti felmágnesezések száma

A programban szereplő szubrutinok:

- felmágnesező szubrutin
- áramállitás felfelé
- áramállitás lefelé
- árammérés szubrutin
- linearitásmérési szubrutin

A hiszterézis a program alapján lineáris interpolációval az alábbi algoritmus alapján számitható:

$$H/C/ = HH/K-1/ - DH/C/ + \frac{HH/K/ - HH/K-1/}{ID/K/ - ID/K-1/} \quad /IU\ (C) - ID\ (K-1)/$$

ahol H (C) a hiszterézis (C-pontban)
HH (K-1) csökkenő irányban mért térerősség(K-1-edik pontban)
HH (K) csökkenő irányban mért térerősség(K-adik pontban)
DH (C) növekvő irányban mért térerősség (C pontban)
IU (C) növekvő irányban mért áram (C pontban)
ID (K) csökkenő irányban mért áram
ID (K-1) csökkenő irányban mért áram
C pont a K-1 és K pont közé esik.

A linearitás számitása a legkisebb négyzetek módszere alapján történik.
A számitás a program alapján:

$$LC = ABS\,(M8 * IU(C) + BB - DH(C))$$

$y = mx + b$ alapján

$$m = M8 = \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \Sigma y}{N}}{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x^2)}{N}}$$

$$b = BB = \frac{\Sigma y - m\Sigma x}{N}$$

ahol LC a linearitási hiba
IU(C) áramérték növekvő irányban
DH(C) térerősség érték növekvő irányban
N mérési pontok száma
X áramértékek - IU(C)
Y az egyes áramértékekhez tartozó térerősség értékek

3. A mérés hibája:

A mérőrendszer hibáját a következő tényezők határozzák meg:

- az árambeállitás hibája
- az árammérés hibája
- referencia ellenállás hibája
- Hall-szondás térmérő hibája
- Hall-szondás térmérő érzékelőjének hőmérséklet függése

A mérőrendszer hibáját döntően a Hall-szondás térmérő és aznérzékelő hibája határozza meg. Az ellenőrző mérések és a számitás során ez a hiba 10%-ra adódik.

4. Irodalomjegyzék.

1. Operating and maintenouce manual. Model 640 Gaussmeter F.W.Bell USA
2. J.A.M. Grinberg:Digital Instrument Course (IEC Bus Interface) p.4.-Philips
3. Radnai Rudolf:Automatizált mérőműszerek és mérőrendszerek.Műszaki Könyvkiadó 1981.
4. Bódis Sándor: Áramgenerátor mérésautomatizált áramkörben.TKI Közlemények 1986.

Mikroprocesszoros irányítású egyenáramú hajtások

Divényi András
ERFI-Elektronikai Fejlesztő Vállalat Budapest Pf.3. 1277

EMKA
MIKROPROCESSZOR IRANYITASU
ARAMIRANYITOS EGYENARAMU HAJTAS

Az EMKA tipusjelü kompakt készülékcsalád áramirányitói a külső gerjesztésü egyenáramú motorok egy- illetve négynegyedes folyamatos fordulatszám-szabályozására alkalmasak. Az EMKA teljesen digitális müködésü, az összes irányitási funkciót - a meredekségkorlátozástól a gyújtásszögvezérlésig - egy 8 bites mikroprocesszor és több, a buszrendszerhez illeszkedő nagy intelligenciájú periféria végzi el. A készülék a beépitett kezelő és kijelző szervei segitségével önmagában tesztelhető, üzembe helyezhető, az egyes hajtásspecifikus paraméterek külön járulékos eszközök nélkül programozhatók. A fordulatszám-alapjel,az armaturaáram-korlátozás és az ellenőrző jelek a szokásos módon analóg jelekként köthetők be, de lehetőség van külön járulékos eszközök felhasználásával az alapjeleknek soros vonalon, ill. az ellenőrzőjeleknek impulzussorozat formában frekvenciajelként való fogadására is. Ugyanez a soros vonal felhasználható kiterjedt automatikus irányitási rendszerekhez történő csatlakozásra is.

FELEPITES

Az EMKA áramirányitócsalád négy tipusnagyságban készül, melyeket a kompakt, kis helyigényü felépités, és a szervizeléshez szükséges egyszerü hozzáférés is jellemez. Az EMKA áramirányitó-család az armaturakör táplálásán túl szabályozott gerjesztést is képes szolgáltatni, miáltal a névleges fordulatszám felett mezőgyengitéses szabályozásra is alkalmas. Az EMKA készülékcsalád a kiválasztási táblázatban megadott áramtartományon túl egy további áramirányitó egység párhuzamos kapcsolásával kb. 2000 A-es egyenáram szükségletig alkalmazható.

FŐ JELLEMZŐK

- kiváló minőségü dinamikus, áramszabályozás.
- a külső analóg jelek nagyfokú felbontása (16 bites számábrázolás)
- egyszerü, forrasztás- és potenciométermentes jellillesztés, optimalizálás és korlátozásbeállitás az integrált kezelőszervek segitségével
- a digitális jelfeldolgozás és kijelzés révén a paraméterek könnyen reprodukálhatók
- a beadott paraméterek tetszőlegesen (akár üzem közben is) kijelezhetők, módosithatók
- a paraméterek új értéküket a hálózati feszültség hiányában (üzemen kivül) is megtartják
- az EMKA áramirányitó-család a várható alkalmazási esetek többségének megfelelő paraméterekkel kerüli kiszállitásra. Ezek az értékek, mint alapértékek, bármely átprogramozás után egyszerü lehivással újra visszaállithatók.
- négy beépitett A/D-konverter külső referenciajelek fogadására (0...±10 V_{dc}, 0...20 mA, 4...20 mA)
- tizenkét potenciálfüggetlen digitális bemenet LED kijelzéssel
- nyolc -egymástól is- potenciálfüggetlen digitális kimenet LED kijelzéssel
- beépitett D/A-konverter belső digitális jelek kijelzésére
- fordulatszám analóg kijelzése mérés illetve további jelfeldolgozás céljára
- egyszerü PLC program az I/O vonalak kezelésére

AZ INTEGRALT KEZELŐSZERVVEL ALLITHATO PARAMETEREK

- maximális sebesség
- négynegyedes fordulatszám-meredekségkorlátozás
- armaturaáram-korlátozás külön hajtás és külön fékezés irányba
- armaturaáram-meredekségkorlátozás
- gerjesztőáram minimum- és maximumértéke
- gyújtásszög-korlátozás
- az EMKA összes szabályozójának arányos és integráló paraméterei

A KIJELZŐN MEGJELENITHETŐ JELEK

- sebesség alap- és ellenőrzőjel
- gerjesztőáram alap és ellenőrzőjel
- gyújtásszög (armaturakörben és gerjesztőkörben)
- összes paraméter

DIAGNOSZTIKAI JELZÉSEK (LED-EN ILLETVE KODSZAMMAL)

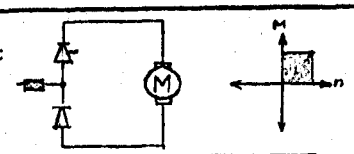
- önteszt során a hibás funkció kijelzése
- hálózati frekvenciaingadozás a türéshatárt túllépi
- hálózati feszültség fáziskimaradása
- hibás fázissorrend,
- fordulatszám maximális értékének túllépése
- áram maximális értékének túllépése
- gerjesztés minimum alá csökkenés
- hütőtönk túlmelegedése
- motor tengelye "beragadt"

MŰKÖDÉSI FELTÉTELEK

Feszültség	3x380 V +10% -15%
Frekvencia	50 Hz ±5%
Környezeti hőmérséklet	természetes léghűtés 0-45°C
	forszirozott léghűtés 0-35°C
	(100 A felett)
	a teljesítménykör
	értelemszerű korlátozása
	mellett 0-60°C
Relatív páratartalom kisebb mint	95%
Rázásállóság kisebb mint	2g

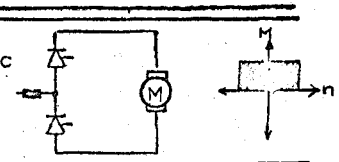
MIKROPROCESSZOROS IRÁNYÍTÁSÚ EMKA HAJTÁSSZABÁLYOZÓ KIVÁLASZTÁSI TÁBLÁZATAI

áramirányító kapcsolás B6H
névleges tápfeszültség 3x380 V AC
névleges egyenfeszültség 460 V



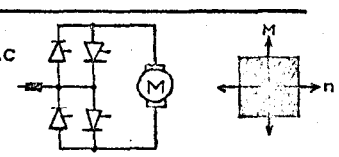
típusjel	névl. áram [A]	névl. telj. [kW]	max. gerj. [A]	SZ x M x M [mm]	tömeg [kg]
ME1AO-380-25	25	11,5	5	300x330x210	10
ME1AO-380-40	40	18,4	5	300x330x210	10
ME1AO-380-63	63	32,1	5	300x330x210	10
ME1AO-380-100	100	51,0	5	300x330x210	10
ME1A1-380-160	160	73,6	5	310x440x300	24
ME1A1-380-250	250	127,5	5	310x440x300	24
ME1A1-380-320	320	147,2	5	310x440x300	24
ME1A3-380-800*	800	368,0	5	480x850x380	60
ME1A3-380-1000*	1000	460,0	5	480x850x380	60

áramirányító kapcsolás B6C
névleges tápfeszültség 3x380 V, AC
névleges egyenfeszültség 460 :



típusjel	névl. áram [A]	névl. telj. [kW]	max. gerj. [A]	SZ x M x M [mm]	tömeg [kg]
ME2MO-380-25	25	11,5	5	300x330x210	10
ME2MO-380-40	40	18,4	5	300x330x210	10
ME2MO-380-63	63	28,9	5	300x330x210	10
ME2MO-380-100	100	46,0	5	300x330x210	10
ME2M1-380-160	160	73,6	5	310x440x300	24
ME2M1-380-250	250	92,0	5	310x440x300	24
ME2M1-380-320	320	147,2	5	310x440x300	24
E2M3-380-800*	800	408,0	15	480x850x380	60
E2M3-380-1000*	1000	510,0	15	480x850x380	60

áramirányító kapcsolás (B6)A(B6)
névleges tápfeszültség 3x380 V, AC
névleges egyenfeszültség 400 V



típusjel	névl. áram [A]	névl. telj. [kW]	max. gerj. [A]	SZ x M x M [mm]	tömeg [kg]
ME4MO-380-25	25	10,0	5	300x330x210	12
ME4MO-380-40	40	16,0	5	300x330x210	12
ME4MO-380-63	63	25,2	5	300x330x210	12
ME4MO-380-100	100	40,0	5	300x330x210	12
ME4M1-380-160	160	64,0	5	310x440x300	27
ME4M1-380-250	250	100,0	5	310x440x300	27
ME4M1-380-320	320	128,0	5	310x440x300	27
ME4M2-380-400	400	160,0	15	500x440x300	45
ME4M2-380-600	600	240,0	15	500x440x300	45
ME4M3-380-800*	800	320,0	15	480x850x580	92
ME4M3-380-1000*	1000	400,0	15	480x850x580	92

Megjegyzések: * A készülék ágbiztosítót is tartalmaz
MExAx-xxx-xx Állandó (B2U) gerjesztést jelent
MExMx-xxx-xx Szabályozott (B2HZ) gerjesztést jelent

TÖBBCSATORNÁS INTELLIGENS SOROS BÖVITŐEGYSÉG IBM PC IPARI ALKALMAZÁSÁHOZ

Haidegger Géza, Csurgai Gábor, Zsuffa Zsolt * Gregus Ákos
MTA SzTAKI Budapest, 1502 pf.63 * FLEXYS Rt. Budapest, 1122 Biró u.9/b.

Az IBM PC számitógépek ipari alkalmazásainál jelentős szerepet kapnak a külvilággal kapcsolatot tartó interfészek. Az általános célú digitális vagy analóg jellegü csatolók mellett egyre gyakrabban kell intelligensebb eszközökkel is kapcsolatot tartani. Amennyiben a helyi adathálózati busz kialakitása (pl. Ethernet, Novell, PCNET, stb.) gazdaságilag ill. a kommunikáló többi egység sokfélesége miatt nem realizálható, úgy a hagyományosnak tekinthető RS232C ill. RS422 szabvány alapú kapcsolat alakitandó ki. RS232C tipusú illesztő modul opcióként több változatban is kapható, de amikor kettőnél több ilyen soros vonal épitendő ki, akkor több korlátba is ütközhet az ilyen opció kártyák párhuzamos működtetése. Az MTA SzTAKI-ban kifejlesztettünk egy olyan intelligens soros interfész kártyát, amely egymaga nyolc soros vonalat képes elvezérelni. A soros vonalak mindegyike akár eltérő sebességgel (max. 19600 baud) és vonalanként különböző adatátviteli protokollal működhet, és ami talán a legjelentősebb, mindez egy lokális mikroprocesszor révén egyáltalában nem terheli az IBM központi mikroszámitógép egység számitástechnikai kapacitását. Az igy kialakitott IBM PC bővitő egységet különböző ipari alkalmazásoknál hasznositottuk.

Bevezetés

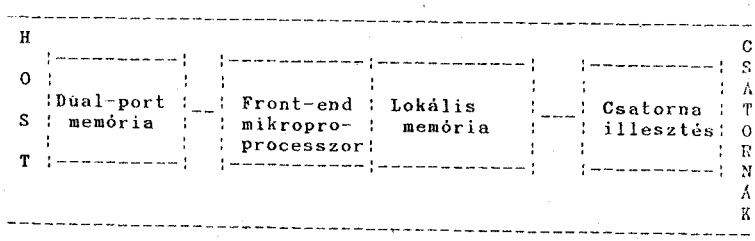
Több soros vonal kiépitése egyetlen IBM PC gépben számos korlátba is ütközhet. Az általában kapható interfész kártyákon egy vagy két RS232C port található csak, igy ilyen kártyák párhuzamosan működtetve lekötik az alap NYÁK-ba dugható más opciókártyák helyét, és nagyobb mértékben terhelhetik a tápegységet is. Kommunikáció-intenziv alkalmazásoknál már három vagy négy soros csatorna valósidejü kiszolgálása is leterhelheti az IBM PC központi mikroszámitógépet kapacitásának jelentős %-ában, igy kezelői oldalról nézve egy nagyon nehézkesen reagáló, lomha számitógépet látunk. Ezen korlátok áthidalására fejlesztettünk ki egy olyan többcsatornás interfész kártyát, amely a kártyán üzemelő saját mikroszámitógépével átveszi a vonali kezelések fizikai és adatkapcsolati protokoll-illesztési feladatait is. A miniszámitógépeknél használatos több soros csatornát kezelő egység nevének átvételével ezt az intelligens interfész kártyát intelligens soros multiplexernek (MPX-nek) neveztük el.

Az IBM-PC soros multiplexer (MPX) kártya rövid müszaki ismertetése

Az egység egy Z80-as alapú intelligens I/O kezelő (slave-) processzor modul, amely az IBM PC (XT, AT) számitógép rendszerbuszához illeszt 8 független RS232C soros aszinkron vonalat, max. 19200 Baud-os adatátviteli sebesség mellett, szükség esetén vonalanként eltérő adatátviteli sebességgel és protokollal. (A hardver lehetőséget nyújt szinkron [HDLC/SDLC] adatátviteli üzemmódra is.)

A "központi" számitógép (IBM PC) ezt a modult egy általános memória területnek látja, ugyanakkor magas szintü parancsokat illetve funkciókat tud, mint slave periféria vezérlőnek továbbitani. Az MPX kártya egy-egy müvelet befejezésekor interruptot tud adni az IBM PC-nek. (A kiadott IT kérés szintje tetszőlegesen állitható IRQ2 és IRQ7 közötti hardver megszakitásokra, a mindenkori rendszer konfiguráció által megengedett lehetőségek szerint.)

Az MPX hardver felépitése



A/ Dual-port memória (DPM)
RAM-okból álló memóriatartomány, amelynek nagysága 16-32 kByte. Jellemzője, hogy mind a host (IBM PC) számitógép felől, mind az intelligens front-end (Z80) processzor felől irható és olvasható. Hardver logika biztositja, hogy egyidejüleg mindkét oldalról nem lehet a memóriához hozzáférni.

B/ Front-end processzor
Egy Z80 alapú mikroszámitógép (órajel frekvencia 4 MHz). Feladata a soros I/O csatornákról érkező adatok továbbitása a host számitógépnek a DPM közvetitésével (azaz a lassú soros vonalakat "rákapcsolja" a host I/O buszára a gyors hozzáférésü memórián keresztül). A szoftver elvégzi az intelligens kommunikációs LSI-k (Z80 SIO-k) kezelését, és lehetőséget nyújt a kommunikációs protokollal kapcsolatos teendők ellátására.

C/ Lokális memória
A Z80 front-end processzor által használt saját memóriaterület, amely RAM-ból és EPROM-ból áll. Az I/O csatornák és dual-port memória kezelését végző programok, valamint változók tárolására szolgál (nagysága max. 32 Kbyte). A RAM-ban elsősorban a változók, számlálók, munkaregiszterek foglalnak helyet, de amennyiben a RAM terület elegendő, akkor a programok RAM-ban is (és EPROM-ban is) lehetnek. Igy lehetőség van arra, hogy a rendszer bekapcsolása után a csatorna és DPM kezelő programokat a felhasználó töltse le, és igy a kommunikációs algoritmusok, a protokoll stb. a felhasználó igényeitől függően tetszőleges időközönként módosulhatnak.

