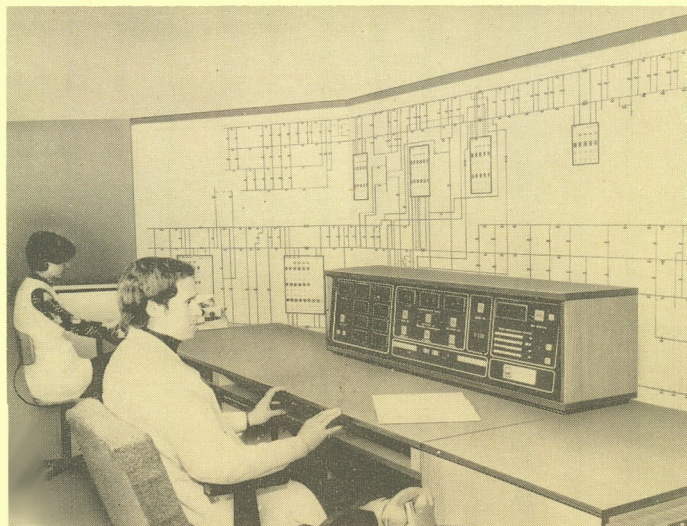


AUTOMATIZÁLÁS



Olaj-, gáz- és vegyipari automatizálás



1977
12

AUTOMATIZÁLÁS

X. ÉVFOLYAM 12. SZÁM
1977. DECEMBER

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGI INFORMÁCIÓS FŐOSZTÁLY
SZAKFOLYÓIRATA

A szerkesztő bizottság vezetője: DR. GÁGYOR PÁL

A szerkesztő bizottság tagjai:

BOROMISZA GYULA
BORSZÉKI SÁNDOR
CSAPÓ JÓZSEF
DOBÓ ANDOR
GYÖRGY ZOLTÁN
HERMAN ÁKOS

KÁZSMÉR JÁNOS
KLATSMÁNYI ÁRPÁD
DR. KOVÁCS LÁSZLÓ
DR. LOVAS BÉLA
MAGYAR GYÖRGY
MOLNÁR ISTVÁN

NIKA ENDRE
PATAKI EMIL
PÁL LÁSZLÓ
VAJDA FERENC
DR. VAMOS TIBOR
WODICKSA MIHÁLY

Rovatszerkesztők és a szerk. biz. tagjai:

BASA ISTVÁN
DR. BÁNKI GÉZA
BOLGÁR MIKLÓS
HARSÁNYI VILMOS

KALLÓS KATALIN
KRAMLIK JÓZSEF
MAYER LÁSZLÓ
NÉMET IMRE

SAJBER ISTVÁN
SASFI IMRE
DR. SZABÓ ANTAL
SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szakszerkesztő:
MAYER LÁSZLÓ

Szerkesztő:
FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Felelős szerkesztő:
BIERBAUER MIHÁLY

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24. Telefon: 317-549.

Engedélyszám: III/SZ/110/SZ/1976. Index: 25114

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: 1 évre 360,- Ft, fél évre 180,- Ft.

A rajzokat készítette: Sántáné Bartucz Annamária

Tartalom

Dr. SZABÓ Antal Magyar-szovjet gáz- és kőolajipari automatizálási műszaki-tudományos együttműködés	4
GÁBOR András Vegyipari automatikus irányítási rend- szerek	5
BOGNÁR Gabriella – Dr. MOLNÁR László A gázfogyasztás számítógépes előjel- zése	11

Dr. SZABÓ Antal Vegyi és kőolajipari termékek áramlás- mérési módszerei és rendszerei	19
---	----

KISS András Kapacitív olaj-víz tartalom távado	27
---	----

KAPOCSY Károly – NOVÁK Miklós – VISZKAI László Üveg dugattyús adagoló szivattyú	29
---	----

MOLNÁR Csaba – SOÓS András Olajkút-cementezés mérésadaggyűjtő rendszere	33
---	----

Hazai olaj- és gázipari automatika új- donságok (Összeállította: Dr. Szabó Antal)	39
---	----

ASZUHIH '77 Konferencia (Összeállította: Boromiszta Tamás)	43
---	----

BENCZE János Teljesítményelektronika konferencia Hírek	45
--	----

Inhalt

Dr. SZABÓ Antal: Ungarisch-Sowjetische technisch- wissenschaftliche Zusammenarbeit in der Automatisierung der Gas- und Erdölindustrie	4
---	---

GÁBOR András: Automatische Regelungs-Systeme in der chemischen Industrie	5
--	---

BOGNÁR, Gabriella – Dr. MOLNÁR, László: Rechentechnische Vorhersage des Gasverbrauches	11
---	----

Dr. SZABÓ, Antal: Durchflussmessung von chemischen und Ölprodukten	19
--	----

KISS, András: Kapazitiver Ferngeber für Messung des Wassergehaltes in Öl	27
--	----

KAPOCSY, Károly – NOVÁK, Miklós – VISZKAI, László: Dosierpumpe mit Glaskolben	29
---	----

MOLNÁR, Csaba – SOÓS András: Messdatenerfassungs-System für Zementierung der Ölbrunnen	33
--	----

Neuheiten in der Automatisierung der ungarischen Öl- und Gasindustrie (Zusammengestellt von Dr. SZABÓ, Antal)	39
--	----

ASZUHIH '77 Konferenz (Zusammengestellt von BOROMI- SZA, Tamás)	43
---	----

BENCZE, János: Konferenz über die Leistungselek- tronik Nachrichten	45
--	----

Contents

Dr. SZABÓ, Antal: Hungarian – Soviet technical- scientific cooperation in the auto- mation of gas- and oil industry	4
--	---

GÁBOR, András: Automatic control systems in the chemical industry	5
---	---

BOGNÁR, Gabriella – Dr. MOL- NÁR, László: Computerized prediction of gas consumption	11
---	----

Dr. SZABÓ, Antal: The methods and systems of flow measuring of chemical and oil products	19
---	----

KISS, András: Capacitive remote data transmitter for measuring the water content of oil	27
---	----

KAPOCSY, Károly – NOVÁK, Miklós – VISZKAI, László: Dosage pump with glass piston	29
--	----

MOLNÁR, Csaba – SOÓS András: Measuring data collecting system for cementing of oil wells	33
--	----

New Hungarian automation solutions in the oil- and gas industry (Collected by dr. SZABÓ, A.)	39
--	----

ASZUHIH '77 Conference (Collected by BOROMISZA, Tamás)	43
---	----

BENCZE, János: Conference about Power Electronics News	45
--	----

Содержание

Dr. SZABÓ, Antal Венгеро-советское научно- техническое сотрудничество в автоматизации в нефтяной и природно-газовой промыш- ленности	4
---	---

GÁBOR, András Автоматические системы управления в химической про- мышленности	5
--	---

BOGNÁR, Gabriella – Dr. MOLNÁR, László Прогнозирование потребления газа с помощью ЭВМ	11
--	----

Dr. SZABÓ Antal Методы и системы измерения течения продуктов нефтяной и химической промышленности	19
--	----

KISS, András Емкостный датчик содержания масла и воды	27
---	----

KAPOCSY, Károly – NOVÁK, Mik- lós – VISZKAI, László Питательный насос со стек- ляным поршнем	29
---	----

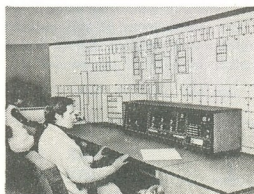
MOLNÁR, Csaba – SOÓS, András Система сбора данных центри- рования нефтяной скважины	33
---	----

Новости из автоматизации га- зо-нефтяной промышленности ВНР / Составил: Dr. SZABÓ An- tal /	39
--	----

BOROMISZA, Tamás Конференция "АСУХИМ '77" / Составил: Боромисса Тамаш /	43
---	----

BENCZE, János Конференция по промышленной электронике Новости	45
--	----

Новости



„Közép Ázsia-Központ”
gázátvezeték irányító központja

A középázsiai Urgencsben felállított telemechanika központ a mintegy 1800 km hosszú gázvezeték-rendszer vonali szakaszainak, valamint kompresszor- és gázelosztó állomásainak ellenőrzését és irányítását végzi. Az adatokat feldolgozza és továbbítja a számítógéppel.

Az irányítóközpont tervezését, gyártását és üzembehelyezését az MMG Automatika Művek szakemberei végezték.

FROM THE CONTENTS

5

GÁBOR, András:
Automatic control systems in
the chemical industry

This contribution was delivered as a plenary lecture on 12th Sept. 1977. at the ASZUHIM 77 Conference, held in Szeged, with the participation of specialists from the countries of the Comecon.

The Conference was engaged with the expected automatic control systems in the chemical industry. The present article is dealing with the possibilities and need against the instruments and automation industry as well, as the point of view of the development of this industry branch. About this Conference a detailed report will be printed in the 3rd Number in 1978 of the periodical „Mérés és automatika”.

11

BOGNÁR, Gabriella –
Dr. MOLNÁR, László:
Computerized prediction of gas
consumption

The gas producing and delivering capacities must be synchronized with the need of consumption. The gas consumption is characterized through two factors: the summed years consumption and the day's or hour's peak consumption. In this article the authors are dealing with this problems concerning our capital, Budapest. The prognostic system developed and applied by the City Gaswork has in the practice proved good.

19

Dr. SZABÓ, Antal:
The methods and systems of
flow measuring of chemical and
oil products

The flow measuring has in the last few years stepped forward in the range of measured parameters to the third place after the pressure and temperature measurements. With the rising cost factor of the petrochemical products, the requirements against the accuracy and reliability of quantitative measuring instruments are ever higher. In this article we present the activities of the MMG Automation Works, specially of its Research and Development Institute on the territory of flow measuring technics, the research and development work. We touch upon the metrological characteristics of the measuring turbine, the test methods, the calibration procedure and its means. Finally we deal with the developed measuring stations for accounts, its systemphilosophical point of view and about the computing algorithms.

27

KISS, András:
Capacitive remote data transmitter
for measuring the water content of oil

The measuring of the water content of crude oil is gaining an ever increasing importance in the oil mining and transport. The determining of water content of oil on base of the measuring of its permittivity is a dependable method, if some conditions are present. The article analyses the influencing parameters and the effect of the phenomena, further deals with the object of development: a remote transmitter for the measured data, and deals with its test run, with the measured characteristics.