D/ Csatorna illesztés
Szabványos RS232C vonalak vezérlésére és jelszint illesztésére szolgál. Z80-SIO áramkörökből, egy programozható timer-counter-ból (Z80-CTC), és kiegészitő SSI elemekből áll. A SIO áramkörök normál aszinkron, és többféle protokollú szinkron kommunikációt (legmagasabb szinten HDLC/SDLC szinkron átvitelt) tesznek lehetővé. A SIO csatornák időlapját a timer-counter-rel is és hardver úton is be lehet állitani.

Az MPX kártya szoftver rendszere

A multiplexer kártya szoftver rendszere a host számitógép szoftver struktúrájába illeszkedik bele, ennek megfelelően a host szintjén is szükség van alkalmas felhasználói programra, illetve a dual-port memórián keresztüli adatforgalmat lebonyolitó programra.

Az MPX kártya csatornáinak elérésére "C"-nyelvi interfész áll rendelkezésre, igy a host számitógépen futó felhasználói programból közvetlenül, a megfelelő "C"-rutin meghivásával tetszőleges karaktertömb leküldhető az RS232C vonalakra. A felhasználói programból elegendő a tiszta üzenetet leküldeni, az adatátvitellel kapcsolatos adminisztrációt - az aktuális csatornán érvényes protokoll szerint - az MPX kártya elvégzi, anélkül, hogy a host gép CPU idejét használná. Egy üzenetsor, vagy tetszőleges adathalmaz leküldéséhez elegendő az adathalmazt tartalmazó karaktertömb méretét, első elemének pointerét, valamint azt a csatornaszámot megadni, amelyikre az adatokat ki kell küldeni. Ezután elégséges a felhasználói programból időnként a megfelelő csatornára "ránézni", hogy jött-e üzenet, vagy a kártya biztositotta felső szintű interrupt kezelő rutinjával a visszaérkező üzenetet feldolgozni. Felhasználói szintre a bejövő üzenetek is "tisztán", azaz a protokoll fejek és egyéb redundáns információk nélkül érkeznek meg, legfeljebb a felhasználó és a protokoll program közötti működési információk érkeznek, ha a felhasználó, vagy a protokoll ilyen igénnyel lép fel. Ugyancsak "C" programból hivható rutin végzi a csatornák kezdeti inicializálását, illetve a felhasználó igénye szerinti bármikori és bármelyik csatorna inicializálását. A protokoll szoftver el is várja, hogy hiba üzenet után a csatornát felhasználói szintről újrainicializálják.

MPX alkalmazások

Az intelligens multiplexer kártyát több ipari alkalmazásnál hasznositottuk. Rugalmas gyártórendszerek cellaszintü irányitására kidolgoztunk egy FLEXCELL elnevezésü cellavezérlő rendszert, melyben egy vagy két MPX kártya tartja a folyamatos kommunikációt a cellában működő önálló vezérlésekkel [1]. A szerszámgépek és egyéb gépek intelligens vezérlő berendezéseinél alkalmazott fontosabb protokollok közül a BSC és a Siemens LSV-02 protokollját valósitottuk meg [2],[3]. Ezek működése (igy a proramok magjai is) hasonló elveken alapulnak, eltérések elsősorban az átviteli algoritmusok, nyugtázások bonyolultságában, a time-out-ok fajtáiban és értékeiben vannak. Az egyszerübb algoritmust a BSC protokoll képviseli. Eddig a VILATI által gyártott UNIMERIC, a SIEMENS által gyártott SINUMERIC System 8 és az EMG által gyártott HUNOR 721 CNC-k ill. EMG 8862 PLC [4] valamint LAOCON DPLC vezérlések illesztésére készültünk fel.

A LAOCON elosztott ipari vezérlőrendszer több hurokjának DNC kapcsolatát egy intelligens MPX-rel kiegészitett IBM PC végzi.

Az OGIMEX kisszövetkezet az algyői olajkutak intelligens mérésadatgyüjtő és feldolgozó rendszerében alkalmazta az MPX kártyát elosztott jelfeldolgozó modulok összekapcsolásánál.

A Paksi Atomerömü Vállalat Erömüvi Irányitó Központ gateway számitógépeihez alkalmazott MPX kártyákat.

Egyes alkalmazásokban az MPX kártyák speciális illesztési feladatokat is el tudtak látni. A szabadon beültethető kártyaterületen egyedi igények szerinti kiegészitéssel párhuzamos kibemeneti portok (pl. nyomtató-illesztés), illetve lokális hálózati interfészek (pl. PROWAY) is készültek. Tárgyalások folynak az MPX további alkalmazási lehetőségeiről.

Összefoglalás

Az IEMSZ szimpoziumon az MPX kártya ismertetésével és bemutatásával fel kivántuk hivni azok figyelmét, akik IBM PC számitógéppel több soros vonalat kivánnak kiszolgálni. Szivesen átadjuk tapasztalatainkat, és felajánljuk közreműködésünket ilyen jellegü feladatok megoldásában!

Irodalom

[1] FLEXCELL - IIM Ipari gyártócella-vezérlő: Új Impulzus 1986. október 18. sz.: 29-31.
[2] Ipari Gyártocella-vezérlő: FLEXCELL. Magyar Elektronika 1988. március
[3] DNC Interface LSV-02: DIN Szabvány. Lsd. SIEMENS leirások
[4] EMG 8862 PLV Felhasználói kézikönyv

DAISY készülékcsalád uj fejlesztési eredményei és alkalmazása.

Hartai Gyula,Kővári Béla,Schenk György

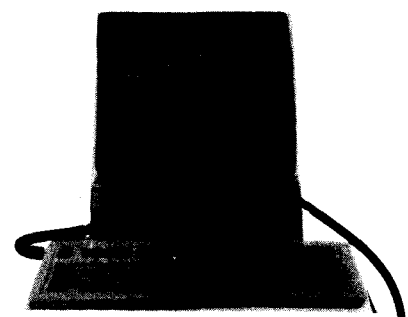
Telekontrol GMK Bp. 1061 Népköztársaság u.2

A D A I S Y /Digital Analog Interface SYstem/ család tagjai intelligens folyamatcsatoló készülékek,amelyek személyi számitógépekhez csatlakoztathatóak,s igy alkalmassá teszik azt laboratóriumi és ipari mérés-adatgyüjtés,szabályzás és vezérlés területén való felhasználásra.

A D A I S Y család tagjai különböző számu és specifikációju be és kimeneteket tartalmaznak.Egymással lokális hálózatba köthetöek,amelyek a PC RS232 kivezetésére csatlakozik.Ezen a hálózaton keresztül történhet az egyes készülékekbe a felhasználói program letöltése,módositása,valamint a készülékek adatbázisában lévő nyers,vagy feldolgozott adatok lekérdezése.A letöltött programokat

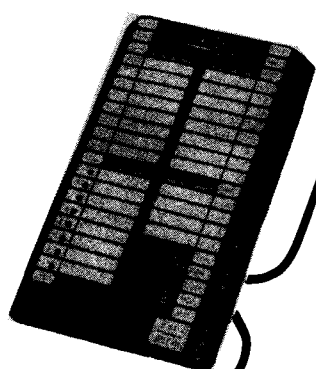
a D A I S Y készülékek RAM memóriában tárolják és autonóm módon hajtják végre.

A felhasználói programok a PC-n készülnek vagy magasszintü nyelven /BASIC,PASCAL stb./,vagy egy speciális képletszerkesztő forditóprogram segitségével, amelynek a használata számitástechnikai ismereteket nem igényel./PLC jellegü/



A felhasználói programok EPROM memóriába is égethetöek,amelyeket a D A I S Y készülékekbe helyezve azok számitógéptől független,önálló szabályzó,vezérlő eszközként alkalmazhatóak.

A készülékek folyamatinterfészeiktől eltekintve azonos felépitésüek,8085 központi egységet,EPROM és RAM memóriát,soros interfészt,valamint kapcsolóüzemü tápegységet tartalmaznak.



Ez utóbbi 24V egyen vagy váltó betápból hozza létre a készülék müködéséhez szükséges tápfeszültségeket.

A be és kimenő vezetékek sorkapcsokon csatlakoznak,az adatátviteli vonalak állapotát valamint a vezérlés kimenetek aktiválását LED diódák jelzik.

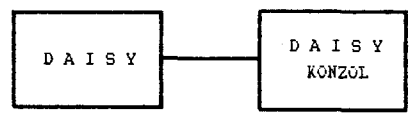
A készülékcsalád tervezésénél a megbizhatóság és az olcsó ár voltak a legfontosabb követelmények.

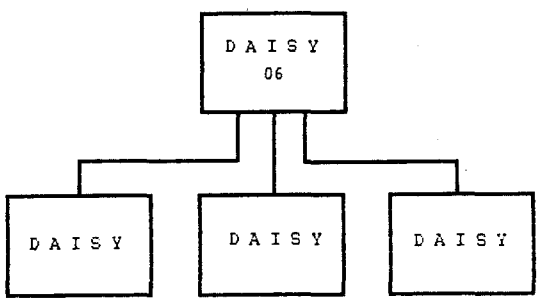
A D A I S Y rendszer főbb jellemzői;

Felfüzhető terminálok száma:		max 128 db.
Adatátviteli sebesség	:	max 19200 Bd
Terminálok közti távolság	:	max 20 m
Nagytávolságu csatolóval	:	max 500 m
Tápfeszültség	:	24 V AC vagy DC
Védelmi osztály	;	IP 20
Müködési hőmérséklet	:	$0^{o}C$-$45^{o}C$
Méretek	:	145x240x35

A D A I S Y család tagjainak száma folyamatosan növekszik. Az uj tipusok elsősorban alkalmazási tapasztalatok ill. felhasználói kívánságok alapján jönnek létre.Uj fejlesztési eredmény a hálózatba kapcsolható és operátorkommunikációra alkalmas konzol,amelynek programozása a többi D A I S Y készülékhez hasonlóan rugalmas.
Az alábbiakban bemutatunk néhány olyan felhasználási példát,amely szemlélteti,hogyan oldhatók meg eltérő topológiát és operátorkommunikációs szintet igénylő alkalmazási feladatok a D A I S Y család készülékeivel.

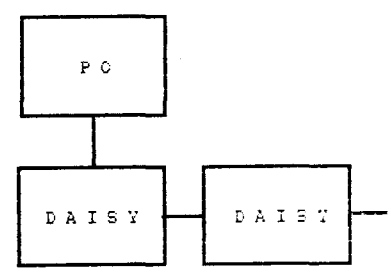
Rögzitett technológiai algoritmus esetén beégetett programmal rendelkező készülék alkalmazása célszerü,önálló szabályzó, vezérlő egységként.Amennyiben mért értékek kijelzése,vagy paraméterek módositása szükséges,ez az emlitett D A I S Y konzol egység alkalmazásával egyszerüen megoldható





Sok esetben a szabályozni,vezérelni kivánt fix technológia felügyelete több D A I S Y készüléket kiván,esetleg több alrendszer szükséges.Ilyenkor alkalmazható a D A I S Y 06 készülék,amely 3 irányu RS232 leágazásával sugaras topológia kialakitását teszi lehetővé,és központ funkciókat is elláthat.Szükség esetén ez a készülék is bekapcsolható a D A I S Y láncba és konzol is köthető hozzá.

A D A I S Y család legelterjedtebb alkalmazása a professzionális személyi számitógép felügyelete alatt működő felfüzött rendszer. Ez a megoldás fejlett operátorkommunikációt, és naplózást is lehetővé tesz.
Lehetőség van a folyamatirányitó rendszer csatlakoztatására akusztikus modem segitségével telefonvonalon is,és hálózati modem alkalmazásával 220 V-os hálózaton keresztül is.





NAGYNYOMÁSÚ PUMPACSALÁD

J ó n a p Károly, B u k t a Bertalan
MTA BÁNYÁSZATI KÉMIAI KUTATÓLABORATÓRIUMA MISKOLC-EGYETEMVÁROS Pf.2. 3515.

Az olajtermelési folyamatok szimulációjának egyik legfontosabb eszköze a nagy - nyomású jel-előállító egység. Az MTA BKKL-nél kifejlesztett és gyártott nagynyomású pumpák különböző térfogat, nyomás és sebességtartományban üzemelnek, így felhasználási területük sem korlátozódik csupán a modellezési feladatok ellátá - sára.

Az ipari folyamatműszerezésben számos területen alkalmazhatók

- nyomásmérők kalibrálásához,
- tetszőleges függvényalakú nyomásjelek előállítására,
- tartóssági vizsgálatoknál,
- adagoló pumpaként, stb.

A pumpák a mikroprocesszoros vezérlőnek köszönhetően önállóan, illetve mikro - számítógépesen távműködtethetők. A pumpák az előlapon elhelyezett nyomógombos kezelőmezőről beadott, illetve az RS 232-es illesztőn átadott vezérlési funkció- nak megfelelően működnek.

A legfontosabb alapfunkciók:

- térfogatra állás
- nyomásra állás
- sebesség tartás
- nyomás tartás

Természetesen adagoló pumpa üzemben az alapfunkciók kombinációja is megvalósít- ható, úgymint nyomásra állás adott sebességgel. A pumpacsalád 0....1.000 ml tér- fogat; 0....1.000 bar nyomás, és 0,2....500 ml/ó sebességtartományban üzemel. A mérés pontossága a különböző tipusoknál eltérő nagyságú /térfogatmérésnél min. 0,01 %, nyomásmérésnél min. 0,5 %/.

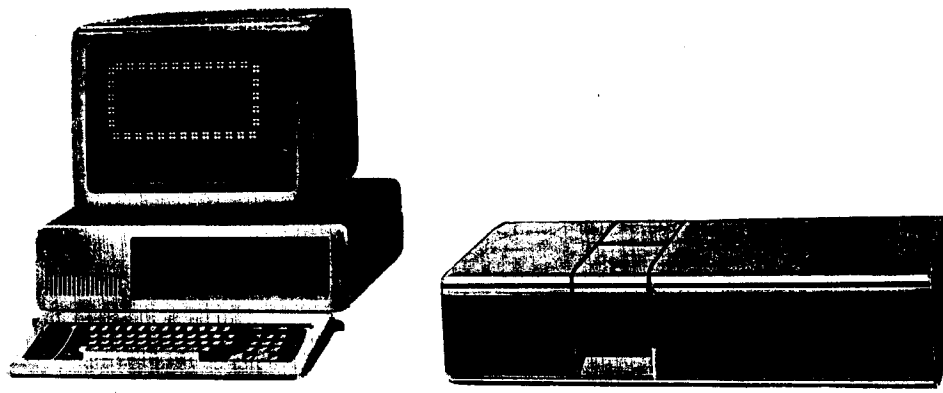
A kisebb méretű /térfogatú/ pumpákban a hajtás léptetőmotorral, nagyobb telje - sítményű pumpáknál hajtóművel ellátott háromfázisú aszinkron motorral van meg- oldva. A léptetőmotoros vezérlés a mikroprocesszoros egységhez csatlakozik, a háromfázisú motorvezérlő /frekvencia szabályzó egység/ D/A konverteren keresz - tül kapja a működéshez szükséges egységjeltartományú /4-20 mA/ jelet.

A vezérlő mikroprocesszoros felépítése lehetővé teszi, hogy a pumpák működtetése adott program szerint is lehetséges. Igy lehet biztosítani nyomásmérők, távadók számítógépes kalibrálását előre programozottan, emberi beavatkozás nélkül.

Az MTA BKKL által gyártott automatikusan üzemelő számítógépvezérelt nagynyomású pumpák az olajiparban és különböző laboratóriumokban már több éve üzemelnek, a hosszú idejű tesztelés és számítógépes ellenőrzésnek köszönhetően nagy megbíz- hatósággal.

DF- 102 tip. ULTRAIBOLYA - LÁTHATÓ (UV- VIS) SPEKTROFOTOMÉTER

JÓNÁS TAMÁS MÜSZERFEJLELSZTÉSI CSOPORTVEZETŐ
LABOR MIM Budapest IX. TŰZOLTÓ U. 59. 33D- 721/ 34



A BERENDEZÉS ISMERTETÉSE

A SPEKTROFOTOMÉTER ÁLTALÁNOS CÉLÚ, OPTIKAI RÁCSOS, SCANNING TIPUSÚ, KÉT FÉNYUTAS RENDSZERŰ LABORATÓRIUMI BERENDEZÉS. A FELADATTÓL FÜGGŐ KIÉPITÉSŰ VEZÉRLŐ- ÉS KIÉRTÉKELŐ SZÁMITÓGÉPPEL MÜKÖDTETHETŐ, SZABVÁNYOS RS - 232 C SOROS INTERFACE VONALON.

A SPEKTROFOTOMÉTER KÜVETTATERE ALAPLAP CSERÉVEL A FELHASZNÁLÓI IGÉNYEK SZERINT RUGALMASAN BERENDEZHETŐ. LEHETŐSÉG VAN CSERÉLHETŐ HASÁBKÜVETTÁK VAGY ÁTFOLYÓ RENDSZERŰ KÜVETTÁK, HPLC KÜVETTÁK, PROGRAMOZHATÓ KÜVETTA - TERMOSZTÁT ÉS FELTÖLTŐ -SZIVATTYÚ ALKALMAZÁSÁRA.