29

KAPOCSY, Károly – NOVÁK, Miklós
– VISZKAI, László:
Dosage pump with glass piston

The article is dealing with such a dosage pump which has a drive unit of alternating movement, and for the end positions sensing element, which determine the movement. The stroke length and the number of the strokes per minute can be varied with simple plastic, glass or ceramic elements. The drive unit and the pump has a common shaft and its closed section is working on the base of volume squeezing and because its pneumatic auxiliary energy supply, it is completely, explosion protected. There are other versions too, in some of them the dosage pump is working with electric auxiliary energy supply and with a linear motor, a version too with numerically programmable quantity dosage pump for mixing purposes.

33

MOLNÁR, Csaba – SOÓS, András:
Measuring data collecting system for
cementing of oil wells

The cementing of the oil wells is a very important drilling technological operation, it secures the further use of the oil wells. The measuring system of which is dealt with in the present article, is measuring continuously the characteristics of the cementing technology. The method may be applied for recording the results on paper tape or punched tape as well. The experience shows, that the cementing measuring data collecting systems can very efficiently used to improve the cementing process control itself and deliver the data for a computerized analysis.

СОДЕРЖАНИЕ

5

ГАБОР, Андраш
Автоматические системы управления
в химической промышленности

Содержание этой статьи прозвучало как пленарная лекция на конференции АСУХИМ '77, организованной в г.Сегеде, с участием специалистов стран-членов СЭВ. Тема конференции - автоматические системы управления в химической промышленности, уже применяемые в введении которых ожидается в будущем. В статье обобщаются возможности удовлетворения требований к промышленности средств автоматизации а также и аспекты развития этой отрасли промышленности. О конференции дается детальный обзор в 3-ем выпуске за 1978 г. журнала "Измерения и автоматизация".

11

БОГНАР, Габриелла - Др. МОЛНАР,
Ласло
Прогнозирование потребления газа
с помощью ЭВМ

Потребление газа должно быть согласовано с объемом поставок и производства газа. Потребление газа характеризуется двумя данными: ежегодное суммарное потребление и ежедневные - часовые пики потребления.

Статья занимается решением этой проблемы в отношении города Будапешт.

Разработка прогноза потребления газа усложняется еще и тем, что потребление газа динамически развивается; характер потребления отдельных категорий потребителей очень разнообразен; при разработке необходимо учесть влияние некоторых случайных событий /метеорологические условия и т.п./.

19

Др. САБО, Антал
Методы и системы измерения течения
продуктов нефтяной и химической
промышленности

Измерение течения за последние годы стало третьим по важности из измеряемых параметров, после давления и температуры. Вместе со скачкообразным повышением цен нефтепродуктов повысились и требования к точности и надежности ротаметров. В статье рассматриваются деятельность Института исследований и Разработок завода элементов автоматики ИМГ в области измерительной техники течения жидкостей, описываются метрологические параметры, методы и средства калибровки измерительных турбин. В конце статьи мы знакомим читателей с алгоритмами расчета и системным аспектом измерительных станций, разработанных для торгового подсчета продуктов.

27

НИШШ, Андраш
Емкостный датчик содержания
масла и воды

Непрерывное измерение содержания воды в нефти играет все более важную роль как в добычании, так и в транспортировке нефтепродуктов. Определение содержания воды в масле на основе измерения пермиттивности оказалось вполне надежным методом, при выполнении некоторых условий. В статье анализируются параметры и явления, влияющие на измерения, и рассматриваются условия разработки и опыт пробной эксплуатации датчика.

29

НАПОЧИ, Нарой - НОВАК, Миклош -
ВИСКИ, Ласло
Питательный насос со стеклянным
поршнем

В статье описывается такой питательный насос со стеклянным поршнем, возвратно-поступательное движение которого характеризуется датчиками конечного и начального состояния, длина хода и частота движения простым образом изменяемы, а насос состоит в первую очередь из пластмассовых стеклянных и керамических деталей.

Привод и насос образуют закрытый, единый, одноосный блок, работающий на основе принципа вычисления объема. Вследствие пневматической вспомогательной энергии насос является взрывозащищенным.

Другой вариант имеет электропривод, с линейным мотором, а третий - с цифровым управлением количества, служит для смешивания.

33

МОЛНАР, Чэба - ШОШ, Андраш
Система сбора данных центрирования
нефтяной скважины

Цементирование нефтяных скважин является одной из важнейших фаз буровой технологии, а обеспечивающее дальнейшую эксплуатацию скважины. Измерительная система, описываемая в статье, выполняет непрерывное измерение параметров технологии цементирования, записывает данные на бумажную и перфоленту. Опыт показал, что данная система сбора данных эффективно применима для управления процессом цементирования, и обеспечивает данные, необходимые для анализа с помощью ЭВМ.



MAGYAR-SZOVJET GÁZ- ÉS KŐOLAJIPARI AUTOMATIZÁLÁSI MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS EGYÜTTMŰKÖDÉS

Folyó év júniusában Budapesten – mint azt a napi sajtó is hírül adta – egyrészt a Kohó- és Gépipari Minisztérium, a Nehézipari Minisztérium, másrészt a Szovjetunió Gázipari Minisztériuma, Kőolajipari Minisztériuma, Műszeripari, Automatizálási Eszközök és Vezérlési Rendszerek Minisztériuma megállapodást írtak alá a gáz- és kőolajipari automatizálási és telemechanikai eszközök és rendszerek fejlesztése terén folytatandó műszaki-tudományos együttműködésre. A komplex együttműködési „Program” az alábbi témákat foglalja magába:

1. Műszaki eszközök és rendszerek kifejlesztése gáz-távezetéki kompresszorállomások és gázipari üzemek dispécserközpontjai részére.
2. Földgáz-távezetéki központi dispécerszolgálat telemechanikai rendszerének korszerűsítése.
3. Kereskedelmi elszámolásra alkalmas komplett gáz-mérőállomások és azokhoz szükséges primer érzékelők kifejlesztése.
4. Gázliftes kőolajtermelés irányítási rendszerének kidolgozása.
5. Korrózióálló áramlásmérők kidolgozása vízbesajtolásos kőolajkitermelés céljaira.
6. Új műszaki eszközök kidolgozása kőolaj és rétegvíz áramló mennyiségének mérésére.
7. Kőolajvezetékek irányítási rendszerének kidolgozása.
8. Kőolaj- és gáztermelő üzemek automatizált irányítási rendszerének kidolgozása mikroprocesszoros terminálokra alapozva, a meglévő telemechanikai eszközök felhasználásának lehetőségével.

A műszaki-tudományos együttműködést a „Program” értelmében

a magyar fél részéről: a KGM-hez tartozó MMG-Automatika Művek, VIDEOTON, Telefongyár, a NIM-hez tartozó VEGYÉPSZER,

a szovjet fél részéről: a MINGAZPROM „Szojuzgazavtomatika” Össz-szövetségi Tudományos Termelő Egyesülés (VNPO), a MINNyEFTyEPROM „Szojuznyfteyavtomatika” Össz-szövetségi Egyesülés, a MINPRIBOR „Szojuzpromavtomatika” Össz-szövetségi Egyesülés, valamint a Tyumenyi Kőolaj- és Földgázipari Termelési Főigazgatóság (Glavtyumnyeftegaz) fogják megvalósítani.

A Felek megállapodtak abban, hogy az automatizálási és telemechanikai eszközök és rendszerek közös fejlesztésére irányuló „Program” egyes témáinak befejezésekor, a kifejlesztett kísérleti mintadarabok gyártásbavételére vonatkozó ajánlások kidolgozásával egyidejűleg javaslatot tesznek az egyes közösen kifejlesztett termékek gyártásának szakosítására és kooperációjának megszervezésére.

A szakosított és kooperációs termékek megnevezését és a szállítások volumenét az MNK és az SzSzSzk tervező szervei (az Országos Tervhivatal, illetve a GOSzPLAN), az érdekelt ágazati minisztériumok bevonásával, az 1981–85. évek időszakára lefolytatandó népgazdasági tervek koordinációjának lezárásáig határozzák meg.

A hazai munkák összefogására és koordinálására a KGM az MMG-AM-et bízta meg.

(Dr. Szabó Antal)

VEGYIPARI AUTOMATIKUS IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK

A cikk a KGST országok szakembereinek részvételével Szegeden tartott ASZUHIM '77 konferencián plenáris előadásként hangzott el (1977. szeptember 12.). A konferencia a vegyiparban alkalmazott és várható automatikus irányítási rendszerekkel foglalkozott. A cikk a műszer-automatika ipar (automatizálási eszközgyártás) iránt támasztott igények kielégítési lehetőségeit és az iparág fejlesztési szempontjait foglalja össze. A konferenciáról a Mérés és Automatika 1978. évi 3. száma közül részletes beszámólót.

ETO:66.012.1-52

A hazai vegyipar fejlődése szocialista iparunk szerkezetében jelentős és hosszú távon meghatározó szerepet tölt be, a dinamikus fejlődés legalább az évszázad végéig prognosztizálható.

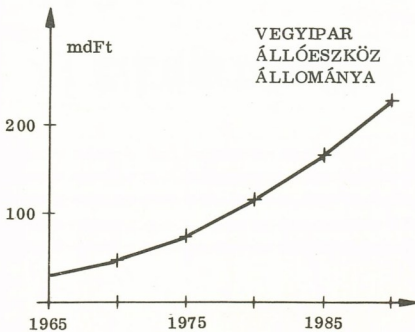
Vegyipari termelésünk évi átlagos növekedése az elmúlt 15–20 év átlagában 12–14% volt, és a növekedés üteme továbbra sem csökken. A tervek szerint a vegyipar termelése az ötödik ötéves terv végére az 1975. évi szinthez képest mintegy 55–60%-kal nő.

A vegyipar kiemelt fejlesztése, a hosszútávú dinamikus fejlődési ütem biztosítása fejlett gépipari háttérrel igényel. A gépipari háttér megfelelő ütemű fejlesztése sokrétű probléma, hiszen a vegyipari gépgyártás mellett – és azzal szoros összefüggésben –

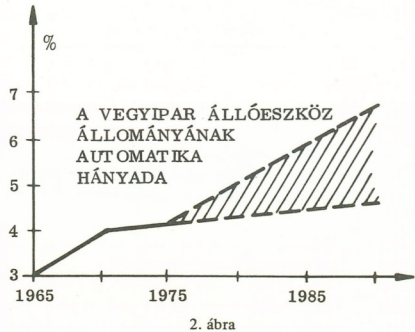
jelentős fejlesztési igényeket támaszt a vegyipar a műszer-automatika iparral szemben is.

A továbbiakban elsősorban a vegyipari automatizálással összefüggő iparfejlesztési kérdésekkel foglalkozom. Az automatizálás hazai helyzetét és előrehaladását számos szakértői tanulmányban elemezték.