SPEKTRUM ELŐÁLLÍTÁSA A 195- 800 NM -S HULLÁMHOSSZ-TARTOMÁNYBAN LEHETSÉGES, 1 NM-S FELBON - TÁSSAL.

A FOTOMÉTER-EGYSÉG KEZELŐSZERVET NEM TARTALMAZ. MINDEN FUNKCIÓ A VEZÉRLŐ SZÁMÍTÓGÉPRŐL MÜKÖDTETHETŐ. A FOTOMÉTER- EGYSÉGBE ÉPÍTETT MIKROSZÁMITÓGÉP VÉGZI A MOTOROK, TÁPEGYSÉGEK, TERMOSZTÁT, SZIVATTYÚ, SZŰRŐVÁLTÓ, FÉNYSZAGGATÓ, DETEKTOR, STB. VEZÉRLÉSÉT ÉS SZABÁLYZÁSÁT. FOLYAMATOS KAPCSOLATOT TART A VEZÉRLŐ-SZÁMÍTÓGÉPPEL. FOGADJA A VEZÉRLŐPARANCSOKAT, TOVÁBBITJA A MÉRÉSI EREDMÉNYEKET.

VEZÉRLŐ-SZÁMÍTÓGÉPNEK IBM.PC.XT. KOMPATIBILIS GÉPET AJÁNLUNK, DE BÁRMILYEN BASIC NYELVEN PROGRAMOZHATÓ GÉP HASZNÁLHATÓ.

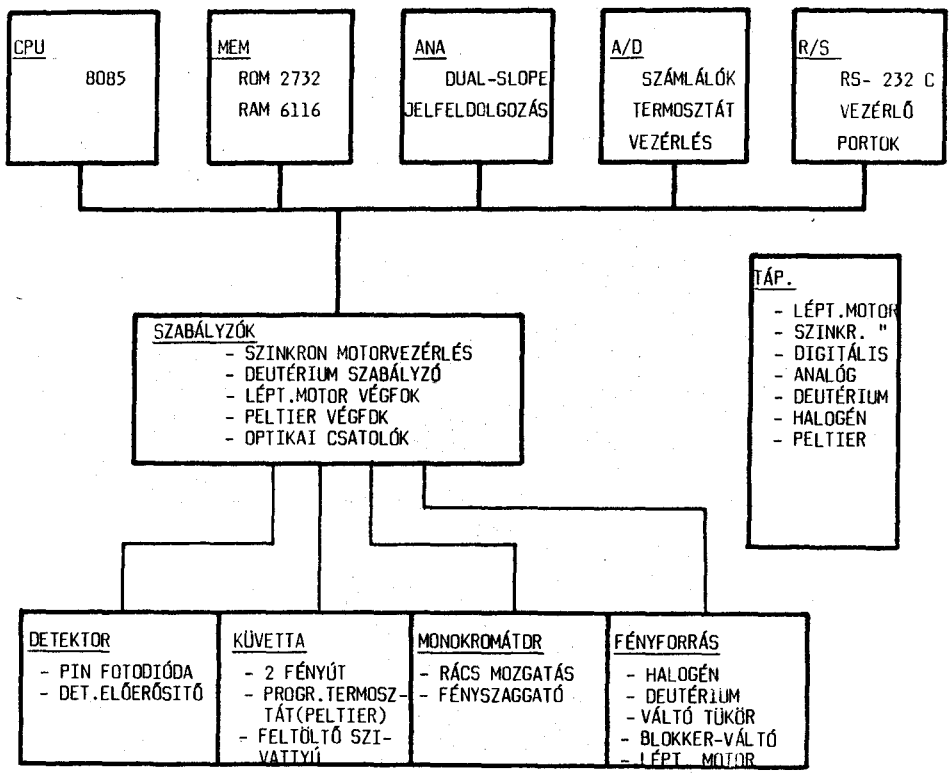
A RENDSZER SOFTWARE LEHETŐSÉGET NYÚJT SPEKTRUM-KIÉRTÉKELÉSRE ÉS FOTOMETRIAI FELADATOK VÉGREHAJTÁSÁRA. A KIÉRTÉKELŐ SOFTWARE SEGITSÉGÉVEL SPEKTRUMSZAKASZOK A KÉPERNYŐN KI - NAGYÍTHATÓK. LEHETŐSÉG VAN TÖBBSZÖRI SPEKTRUMFELVÉTELT KÖVETŐ ÁTLAGSPEKTRUMOK, KÜLÖNBSÉGI ÉS HÁNYADOS SPEKTRUMOK ELŐÁLLÍTÁSÁRA, DERIVÁLT SPEKTRUM ELŐÁLLÍTÁSÁRA, TÖBB DIMENZIÓS LINEÁRIS REGRESSZIÓ ALKALMAZÁSÁRA, MATEMATIKAI, STATISZTIKAI KIÉRTÉKELÉSRE.

AZ ANALITIKAI SOFTWARE CSOMAG VÉGPONTOS ÉS KINETIKUS MEGHATÁROZÁSOKRA AD LEHETŐSÉGET. EGYKOMPONENSŰ METODIKÁK KIÉRTÉKELÉSE LINEÁRIS VAGY MÁSODFOKÚ KÖZELITÉSSEL LEHETSÉGES. KÖNYVTÁROZOTT METODIKÁK TESZIK EGYSZERŰEN KEZELHETŐVÉ A BERENDEZÉST. A FELHASZNÁLÓ ÁLTAL FEJLESZTETT METODIKÁKKAL A KÖNYVTÁR KIEGÉSZÍTHETŐ ÉS A MEMÓRIAKAPACITÁSTÓL FÜGGŐEN BŐVÍTHETŐ.
BEÉPÍTETT DIAGNOSZTIKAI SZERVIZPROGRAM HIBAÜZENETEKKEL SEGÍTI A HIBAKERESÉST:

FELHASZNÁLÓI TERÜLET:

- egészségügy
- mezőgazdaság
- gyógyszeripar
- ipari folyamat szabályzás
- környezetvédelem
- oktatás
- kutató laboratóriumok

UV.- VIS SPEKTROFOTOMÉTER BLOKKVÁZLATA



UV.- VIS SPEKTROFOTOMÉTER MŰSZAKI SPECIFIKÁCIÓI

HULLÁMHOSSZ TARTOMÁNY:	195 -800 NM
HULLÁMHOSSZ PONTOSSÁG:	± 1 NM
HULLÁMHOSSZ REPRODUKCIÓ:	± 0,5 NM
SPEKTRÁLIS SÁVSZÉLESSÉG:	2 NM
FOTOMETRIKUS TARTOMÁNY:	- 0,2 - 2 A.U.
FOTOMETRIKUS PONTOSSÁG:	0,002 A.U.
FÉNYFORRÁS:	DEUTÉRIUM ÉS HALOGÉN
FÉNYFORRÁS VÁLTÁS:	AUTOMATIKUS, HULLÁMHOSSZ FÜGGŐ
FÉNYFORRÁS BEKAPCSOLÁS:	PROGRAMOZHATÓ
MONOKROMÁTOR:	DIFFRAKCIÓS RÁCSOS, CSERNY- TURNER
DETEKTOR:	U.V - BEN ÉRZÉKENY PIN-FOTODIÓDA
FOTOMÉTER RENDSZER:	2 SUGARAS
MINTATÉR:	H: 200; SZ: 110; M: 80 MM
	KÉTOLDALI HOZZÁFÉRÉS, CSERÉLHETŐ ALAPLAP
FÉNY-NYALÁB TÁVOLSÁG:	60 MM
KÜVETTA TIPUSOK:	HASÁB, ÁTFOLYÓ, HPLC, CONTIFLO, TERMIKUS
	GRADIENS, TERMOSZTÁLT ÁTFOLYÓ FELTÖLTŐVEL
TÉRMÉRETEK:	H: 420; SZ:750; M: 180 MM
VEZÉRLÉS:	KÜLSŐ SZÁMÍTÓGÉPRŐL RS -232 INTERFACE VONALON
HÁLÓZAT:	220 V AC 50 -60 HZ
SÚLY:	KB. 40 KG

Korrigált mennyiségmérő

Keresztessy József

MMG-AM KFI Budapest, Pf. 59. 1300

Csővezetékben áramló folyadékok térfogatát világszerte mérőturbinákkal is mérik. A mérőturbinák mérési pontossága (0,5 ÷ 0,15 %), kielégitő ismétlőképessége, viszonylag hosszu élettartama, szerelhetősége azok a tulajdonságok, amelyek az elmúlt tíz esztendő során a világ minden részén ismertté tették és széleskörű felhasználást biztositottak számára. Számos előnye mellett azonban a mérőturbina hátrányául róható fel jelentős viszkozitás-függése. Mivel a mérendő közeg az esetek többségében valamiféle kőolajszármazék, indokolt a mérőturbinával való mérés során az eltérő fajlagos viszkozitás mérési pontosságot befolyásoló hatását figyelembe venni. Ugyanis egy adott mérőturbina kalibrációs száma (kalibrációs szám: a mérőturbina térfogategységre vonatkoztatott impulzusszáma) a viszkozitás megváltozása esetén néhány százalékkal megváltozhat és ez a változás a mérési hibát egy nagyságrenddel is megnövelheti.Ebből az következik, hogy egy adott turbinát csak abban a közegben szabad üzemeltetni, amelyben a kalibrálást elvégezték. Ismeretes, hogy a gyártó cégek mérőturbináikat legtöbb esetben vizzel kalibrálják, a felhasználó pedig viszkózus közegben használja. Ahhoz, hogy ezt a felhasználó megtehesse és a turbina viszkózus közegben eredményesen használható legyen, minden mérőt abban a közegben, amelyben működni fog, újra kell kalibrálni.

E hosszadalmas és költséges procedura elkerülése érdekében célszerű olyan mérési módszert keresni, amely alkalmas arra, hogy a mérés közben megváltozó viszkozitás pontosságcsökkentő hatását korrigálja.

Az alábbiakban ismertetésre kerülő mérőrendszert ennek a feladatnak a megoldására fejlesztették ki.

A fejlesztés első fázisában a mérőturbinák viszkozitásfüggés törvényszerűségeit határozták meg. A francia TRAPIL cégnél különféle ismert viszkozitású folyadékkal kalibráltak egy mérőturbina sorozatot és az igy nyert kellően nagyszámú mérési eredmény birtokában matematikai közelitő módszer segitségével meghatározhatóvá vált egyfajta korrekciós függvény matematikai leirása. Ez a függvény a vizsgált mérőturbina vizzel mért kalibrációs számát a viszkozitás függvényében korrigálja. A korrekció az alábbi alakban történik:

$$K_{CORR} = K_o[1 + F(Re)] \qquad (1)$$

ahol

K_{CORR} a viszkozitással korrigált kalibrációs szám [imp/m³]

K_o a vizzel mért kal. szám [imp/m³]

$F(Re)$ a korrekciós függvény

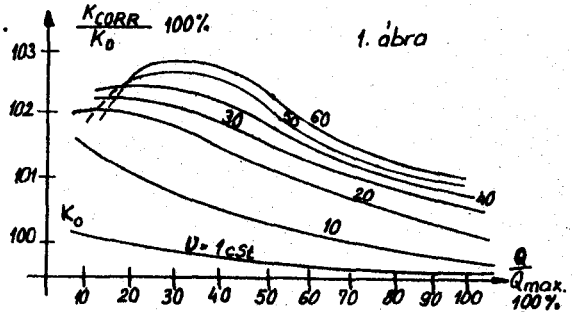
$Re=\frac{D\,v}{\nu}$ a Reynolds-szám [-]

D a mérőturbina átmérője. [m]

v az áramló folyadék sebessége [m/s]

ν a közeg kinematikai viszkozitása. [m²/-]

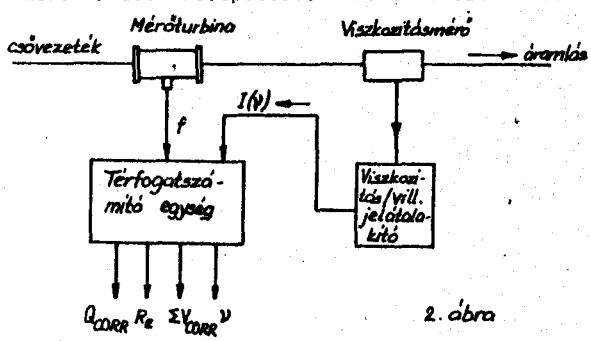
Az F(Re) korrekciós függvénnyel korrigált kalibrációs szám ábrázolható a térfogatáram függvényében. Ez egy görbesereget eredményez, ahol a viszkozitásváltozás paraméterként szerepel. Ha ezt a kétváltozós függvényt a térben ábrázolnánk egy "kalibrációs felületet" nyernénk. A görbesereget az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra

Ha az F(Re) függvény matematikai alakját ismerjük, akkor a jelenlegi szinten lévő elektronikus eszközeinkkel megvalósíthatóvá válik a mérőrendszer megalkotása, amely a mérőturbina frekvenciajelének és a folyadékviszkozitásának folyamatos mérésével kiszámítja a viszkozitás-korrigált térfogatáramot, összegzett térfogatot.

A mérőkör elvi felépitését a 2. ábra szemlélteti:



2. ábra

A 2. ábrán vázolt mérőberendezés bemeneti jelét a mérőturbina frekvenciajele és a viszkozitásmérő jelátalakitójának impulzusszámosságú jele szolgáltatja.
A jelfeldolgozó térfogatszámító egység átalakitási egyenlete a linearitási hiba elhanyagolásával:

$$f = K\,Q \qquad (2)$$

amelyből

$$Q = \frac{1}{K}\,f \qquad (3)$$

alakban kapjuk meg a térfogatáramot. Ezt a műveletet végzi valamennyi térfogatmérő jelfeldolgozó elektronikus készülék. Ha egy ilyen térfogatszámitót alkalmassá teszünk arra, hogy az (1) összefüggés korrekciós függvényét egy adott munkapontban kiszámitsa, akkor a térfogatáram változása a viszkozitásváltozás hatását is tartalmazni fogja.
Ilyen elvi meggondolások után készült el korrekciós készülékünk, amely egy Z80 tipusú µP bázisra épült. A célszámitógép az alábbi bemeneti adatokból a következő kimeneti információkat szolgáltatja.

Bemeneti adatok:

Q_M [m³/h] a mérőturbina maximális térfogatárama

K_0 [imp/m³] vizzel mért kal. szám

D [mm] mérőturbina átmérője

Mérés útján adódik a mérőturbina f [Hz] frekvenciája és

ν [m²/s] kinematikai viszkozitás.

Kimeneti adatok:

Kiszámitja az adott áramlási értékhez tartozó Re Revnolds-számot.

Képezi a K_{CORR} függvényt, ezzel és a mért frekvencia felhasználásával kiszámitja a korrigált térfogatáramot Q_{CORR} [m³/h] .

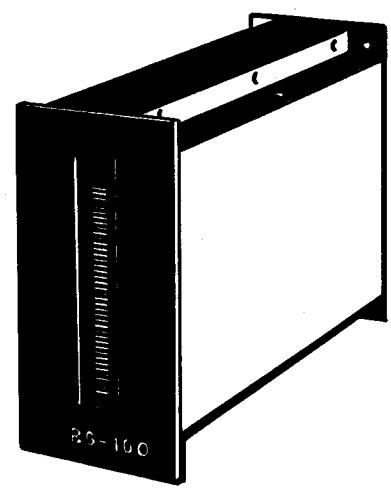
Automatikusan és folyamatosan összegzi a számitott korrigált térfogat és szabályozási célokra előállitja a térfogatárammal arányos szabványos kimeneti egyenáramot.

Fényoszlopos kijelzőműszer

Kovács Sándor

KIPSZER Budapest, Pf. 28 - 1475

A fényoszlopos kijelzőműszer analóg villamos jelek szemléletes, gyors leolvasására szolgál.
A függőleges elrendezésben beépített 100 fénypálca közül mindig annyi világít, ahány százalék a műszerre kapcsolt bemenőjel pillanatértéke.
Kiegészítő szolgáltatásként egy 3 számjegyes kijelző is beépíthető a műszerbe, a fényoszlop alá.



Műszaki adatok:

Bemenőjel (választható) : 0.....5 mA
0....20 mA
4....20 mA
0.....1 V

Tápfeszültség: 24V DC

Teljesítményfelvétel: 18 VA

Felbontóképesség: 1 %

Pontosság: ± 1 % a fényoszlopra
± 0,6 % a számkijelzőre.

Környezeti hőmérséklet: +5.....+45°C

TÚLNYOMÁSOS RÉTEGKROMATOGRÁFIA

MINCSOVICS EMIL
LABOR MIM, BUDAPEST, PF.280. 1445.

A TÚLNYOMÁSOS RÉTEGKROMATOGRÁFIA (OVERPRESSURED LAYER CHROMATOGRAPHY, OPLC) ÖSSZEFOGLALÓ NEVE MINDAZON RÉTEGKROMATOGRÁFIÁS TECHNIKÁNAK, MELYNEK TÚLNYOMÁSOS ULTRAMIKRO-KAMRÁT, ANALITIKAI VAGY PREPARATÍV RÉTEGLAPOT HASZNÁLNAK, ÉS A SZORBENSÁGYON A KÉNYSZERÁRAMLÁS KIALAKÍTÁSA VÉGETT, AZ ELUENS TÚLNYOMÁSSAL TÖRTÉNŐ KAMRÁBA ADAGOLÁSÁT PUMPA SEGÍTSÉGÉVEL VÉGZIK (1, 2.)