A prognózisok egy része igen óvatos fejlődési ütemmel számol, hiszen azt tételezi fel, hogy az automatizáltsági színvonal – amit a teljes állóeszközállomány értékéhez viszonyított (1. ábra) automatika-eszköz érték reprezentál – az 1975. évi 4,15%-os szintről 1990-re mindössze 4,45%-ra fog növekedni. Más előrejelzések szerint számolnunk kell azzal, hogy kedvező anyagi feltételek esetében a vegyipar automatizáltsági színvonala 1990-re elérheti a 6–6,5%-ot is (2. ábra). A prognózisok értékelése alapján, figyelembevétel a iparilag fejlett országokban kialakult automatizáltsági színvonalat is, úgy becsülhető, hogy a vegyipar automatika-eszköz és rendszerállománya az 1975. évi szinthez képest 1990-re legalább 3,5–4,5-szeresére nő.



1. ábra

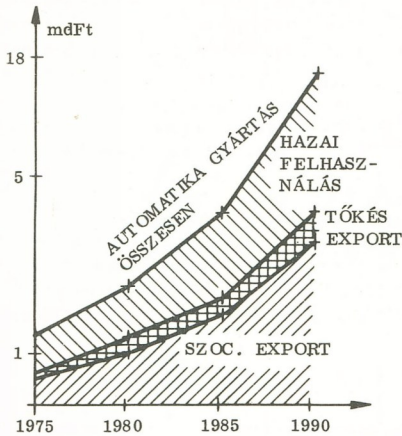


2. ábra

Ez azt jelenti, hogy a vegyipar tervezett fejlődési ütemének biztosítása érdekében a becslések szerint az elkövetkezendő 10–15 évben mintegy 8–10 mdFt-nyi értékű automatizált irányítási rendszert kell létesíteni.

Kérdés, hogy a magyar műszer-automatika ipar fejlesztése összhangban van-e a vegyipar igényeivel?

Az automatika eszközök és berendezések gyártásának hosszútávú – 1990-ig szóló – fejlesztési elgondolása szerint a gyártási ág növekedési üteme átlagosan mintegy évi 12% lesz. Ilyen növekedési ütem mellett az automatika eszközök termelése 1990-re legalább ötszöröse lesz az 1975. évi mennyiségnek (3. ábra). A termelés növekedésének tervezett üteme természetesen együtjár a belföldi felhasználásra kerülő automatika eszközök és rendszerek volumenének nagymértékű növekedésével, éppen annak érdekében, hogy a berendezésgyártással szemben támasztott felhasználói igények mind szélesebb körben – és a jelenlegit meghaladó választékban, színvonalban és komplexitásban – legyenek kielégíthetők.



3. ábra

A termelés bővítésével párhuzamosan a gyártási ág jelenlegi rendkívül széles termékválasztéka felhasználói területek szerint rendeződni fog.

Ezért az automatika ipar fejlesztését elsősorban konkrét felhasználói területekhez illeszkedve lehet és kell végrehajtani. Ennek figyelembevételével kell elemezni, hogy a műszer-automatika iparon belül hogyan lehet kijelölni a vegyipari automatizált irányítási rendszerek helyét és fejlesztésének irányait.

A vegyipari automatizálási feladatok megoldása speciálisnak tekintendő, hiszen nem a technológiai folyamatot kell automatizálni, hanem automatizált technológiai folyamatot kell tervezni. Ezt a speciális vegyipari technológiák, a termelékenység, a gazdaságosság, a szociális igények, és nem utolsósorban

a biztonság is indokolja. A komplett, automatizált vegyipari üzemek létesítése az elkövetkezendő 10–15 éves időszakban is döntően komplett szállításként, fővállalkozási rendszerben fog lebonyolódni, és a szállító cég az üzem terveit, a technológiát és ezzel együtt az üzem automatizált irányítási rendszerét is „kulcsra kész” állapotban fogja szállítani. Ha meggondoljuk, hogy ilyen vegyipari üzemet igen sokféle technológia megvalósítására, egymástól különböző termékek előállítására fogunk létesíteni, illetve bővíteni, nyilvánvaló, hogy a magyar ipar nem rendelkezhet sem kellő tapasztalattal, sem megfelelő anyagi-műszaki eszközzel, fejlesztő és tervező kapacitással, kiforrott technológiával, ilyen sokféle területen vegyipari üzemek létesítésére.

Fejlesztési célunk ezért alapvetően az, hogy támaszkodva a nemzetközi munkamegosztásban rejlő előnyökre, a vegyipar részére olyan szakterületeken fejlesszünk és gyártunk komplett technológiai berendezéseket, ahol erre a megfelelő tapasztalat és ipari háttér rendelkezésünkre áll. Alapvető feladatunk, hogy e területeken biztosítsuk az automatizált irányítási rendszerek hazai fejlesztését és gyártását is.

A vegyipari automatizált irányítási rendszerek fejlesztésének főbb irányait ezért a vegyipar, a vegyipari gépgyártás és az automatika ipar összhangolt fejlesztésével kell meghatározni.

A vegyipar célja, mint említettem, automatizált technológiai berendezések, komplett üzemek létesítése.

Vegyipari gépgyártásunk néhány területen már hagyományokkal is rendelkezik komplett üzemek tervezésében, gyártásában és szállításában. A legfontosabb ezek közül a lakk- és festéküzemek, valamint a tím földipari berendezések szállítása. Meg kell említenem, hogy vegyipari gépgyártásunk távlati fejlesztésének fő célkitűzése – nemzetközi kötelezettségeinkkel és export lehetőségeinkkel összhangban – e két terület intenzív fejlesztése.

Az automatika berendezések gyártásának fejlődését a jövőben döntően meghatározzák a gáz- és kőolajvezetékek automatizált irányítási rendszerei iránt jelentkező, hosszútávú, nagyvolumenű szovjet igények.

Lényeges szempont, hogy ez a terület jelentős szerepet játszik ma is a szovjet kőolajimport ellentételezésében.

A vegyipari automatizált irányítási rendszerek fejlesztésének fő irányait ennek megfelelően – összhangban tehát a vegyipar, a vegyipari gépgyártás és az automatika ipar specifikus igényeivel, figyelembevéve emellett nemzetközi kötelezettségeinket és

perspektívikus export lehetőségeinket – a következőképpen határozhatjuk meg:

- azokon a területeken, ahol iparunk kész hazai vagy export igények alapján komplett vegyipari üzemek gazdaságos előállítására és szállítására, biztosítani kell az ezekhez szükséges automatizált irányítási rendszereket;
- ahol exportértékesítési lehetőségeink megteremtik annak feltételeit, hogy az automatizált irányítási rendszerek gyártása – függetlenül a technológiai berendezések gyártásától – tartósan és gazdaságosan megvalósítható, megfelelő fejlesztéssel kell biztosítani az automatika elem- és rendszer-gyártás feltételeit;
- el kell érni, hogy a komplett automatika rendszerek igényeinek megfelelő tipizált elemválaszték kerüljön kifejlesztésre, annak érdekében, hogy ezek felhasználásával egyéb egyedi, speciális automatizálási feladatok is megoldhatók legyenek.

A vegyipari automatikus irányítási rendszerek magyarországi fejlesztésének fő irányából is világosan látható, hogy a magyar műszer-automatika ipar nem fogja tudni a rendkívül dinamikusan fejlődő vegyipar automatika-eszköz és berendezés igényeit kielégíteni.

Ismerve a KGST országok vegyiparának a miénkéhez hasonló gyors fejlődési ütemét, feltételezzünk kell, hogy – többek között a vegyipar automatika igényeinek kielégítése érdekében is – a műszer-automatika ipar a KGST országokban mindenütt gyors ütemben fog fejlődni.

Szükség van tehát arra, hogy a fejlesztés további szakaszában munkánkat összehangoljuk. Úgy gondolom, hogy az ASZUHIM '77 Konferencia is ezt a célt szolgálja.

Az automatizált irányítási rendszerek gyártásának fejlesztését olyan időszakban vizsgáljuk, amikor a műszaki fejlődés sebessége tovább gyorsul.

Bizonyos, hogy a vegyipari automatizált irányítási rendszerek intenzív fejlődése a 80-as években is változatlanul tart majd és várható, hogy a műszaki fejlődés alapvetően négy tényezőről fog alapulni:

- Az automatikai és irányítástechnikai eszközök és rendszerek jellege és struktúrája fokozatosan elektronikusává válik.
- A számítástechnika egyre inkább meghatározó jelentőségűvé lesz a komplex ipari folyamatok irányítási feladatainak megoldásában. A rendszer-technikai és készüléktechnikai megoldások ennek megfelelő irányban fejlődnek.

Új mérési elvek kialakítása és az ezen alapuló elektronikus, valamint elektropneumatikus felépítésű mérő- és folyamatérzékelők széles válasz-

tékának megjelenése a mérések megbízhatóságának jelentős javulását eredményezi.

- A konstrukció és gyártási technológia korszerűsödése és szinte új alapokra helyezése, új eljárások és módszerek ipari üzemekben történő alkalmazása alapvető momentum az automatika ipar fejlődésében.

Célul kell kitűzni, hogy műszer-automatika iparunk követni tudja az iparág nemzetközi fejlődésének fő irányait. Lehetőségeinket behatárolja, hogy az e területen elért legfontosabb eredményeket, új elveket és anyagokat, alkatrészeket elsősorban az űrutasítás és a rakéatechnika fejlesztői ki.

Tekintsük át ezek után a legfontosabb szakterületeken elért eredményeinket és a fejlődés fő irányait. A komplett lakk- és festéküzemek gyártásának fejlődése SZU–MNK együttműködés eredménye. Az együttműködés alapja a szovjet vegyipari technológiák alkalmazásával magyar tervezés, komplett rendszerszállítás. A gyártási ág perspektíváit az 1973-ban aláírt és 1980-ig érvényben lévő gyártásszakosítási egyezmény biztosítja. A komplett üzemek értékesítése jelenleg döntően szovjet piacra történik, a hazai és egyéb szocialista export igények kielégítése mellett a jövőben kell megteremteni a tőkés értékesítés lehetőségét, elsősorban kooperációs megállapodások keretében. A komplett lakk- és festéküzemi üzemek létesítésének fővállalkozója a CHEMIMAS, az automatikus irányítási rendszereket a VILATI szállítja.

A lakk- és festéküzemek eddig megvalósult műszer-automatika berendezései szakaszos, esetleg részben folyamatos technológiákhoz készültek.

A műszer-automatika berendezés a nyersanyag átvételől a kész termék (lakk vagy zománc) típusbeállításig tartalmazza a technológiai folyamatok közbeni fázisai mérési, szabályozási és irányítási feladatainak megoldására szolgáló készülékeket.

A lakküzemek általában központi irányításúak. A zománcüzemek irányítása a főbb technológiai készülékek körzetében elhelyezett helyszíni irányító pultokról történik, azonban a technológiai állapotának lényeges információi a központban is rendelkezésre állnak.

Figyelembe véve a várható fejlődést, technológiai oldalról a jelenlegi teljesítmények többszörösére (10–50 et/év teljesítménnyel szemben 100–150 et/év), folyamatos technológiák bevezetésére és általában igen nagy minőségi és gazdaságossági követelményekre lehet számítani.

Mindezek elkerülhetetlenné teszik a számítógépek alkalmazását, legalább a lényeges technológiai egységek optimális működésének biztosítása, valamint adatfeldolgozás céljából.

Várhatóan emelkedik az üzemek műszerezettségéi fok. Az irányítás központi jellegűvé válik. A technológiai berendezés növekedése mellett a központi irányító egységek méretének csökkentésére, ugyanakkor az áttekinthetőség fokozására kell törekedni. Fenti követelmények szükségessé teszik az eddig alkalmazott pneumatikus segédenergiájú műszerválaszték helyett számítógéphez csatlakoztatható, kisméretű, villamos segédenergiájú műszerek bevezetését. A beavatkozószerkezetekben azonban célszerű lesz továbbra pneumatikus segédenergiát használni.

A tímfdolgyártás azon iparágak közé tartozik, ahol a kialakult szellemi bázis – a Magyar Alumíniumipari Tröszt – követni tudta a technológia fejlődését. Világviszonylatban is korszerű, versenyképes technológiát tudunk javasolni, és vállalkozunk komplett üzemek tervezésére, szállítására is. Rendelkezünk a technológia megvalósításához szükséges legfontosabb gépek és berendezések előállítására alkalmas bázissal is, van megfelelő tervező, fővállalkozó szervezetünk is. Az automatika berendezések tekintetében azonban még nemzetközi kooperációra kell építenünk.

A gáz- és olajvezetékek irányítási rendszereinek fejlesztése több mint tizenöt éves multra tekinthet vissza hazánkban.

A hazai műszer-automatika és híradástechnika ipar e berendezések, rendszerek fejlesztésében és gyártásában igen eredményes tevékenységet folytat. A fejlődést olyan referenciális műszerműveket reprezentálják, mint például a Fővárosi Gázművek gázhálózatának telemechanikai rendszerei, a Barátság kőolajvezeték szovjet és lengyel szakaszának automatikus irányítási rendszere, a szovjet-bolgár gázvezeték telemechanikai rendszere, és a Szovjetunióhoz ideiglenesen szállított közel 1100 db kőolajvezeték szivattyúállomás irányítástechnikai rendszere.

A hazai vegyiparban – elsősorban a kőolajfeldolgozás területén – jelenleg egy sor építés alatt álló csővezeték irányítástechnikai rendszerről lehet említést tenni, mint például a szegedi olajmező műszerezése, adatgyűjtő és feldolgozó komplett számítógépes irányítási rendszere, a Testvériség gázvezeték telemechanikai rendszere, a vegyipari benzínvezeték műszer-automatika rendszere és a Kelet-Magyarországi Termékvezeték telemechanikai rendszere.

Ezek a létesítmények az automatika eszköz- és berendezésgyártás specializálódásának első hazai eredményei.

A gáz- és kőolajvezeték automatika rendszerek fejlesztési munkáit az a felismerés indította meg, hogy a szénhidrogének világszerte egyre növekvő szerephez jutnak, és ez a szénhidrogénszállítás, -elosztás és

-tárolás problémáját fokozottan reflektorfénybe állítja.

A korszerű, nagy átmérőjű, kiterjedt hosszúságú, bonyolult hálózati csővezetékek egyre inkább igénylik az olyan helyi és központosított irányítási rendszert, amely magában foglalja a helyi merevségeket, valamint a központi vezérlést és szabályozást, és a vészjelzést, a számítógépes folyamatirányítást, és az esetenkénti távirányítást. Az elosztás pontossága, az üzembiztonság, a munkaerőhiány és a szélsőséges klimatikus körülmények, a környezetvédelem is megköveteli, hogy az újonnan épülő kőolaj- és földgázipari létesítmények automatikai, irányítástechnikai és hírközlő rendszerekkel legyenek ellátva. Annak ellenére, hogy az irányítási rendszerek megvalósítása jelentős beruházási ráfordítást igényel, a költségek jelentősen csökkenthetők a technológiai folyamat optimalizálásával, a bekövetkezett zavarok gyors érzékelésének és elhárításának lehetőségével.

Fejlesztési munkánk egyik alapvető tényezője az az 1990-ig szóló műszaki-tudományos együttműködési megállapodás, amely a közeljövőben került megkötésre a SzU Gázipari, Kőolajipari és Műszeripari Minisztérium, valamint a KGM és NIM között. A szovjet felhasználók és a magyar gyártók folyamatos, közös fejlesztési tevékenysége megteremtí annak lehetőségét, hogy a kutató-fejlesztő munkát mindig arra a területre koncentráljuk, amely a felhasználónál prioritást élvez. Emellett a szovjet paraméter előírások is sok esetben olyan magas műszaki igényt jelenthetnek, amelynek kielégítése más piacokon is előnyöket biztosíthat.

A kutatás-fejlesztési tevékenység összekapcsolása előnyös azért is, mert tovább fokozza a piaci igények tervezésének biztonságát. Lehetőség van a fejlesztési munka megosztására, szakosítására, ami a gyártásszakosodás és termelési kooperáció feltételeit teremtheti meg. Megítélésünk szerint az ilyen típusú tartós műszaki fejlesztési együttműködés a szocialista integráció bővítésének egyik alapja.

A kutatás-fejlesztési tevékenység összehangolása mellett kulcskérdésnek kell tekintenünk, hogy a magyar ipar a gáz- és kőolajvezeték automatizálási és irányítástechnikai, valamint hírközlő rendszereket fővállalkozásban szállítja. Ez az elmúlt évekhez képest minőségileg fejlődés.

A fővállalkozás előnyei közismertek. A rendszerszállítások esetében is csak ezek biztosíthatják a komplett tevékenységet. Az automatikus irányítástechnikai rendszerek fővállalkozója az MMG Automatika Művek, a hírközlő rendszerek fővállalkozását – a Telefongyár műszaki koordinálása mellett – a Budavox végzi.

Az irányítás alaprendszerét képező automatikai és

telemechanikai berendezések szinte változatlan formában alkalmasak más irányítási, szervezési rendszerben is központi adatgyűjtést, feldolgozást és táv-irányítást igénylő feladatok elvégzésére. A várható igények felmérésénél éppen ezért figyelembe kell vennünk további alapvető technológiai folyamatokat és feladatokat is.

Ilyenek például a különféle vegyipari technológiák mellett a vízgazdálkodás, árvízvédelem, meteorológiai szolgálat, általános energiaelosztás, a szénbányák stb.

Mivel hazai felhasználók széles körű igénye nem ad lehetőséget arra, hogy gazdaságos, tartós leterhelést biztosító automatika gyártást lehessen megvalósítani, a Szovjetunió gáz- és kőolajvezeteki automatikai, irányítástechnikai rendszerigényét – amely jelentős nagyságú, tartós és megbízható – kell bázisként felhasználni az automatika eszközgyártás fejlesztésére. Ennek az egységes rendszerszemlélet kialakítását kell elősegítenie, több vállalat közös érdekeltiségére kell törekedni, tekintettel arra, hogy a rendszer egységes elem- és készülékválasztékot igényel.

Új feladatként jelentkezett e területen a komplett olajelszámolási mérőkör- és pruverhitelesítő berendezések fejlesztése és gyártása, amely tulajdonképpen szorosan kapcsolódik a gáz és kőolajvezetékek irányítástechnikai rendszereihez. Az olajelszámolási mérőkörök ugyanis részei a komplett olajvezeteki irányítástechnikai rendszereknek. A kapcsolat azért is figyelemre méltó, mert régebben egyedi műszerként szállított turbinás áramlásmérő az a bázis, aminek alapján a mérőrendszerek fejlesztésére és gyártására vállalkoztunk. A világviszonylatban is számottevő mennyiséget jelentő szovjet igények kielégítése céljából vált szükségessé e rendszerek kifejlesztése.

Tekintettel arra, hogy hitelesítő eszközökről van szó, és a berendezés által szolgáltatott információ el-

számolási bázisadat, a fejlesztési munkában a szovjet és magyar mérésügyi hivatalok is résztvettek. A mérőrendszerekhez kapcsolódó pruverhitelesítő berendezések gyártásához angol licencet vásárolt a Vegyiműveket Építő és Szerelő Vállalat. A berendezések műszeres és elektronikus feldolgozó egységeit az MMG Automatika Művek fejlesztette ki és gyártja.

Összefoglalóan megállapítható, hogy fejlesztési céljaink meghatározásában alapvetően a vegyipar igényeiből és az automatika gyártás fejlesztési lehetőségeiből indultunk ki.

A jövőben fokozódó részvételt tervezünk a hazai vegyipari beruházásokban. Előirányoztuk az 1980-as évekre a meglévő üzemek rekonstrukciós és pótlási igényeinek hazai gyártásból történő jelentős részarányú kielégítését.

Arra törekszünk, hogy azokon a területeken, ahol a magyar ipar megfelelő anyagi és szellemi erőforrásokkal rendelkezik komplett vegyipari üzemek szállítására, az automatika ipara megfelelő színvonalú komplett irányítási rendszerrel álljon a felhasználók rendelkezésére.

Már ebben az öt éves tervben célul tűztük ki mindazon területek fejlesztését az automatika iparon belül, amelyek szocialista integráció keretében önállóan is gazdaságos gyártást tesznek lehetővé. E területek közül kiemelkedik a szovjet gáz- és kőolajipar részére történő komplett automatikus irányítási rendszerek szállítása.

El kell érünk az 1980-as évek elejére – megfelelő tipizálási, egységesítési fejlesztő munkával – hogy a komplett nagyrendszer-szállítások olyan egységes elem- és készülékválasztékot hozzanak létre, amelyek széles körű alkalmazásra egyedi, speciális automatizálási feladatok magas színvonalú megoldását teszi lehetővé.



A FÉNYÚJSÁG a gyors, pontos tájékoztatás hatásos eszköze.