EZEN AZ ELVEN MŰKÖDNEK A LABOR MŰSZERIPARI MŰVEKBEN KIFEJLESZTETT TÚLNYOMÁSOS RÉTEGKROMATOGRÁFIÁS KÉSZÜLÉKEK: CHROMPRES 10 ÉS CHROMPRES 25 (1.ábra). A TÚLNYOMÁSOS RÉTEGKROMATOGRÁFIÁBAN KÜLÖNBÖZŐ GEOMETRIÁJÚ ELVÁLASZTÁSOK - CIRKULÁRIS, TRIANGULÁRIS (ANTICIRKULÁRIS) ÉS LINEÁRIS EGY - ILLETVE KÉTIRÁNYÚ, VALAMINT KÉTDIMENZIÓS - VÉGEZHETŐK EL EGYSZERI VAGY TÖBBSZÖRI KIFEJLESZTÉSSEL. TÚLNYOMÁSOS SOKRÉTEGKROMATOGRÁFIÁT HASZNÁLNVA, EGYIDEJŰLEG TÖBB RÉTEGEN TÖRTÉNŐ ELVÁLASZTÁST HAJTHATUNK VÉGRE, MEGSOKSZOROZVÁN A RENDSZER MINTAÁTERESZTŐ KÉPESSÉGÉT. AZ ELUENST ÁLLANDÓ TÉRFOGATÁRAMMAL ADAGOLVA, CSAK A LINEÁRIS KIFEJLESZTÉSEK EREDMÉNYEZNEK KONSTANS SEBESSÉGEKET, EZÉ[illegible] EZEK A LEGJELENTŐSEBBEK. AZ OPLC-BEN, A HPLC-HEZ HASONLÓAN A LINEÁRIS SEBESSÉG AZ ELUENS TÉRFOGATSEBESSÉGÉVEL VÁLTOZTATHATÓ, MELYNEK KÖVETKEZMÉNYEKÉNT VÁLTOZNAK A KOMPONENSEK ELMÉLETI TÁNYÉRMAGASSÁG (H) ÉRTÉKEI (2.ábra). A FÜGGVÉNYEK H MINIMUMON HALADNAK KERESZTÜL, ÉS AZ ANNAK MEGFELELŐ SEBESSÉGTARTOMÁNY SZOLGÁLTATJA A LEGHATÉKONYABB ELVÁLASZTÁST.

A HAGYOMÁNYOS TLC/HPTLC-BEN, NÖVEKVŐ KIFEJLESZTÉSI TÁVOLSÁGGAL, AZ ELUENS ÁRAMLÁSI SEBESSÉGE CSÖKKEN, EZEKNEK AZ ÁBRÁN LÁTHATÓ NÖVEKVŐ H-ÉRTÉKŰ TARTOMÁNY FELEL MEG. A FINOMSZEMCSÉS SZORBENSLAPOKAT HASZNÁLÓ HPTLC TECHNIKÁBAN A H-ÉRTÉKE JELENTŐSEN NŐNI KEZD BIZONYOS KIFEJLESZTÉSI TÁVOLSÁG FELETT, AMI A ROHAMOSAN CSÖKKENŐ SEBESSÉG OKOZTA NAGYOBB DIFFÚZIÓ KÖVETKEZMÉNYE (3.ábra) . NORMÁLSZEMCSÉS LAPON TÖRTÉNŐ KIFEJLESZTÉSNÉL AZ ELUENS SEBESSÉGE NEM CSÖKKEN OLYAN MÉRTÉKBEN AZ ADOTT TÁVOLSÁGON, MINT A HPTLC RÉTEGLAPOKON, A H VÁLTOZÁSA IS CSEKÉLYEBB, BÁR A KIFEJLESZTÉS KEZDETI SZAKASZÁBAN NAGYOBB ÉRTÉKET AD.

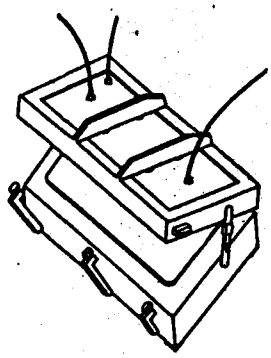
HA A MINTAFELVITELI ÁTMÉRŐ AZ OPLC TECHNIKÁBAN NEM ELHANYAGOLHATÓAN KICSI, AKKOR A KÖZEL KONSTANS SZAKASZT AZ ELSŐ NÉHÁNY CM-EN MEGELŐZI EGY CSÖKKENŐ H-ÉRTÉKŰ GÖRBE. AZ ÁBRÁBÓL KÖVETKEZIK, HOGY AZ OPLC-BEN ELŐNYÖSEBB FINOM, SZUPERFINOM RÉTEGLAPOT HASZNÁLNI, S A RÖVID TÁVOLSÁGON NEM KIELÉGÍTŐEN SZEPARÁLÓDOTT KOMPONENSEKET HOSSZABB TÁVOLSÁGON KIFEJLESZTENI, MERT A RESZOLÚCIÓ A KIFEJLESZTÉSI TÁVOLSÁGGAL KÖZEL ARÁNYOSAN NŐ, MINT PL. AZ ÉTEROLDHATÓ DNP AMINÓSAVAK ESETÉBEN, VAGY ÚN. TÚLFUTTATÁSOS TECHNIKÁT ALKALMAZNI, MINT AHOGY PTH AMINOSAVAK ELVÁLASZTÁSA IGÉNYELTE. OPLC-VEL ELLENTÉTBEN HAGYOMÁNYOS, RÉTEGKROMATOGRÁFIÁBAN AZ ÚN. TELJESEN SZILANIZÁLT RÉTEGLAPOK (PL:RP-2, RP-18, MERCK CO.) VÍZBEN GAZDAG ELUENSEKKEL TÖRTÉNŐ KIFEJLESZTÉSÉRE NEM HASZNÁLHATÓK. (NEM NEDVESÍTVÉN A SZORBENSÁGYAT AZ ELUENS NEM KÉPES VÁNDOROLNI AZOKON) OPLC RENDSZERT HASZNÁLVA ANALÍTIKAI RÉTEGRE OPTIMÁLISAN 15-20 MINTA VIHETŐ FEL, AZ EGY MINTÁRA JUTÓ TELJES ANALIZISIDŐ - A MINTAFELVITELT ÉS A DENZITOMETRIÁS ÉRTÉKELÉST IS BELEÉRTVE - 2-10 PERC ÉS AZ EGY MINTÁRA JUTÓ ELUENS IGÉNY KB. 0,3 CM^3 NAGYSÁGRENDŰ. AZ UTÓBB KIFEJLESZTETT CHROMPRES 25 RÉTEGKROMATOGRÁFFAL KÖNNYEN HAJTHATÓ VÉGRE TULFUTTATÁSOS TECHNIKA, AMIKOR A SZORBENSÁGYRÓL A MINTAFELVÉTELLEL SZEMKÖZTI OLDALON LEVEZETVE AZ ELUENST A KIFEJLESZTÉST CÉLSZERŰEN ADDIG FOLYTATJUK, MÍG A SZÁMUNKRA ÉRDEKES KOMPONENSEK KÖZÜL A LEGJOBBAN ELUÁLÓDÓ MÉG RÉTEGLAPON MARAD: AZ ELVÁLASZTOTT KOMPONENSEK KVANTITATIV ÉRTÉKELÉSÉT "OFF LINE" MÓDON A RÉTEGBEN "IN SITU" VÉGEZHETJÜK, DENZITOMÉTER SEGITSÉGÉVEL. HA A KAMRA ELUENS KIVEZETÉSÉHEZ ÁTFOLYÓCELLÁS DETEKTORT KAPCSOLUNK, A SZORBENSÁGYRÓL LEVEZETETT ELUENSBEN MÉRHETJÜK AZ ELUÁLT KOMPONENSEKET ("ON -LINE", DETEKTÁLÁS) ÉS PREPARÁLÁSHOZ FRAKCIÓKAT IS GYŰJTHETÜNK. [illegible] AZ ELUENS BEVEZETÉSHEZ MINTABEVIVŐ EGYSÉGET, PL."LOOP" INJEKTORT CSATLAKOZTATVA, MINTÁT VIHETÜNK BE A NEDVES SZORBENSÁGYRA IS. ILY MÓDON AZ INJEKTORRAL ÉS DETEKTORRAL CSATLAKOZTATOTT CHROMPRES 25 RÉTEGKROMATOGRÁFFAL A HPLC- VEL ANALÓG MÓDON VÉGEZHETŐ ANALÍZIS VAGY PREPARATÍV RÉTEGLAP HASZNÁLATÁVAL SZEMI-PREPARATIV ELVÁLASZTÁS ÉS IZOLÁLÁS: A 4.ÁBRA NÉHÁNY XANTIN PREPARATIV RÉTEGEN "ON-LINE" OPLC -VEL TÖRTÉNŐ ELVÁLASZTÁSÁT MUTATJA. EBBEN AZ OPLC RENDSZERBEN A TELJES KROMATOGRÁFIÁS FOLYAMAT MINTAFELVITEL, ELVÁLASZTÁS, DETEKTÁLÁS ÉS FRAKCIÓK GYÁJTÉSE IZOLÁLÁSKOR MEGFELELŐ MŰVELETI LÉPÉSEINK "OFF LINE ÉS/VAGY "ON LINE" MÓDON TÖRTÉNŐ KOMBINÁLÁSA IS ELVÉGEZHETŐ, MIÁLTAL AZ ADOTT FELADAT MEGOLDÁSÁRA KIVÁLASZTHATÓ A LEGJOBB KOMBINÁCIÓ.

ÖSSZEFOGLALÁS

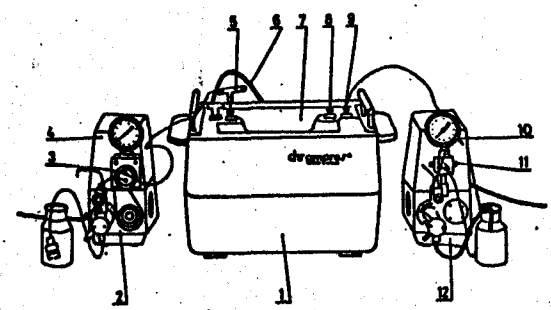
A TÚLNYOMÁSOS RÉTEGKROMATOGRÁFIA, MINT A HPLC SOKCSATORNÁS SÍK ELRENDEZÉSŰ PÁRJA, HATÉKONYSÁGÁNÁL, MINTAÁTERESZTŐ- KÉPESSÉGÉNÉL ÉS CSEKÉLY ELUENSIGÉNYÉNÉL FOGVA KÜLÖNÖSEN ALKALMAS NAGY SOROZATOK GYORS ANALIZISÉRE, VALAMINT GYORS SZEMIPREPARATIV IZOLÁLÁSOK ELVÉGZÉSÉRE KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI, MINŐSÉG-ELLENŐRZÉSI, STB. CÉLOKRA IPARI, MEZŐGAZDASÁGI, EGÉSZSÉGÜGYI TERÜLETEKEN EGYARÁNT.

IRODALOM:

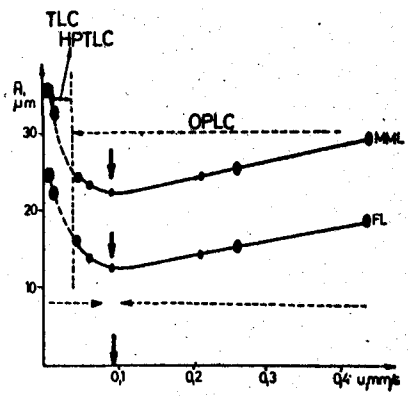
1./ TYIHÁK.E.- MINCSOVICS.E.- KALÁSZ H.: J. CHROMATOGR., 174/1979/75.
2./ J.PLANAR CHROMATOGRAPHY- MODERN TLC 1 (1988) 6.



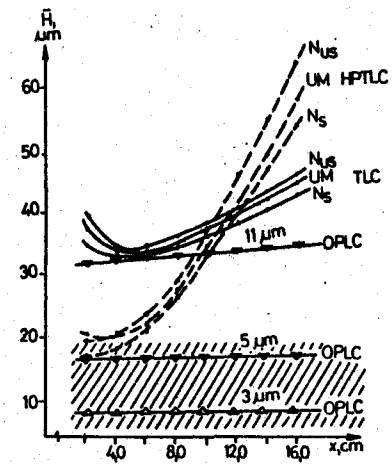
1.A. ÁBRA: CHROMPRES -10



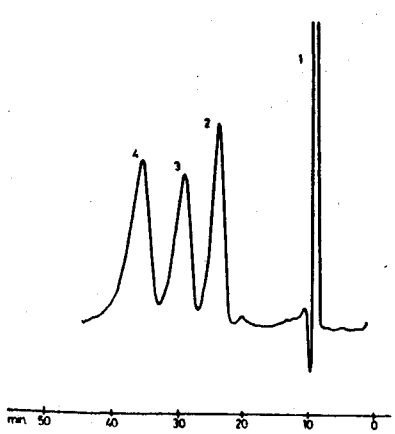
1.B. ÁBRA: CHROMPRES - 25



2.ÁBRA: A FRONTSEBESSÉG HATÁSA AZ ELMÉLETI TÁNYÉRMAGASSÁGRA
RÉTEG: SILPRES 6,
ELUENS: 0,9 % NÁTRIUMKLORID
MML: N (ε) -MONOMETIL-L-LIZIN
FL: N (ε) -FORMIL-L-LIZIN



3.ÁBRA: A KIFEJLESZTÉSI TÁVOLSÁG HATÁSA AZ ELMÉLETI TÁNYÉRMAGASSÁGRA
ELUENS: TOLVOL, MINTA: VAJSÁRGA
N_{US}: NORMÁL TELÍTETLEN KAMRA
N_S: NORMÁL TELÍTETT KAMRA
UM : ULTRAMIKRO KAMRA
OPLC: CHROMPRES KAMRA



4.ÁBRA: NÉHÁNY XANTIN ELVÁLASZTÁSA ON-LINE OPLC -VEL (ON-LINE MINTAFELVITEL, ELVÁLASZTÁS, DETEKTÁLÁS ÉS FRAKCIONÁLÁS)

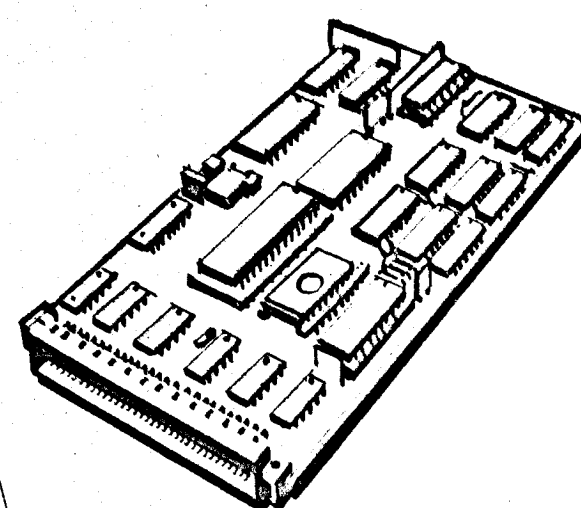
RÉTEG: KONCENTRÁLÓ ZÓNÁS SZILIKAGÉL (0,5 MM)
ELUENS: KLOROFORM -ECETSAV, 60 : 40 V/V
MINTÁK: 1,5 - 1,5 MG /500 µL, 1 -ZSÍRVÖRÖS
2- TEOFILLIN, 3 - KOFFEIN, 4 -TEOBROMIN
UV 305 NM/AUFS 0,2

Intelligens logikai vezérlő

Nagy Árpád

KIPSZER Budapest, Pf. 28 - 1475

Az ILC típusjelű intelligens logikai vezérlőrendszer ipari folyamatirányítási feladatok megoldására szolgál.
Hardver- és szoftverrendszere moduláris felépítésű.
Kívánság esetén robbanásveszélyes környezetben is alkalmazható.
Üzemeltetése egyszerű, nem igényel számítástechnikai szakképzettséget.



Műszaki adatok:

Bemenőjelek:	0....20 mA
	4....20 mA
	0.....1 V
	0....50 msec
	TTL-szint
	kontaktus, impulzus, stb.
Kimenőjelek:	TTL-szint
	220 V, 6 A-es kontaktus
Perifériák:	floppy-meghajtó
	nyomtató
	modem
Kezelőpanel:	max. 64 billentyű
	max. 16 karakteres kijelző

LD-C, LD-CF Hordozható adatgyüjtő készülék

Nagy György Sándor
ERFI- Elektronikai Fejlesztő Vállalat Budapest Pf.3. 1277

LD-C, LD-CF HORDOZHATO ADATGYOJTO KESZULEK

Bevezetés

Az elektronikus adatfeldolgozás hazánkban is mindinkább tért nyer, és egyre inkább az operativ információk szolgáltatása felé irányul. Ennek a tevékenységnek az első mozzanata minden esetben az adatok, információk összegyüjtése.
A hagyományos módszer - papir, ceruza, majd később az adatok valamilyen terminálon történő bebillentyüzése -lassúsága és elsősorban pontatlansága miatt már sok esetben nem felel meg a mai kor követelményeinek. A naprakész információkhoz az adatok gyüjtésének, rögzitésének korszerü formájára van szükség. Ennek egyik lehetőségét teremti meg az ERFI. által kifejlesztett hordozható adatgyüjtő készülék (LD-C ; LD-CF).

A készülék felépitése

A készülék tulajdonképpen egy igen kis méretü, de nagy kapacitású mikroszámitógép. A család legkisebb tagja 30, a legnagyobb 112 kbyte numerikus adat gyüjtésére, tárolására alkalmas. 2-8 kbyte EPROM kerül beépitésre a müködtető program, 30-112 kbyte RAM a gyüjteni kivánt adatok számára. A 16 karakteres alfanumerikus LCD kijelzőn jelennek meg azok a szöveges üzenetek, melyek a szükséges tevékenységről, a készülék állapotáról tájékoztatnak. Alfanumerikus mnemonikok segitik az adatok beirását. Ezáltal kezelése egyszerü, egyértelmü.
A hardver speciális felépitése és a különböző szoftver eljárások lehetővé teszik, hogy a készülék kis fogyasztás mellett hosszú ideig tárolja az adatokat. Harminc gombos billentyüzetén lehetőség van alfanumerikus adatok beirására is.

Adatbevitel

Az adatok beirása a készülék billentyüzetén történik, illetve az LD-CF tipusoknál az adatgyüjtőhöz csatlakoztatható vonalkód-leolvasó fényceruza segitségével. Előfordulhat olyan eset is amikor arra van szükség, hogy a készüléket számitógép segitségével kezdő adatokkal töltsük fel. Ez is megvalósitható a készülék soros vonalán keresztül. Az adatrekordok számát, hosszúságát, felépitését a belső müködtető program határozza meg.

Adatkiolvasás

Az összegyüjtött adathalmazt a feldolgozást végző számitógép olvassa ki. A készülék számitógéphez vagy modemhez szabványos RS-232/V24 felületen keresztül csatlakoztatható. Az adatátviteli sebesség 300-2400 Baud között választható a szabványos Baud értékek közül. A kiolvasáshoz szükséges az LD-TB tápegység és Baud-rate generátor, mely az ütemjelet és a tápfeszültséget biztositja.

Müködtető program

Az ún. "standard" müködtető programok felhasználói igényekre szabottak és lényegesen olcsóbbak az egyedi programoknál. Ezek lényegében paraméterezhető programok, ahol a paraméterek a rekord formátumát irják le. Ez a paraméterezés lehet egyszeri, amit a gyártó végez el, de a felhasználó is paraméterezheti a készüléket (pl. IBM PC-vel), igy az adott feladatnak megfelelő rekordstruktúrájú adatgyüjtő áll rendelkezésre. Ezen túlmenően lehetőség van külön egyedi programok, elkészitésére is, például közvetlen ellenőrzések az adatbevitelkor, stb. Az elterjedtebb vonalkódokhoz (EANB, EAN13, 5/2 stb.) vonalkódolvasó rutinokból lehet választani.

A készülék felhasználási lehetőségei

A készülék hasznosan alkalmazható mindazokon a területeken, ahol az adatgyüjtő HORDOZHATOsága a fő követelmény, és
- nincs mód költséges adatrögzitő berendezések üzemeltetésére,
- az adatokat csak keletkezésük helyén lehet felvenni,
- az adatok gyors továbbfeldolgozása szükséges,
- az adatrögzités terepi viszonyok között történik.

Az alábbi felsorolásban néhány olyan példát mutatunk be, ahol a készülék eredményesen alkalmazható.

- **Leltározás**

A felhasználó által megadott leltározási rekord-formátum alapján a számitógépes adatfeldolgozás direktté válik, elmarad az idö-, pénz- és munkaerőigényes indirekt adatfeldolgozási mód, javul az adatbázis biztonsága, csökken a hibás adatok száma. A vonalkód-leolvasó fényceruza alkalmazásával a hatékonyság tovább növekszik.

- **Raktározás**

Lehetővé válik a készletnyilvántartás, és a készletgazdálkodás lokális biztositása, ill. ezen tevékenységek eredményességének javitása.

- **Fuvarozás**

A menetlevelek adatainak, ill. teljesitmény- és egyéb adatok rögzitése, esetleg több helyen is. Ezáltal számitógépes adatfeldolgozás valósitható meg költséges számitógépes hálózatok nélkül is.

- **Mezögazdaság, erdészet**

Alkalmazható minden olyan területen, ahol adatgyüjtésre van szükség terepi körülmények között. Faipari telepeken a nyilvántartás igen egyszerüvé válik, ill. bizonyos kalkulátorfunkciókat is elláthat (pl. köbözés, stb.).

- **Geodézia, térképészet**

Az eddigi rendkivül időrabló és fáradságos méröpont-felvételek gépesithetők, ill. az adatok direkt módon számitógépre vihetők. Mivel a készülék mnemonikjai szinte kérik az adatokat, a hibalehetőség igen csekély, és az adatgyüjtést ily módon különösebb hozzáértés nélkül bárki végezheti.

- **Kereskedelem**

Fényceruza alkalmazásával olcsó és hatékony vonalkód-leolvasó, ill. leltározó egység alakitható ki, amellyel az adatok rögzitése automatizálható. A fényceruza üzemmód mellett természetesen a billentyüzetről történő adatbevitel is biztositható. A számitógépes adatfeldolgozás kis üzletek számára is hozzáférhetővé válik.

- **Elektronika**

A készülék opcionális bemenetei révén csatlakozhat különböző méröegységekhez, ill. mérörendszerekhez, igy az LD-C egység alkalmazásával nagykapacitású terepi adatgyüjtő, ill. mérörendszer alakitható ki.
Ha a mérörendszer szintén kisfogyasztású elemekből épül fel, lehetőség van több napi, esetleg több heti felügyelet nélküli adatgyüjtésre.

- **Díjbeszedés**

Méróóra-leolvasási, ill. egyéb adatfelvételi feladatok ellátására, ahol az adatfelvétel ily módon direktté tehető.

- **Ipar**

Termelési adatok gyüjtése, nyilvántartása; eredmények, különböző jellemzők, paraméterek gépre vitele.

- **Egészségügy**

Kórházakban például az egyes osztályokon felvett adatok (gyógyszer, menük stb.) központi gépre vitele valósitható meg.

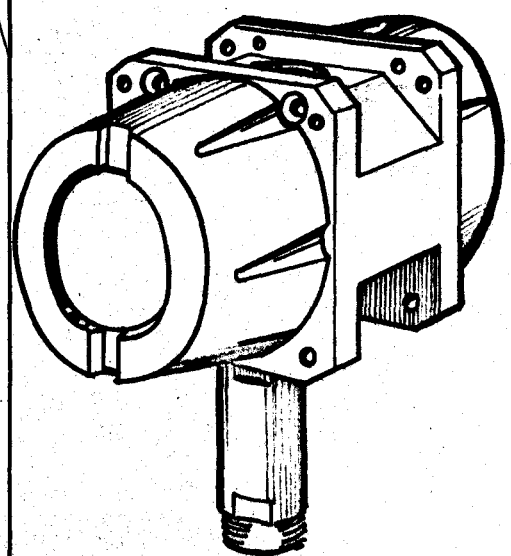
Optoelektronikus nyomástávadó

Pap László

KIPSZER Budapest, Pf. 28 - 1475

A nyomástávadó folyadékok és gázok nyomásának szabványos villamos jellé való átalakítására szolgál. Energiaellátását külön tápegységről kell biztosítani.

Távadónkat - szerényebb pontossági osztályánál fogva - tájékoztató mérés, mérésadatgyűjtés céljára javasoljuk. Speciális kiviteli alakja a pneu/villamos jelátalakító.



Műszaki adatok:

Mérési tartomány: 0....600 mbartól 0....16 barig.

Túlterhelés: 30 bar

Kimenőjel: 4.....20 mA

Tápfeszültség: 14...24...30V DC

Terhelhetőség: 24V-on 500 Ohm

Pontosság referenciakörülmények között: ± 1 %

Közeghőmérséklet: 0....70°C

Környezeti hőmérséklet: +5.....+45°C

Csatlakozó méret: M 20 x 1,5

Egycsatornás turbinás áramlásmérő aritmetikai egység

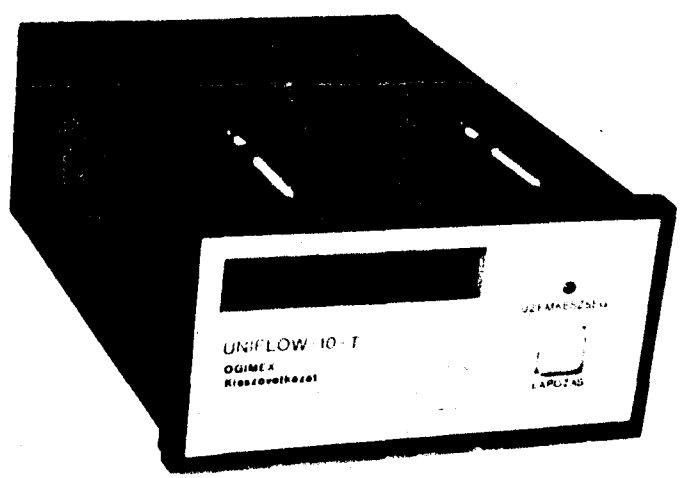
Pető József
KKVMF Budapest VIII. Tavaszmező u. 15-17.

OGIMEX
OLAJ- ÉS GÁZIPARI
MŰSZER ELEKTRONIKA
KISSZÖVETKEZET

Telephely: Budapest IX., Lenhossék utca 38.
Levélcím: 1399 Budapest, Pf. 678.
Telefon: 136-112 · MNB: 208-75903

UNIFLOW–10–T TURBINÁS ÁRAMLÁSMÉRŐ JELFELDOLGOZÓ ÉS KIJELZŐ MŰSZERCSALÁD

A műszercsalád áramló gázok és folyadékok mennyiségének nagy pontosságú mérésére került kifejlesztésre. A turbina jelleggörbéjének figyelembevételével történő kalibrációs szám meghatározás lehetőséget biztosít nem lineáris jelleggörbéjű, de nagy ismétlőképességű mérőturbinák esetén is a nagy pontosság tartására. A műszercsalád tagjai kialakításuknál fogva alkalmasak jogi következményekkel járó (elsámolási célú) felhasználásokra. A készülék rendelkezik OMH hitelesítési engedéllyel.



ÁLTALÁNOS JELLEMZŐK:

- Turbina karakterisztika közelítése:
  - 16 pontos töröttvonalas hibagörbével vagy
  - K = konst. felhasználásával.
- Hőmérséklet és nyomás (vagy sűrűség) kompenzáció
- Paraméterezés – 2716 típusú EPROM-ban
  - helyettesítő érték használata
- Paraméterek és összetett mennyiségek tárolása nullfeszültségvédett memóriában. (A RAM tartalmát kikapcsolás után min. 2. hétig megőrzi.)
- Mért mennyiségek: – pillanatnyi mennyiség
  - összegzett mennyiség
  - üzemóra számlálás
- öndiagnosztika
- RS232 interface
- Teszt üzemmód: installálás, ellenőrzés és hibakeresés támogatására

MŰSZAKI ADATOK:

Bemenetek:
turbinajel (10—10 000 Hz, 10 mV min. szinusz)
nyomásjel (4—20 mA)**
hőmérsékletjel (4—20 mA vagy Pt 100)**

Kimenetek:
összegzett mennyiséggel arányos impulzus kimenet*
összesített hiba távjelzés*
mennyiség összegzés szünetel, távjelzés*
pillanatnyi mennyiséggel arányos jel (4—20 mA)**
RS232 kimenet**
"*" nyitott kollektoros, túlfeszültség és rövidzár védett
"**" az alaptípusban nem kerül kiépítésre

Kijelzés:
8 db hétszegmenses kijelzőn

Pontosság:
Kijelzett mennyiségre és impulzus kimenetre, valamint RS232 kimenetre: 0,1% a mérési tartományra vonatkoztatva, az 5—50 °C hőmérséklet tartományban.
Analóg áramkimenetre: 0,15% a mérési tartományra vonatkoztatva, az 5—50 °C hőmérséklet tartományban.

Üzemi feltételek:
Üzemi hőmérséklet tartomány: 0...50 °C
Tápfeszültség: 220 Vac +5%, —15%, 50 Hz vagy 24 Vdc
Teljesítmény felvétel: 20 VA
Klíma kivitel: normál
Mechanikai kivitel: 192 x 96 x 260 mm méretű táblaműszer lepecsételhető és plombálható kivitelben.

Csatlakozások:
— 220 V-os hálózati csatlakozó: 3 pontos műszer csatl.
— 24 V-os táp csatlakozó: miniatűr sorkapocs
— Be-kimeneti jel csatlakozó: 25 pólusú CANNON csatl.
— RS 232 csatlakozó: 9 pólusú CANNON csatl.

Opciók:
PT kompenzáció
Analóg áramkimenet
RS232 kimenet
Szabadon paraméterezhető kivitel
24 Vds táplálás

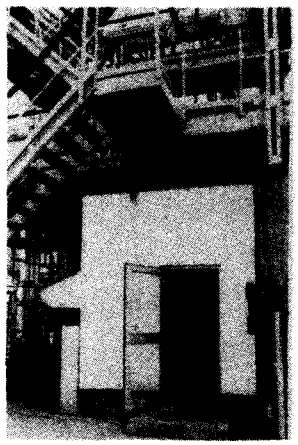
Tervezők: Árik Tivadar
Papp Andor
Veres Imre

Szoftver szerző: Pető József

Témafelelős : Veres Imre OGIMEX tel.: 136-112

IZOBUTILÉN ÜZEMI GYÁRTÁSELLENŐRZÉS FOLYAMAT GÁZKROMATOGRÁFFAL

REZSŐFI ILDIKÓ - SZALONTAI LÁSZLÓ
TISZAI KŐOLAJIPARI VÁLLALAT LENINVÁROS PF. 27. 3581

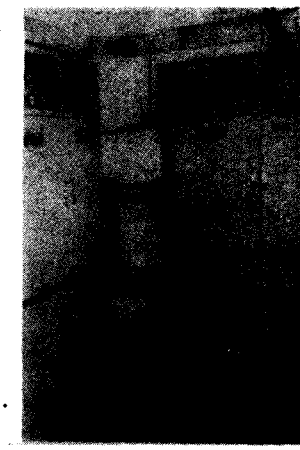


ELEMZŐHÁZ

A TISZAI KŐDLAJIPARI VÁLLALAT EGYIK ÜZEMÉBEN NAGYTISZTASÁGU IZOBUTILÉNT ÁLLITANAK ELŐ MTBE BONTÁSÁVAL.AZ ÜZEM KISÉRLETI JELLEGGEL ÉPÜLT 500 TONNA/ÉV KAPACITÁSSAL.

A KIS MENNYISÉGÜ ANYAGOK KEZELÉSE SAJÁTOS TECHNOLÓGIAI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI PROBLÉMÁK MEGOLOÁSÁT IGÉNYELTE.

A VÉGTERMÉK MINŐSITÉSE ÉS AZ ÜZEMINOULÁS IOEJÉN A TECHNOLÓGIAI PARAMÉTEREK ELLENŐRZÉSE LABORATÓRIUMI GÁZKROMATOGRÁFOKKAL TÖRTÉNIK. AZ ÜZEMVITELT A HELYSZINRE TELEPITETT FOLYAMAT GÁZKROMATOGRÁFOK SEGITIK, A TECHNOLÓGIA FŐ FÁZISÁBAN KELETKEZŐ ANYAGOK ÉS A VÉGTERMÉK JELLEMZŐ ÖSSZETEVŐIT MÉRVE. A KÉSZÜLÉKEK A LABORATÓRIUMI ELEMZÉSI IDŐKNÉL LÉNYEGESEN RÖVIDEBB IOŐ ALATT AONAK A KEZELŐK SZÁMÁRA INFORMÁCIÓKAT A MEGFELELŐ TERMÉKMINŐSÉG OPTIMÁLIS BEÁLLITÁSÁRA ÉS TARTÁSÁRA.

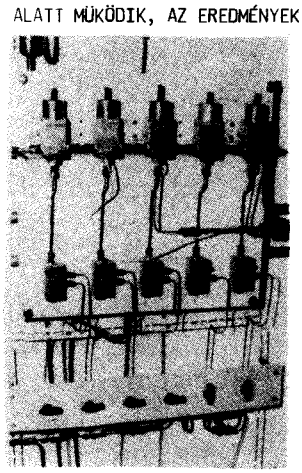


KROMATOGRÁFOK A HÁZBAN

A FOLYAMATKROMATOGRÁFOKKAL ELEMZENOŐ MINTÁKAT A LICENCAOÓ OLASZ SNAMPROGETTI CÉG TECHNOLÓGUSAI,AZ ELEMZÉSI METOOIKÁT PEOIG A TÖBB AJÁNLATTEVŐ KÖZÜL KIVÁLASZTOTT BECKMAN INOUSTRIAL CORP. SZAKEMBEREI HATÁROZTÁK MEG.

A LESZÁLLITOTT KÉT PGC 6750 TIPUSU KÉSZÜLÉK KÖZÜL AZ EGYIK AZ ÜZEMI MINTÁKBAN ÉS A GARANTÁLTAN MIN. 99,99 s% TISZTASÁGU VÉGTERMÉK IZOBUTILÉNBEN A KÖVETKEZŐ SZENNYEZŐ ANYAGOKAT MÉRI: 1,3 BUTAOIÉN (0-30 ppm), IZOBUTÁN (0-100 ppm), N-BUTÁN (0-100 ppm); A MÁSIK PEDIG AZ ALÁBBIAKAT: METANOL (0-50 ppm), OIMETIL-ÉTER (0-10, ILL: 0-8000 ppm), MTBE (0-10 ppm).