A FÉNYÚJSÁG jól felhasználható nagy tömegek tájékoztatására

a gyárak, üzemek, vállalatok életéről,

terveiről, munkaerő-feltételeiről,

a fejlesztés alatt álló gyártmányok előnyeiről, várható megjelenésekről és árukról.

A KGM székházban lévő, Moszkva tére néző négy színi fényújságot az KGTMTI Uzemelteti.



Hirdetés feladható:

KGTMTI

1372 Budapest, Arany János u. 24.

Telefon: 317-960

Az adatrögzítési problémákat
megoldja, az adatfeldolgozást
megkönnyíti a VIDEOTON
új intelligens adatgyűjtő
rendszere, a

VIDEOPLEX 2

VIDEOTON

Az adatok előzetes rögzítése,
rendezése és ellenőrzése
nagyobb kihasználtságot,
gépi időmegtakarítást jelent
az Önök számítógépén!
Csökkenti a régimódi,
mechanikus perifériák szerepét,
és ezzel növeli a termelékenységet!

Az operátor a feldolgozandó adatokat
a zajtalanul működő, ellenőrzést biztosító
VIDEOPLEX MUNKAÁLLOMÁS-on bebillentyűzi,
a **VIDEOPLEX 2**. központi egysége
rögzíti, és előkészíti a feldolgozásra.
A központi állomás 32 munkaállomás
adatait képes befogadni, melyek az
épület más helyiségeiben is elhelyezhetők.



A GÁZFOGYASZTÁS SZÁMÍTÓGÉPES ELŐREJELZÉSE

A gáztermelői és szállítási kapacitásokat a fogyasztással összhangba kell hozni. A gázfogyasztást két adat jellemzi: az éves összfogyasztás és a napi, ill. órai csúcsgazdálkodás.

A cikkben a fenti probléma megoldásával foglalkozunk Budapest vonatkozásában.

A gázfogyasztás prognózisának elkészítését bonyolítja a gázfogyasztás dinamikus fejlődése, az egyes fogyasztói kategóriák fogyasztási jellegének különbözősége, és a különféle véletlen hatások (meteorológiai viszonyok stb.). A gázfogyasztás éves mennyiségének elemzésével az egyes fogyasztói kategóriák fogyasztásának trendjét, a fogyasztás szezonális ingadozását és a véletlenszerű hatások várható nagyságát kaptuk, havi bontásban, számítógépes program segítségével.

A napi gázfogyasztás becslésére szolgáló algoritmus két részből tevődik össze:

a/ a külső hőmérséklet és a gázfogyasztás közti kapcsolat megállapítása,

b/ a várható külső hőmérséklet és az előbb megállapított kapcsolat ismeretében a várható gázfogyasztás becslése.

A kidolgozott prognózis módszereket a Fővárosi Gázművek sikerrel alkalmazza.

ETO: 338.35.462.95.012.23., „313”

A nagyvárosok gázellátásához szükséges gázmennyiséget előzetes szerződésben szokták lekötöni. Például az egy évre lekötött gázmennyiséget két adat jellemzi:

- az éves összfogyasztás,
- az órai csúcsgazdálkodás.

A gázellátási prognózisnak tehát a fenti két adatot kell meghatároznia.

Az éves összfogyasztásra kötött szerződések jellemzője, hogy az éves fogyasztási keret túllépése „büntetőtarifa” alkalmazását vonja maga után, míg a fogyasztási keret ki nem használása esetén az el nem fogyasztott hányad után is kell bizonyos összeget fizetni.

Az órai csúcsgazdálkodás nagyságával általában emelni szokták a gázenergia egységárát. Túl alacsonyra kötött órai csúcsgazdálkodási keret esetén a fogyasztók éppen a legkritikusabb, leghidegebb időszakban nem jutnak gázhoz. A túl magasra kötött órai csúcsgazdálkodási keret pedig közvetlenül emeli a gáz árat.

Az órai csúcsgazdálkodás és az éves összfogyasztás pontos értékének meghatározása tehát közvetlen gazdasá-

gi érdek. A kérdés fontossága az elmúlt években tovább növekedett. Az energiaellátás rendszere nemzetközivé vált, az országok nagy része, így hazánk is, importból szerzi be a gázt. A több évre kötött nemzetközi szerződésekben nagy pontossággal előre rögzítik a gázenergia-importot. Egy téves prognózis komoly gazdasági kárral jár, akár felfelé, akár lefelé téves a becslés.

A gázfogyasztási prognózis elméleti kérdései

Mint a prognózisvizsgálatokat általában, a gázfogyasztási prognózist is az jellemzi, hogy a múlt fogyasztási adatainak elemzésével igyekszik feltárni a fogyasztás törvényszerűségeit, meghatározó tényezőit. Az így feltárt összefüggések szolgáltatnak alapot a prognózis elkészítéséhez.

Tehát a gázfogyasztási prognózisnak is Janus-arca van: a múltba tekint, hogy a jövőt lássa.

Az általános prognosztikai elméletek alkalmazását jelentősen nehezítette az, hogy a gázfogyasztás a legtöbb országban dinamikus fejlődésben van, s ezért a jövődőlő fogyasztások becslésére igen rövid múltbeli „mérvédő” adatsorral lehet számolni.

Másik akadályozó tényező, hogy még alapvető fontosságú területeken is sok esetben alig, vagy egyáltalán nincs adat (pl. az órai csúcsgazdálkodásokat illetően).

A hiányos vagy kevés adat bizonytalanná teszi a statisztikai becslést, s megneghezíti a fejlődés általános törvényszerűségeinek feltárását.

A tőkés országokban a gázfogyasztás fejlődését döntően a különféle energiafajták árára befolyásolja. Új lehetőségek feltárása, illetve a rendelkezésre álló készletek kimerülése szintén döntő mértékben befolyásolja a fogyasztást.

Ezeknek a gazdaságpolitikai kérdéseknek elemzése azonban túllépi ennek a tanulmánynak kereteit. Itt csupán egy adott, ismert körülmények között létező város – konkrétan Budapest – gázfogyasztási prognózisának meghatározásával foglalkozunk.

A vizsgálatok az éves összenergia-fogyasztás és a napi összfogyasztás becslésére terjednek ki.

A gázfogyasztás növekedésének kérdései

A gázfogyasztás-növekedés vizsgálatának első lépése a növekedést előidéző tényezők összegyűjtése. A tényezőket külön kell választani aszerint, hogy statisztikai jellegűek-e, vagy a rendszer autonómiáját sértő külső beavatkozásról van-e szó.

A statisztikusan megfogalmazható törvényszerűségek regressziós görbével, illetve többváltozós összefüggések esetén regressziós hiperfelületekkel közelíthetők. A regressziós függvények extrapolációjával lehetőségünk nyílik a jövőbeni fogyasztási értékek becslésére. A prognózis megbízhatóságára vonatkozóan kijelölhetők a statisztika módszereivel meghatározható konfidencia-intervallumok.

A gázfogyasztás növekedésében az alábbi tényezők játszanak szerepet:

- a/ új épületekben lévő, gázzal ellátott lakások számának éves növekedése,
- b/ régi épületekben lévő, gázzal újonnan ellátott lakások számának növekedése,
- c/ régi fogyasztók növekvő fajlagos fogyasztása,
- d/ népesség számának növekedése,
- e/ gázalapú egyedi és központi fűtések számának növekedése,
- f/ az ipari fogyasztók statisztikusan megközelíthető hányadának növekvő fogyasztása,
- g/ egyéb tényezők (pl. gázvesztesség növekedése).

Az itt felsorolt tényezők éves növekedése és a növekedés trendjei általában rendelkezésre állnak. Kellő számú múltbeli mérési adat birtokában a fenti tényezők és a gázfogyasztás növekedésének korrelációja, illetve az erre épülő regresszió feltárható. Külföldi elemzések feltárták, hogy a fenti tényezők változása milyen típusú függvénykapcsolat szerint történik. A háztartási fogyasztók gázigényének növekedése pl. logisztikus görbe szerint halad a telítettségig. A népesség számának növekedése logaritmikusan összefüggés szerint történik.

Az itt vázolt modellbe csak a statisztikai törvényszerűségek segítségével leírható fogyasztási kategóriákat építettük be. Az új nagyfogyasztók a modellbe nem építhetők be, mivel egy-egy új nagyfogyasztó belépése azonos, vagy akár nagyobb mértékben is megváltoztatja a fogyasztást, mint az éves növekedési ütem. Az új nagyfogyasztókat ezért külön kell vizsgálni, és additív tagként kell a növekedési modellhez csatolni.

A gázfogyasztók kategorizálása

A gázfogyasztás növekedésének elemzéséhez célszerűnek mutatkozott a gázfogyasztókat kategóriákba sorolni.

A Fővárosi Gázműveknél a fogyasztókat az alábbi hat szektorba sorolják:

- | | |
|--|----------|
| a/ Fővárosi Gázművek saját fogyasztása | a = 0.25 |
| b/ Háztartási fogyasztás | a = 1.00 |
| c/ Egyedi fűtés | a = 0 |
| d/ Kommunális intézményi és lakossági központi fűtés | a = 0.15 |
| e/ Távfűtőművek és Révész utcai fűtőmű | a = 0 |
| f/ Ipari tényezők | a = 0.40 |

Az a tényezők az adott szektor hőmérséklettől független hányadát adják. Az 1-a érték természetesen a hőmérséklettől való függést fejezi ki. Az a érték évente változik.

Az egyes kategóriák fogyasztását célszerű két részre bontva vizsgálni. Bármely kategóriában a fogyasztás egy része egész évben viszonylag állandó, kvázi-stacioner érték (természetesen az előző pontban felsorolt növekedési tényezőktől eltekintve). A fogyasztás másik része határozott jellegű szezonális ingadozást mutat. A fogyasztás előbbi hányada a hőmérséklettel független, utóbbi hányada a hőmérséklettel függő.

A külső hőmérséklet hatása a gázfogyasztásra

A szakirodalom és a belföldi vizsgálatok alapján kiinduló hipotézisként megállapítható, hogy a külső hőmérséklet és a gázfogyasztás között nincs funkcionális kapcsolat, hanem csak sztochasztikus-korrelatív összefüggés van. Ezt az összefüggést többé-kevésbé jól közelíthetjük $Q = -AT + B$ típusú lineáris regresszióval, különösen a kisebb hőmérséklet tartományában.

Az összefüggés pontosságát az korlátozza, hogy a fűtési energiaigény nemcsak a külső hőmérséklettől, hanem a szélétől, napsugárzástól és egyéb tényezőktől is függ.

A külső hőmérséklet lefutása különbözőképpen befolyásolja az órai, napi és az évi fogyasztást.