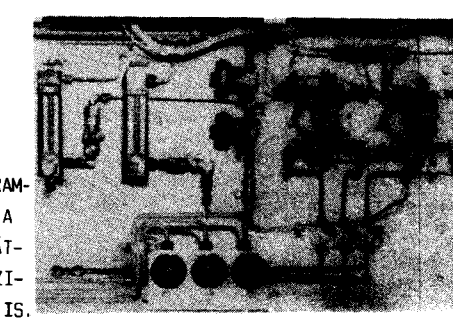
A KÉSZÜLÉKEKHEZ MINTAELŐKÉSZITŐ ÉS -KEZELŐ EGYSÉG TARTOZIK, A RENOSZER 1 OB KÖZPONTI VEZÉRLŐ FELÜGYELETE ALATT MÜKÖDIK, AZ EREDMÉNYEK PEDIG NYOMTATÓN ÉS REGISZTRÁLÓN JELENITHETŐK MEG.



BEMENETI MINTASZÜRŐK ÉS MINTAELGŐZÖLÖGTETŐK

A FOLYAMATELEMZŐK MÜKÖDÉSÉNEK EGYIK LÉNYEGES FELTÉTELE, HOGY AZ ÜZEMI MINTÁK MEGFELELŐEN ELŐKÉSZITVE KERÜLJENEK A KOLONNÁRA. A CSŐVEZETÉKEKBŐL SZÁRMAZÓ SZENNYEZŐDÉSEK ÉS A TECHNOLÓGIAI SEGÉDANYAGOK AZ IGEN KIS MINTAMENNYISÉGEKET HASZNÁLÓ ÉS EGYSZERI LABDRATÓRIUMI MÉRÉSEKET NEM ZAVARJÁK, DE A FOLYAMATOSAN ÁRAMLÓ MINTÁKAT NAGYOBB MENNYISÉGBEN FELHASZNÁLÓ ELEMZŐKNÉL KOMOLY PROBLÉMÁKAT JELENTHETNEK.EZEK KIKÜSZÖBÖLÉSÉRE A MINTAELVÉTELI ÉS -ELŐKÉSZITŐ RENDSZERT NAGYON PONTOSAN ÉS ÁTGONDOLTAN KELL KIALAKITANI.

AZ ÁLTALUNK HASZNÁLT RENOSZERNÉL A TECHNOLÓGIAI RENOSZERBŐL ELVETT FOLYADÉKMINTÁKAT GŐZZEL ELPÁROLOGTATJUK ÉS GÁZ HALMAZÁLLAPOTBAN VEZETJÜK A MINTAELŐKÉSZITŐBE. MEGFELELŐ PARAMÉTERÜ GŐZZEL ÉS AZ ÁRAMLÁSI SEBESSÉGEK GONOOS BEÁLLITÁSÁVAL BIZTOSITANUNK KELL A TELJES MINTA GÁZ HALMAZÁLLAPOTBA KERÜLÉSÉT, A MECHANIKAI SZENNYEZŐDÉSEK EGYIDEJÜ ELTÁVOLITÁSÁVAL.



MINTAELŐKÉSZITŐ RENOSZER

A MINTAELŐKÉSZITŐ RENOSZER BIZTOSITJA, HOGY AZ EGYES MINTÁK ÁRAMLÁSI SEBESSÉGE MEGFELELŐ ÉS ÁLLANDÓ LEGYEN, NE KONDENZÁLÓDJON A GÁZ, A MINTÁK VÁLTÁSA AUTOMATIKUSAN TÖRTÉNJEN, A MINTABEMÉRŐ ÁTÖBLITÉSE MEGTÖRTÉNJEN, A MINTÁK NE KEVEREOJENEK.A MINTAELŐKÉSZITŐBEN KELL ELVÉGEZNI A MINTÁK TOVÁBBI TISZTITÁSÁT ÉS SZÜRÉSÉT IS. A MINTAELLÁTÓ RENOSZERHEZ TARTOZIK AZ IS, HOGY MIVEL MINDEN MINTA - AZ ÉPPEN NEM MÉRT IS - FOLYAMATOSAN ÁRAMLIK, EZEK GYÜJTÉSÉRŐL, FI VEZETÉSÉRŐL SZINTÉN GONOOSKODNUNK KELL.

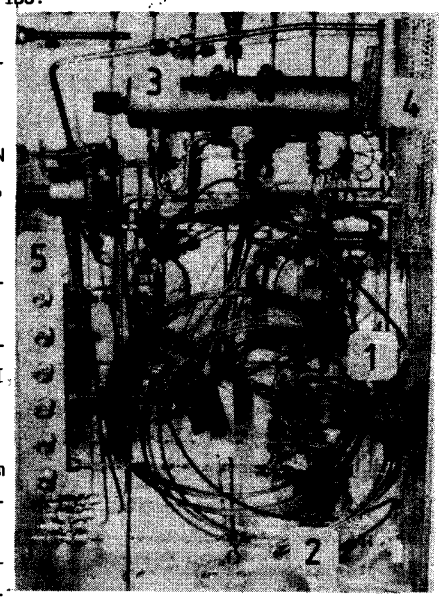
A FOLYAMATKROMATOGRÁFOK ALKALMAZÁSTECHNIKAILAG LEGFONTOSABB EGYSÉGE A KOLONNARENDSZER. A LABORELEMZŐKTŐL ELTÉRŐEN - AHOL TÖBBNYIRE EGY KOLONNÁVAL A MINTA ÖSSZES KOMPONENSÉT MEGPRÓBÁLJÁK SZÉTVÁLASZTANI - ; ITT TÖBB KOLONNÁN MEGY KERESZTÜL A MINTA. FŐLEG AZÉRT, HOGY AZ ÜZEMVITELHEZ LEGSZÜKSÉGESEBB KOMPONENSEK MEGHATÁROZÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ELEMZÉSI IDŐ RÖVIDEBB LEGYEN, MINT A SZAB.TECHNIKAILAG OPTIMÁLIS BEAVATKOZÁSI IDŐ.

A KOLONNARENDSZER TÉRBEN ÉS IDŐBEN KÜLÖNBÖZŐ SORRENDBEN EGYMÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ TAGJAI A MINTÁBÓL CSAK A MEGHATÁROZNI KIVÁNT KOMPONENSEKET VÁLASZTJÁK SZÉT ÉS ENGEDIK A DETEKTORRA. LÉNYEGES A KOLONNATÉR HŐMÉRSÉKLETÉNEK TARTÓS STABILITÁSA ÉS HOMOGENITÁSA.

A KOLONNAVÁLTÓ SZELEPEKKEL SZEMBEN KÖVETELMÉNY, HOGY HOSSZU IDŐN KERESZTÜL FOLYAMATOSAN, MEGBIZHATÓAN MÜKÖDJENEK ÉS MINÉL KISEBB, HOLTTÉRFOGATTAL RENDELKEZZENEK. FONTOS SZEMPONT A GÁZTÖMÖRSÉG, KÜLÖNÖSEN HIDROGÉN VIVŐGÁZ ESETÉN. AZ ÁLTALUNK HASZNÁLT EREDETI GYÁRI KOLONNÁK 1/8" KÜLSŐ ÁTMÉRŐJÜ SAVÁLLÓ CSŐBEN TÖLTÖTT HOROOZÓN NEDVESITETT VAGY SZILÁRD FÁZISOK. AZ I. RENDSZER, MELY A KRITIKUS C_4 SZÉNHIDROGÉN KOMPONENSEK ELEMZÉSÉT VÉGZI, 4 KOLONNÁBÓL ÁLL. AZ ELSŐ KETTŐ A MINTA NEHÉZ ALKOTÓRÉSZEIT VISSZAÜBLITI, A HARMADIK A NEMKIVÁNT ELEMEKET KIVÁGJA, A NEGYEDIK PEDIG SZÉTVÁLASZTJA A MÉRENDŐ KOMPONENSEKET.

A II. RENDSZER, MELY A METANOL, MTBE, DME KOMPONENSEKET MÉRI,ppm NAGYSÁGRENDBEN 5 KOLONNÁBÓL ÁLL, ÉS KETTŐS INJEKTÁLÁST ALKALMAZVA 2 KOLONNÁVAL VISSZAÜBLIT, 1-GYEL VÁG ÉS 2-VEL ELEMEZ.

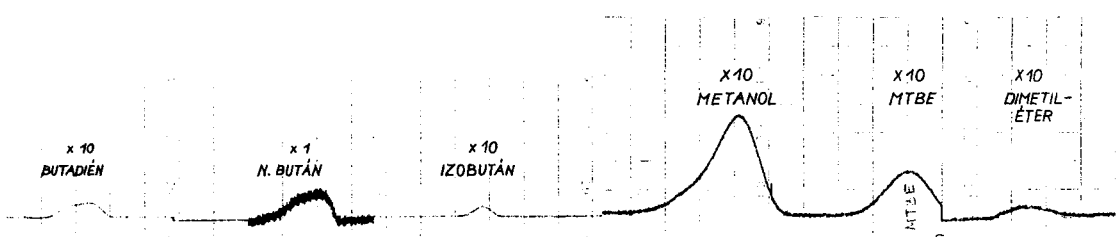
A BEMÉRT MINTÁK MENNYISÉGE 1 ILL. 2 cm^3, EGY MINTA ELEMZÉSI IDEJE 25 PERC. A KOLONNÁKKAL SZEMBEN KÖVETELMÉNY, HOGY STABIL VIVŐGÁZÁRAMLÁS MELLETT A RETENCIÓS IDŐK NE VÁLTOZZANAK, A REPRODUKÁLÓKÉPESSÉG PEDIG AZ EGYES KOMPONENSEKRE A MÉRÉSI TARTOMÁNY ± 0,5 %-ÁN BELÜL LEGYEN.



KOLONNATÉR

A KOLONNÁKKAL(1), KOLONNAVÁLTÓSZELEPEKKEL(2), FÜTŐTESTTEL(3), DETEKTORRAL(4), KOLONNAHELYETTESITŐ TÜSZELEPEKKEL (5).

MINTA KROMATOGRAM KALIBRÁLÓ KEVERT MINTÁBÓL



I. RENDSZER:

KOMPONENSEK MENNYISÉGE: 2-3 ppm

II. RENDSZER:

KOMPONENSEK MENNYISÉGE: 5-6 ppm

AZ ÜZEMI ELEMZŐK MEGFELELŐ PONTOSSÁGU KALIBRÁLÁSA ELENGEDHETETLEN ÉS ÁLTALÁBAN NEM EGYSZERÜEN MEGVALÓSITHATÓ FELADAT. EGYIK JÁRHATÓ MEGOLDÁS AZ,HOGY AZ ELEMZŐRE TÖRTÉNŐ RÁMÉRÉSSEL EGYIDŐBAN A VIZSGÁLANDÓ TECHNOLÓGIAI KÖZEGBŐL REPREZENTATIV MINTÁT VESZÜNK, LABORATÓRIUMBAN MEGMÉRJÜK ÉS A KALIBRÁCIÓS FAKTOROKAT A KÉT MÉRÉS EREDMÉNYEI ALAPJÁN KORRIGÁLJUK.

A MÁSIK LEHETŐSÉG AZ,HOGY A MÉRENDŐ KOMPONENSEK TISZTA ETALONJAIBÓL JELLEMZŐ ÖSSZETÉTELÜ KEVERÉKET KÉSZITÜNK ÉS EZT VEZETJÜK RÁ A FOLYAMATKROMATOGRÁF BEMÉRŐ RÉSZÉRE.(EHHEZ TISZTA ETALON SZÜKSÉGES A LABORATÓRIUMI KALIBRÁLÁSHOZ ALKALMAZOTTNÁL LÉNYEGESEN NAGYOBB MENNYISÉGBEN.) AZ ÜZEMBEN ELŐÁLLITOTT VÉGTERMÉK ÁLTALÁBAN NEM TARTALMAZ MINDEN MÉRENDŐ SZENNYEZŐ ANYAGOT, EZÉRT KÉSZÜLÉKEINK KALIBRÁLÁSÁNÁL AZ ÁLTALUNK EGYEDILEG KÉSZITETT ÉS LABORATÓRIUMBAN MEGMÉRT GÁZKEVERÉKET HASZNÁLUNK.

AZ ÜZEMELTETÉSI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÜL AZ ALÁBBIAKAT KELL KIEMELNÜNK MEGHATÁROZÓ SZEREPÜK MIATT:

- A KÉSZÜLÉKEK ROBBANÁSVESZÉLYES TÉRBEN ÜZEMELNEK; A BERENDEZÉSEKNEK ÉS AZ ÜZEMELTETŐ, KARBANTARTÓ SZEMÉLYZETNEK AZ IDE VONATKOZÓ ELŐIRÁSOKAT TELJESITENIÜK KELL.
- A ppm - NAGYSÁGRENDÜ KOMPONENSEK MÉRÉSEKOR LÉNYEGES A VIVŐ ÉS DETEKTOR GÁZOK TISZTASÁGA,UGYANAKKOR A NAGYOBB FOGYASZTÁS MIATT AZ ÜZEMELTETÉSI KÖLTSÉGEK ÉSZSZERÜ KORLÁTOK KÖZÖTT TARTÁSA. (MAGYARORSZÁGON KÜLÖN GOND A MEGFELELŐ MINŐSÉGÜ GÁZOK BESZERZÉSE)
- A KÉSZÜLÉKEK KIVÁLASZTÁSÁNÁL A FELADATRA VALÓ ALKALMASSÁGON KIVÜL ALAPVETŐ SZEMPONT KELL, HOGY LEGYEN A MEGBIZHATÓSÁG IS.
- KOLONNA STABILITÁSA ÉS A KÉSZÜLÉKEK EGYSZERÜ PROGRAMOZHATÓSÁGA.

Optoelektronikus folyadékszintkapcsolók

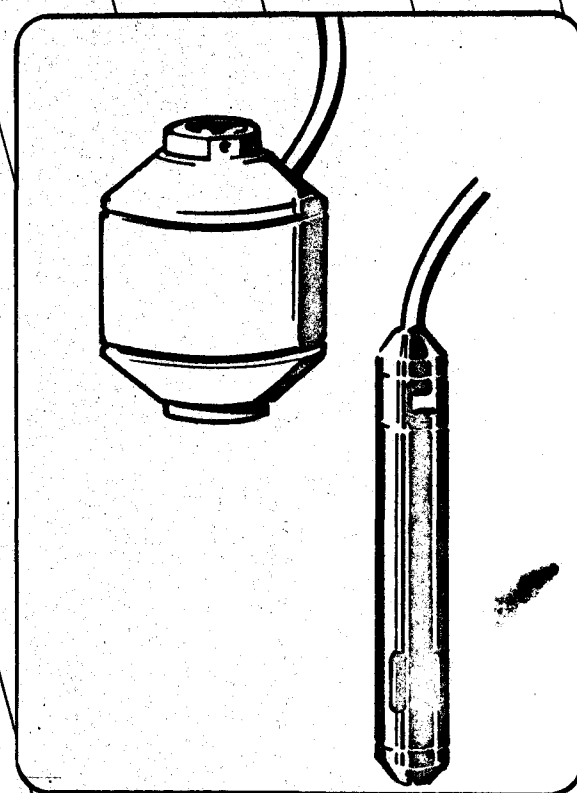
Réti István

KIPSZER Budapest, Pf. 28 - 1475

Az <u>üvegcsőre húzható</u> szintkapcsolókat folyadékokat tároló tartályok üvegcsöves szintkapcsolóira lehet felszerelni.

A <u>folyadékba meríthető</u> szintkapcsolókat tiszta, átlátszó folyadékokat tartalmazó tartályok, kutak szintjének érzékelésére lehet felhasználni.

Szintkapcsolóink optoelektronikus elven működnek, így nem tartalmaznak mozgó alkatrészeket.



Műszaki adatok:

Az érzékelt közeg

- hőmérséklete: +5.....+80°C
- max. gáztartalma: 30 mg/liter
- törésmutatója: kb. 1,33
- minősége: tiszta, átlátszó.

Beállítási pontosság: ± 2 mm
Hiszterézis: kisebb, mint 1 mm
Tápfeszültség: 24V DC
Teljesítményfelvétel: max. 1 W
Kimenet: folyadékot nem érzékelve: szakadás,
folyadékot érzékelve: rövidzár a földponttal.

HANDY LABORATÓRIUMI ROBOT
SZABÓ TIBOR
LABOR MIM BUDAPEST,Pf.73 145o

A ROBOTRENDSZER RÖVID ISMERTETÉSE:

A LABOR MŰSZERIPARI MŰVEK FELISMERVE A LABORATÓRIUMI/KIS/ ROBOTOK IRÁNTI IGÉNYT,A ROBOTCSALÁD EGYIK TAGJAKÉNT KIFEJLESZTETTE A "HANDY" LABORROBOT RENDSZERT.A ROBOTOT ELSŐSORBAN A KORSZERŰ ANALITIKAI LABORATÓRIUMOK,VALAMINT ELEMZŐ NAGYMŰSZEREK ÉS MINI-OKTATÓ SZERSZÁMGÉPEK KISZOLGÁLÁSÁRA JAVASOLJUK.

A FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEK KONKRÉT AUTOMATIZÁLÁSI FELADATAI IGEN VÁLTOZATOSAK,EZÉRT A ROBOT MECHANIKAI ÉS ELEKTRONIKAI EGYSÉGEI MODULÁRISAK.

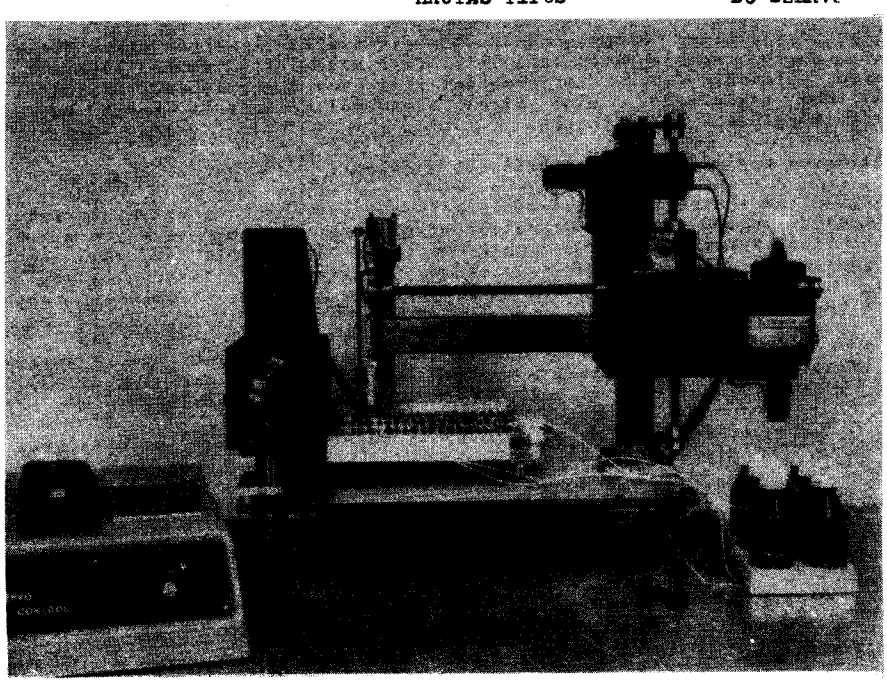
A ROBOTKARRENDSZER VÉGÉN LÉVŐ ADAPTER TENGELYHEZ TÖBBFÉLE SZERSZÁM /MEGFOGÓ,HAMILTON FECSKENDŐ/ CSATLAKOZTATHATÓ.

A ROBOT TENGELYEIT EGYENÁRAMU SZERVÓKÖRÖK MŰKÖDTETIK,A MOZGÁSI SEBESSÉG MÉRÉSE TACHOGENERÁTORRAL,AZ ELMOZDULÁS ÉRZÉKELÉSE RELATIV DIGITÁLIS UTMÉRŐVEL TÖRTÉNIK.A RENDSZERT SZEMÉLYI SZÁMITÓGÉP/ENTERPRISE,C 64/IRÁNYITJA.A MIKROGÉP SZABVÁNYOS FELÜLETTEL/CENTRONICS/ ILLESZKEDIK A VEZÉRLŐ ELEKTRONIKÁHOZ.A ROBOT VEZÉRLŐPROGRAMJA BASIC BÁZISU TENGELYENKÉNTI PONTVEZÉRLÉST TESZ LEHETŐVÉ.
A VEZÉRLŐNYELV SPECIÁLIS ALPROGRAMOKRA ÉPÜLVE MINIMÁLIS MŰSZAKI ISMERETET KIVÁN A FELHASZNÁLÓTÓL,ENNEK ELLENÉRE KÉNYELMES,GYORS PROGRAMOZÁSI LEHETŐSÉGET BIZTOSIT.

VEGYSZER ADAGOLÁS ROBOTTAL

A ROBOTRENSZER FŐBB ADATAI:

KOORDINÁTARENDSZER	DERÉKSZÖGÜ
MUNKATER	MAX.5oox5oox6oo mm
TENGELYEK SZÁMA	3+1
FELBOTÓKÉPESSÉG	.25 mm
MAX.SEBESSÉG	4o mm/s
TERHELHETŐSÉG	15 N
ISMÉTLÉSI PONTOSSÁG	+- o.o5 mm
HAJTÁS TIPUS	DC SZERVÓ



EMBER-GÉP KAPCSOLAT GÉPIPARI MEGMUNKÁLÓ CELLÁBAN
Szilágyi Zsuzsa, Bertók Péter, Zsuffa Zsolt
MTA SZTAKI 1111 Budapest Kende utca 13-17.

FELHASZNÁLÓ ORIENTÁLT, ABLAKTECHNIKÁRA ALAPOZOTT EMBER-GÉP KAPCSOLAT GÉPIPARI MEGMUNKÁLÓ CELLÁBAN

BEVEZETÉS

A számítógép használatának terjedésével egyre növekednek az ember-gép kapcsolatot megvalósító szoftverekkel szembeni követelmények. Egyre szélesebb körben használnak számítógépet olyan munkahelyeken is, ahol számítógépes képzettség nem várható el, így olyan fejlettebb szoftverre van szükség, amely mentesíti az embert a számítógéphez való alkalmazkodástól. A gépipari alkalmazások esetében is olyan módon kellett megterveznünk az ember és a gép kapcsolatát, hogy programjaink használata ne igényeljen előképzettséget, könnyen megtanulható legyen, és minél kevesebb hiba lehetőséget engedjen meg a kezelő közreműködésekor. Célnak tekintettük, hogy könnyen beszerezhető és hozzáférhető hardver és szoftver eszközöket használjunk fel. gépipari megmunkáló cellák vezérlésének kommunikációs feladatainak megoldásához egy ezen követelményeknek megfelelő programcsomagot fejlesztettünk ki, egy PC-n futtatható C nyelvi rutinkészletet, amely alfanumerikus displayt használ szemigrafikus karakterkészlettel és hagyományos billentyűzettel.

AZ EMBER-GÉP KAPCSOLAT KÖVETELMÉNYEI A CELLAVEZÉRLŐBEN

Kijelzés: A cellavezérlő működése közben nagy mennyiségű információnak kell áttekinthető formában a kezelő döntéseit és beavatkozását támogatnia. Ezt a feladatot részben egy sematikus alaprajz kirajzolásával, részben egy a cella állapotot jelző üzenetek számára fenntartott ablakkal oldottuk meg.

Parancsbevitel: A kezelő által kiváltható funkciók menüvezérelt módon érhetők el. A kezelő a kurzor segítségével választhatja ki a megfelelő funkciót, így gépelési hiba nem fordulhat elő, és gyorsabb a beavatkozás.

Adatbevitel: A cellavezérlő összetett adatbázisának előkészítése türelmet és figyelmet igénylő feladat, sok hibalehetőséget rejt magában. Ennek segítésére igyekeztünk a hagyományos, nem számítógépes szokásokhoz alkalmazkodni. A képernyőn űrlapok jelennek meg, amelyek egy menü segítségével lapozhatók, kitölthetők, törölhetők vagy javíthatók. Az űrlapok eltérő formája, színe könnyíti a tájékozódást, a használatukban való gyors eligazodást.

Lekérdezés: Az adatbázisban szereplő információk a kezelő kérésére megjelennek a képernyőn.

Hibaüzenetek: A működés közben felmerülő váratlan események jelzésére, a megszokott képet messziről felismerhetően megváltoztatva, egy hibaablak kerül a képernyőre a megfelelő üzenettel. Normál működés közben a képernyő egy része a cellavezérlő üzenetei, a kezelő kérdéseire adott válaszok számára van fenntartva.

A MEGVALÓSÍTÁS ESZKÖZEI

Képek definiálása, kijelzése: Programcsomagunk segítségével bármilyen olyan összetett ábra megszerkeszthető, amely téglalapokból épül fel. Ez a megszorítás az alfanumerikus display használatából ered. Különböző fedési, tartalmazási viszonyok meghatározásával változatos képek rajzolhatók. A több téglalapból, mint elemi egységből felépített képek egy egységként kezelhetők, együtt törölhetők, mozgathatók.

Ablakkezelés: Az egyes téglalapok használhatók ablakokként.

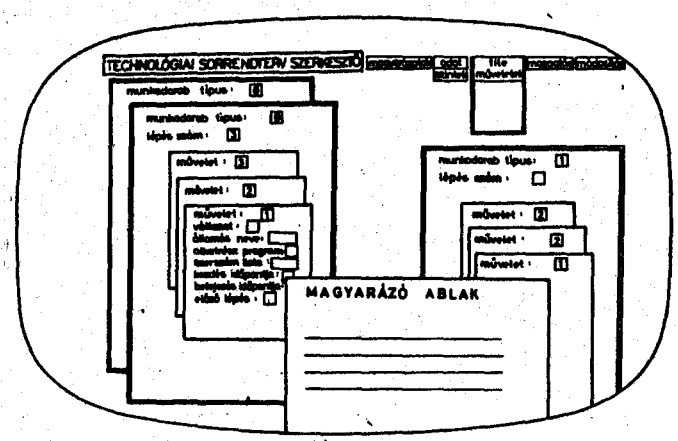
Táblázatok kitöltése: Az adatbevitel kezdeményezhető egy-egy ablakban külön, és lehetséges két dimenzióban tetszőleges számú adatmező kitöltése együtt is. Ilyenkor az egyes mezők között a kurzor mozgató billentyűket használva lehet váltani. Az adatok megadása kétféleképpen történhet: begépeléssel, vagy olyan esetekben, amikor a választlehetőségek előzetesen meghatározhatók, akkor - az ezek közötti választással - a különböző válaszok ugyanabban a mezőben jelennek meg.

Menükezelés: A programcsomag kétfajta menü használatára ad lehetőséget. Egyik esetben a menü minden eleme látható. A másik esetben a menünek egy kitüntetett sora látható állandóan a képernyőn, és a kurzorral ebből felfelé vagy lefelé elmozdulva egy oszlopa is megjelenik.

Gépi környezet: A C nyelven írt rutinok kb. 40. Kbyte kódot igényelnek, és monochrom display-n vagy CGA színes interfésszel tudnak működni.

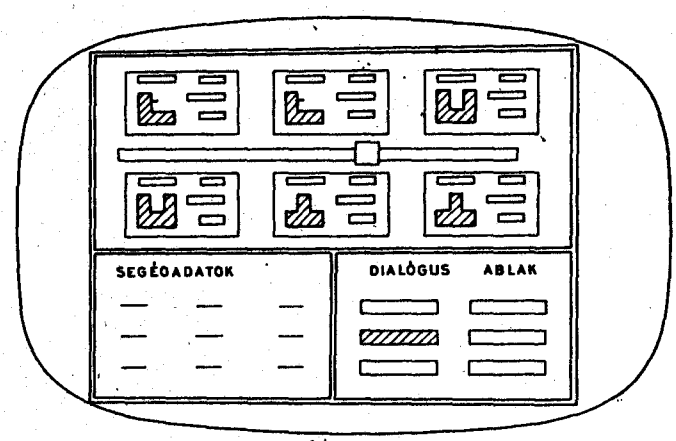
ALKALMAZÁSI PÉLDÁK A CELLAVEZÉRLÉSI SZOFTVER RENDSZERÉRŐL

Az 1. ábra az adatelőkészítésben használt űrlap formátumot mutatja be. A menü segitségével lehet kiválasztani a módositani kivánt űrlapot. Az űrlapok közötti választás a lapozásra emlékeztető módon történik, az ellapozott űrlap elmozdul a képernyőn, és igy egy másik, alatta elhelyezkedő válik láthatóvá. Az űrlapok egymásba ágyazhatók, egy űrlap több másikat is tartalmazhat, amint ez a képen is látható. A magyarázó ablak a program használatához nyújt segitséget, nem állandó része a képnek, hanem a kezelő kivánságára jelenik meg, illetve tünik el.



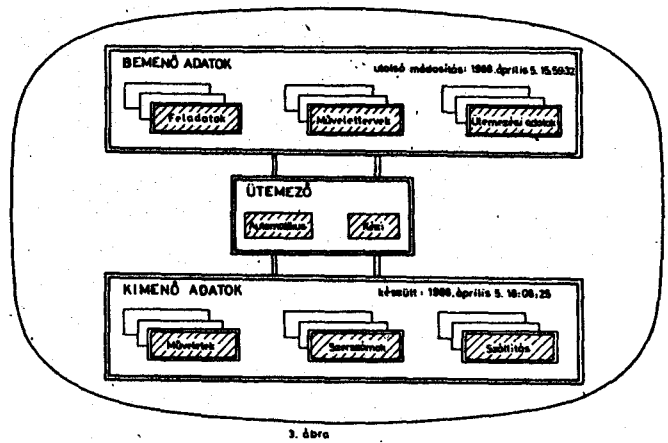
1. ábra

A képernyőn a cellavezérlő működése közben állandóan látható a gyártócella alaprajza (2. ábra). A kezelő döntéseit befolyásoló szöveges információn kivül az egyes állomások szine jelzi az állapotukat. További, a cella állapotát leiró adatok jelennek meg a képernyő bal alsó részén található ablakban, mig a képernyő jobb alsó felében levő ablak a cellavezérlő és a kezelő közötti menüvezérelt dialógus számára van fenntartva.



2. ábra

A 3. ábra a cellavezérlő szoftverhez készült ütemező modul menürendszeréről készült. Érdekessége, hogy a menü egyes elemein kivül, a program működésének szerkezetéről is vázlatot ad.



3. ábra

IRODALOMJEGYZÉK

[1] New Trends in the Development of Man-Machine Communications. Nemes L., Schreiber T., Haidegger G. COMPCONTROL '83. Bratislava 4/42.old.

[2] Ember-Gép Kommunikáció a Rugalmas Gyártórendszerek Cellavezérlésében. Szilágyi Zs., Zsuffa Zsolt. MECHATRONINFO '86 Budapest 21-27. old.

[3] An Easy to Operate, Window Based Man-Machine Interface for Manufacturing Cells. Bertók P.,Szilágyi Zs.,Zsuffa Zs. IFAC/IFIP/IFORS Conference on MAN-MACHINE SYSTEMS Oulu, Finland 1988. június 14-16.

GANZ Gépgyár Vál. Vizgéplaboratóriumának számitógépes folyamatirányitása
Tornyai István Tel:140-840 3053 m.
GANZ G. V. Bubapest Köbányai ut 21.

1. Előzmények:
A GANZ Gépgyár által gyártott vizgépek kismintáit a következő pontban ismertetendö laboratóriumban próbáljuk ki, és mérjük be. A pontos mérések elvégzéséhez korszerü elektromos müszereket használunk. A rendszer eredö mérési pontossága 0.3%.A mért fizikai értékekkel további számitásokat végzünk. A folyamatirányitó számitógép lehetövé teszi az adatok azonnali kiértékelését, és a további mérést a kapott eredmények figyelembevételével.A mérésadatgyüjtö rendszertechnikai terveinek alapjául, a Budapesti Müszaki Egyetem Folyamatszabályozási Tanszékén készült tanulmány szolgált. A tanulmányt a Vizgéptervezési Föosztály Elméleti és Kutatási Osztályának megbizásából Dr. Fock Károly és Dr. Váradi János készitette. A tervezettöl eltérö a számitógép felépitése és néhány müszer tipusa. A folyamatirányitó számitógép egységeinek gyártója a TELEKONTROL GMK.

2. A folyamatirányitó számitógép feladata:
A számitógép részei két fö csoportba oszthatók. Egyik, a folyamattal közvetlen kapcsolatot megteremtö DAISY egységek. Másik, a DAISY egységeket felügyelö és a kezelövel kapcsolatot tartó IBM XT kompatibilis gép.Az egyes méröeszközök és a DAISY folyamatirányitó egységek között az adatforgalmat 4-20 mA-es analóg jel, vagy RS 232 C soros vonal bonyolitja le. Az egyes DAISY egységeket soros vonal köti össze egymással és az IBM XT számitógéppel. A DAISY gépek mindegyike önálló mikroprocesszoros áramkör. Ez igen kedvezö, hisz igy nem egy processzornak kell elvégezni az összes feladatot. A müködés gyorsabb, mivel egyidejüleg több CPU dolgozik párhuzamosan.
A számitógép feladata:
- a mérömüszerek által szolgáltatott jel fogadása és feldolgozása.
- a mérökör vezérlése, szabályozása a mérés alatt. - jegyzökönyv készitése.
- hibajelzések továbbitása a kezelö felé. - számitások elvégzése.
- a kezelö tájékoztatása a mért értékekröl, a rendszer pillanatnyi állapotáról.