Az órai csúcsfogyasztásra és a napi összfogyasztásra a különlegesen hideg napok sorozata hat.

Az éves összfogyasztásra az éves külső átlaghőmérséklet, illetve az évi hófokhid hat.

Az éves összfogyasztás és a külső hőmérséklet kapcsolata

A hőmérsékletfüggő fogyasztási kategóriák összefogyasztását a hófokhid segítségével lehet meghatározni. A hófokhidat a

$$F = \Sigma (T_i - T_e)$$

egyenlet definiálja,

ahol a szummázást csak azon napokra végezzük el, melyekre $T_e \leq S$.

T_i = belső hőmérséklet; T_e = külső hőmérséklet és S = fűtési küszöb.

Az S fűtési küszöbhőmérséklet értéke országonként változik, az USA-ban pl. $S = T_i$, Európában általában $S < T_i$.

A fűtési szezon átlaghőmérséklete szintén tájékoztató az éves energiafogyasztásról. Fűtési szezon átlaghőmérséklete Budapesten az 1872/73-1964/65 közötti időszakot véve alapul 3.45°C , a legmelegebb tél átlaghőmérséklete 6.3°C , a leghidegebb tél átlaghőmérséklete 0.2°C volt. Az átlaghőmérsékleti adatok 90.4%-os valószínűséggel 0.8°C és 5.2°C közé esnek. 20°C -os belső hőmérsékletből kiindulva megállapítható, hogy az éves energiafogyasztás

$$I = aE + (1-a)E \frac{20-t}{20-3.45}$$

arányú ingadozást mutat, ahol

E – éves összfogyasztás

a – hőmérséklettel függő hányad

t – vonatkoztatási átlaghőmérséklet.

A hazánkban érvényes $a = 0.4$, $t_{\min} = 0.2^\circ\text{C}$ és a $t_{\max} = 6.3^\circ\text{C}$ értékeket behelyettesítve: $I_{\max} = 111.7\%$, illetve $I_{\min} = 89.6\%$.

Az az éves fogyasztás szélső esetben +11.7%, illetve -10.4%-os eltérést mutat a külső hőmérséklet szélső értékei folytán. Ez a két adat egy stacionárius rendszer prognózisának hibahatára. A gázfogyasztás prognózis pedig – tekintve, hogy a fogyasztás évről évre nő – még a fogyasztásbecslés hibájával is terhelt.

Az éves hőfokhid az 1920–1970 közötti időszakra, $S = 12, 14, 16, 18$ és 20°C küszöb hőmérsékletre rendelkezésünkre áll. Budapesten 50 év adatai alapján a hőfokhid várható értéke rendre 1546, 1944, 2387, 2882 és 3443°C , míg a hőfokhid-értékek szórása mintegy $220-240^\circ\text{C}$.

A hőfokhidak vizsgálata alapján – feltéve, hogy a hőmérsékleti adatok Gauss-eloszlást követnek – a következő kijelentés tehető: az éves gázfogyasztás külső hőmérséklet következtében fellépő ingadozása 95.4%-os valószínűséggel kisebb, mint 11.7%.

Az éves összfogyasztás prognózisa idősorlemezés

A gázfogyasztás fejlődését, időbeli alakulását különböző tényezők idézik elő. A gázfogyasztás ezeknek a tényezőknek sztochasztikus függvénye. A gázfogyasztásnak, mint valószínűségi változóknak, elemzésére statisztikai módszereket kell alkalmazni. Ezek az elemzések lehetővé teszik az egyes tényezők elkülönítését és súlyuknak meghatározását.

A statisztikai elemzés szempontjából a következő komponenseket különböztetjük meg:

a) Alapirányzat, vagy trend

A napi, a havi vagy az éves gázfogyasztás adatainak sorozatát idősoroknak nevezzük. A trend az idősorban tartósan érvényesülő tendencia, amely a determináló komponensek együttes hatását tükrözi.

b) Szezonális ingadozás

A gázfogyasztás idősora periodikus ingadozást mutat. Ez a hatás a külső hőmérséklet éves periodikus ingadozásával van összefüggésben, ezért ciklusa 12 hónap.

c) Véletlen hatások

A gázfogyasztást – mint arra már kitértünk – számos egyéb szempont is befolyásolja (pl. meteorológiai viszonyok, szeles idő, tartós nagy hideg, tárgynap jellege stb.). Ezeknek a komponenseknek egymást erősítő vagy gyengítő hatása azt eredményezi, hogy a trendre simuló szinuszhullámszerű szezonális ingadozás vonala csak kisebb-nagyobb hibával adja meg a tényleges gázfogyasztást. Ez a hiba azonban általában nem túl nagy, és a jövőbeni értékére vonatkozóan becslési eljárások állnak rendelkezésünkre.

A gázfogyasztás havi adatait az idősor egy realizációjának tekintjük. A tényleges gázfogyasztás érték a fentiek alapján a következők komponensekből épül fel:

$$y_t = \hat{y}_t + s_t + v_t$$

illetve

$$y_t = \hat{y}_t \cdot s_t \cdot v_t$$

y_t – tényleges fogyasztási érték a t intervallumban

\hat{y}_t – trend fogyasztási értékkomponens a t intervallumban

s_t – szezonális fogyasztási értékkomponens a t intervallumban

v_t – véletlenszerű fogyasztási értékkomponens a t intervallumban

Az első esetben a komponensek additív módon tevődnek össze, míg a második esetben multiplikatív összekapcsolódásról beszélünk.

A gázfogyasztás idősora – az öt év gázfogyasztási idősorának elemzése és elméleti megfontolások alapján – additív jellegű komponensekre bontható.

A szezonális ingadozás komponensének olyannak kell lennie, hogy a trendtől való pozitív, illetve negatív irányú eltérések egy periodus során kiegyenlítésként egymást, azaz egy m szakaszból álló periodus esetén:

$$\sum_{j=1}^m s_j = 0$$

A szezonális komponenshez hasonlóan a véletlen komponensnek is nulla körül kell ingadoznia, azaz a véletlen komponens várható értéke:

$$M(v_t) = 0$$

Trendszerítési vizsgálatunk az ún. mozgó átlagolás módszerére épült. A trendet az eredeti idősor dinamikusan átlagaként állítottuk elő. Az éves ciklusnak megfelelően 12-tagú mozgó átlagot számoltunk.

A mozgó átlagot az alábbi módon határoztuk meg:

$$\hat{y}_m^* = \frac{1}{12} (y_j + y_{j+1} + \dots + y_{j+11})$$

$$\hat{y}_{m+1}^* = \frac{1}{12} (y_{j+1} + y_{j+2} + \dots + y_{j+12})$$

$$\hat{y}_m = \frac{\hat{y}_m^* + \hat{y}_{m+1}^*}{2}$$

és $m = j + 6$

ahol

y_j – a j-edik hónap fogyasztása

\hat{y}_m^* – az m-edik hónap centrális trendértéke

A j-edik hónap szezonális eltéréseinek átlagát

$$D_i = (y_j - \hat{y}_j)$$

különbségek számításával és a trendszerítés szempontjából figyelembe veendő évekre történő átlagolással kapjuk meg:

$$s_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i$$

ahol

s_j – a j-edik hónap szezonális eltérése

n – évek száma.

A véletlen tényező nagyságát a trendérték és a szezonális ingadozás ismeretében a

$$v_t = y_t - \hat{y}_t - s_t$$

összefüggéssel határozhatjuk meg. A v_t érték egyben támpontot nyújt a trendérték extrapolációjával nyert jövőbeni fogyasztások becslésének pontosságára is.

A fentiek alapján az éves, illetve a havi összfogyasztást prognosztizáló modell felépítése a következő:

1. Meghatározzuk a trendértéket
2. Meghatározzuk a szezonális és a véletlenszerű ingadozást

3. A trendértéket egy megfelelő regressziós függvényvel közelítjük

4. A trendérték regressziós függvényét extrapoláljuk

5. Az extrapolált összefüggésre ráfektetjük a szezonális ingadozásokat

6. A belépő új nagyfogyasztók a prognózisban additív tagként szerepelnek.

A napi gázfogyasztás és a külső hőmérséklet kapcsolata

A napi gázfogyasztások alakulását figyelve – havi, negyedévi, évi időintervallumokat tekintve – szembevetjük a jellegzetes heti periodicitást. Ezen belül a fogyasztási görbe lefutása a naptári évnek és az évszaknak megfelelően módosul a meteorológiai viszonyok hatására. A heti periodust figyelembe véve, a fogyasztásra ható tényezők közé kell venni a hét különböző napjait jelölő paramétert, valamint – megfigyelések alapján – az egyes napok munkanap/munkaszüneti nap jellegét jelölő paramétert is. Úgy tűnik, ezek elsődleges hatással vannak a napi összfogyasztásra.

Természetesen ezek mellett a meteorológiai viszonyok is hatnak a gázfogyasztásra, különösen a fűtési szezonban.

Budapesten hivatalosan az október 15 – április 15. közti időszakot nevezik a fűtési szezonnak, bár használják a fűtési küszöbérték fogalmát is, amittől függővé teszik a fűtés beindítását (15°C). Nagy általánosságban lehet ezekkel a fogalmakkal operálni, de a konkrét számításoknál nem célszerű ezekhez mereven ragaszkodni. Kétségtelen azonban, hogy az időjárás viszonyok és a gázfogyasztás kapcsolatának felderítéséhez a fűtési szezon kell a vizsgálat tárgyává tenni, de az időintervallum megválasztása nem lehet mereven naptári napokhoz kötött.

A meteorológiai viszonyok alatt elsősorban a hőmérsékleti viszonyokat értik, bár feltétlenül idetartozik a szélsősebesség, szélirány, páratartalom, valamint az esős napok, napsütéses napok alakulása is. De az utóbbi adatokhoz való hozzáférés gyakorlatilag lehetetlen, és tapasztalatok alapján hatásuk a gázfogyasztásra nagyságrendileg kisebb mint a hőmérsékleté.

A mért átlaghőmérséklet és a napi összfogyasztás közötti r korrelációt, valamint az illető időszakra számított $T_{\text{átl}}$ átlagos hőmérsékletet és $O_{\text{átl}}$ átlagos fogyasztást az 1. táblázat tartalmazza.