3. A szabályozott szakasz :
A Vizgéplaboratórium szivattyuk és turbinák bemérésére alkalmas. Tartályokból és csövezetékekböl áll. A mérés során az alábbi fizikai jellemzöket kell mérni:
- Térfogatáram (KROHNE tipusu áramlásmérövel)
- Nyomásmérés (ROSEMOUNT nyomásmérökkel)
- Töneg mérése (MIKI mérlegcellákkal és MICROQUANT kiértékelö elektronikával)
- Nyomatékmérés (MIKI mérlegcellákkal és MICROQUANT kiértékelö elektronikával)
- Üzemviz hömérsékletének mérése (ellenálláshömérövel)
- Fordulatszám mérése (ANDIMIK szöghelyzet érzékelövel)

Szabályozások:
- Keringtetö szivattyu fordulatszám szab. - Szivóoldali szintszabályozás.
- Esésszabályozás - Vizgép modell fordulatszám szabályozása.
- Szivóoldali tartály nyomásszabályozása. - Térfogatáram szabályozása

A fenti szabályozásokból rendszerint 2-4 szabályozási kör müködik egyidejüleg, attól függöen milyen tipusu a bemérendö vizgép. A mérökör üzemeltetése igen költséges, ezért az egyes szabályozási algoritmusok kipróbálásához az egész mérökört modelleztem. Ez könnyebbé teszi a program müködésének megértését, és használatát.A szabályozott szakaszt bonyolultsága miatt pontosan modellezni igen nehéz. Az általam alkalmazott modell csak közelitö jellegü. Az alábbi részben részletesen leirom a térfogatáram szabályozás modellezésénél figyelembe vett tulajdonságokat, jellemzöket. A mérökör, felépitésénél fogva leginkább egy holtidös, kéttárolós taggal irható le.A szabályozott szakasz közelitö átviteli függvényének Laplace-transzformációs alakja:

$$W_s = \frac{K_s * e^{-s T_h}}{(1+sT_1)*(1+sT_2)}$$

ahol: K_s: együttható
T_h: holt idö
T_1, T_2: idöállandók

Ilyen alakban a számitógépes feldolgozás nehéz lenne, ezért át kell transzformálni az összefüggést Z-transzformációs alakra. A Z-transzformációs alak diszkrét idejü feldolgozást tesz lehetövé.
A szabályozott szakasz transzformáció nélküli alakja:

$$Y_n = \frac{X_{be(n-H-tau)} * K_s}{1+(T_1+T_2/tau)+(T_1*T_2/tau^2)} + Y_{ki(n-1)} * \left(\frac{T_1+T_2}{tau} + \frac{2*T_1*T_2}{tau^2}\right) - Y_{ki(n-2)} * \left(\frac{T_1*T_2}{tau^2}\right)$$

ahol: Y_n: szabályozott jellemzö n-edik tagja tau: mintavételezési idö
X_n: módositott jellemzö n-edik tagja
A transzformáció nélküli alak meghatározásánál a differenciálhányadost a differencia hányadosokkal közelitettem, ahol az idökülönbség megegyezik a rendszer mintavételezési idejével.

4. Szabályzó algoritmusa:
Az alábbi algoritmus csak arányos jellegü szabályozott szakaszok esetén használható. Ha a szabályozott szakasz integráló jellegü, a módositott PID algoritmus használható, amelynek a kimenete sebesség jellegü mennyiség.
Folyamatos müködésü PID szabályzó Laplace-transzformációs egyenlete:

$$X(s) = K*\left(R(s) + \frac{R(s)}{T_i*s} + T_d*s*R(s)\right)$$

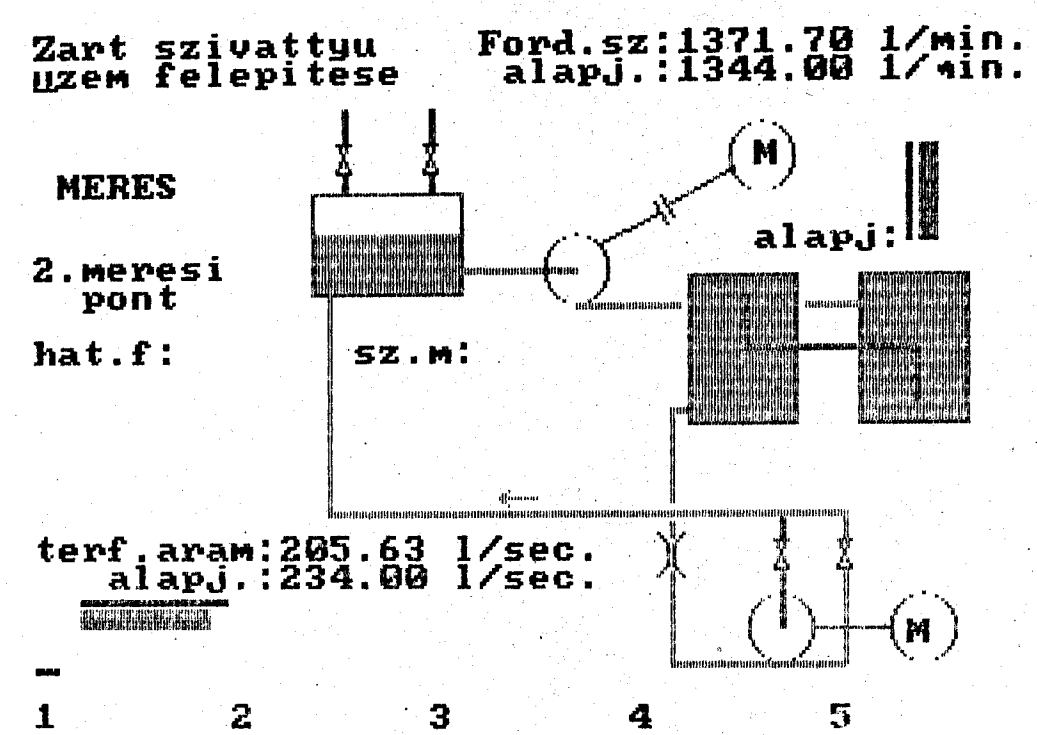
ahol: R(s): a rendelkező jel Laplace-transzformáltja
T_i: integrálási idö T_i: integrálási idö
T_d: differenciálási idö
K: arányossági együttható

A Z-transzformáció elvégzése után megkapjuk a programban felhasznált PID algoritmust:

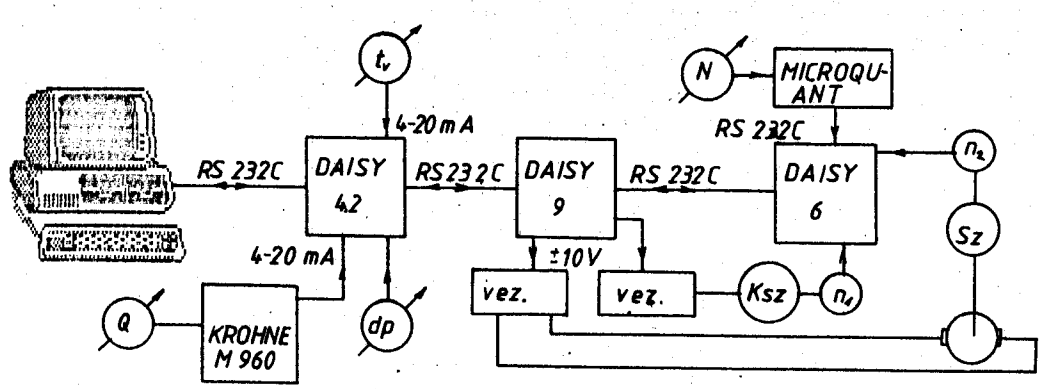
$$X_n = X_{n-1} + K*\left((r_n - r_{n-1}) + \frac{tau}{T_i} r_n + \frac{T_d}{tau} (r_n - 2r_{n-1} + r_{n-2})\right)$$

A demonstrációs program ezzel az összefüggéssel számol.

5. *A program használata:*
A program első részében megismerkedhetünk a mérés menetével. Ezután az adatok bekérdezése következik. Ha minden adat bevitele megtörtént ,fel kell tölteni a rendszert és el kell végezni a légtelenitést. Az indítás a számitógéptől függetlenül működő vezérlőpultról történik. Ha állandó fordulatszámon megy a keringtetőszivattyu, megtörténhet az átkapcsolás a számitógépes irányitásra. A bemeneti adatok bevitelét követöen a mérést önállóan elvégzi a számitógép. Miközben a képernyön látható a mérés menete, a szabályozott jellemzök változását a beállitott alapjelhez képest számértékekkel és grafikusan is ábrázolja a program. A mérések elvégzése után jegyzökönyvből láthatjuk a legfontosabb mérési eredményeket. A részletes jegyzökönyvet a gép sornyomtatón készíti el. Az eredmények ismeretében eldönthetjük, kivánunk-e ujabb mérési pontokat felvenni. Ekkor a régi eredmények nem vesznek el. Az uj mérési pont a következö mérési sorszámot veszi fel. A jegyzökönyv elkészülte után lehetöség van a mért szállitómagasság és a számitott hatásfok grafikus megjelenitésére is.



Mérés alatt a monitoron látható kép



A mérökör rendszertechnikai felépitése

Jelölések: Q: Térfogatáram t_v: viz hömérséklete Sz: bemérendö szivattyu
dp: Nyomáskülönbség N: Nyomaték n_1,n_2: fordulatszám
Ksz: keringtetö szivattyu

Menu controlled graphic software SSI to measure the dynamic parameters of MSI integrated circuits

by

G. Segesdy, P. Szuhay

In the program system made for IC parameter measurement, an intermediate code is used for the measurement program describing the measurement process. A great part of the operating interpreter was transcribed into the assembler; other parts of the system were done in the measurement oriented BASIC language of the applied EMG 777-D computer. The program collects the measured time data in hystograms. The hystograms and the measurement programs can be kept on a floppy disc. The hystograms can be processed during measurement and also subsequently graphically or in a table. The measurement situation presented graphically supports the error detection. The means of communication is the menu system.

The six-component signal processing system ROBOCON

by

Dr. I. Fekete, T. Gurka

The paper presents a signal processing equipment developed to a multicomponent force- and torque sensor. The small microprocessor device controls the measurement and comprehensively processes the measured data. The sensor is connected to a computer through a serial line to enable the programming of the signal processor in operation and the carrying out of data circulation. The system can be well used with sensors built into a robot manipulator, as well as in weighing technology.

Neutron speed selector controller and safety electronics

by

G. Baksa, Dr. A. Báranyai, A. Rényi

The neutron speed selector separates a neutron ray of a certain energy in the nuclear reactor from the low energy (cold) neutrons of wide wavelength range with good selectivity.

The heart of the selector is the multi-disc rotor, that has to be driven in the 1ooo - 6ooo r.p.m. running range with high accuracy, sometimes for days. The authors deal in detail with the design of the electronic measuring-, control- and safety equipment developed for the above tasks. The present version of the equipment built in 1987 includes a D.C. drive, a semi-automatic angle position adjuster, vibration-, bearing temperature-, vacuum- and clutch slip monitor and a microprocessor controller

to assure computer connection.

The design of the microprocessor control system of a heating element transfer gear in nuclear power stations and the operational experience

by

J. Maros

The highly reliable, redundant, Z-8o based control system of the heating element transfer gear designed for 44o MW and looo MW nuclear power stations was successfully put into operation at several places.
Numerous designs have been developed to meet special requirements; one of them is the 44o MW control system with dense grating, considering individual grating errors, as well. The basic structure of the control programs could be maintained in the different versions.

Extensive data acquisition systems

by

J. Málnási, Zs. Rekvényi, S. Széll

Experts at the Institute for Power Economy report on a distributed intelligence building supervision system. It contains a 8-byte microcomputer, numerous data concentrating devices and a 16-byte central computer. The key issue is the communication between the devices. The used universal, machine independent communication system is based on the IEEE 8o2 standards, worked out within the framework of ISO.

Expert systems in CIM

by

A. Magyar

The industrial application of highly efficient computational means enables the automatic realization of high-level expert functions, too. At such complex systems the loosely coupled, distributed architecture design can be advantageously applied.
The so-called expert systems may provide the basis for the software system, as the newest results of research in computer science.

First order predictor-corrector controller

by

F. Szeifert, J. Vass

The so-called predictor-corrector principle is outlined. Its most important units are 1. the use of a model derived from the detailed "engineering" model 2. prediction of u_k on the basis of the model, to achieve

w_{k+1} 3. correction of the model after the measurement of y_{k+1}. Starting from this, assuming an object to be defined by a first order non-linear differential equation, the first order predictor-corrector control algorithm is derived. The efficiency of the controller was proved by extensive simulation tests. Practical application is being tried now.

INTELLICON type process control device for the diffusion equipment at the Sugar Factory of Sarkad

by

L. Rózsa

Diffusion control by the INTELLICON type device has proved to be successful. The system worked all through the sugar-making run without failure. If the difficulties at loss measurement can be eliminated, a significant progress is to be expected.

Heat loss measurement procedures at thermal technology devices in industry

by

T. Kovács

The paper offers applicational knowledge concerning the heat loss measuring procedures of the present technological possibilities. Instead of calculations, direct measurement is feasible in several cases, like the heat losses of buildings and furnaces. Heat flux sensors can be included in the control circuit. By their calibration and the design of a connected device, we can arrive at an instrument with direct W/m^2 display.

The application of computerized measurement and data acquisition systems in metallurgy

by

G. Soós, L. Istenes

The authors write about the most important development results in the past 3 years. According to experience, companies are able to carry out the acceleration of industrial electronization, the automation of manufacturing lines and the increase of reliability in manufacture by their own means, with their own expert staff.

The safety of these systems has been successfully shown in operation in recent years.

Electronic crane hook weigher

by

Gy. Schanda

With the weigher placed between the crane hook and the load lifted, the mass of the load can be determined. The crane hook weigher can be used primarily at rail and other transportation. It has automatic polarity changing, overload indication, taring possibility, low supply voltage monitoring and self-testing ability. Working from an accumulator supply unit, here the usual cabling problems of the crane hook weighers do not appear and the possibility of transfer is simple.

The first such weigher has been working safely for one and a half years.

Digital weighers, weigher terminals and weighing systems

by

A. Alkér

The idea of the ASK Engineering Bureau is to consider the main units of a digital weigher (load receiver, loadcell, electronics), as one.

The load transformer design of the crane weigher and the railway weigher are examples for the load receiver - measurement converter construction. Specific demands can be met with a particular construction of the hardware and software building units of microprocessor weighing electronics, primarily as to the weigher terminals and -networks.

The design aspects of weigher networks have become a topical subject due to the considerable, rapid development in this electronic field.

A local network consisting of 4 weigher terminals and 1 IBM PC compatible station is described, referring also to the experiences gained.

Modernizing the control technology of a GIB 4o boiler at the Magyaróvár Alumina and Alundum Factory

by

L. Sallay, E. Bálint

The modernizing of the control technology of the boiler belongs to the general objective of taking certain functional demands of the individual plants into account. This goes together with the modernizing of the technological equipments, i.e. most of all the securing of more economical parameters and keeping them continuously on an optimal level.

Centralized railway traffic control and supervising system

by

L. Ivanyos

The introduction outlines those steps in the development of railway automation which are necessary from the point of view of centralized supervision and control. Then the purpose and the functions of such a system are described. The author also writes about the tasks of the devices in the system delivered by MMG Automation Works.

Experiences in the application and further development of a microcomputer for pulp adjustment in an Alumina Factory

by

I. Barakka, J. Illyés, Zs. Németh, P. Somogyvári

The first important phase in the Bayer alumina production technology is the solving of the aluminum oxide content of the bauxite with sodium hydroxide. The technological and economic goal is to achieve higher exploration efficiency using less material and energy.

The process control system of the Almásfűzitő Alumina Factory with Commodore-64 microcomputer facilitates the optimal discovery base dosage through the measurement of the main technological parameters, in addition to maximally serving the operators.

Possibilities of the process coupling interface:

- Measurement of max. 64 analog signals with 12-byte resolution
- Output of max. 4 analog signals with 8-byte resolution
- 24 digital I/O lines

Handling of a high number of input and output channels in microcomputer process control systems

by

L. Elmer, I. Tihanyi

After outlining the principle design of the intelligent process pre-coupling device family developed by the MMG Automation Works, which assures a low-level technological signal connection of the process control systems by feeding and taking out a great deal of analog and discrete information, the authors describe the in- and output module choice of the process pre--coupler and the establishing of a high-level data transfer connection.

List of poster lectures:

Automatic hysteresis measurement of the tuning circuits with soft magnet
by
S. Bódis

Microprocessor controlled D.C. drives
by
A. Divényi

Multichannel intelligent linear extension unit for the industrial application of an IBM PC
by
G. Haidegger, G. Csurgai, Zs. Zsuffa, Á. Gregus

Novel development results and the application of the device family DAISY
by
Gy. Hartai, B. Kővári, Gy. Schenk

High-pressure pump family
by
K. Jónap, B. Bukta

Ultra-violet visible spectrophotometer, type OF 1o2
by
T. Jónás

Corrected quantity measurement
by
J. Keresztessy

Luminous display device
by
S. Kovács

Overpressurized laminar chromatography
by
E. Mincsovics

Intelligent logic controller
by
Á. Nagy

Portable LD-C, LD-DF data collecting device

by

Gy.S. Nagy

Optoelectronic pressure transmitter

by

L. Pap

Arithmetic unit of a single channel turbine flowmeter

by

J. Pető

Supervising the production of isobutylene with gas chromatograph

by

I. Rezsőfi, L. Szalontai

Optoelectronic liquid level switches

by

I. Réti

Laboratory robot HANDY

by

T. Szabó

Man-machine relation in a mechanical engineering cell

by

Zs. Szilágyi, P. Bertók, Zs. Zsuffa

Computerized control of the GANZ water machine laboratory

by

I. Tornyai

MTESZ - egyesületi használatra !

Kiadja: Méréstechnikai és Automatizálási
Tudományos Egyesület
Készült: 200 példányban
88/1177 MTESZ Házinyomda, Budapest.
Felelős vezető: Boncza Gábor