Időszakasz	r	T _{átl} [°C]	Q _{átl} [10 ³ m ³]	Megjegyzés
1974. október	-0.7454	8.44	1733	1 ↓
november	-0.7585	6.39	1983	
december	-0.8136	4.44	2186	
1975. január	-0.6705	3.53	2295	
február	-0.5799	2.27	2421	
március	-0.8183	8.94	1789	
április	-0.8945	11.69	1460	
május	-0.5740	18.73	787	
június	-0.7017	19.78	702	
július	0.2301	21.82	586	
augusztus	-0.3839	21.21	576	
szeptember	-0.1699	19.05	657	
1974. okt. 15.	-0.8820	5.76	2064	
↓	-0.8943	5.67	2095	2
1975. ápr. 14.	-0.9012	6.15	1919	3
1975. ápr. 15.	-0.7709	18.98	748	1
↓	-0.7823	19.02	762	2
1975. okt. 14.	-0.7762	18.72	672	3

Megjegyzés:

- 1: a jelzett időszakasz összes napjára vonatkozik
 2: a jelzett időszakasz munkanapjaira vonatkozik
 3: a jelzett időszakasz ünnepnapjaira vonatkozik.

A napi összefogyasztás becslésére szolgáló algoritmus és számítógépes megvalósítása

A várható napi gázfogyasztás meghatározása alapvetően két lépésből áll:

- a) a külső hőmérséklet és a gázfogyasztás közti kapcsolat megállapítása,
 b) a várható külső hőmérséklet és az előbb megállapított kapcsolat ismeretében a várható gázfogyasztás becslése.

A mért értékek időbeli lefutását vizsgálva megállapítható, hogy a napi gázfogyasztás heti periodicitása domináns tényező; ebből kiindulva bebizonyosodott, hogy bármely időintervallumot tekintve a hét egyes napjainak gázfogyasztása és átlaghőmérséklete között a kapcsolat közel lineáris. Vagyis a hét napjai (csak hétfők, vagy csak keddek stb.) szerint csoportosított mintaelemekre végzett lineáris regresszió jól közelíti a mért értékeket.

A napi összefogyasztást egy hőmérséklettől függő és egy hőmérséklettől független rész összegeként állítjuk elő

$$Q^{(i)} = C_{kj} \cdot \Delta t^{(i)} + H_{kj} \quad (1)$$

ahol

- i: naptári napot jelölő index
 j: időintervallum jelölésére szolgáló index (évszak, hónap)
 k: a hét napjait jelölő index (vasárnap: k = 1 stb.)
 Q⁽ⁱ⁾: napi gázfogyasztás
 C_{kj}: korrekciós faktor (j-edik időintervallum k-típusú napjának fogyasztási gradiense)
 H_{kj}: kj típusú nap hőmérséklettől független fogyasztása
 Δt⁽ⁱ⁾: a vizsgálandó nap külső hőmérsékletének a szobahőmérséklettől való eltérése.

$$\Delta t = t_B - t_{eff} \quad (2)$$

Δt számításához felhasználjuk a Cribb által definiált effektív hőmérséklet fogalmát. Azonban az irodalomban adott összefüggésen némi egyszerűsített hajtótunk végre, ugyanis gyakorlatilag elegendőnek bizonyult a vizsgálandó nap effektív hőmérsékletének számításához az azt megelőző napnak és az illető nappal végződő hétnak átlaghőmérsékletét figyelembe venni.

Így

$$t_{eff}^{(i)} = 0.5 (t_d^{(i)} + t_w^{(i)}) \quad (3)$$

ahol

$$t_d^{(i)} = 0.7 t^{(i)} + 0.3 t^{(i-1)}$$

$$t_w^{(i)} = \frac{1}{7} \sum_{h=1}^i t^{(h)}$$

Cribb ettől némileg eltérően (3) helyett az alábbi kifejezéseket használja:

$$T_{\text{eff}} = 0.5 (T_{\text{id}} + T_{\text{iw}}) \quad (3')$$

ahol

$$T_{\text{id}} = 0.7T_i + 0.22T_{i-1} + 0.06T_{i-2} + 0.02T_{i-3}$$

$$T_{\text{iw}} = 0.7W_i + 0.22W_{i-1} + 0.06W_{i-2} + 0.02W_{i-3}$$

és

T_i : az i -edik nap átlaghőmérséklete

W_i : az i -edik nappal végződő hét átlaghőmérséklete.

A várható gázfogyasztás előrejelzését szolgáló számítás tehát a következő két lépésből áll. Először az (1)-ben szereplő C_{kj} és H_{kj} együtthatók kiszámítását kell elvégezni a rendelkezésre álló Q és Δt (ill. t) mérési adatokból alkalmasan megválasztott j időintervallumra és azokon belül a különböző k naptípusokra. Ezután kerül sor a kérdéses nap várható Q értékének számítására (1) alapján, de most már az együtthatók és a várható napi átlaghőmérséklet ismeretében, felhasználva a (2) és a (3) összefüggéseket. Az ezek elvégzésére készült FORTRAN program segítségével a CDC 3300-as gépen végeztünk számításokat különböző időfelosztásokra.

A számítógépi program segítségével mérési adatokon végzett vizsgálatok alapján több következtetés, tapasztalat született.

Nem lehet egyértelműen megválasztani időintervallumokat (évszak, naptári év), amelyben a mintaelemek (napi fogyasztás és átlaghőmérséklet) alapján végzett regresszió egy megkívánt pontossággal kielégítő. Ehelyett a meteorológiai viszonyok figyelembevételével határozandó meg alkalmanként a vizsgálandó időintervallum.

A több évvel ezelőtti mért adatok lényeges információt nem adnak a fogyasztás előrejelzéshez, ugyanis a városi gázfogyasztás időbeli struktúrája évről évre változik több nehezen definiálható, külső tényező hatására. Ilyenek pl. a gázhálózat fejlesztése, a földgázra való áttállítás, a szabad szombatok bevezetése, az egyedi fűtések elterjedése stb.

Ezért a gázprognózis-számítás csak a legfrissebb adatokra támaszkodhat.

Tehát a C_{kj} és H_{kj} értékeket időről időre fel kell újítani. Tapasztalat szerint a regressziós együtthatókat

elégéses havonta újraszámítani. Ebből kiindulva és a nagy mennyiségű adatbeolvasás és gépidő megtakarítása szempontjából két FORTRAN program készült.

A PROGNO-1 program végzi a mérési adatok alapján a regressziós együtthatók számítását. Ennek input adatai és FORTRAN formátumai a következők:

- a) TB (1 db kártya) (F5.1)
- b) ID1, ID2, ID3, Q, T (annyi db kártya, (16, 211, F9.1, F5.1) ahány napi adat van)
- c) adatszáró kártyán ID1 = 0 (1 db kártya)

ahol:

TB: átlagos szobahőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$] (számításainkban 20°C)

ID1: dátum (év, hó, nap)

ID2: a hét napjainak kódja (1 = vasárnap, ..., 7 = szombat)

ID3: 1, ha munkaszüneti nap, 0, ha munkanap

Q: napi összfogyasztás [10^3 m^3]

T: napi átlaghőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$]

Eredményként az input adatok és az azok alapján számított t_d , t_w , t_{eff} és Δt értékek után kiíratásra kerülnek a hét napjai szerinti bontásban a regressziós együtthatók, megjelölve a hét napjait és a felhasznált mintaelemek számát. Ezenkívül tartalmazza a lista a számított QSZ gázfogyasztást, valamint a mért és számított értékek közötti DQ %-os eltérést.

A másik program (PROGNO-2) végzi a várható napi gázfogyasztás számítását a várható napi külső hőmérséklet, valamint a kérdéses nappal befejeződő hét napjainak mért külső hőmérséklete és az adott időszakra érvényes regressziós együtthatók ismeretében. Ez egy kevés adatot igénylő, könnyen kezelhető program, kiegészítve egy KN paraméterrel, amelynek segítségével mód nyílik a kérdéses napot a tényleges naptári naptól (hétfő, kedd stb.) eltérő napként kezelni. Ennek gyakorlati jelentősége van hétköznapra eső ünnep, vagy ennek fordítottja esetén.

A PROGNO-2 input adatai és FORTRAN formátumai az alábbiak:

DATUM,KN,TB, T_{i-6} , T_{i-5} ,..., T_{i-1} , T_i (I6,211,J2,8F5.1)

C(K) (K=1, ..., 7) (7F10.0)

H(K) (K=1, ..., 7) (7F10.0)

ahol

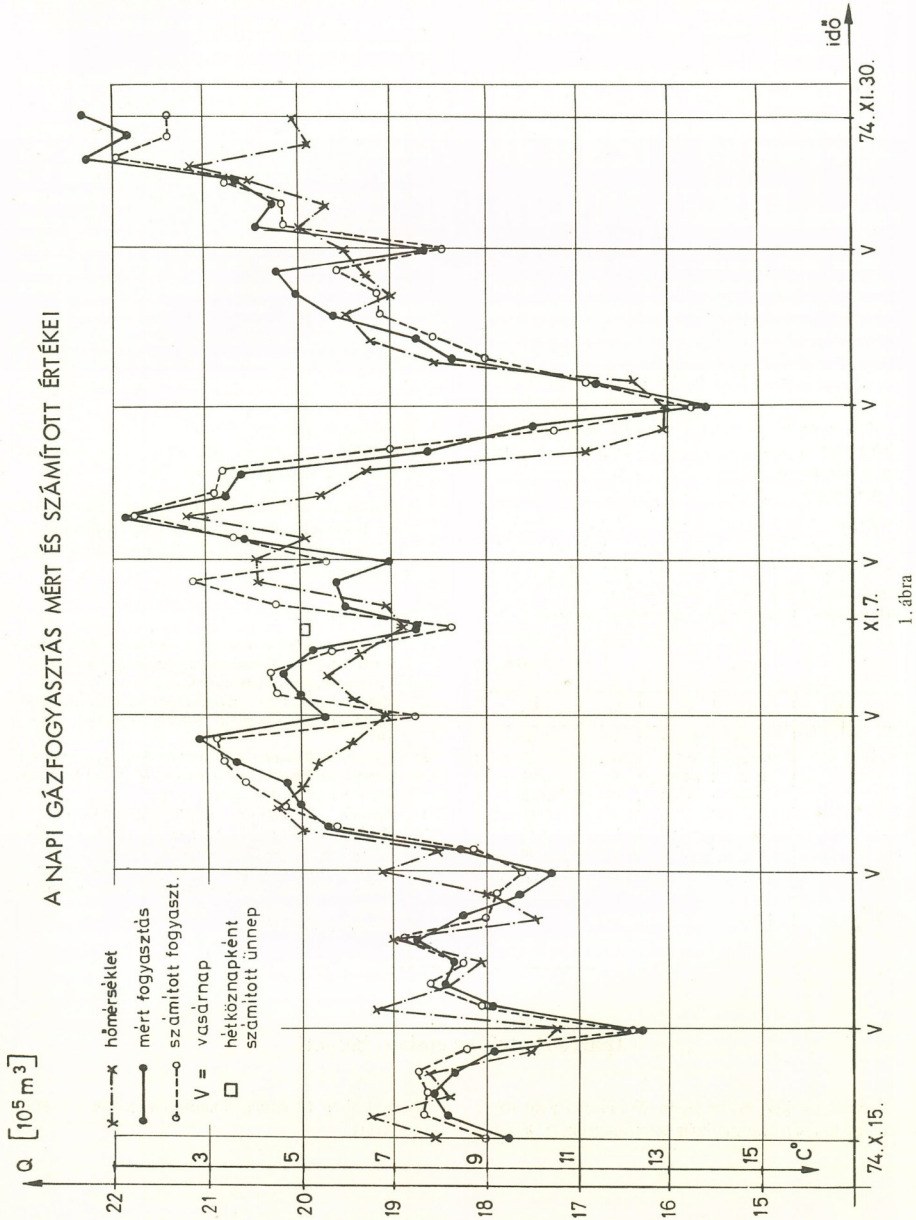
DATUM: DAT1, DAT2, DAT3

DAT1: év, hó, nap

DAT2: a hét napjainak kódja

DAT3: ünnep vagy munkanap kódja.

KN: 0, ha a DAT2-ben adott napként számolunk 1, ..., 7, ha nem a DAT2-ben adott napként számolunk.



1. ábra

TB: szobahőmérséklet (pl. 20°C)

T_i: napi külső hőmérséklet (i-edik nappal végződő hét első hat napján mért, az utolsón jóslott hőmérséklet)

C(K): regressziós együtthatók a hét különböző

H(K): K=1, ..., 7 napjaira

A PROGNO-2 eredményként szöveges fejléccel a várható napi gázigényt közli.

Eredmények és értékelésük

A számítógépes programmal végzett vizsgálatok célja volt lehető legjobb becslést adni a 75/76-os téli fűtési szezon alkalmas részidőszakokra való bontására és az ezekre vonatkozó C_{kj}, H_{kj} faktorok értékeire. Ennek érdekében az ezt megelőző 74/75 téli szezon mérési adatait használtuk fel a számítások input adataiként.

Meg kell jegyezni, hogy a napi átlaghőmérsékletet tekintve, a meteorológiai előrejelzések nem állnak rendelkezésre, hanem csak a ténylegesen mért értékek, így a számítások eredményei úgy értelmezhetők, hogy a meteorológiai előrejelzés pontos volt.

A PROGNO-1 program eredményeinek pontosságát az előbbieken ismertetett DQ értéke jelzi. Ezenkívül bevezettünk két – általánosabb pontosságra utaló – fogalmat, amely tartalmazza az intervallum megválasztásának „jóságát” mérő értéket is. (A számított és

mért értékek teljes egybeesése esetén ez az érték zérus.) Az egyik a hét napjaira vonatkozó $\overline{\Delta Q}_k$ átlagos eltérés, a másik ezeknek a teljes vizsgálandó időintervallumra vonatkozó $\overline{\Delta Q}_j$ átlaga.

Az október 15 – április 15-ig tartó „fűtési szezont” több részintervallumra bontva vizsgáltuk.

Táblázatos formában közöljük egy „jó” intervallumfelosztáshoz tartozó számítás eredményét (2. táblázat). A táblázat első oszlopa a hét napjait jelölő k értéket tartalmazza (vas.: k=1 stb.), a következő oszlopokban C_{kj}, H_{kj} regressziós együtthatók, N_{kj} minta elemszám, valamint a $\overline{\Delta Q}_k$ átlagos eltérések találhatóak. A táblázat utolsó két sora a vizsgált j időintervallum megnevezését és a $\overline{\Delta Q}_j$ átlagos eltérést tartalmazza.

Az 1. ábra a napi külső hőmérséklet és a – mért és számított – gázfogyasztás lefutását tartalmazza az 1974. október 15. – november 30. közötti intervallumban. Ebben az időszakban van november 7.-e, munkaszüneti nap, amely egyébként csütörtökre esett, de vasárnapként számolva vele, jobb közelítést adott a valódi (utólag mért) gázfogyasztásra.

A kifejlesztett programokat a Fővárosi Gázművek sikkrel alkalmazza. A programok felhasználásával egy fontos energiagazdálkodási kérdés pontosabb megoldása vált lehetővé.

IRODALOMJEGYZÉK

1. A Fővárosi Gázművek szerzői kollektívája: A fővárosban várható fogyasztói gázigények biztonságos gázellátása a IV. és az V. ötéves tervidőszakban.
2. Molnár L.: Budapest gázigényének és a gázszolgáltatás egyensúlyának vizsgálata 1980-ig. Kutatási Jelentés, 1974.
3. Bognár G.: Budapest gázfogyasztásának regressziós vizsgálata a gázfogyasztás előrejelzése. MTA SzTAKI Jelentés, 4. fej. 1975. december.
4. Köves P. – Pármiczky G.: Általános statisztika, 1973.
5. M. Ezekiel – K.A. Fox: Korreláció és regresszióanalízis. Közgazdasági- és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1970.
6. W. Hartmann, P. Kuhn: Der Einfluss meteorologischer Daten auf den täglichen Gasverbrauch öffentlicher Netze. Energietechnik, 1974/3.

2. táblázat

k	C _{kj}	H _{kj}	N _{kj}	$\overline{\Delta Q}_k$
1	79.78	773.7	6	2.24
2	103.20	557.1	6	0.75
3	84.25	847.1	7	0.76
4	71.89	1003.0	7	0.68
5	82.51	895.7	6	1.48
6.	89.08	810.0	7	2.41
7	93.26	758.9	7	3.00
j	1974. október 15. – 1974. november 30.			
$\overline{\Delta Q}_j$	1.62%			

Ipari robotok az ember helyett

A következő két évben japán 40 milliárd yent fordít egy teljesen automatizált szerszámgépgyár létesí-

tésére. Ebben 12 ember dolgozna a szokásos 7–800 fő helyett.

VEGYI ÉS KŐOLAJIPARI TERMÉKEK ÁRAMLÁSMÉRÉSI MÓDSZEREI ÉS RENDSZEREI

Az áramlasmérés az elmúlt években a mérendő paraméterek közül sorrendben a nyomás- és hőmérsékletmérést követő harmadik helyre lépett elő. A kőolaj- és olajtermékek árobbanásával megnöttek a mennyiségmérő műszerek pontosságával és megbízhatóságával szemben támasztott követelmények. A cikkben bemutatjuk az MMG Automatikai Művek Kutató és Fejlesztő Intézetének a folyadékáramlás-mérés-technika terén végzett kutatási és fejlesztési tevékenységét, kitérünk a mérőturbinák metrológiai jellemzőire, kalibrációs vizsgálati módszereire és eszközeire. Végül ismertetjük a kereskedelmi jellegű termékelszámolásra kifejlesztett mérőállomások rendszerfilozófiai szempontjait és számítási alap algoritmusait.

Az elmúlt években a kőolaj-, gáz- és vegyipari technológiai folyamatok hatékonyságának növelésére és üzembiztonságának fokozására széleskörű alkalmazást nyertek a vállalati keretekben működő különböző technológiai folyamatok automatizált irányítási rendszerei. Megfigyelhető, hogy a rendszertechnikai szempontok figyelembevételével ezekben a rendszerekben egyre nő az áramlasmérés fontossága. Az egyes folyamatok integrált irányítása és optimalása miatt nőtt az anyag- és energiámérlegek pontos meghatározásának jelentősége. A világban végbemenő nyersolajár-robbanás miatt pedig egyre nagyobb kívánalmat támasztanak az alapanyagok megbízható és egyre pontosabb kereskedelmi elszámolásra is alkalmas áramlasmérésével szemben.

A korábbi évek e területen végzett fejlesztésének egyik fontos eredménye volt a tartályban tárolt folyadékkezelés pontos meghatározása. Az erre a célra létrehozott „COR—VOL” tartályparki információs mérőrendszer nagypontosságú folyadék-szintmérés, átlag-hőmérséklet-mérés, a tárolt folyadék fizikokémiai paraméterei, valamint a tartály hitelesítési eljárásánál nyert geometriai adatok felhasználásával meghatározza és a kezelőszemélyzet számára alkalmas formában megjelenti a tárolt készlet mennyiségét [1].

Ma az egyik legfontosabb kérdés a nyersolaj, az olaj- és vegyipari termékek operatív és kereskedelmi

jellegű (átadás-átvételi) elszámolásának biztosítása zárt rendszerben, melyben a termék mennyiségét csővezetékben folyamatos áramlasmérővel, minőségmérő analizátorokkal és egyéb készülékekkel határozzák meg. Ilyen a kőolaj átadás-átvételére kidolgozott „COR—MAS” mérőállomás — melynek ipari approbációját a Szovjetunió Kőolajipari Minisztériuma nyefteykamszki (Baskiria) telepén sikeresen lefolytattuk — és a Keleti termékvezeték Nyírbogdányban felállított „VOL—COMP” gázolaj, vegyipari- és motorbenzin mérésére tervezett nemzetközi mérőállomás.

Áramlasmérési módszerek

A mennyiségmérő műszereket működési elvük tekintetében különböző szempontok szerint osztályozhatjuk.

Az áramlasmérők két nagy csoportja a térfogatmérők és a tömegáramlasmérők. A térfogatmérő egyrészt olyan közvetlen működésű mennyiségmérő készülék, amely szerkezetével meghatározott mérőterefogatnak megfelelő mennyiséget periodikusan mér, másrészt valamilyen integrátorral ellátott közvetett működésű mérőkamra nélküli áramlasmérő. A tömegáramlasmérő pedig valamilyen, a tömegmérők mérésén alapuló áramlasmérő (pl. axiális áramlású, vagy a Coriolis-erő mérésének elvén működő műszer stb.).

Egy másik osztályozás szerint megkülönböztetünk állandó és változó nyomásesésű áramlasmérőket. Amíg az állandó nyomásesésű áramlasmérő mérőeleme egy függőleges irányban elmozduló és azáltal változó átáramlási keresztmetszettel létrehozó úszó, addig a változó nyomásesésű áramlasmérő a csőben fixen beépített szűkítőelemet tartalmaz, amelyen a közegárammal arányos nyomásesés lép fel.

Az utóbbi években egyre nagyobb szerepet kapnak a mozgó alkatrész nélküli áramlasmérők, ezek két perspektívikus irányzata az ún. örvényszórásos vagy örvényleválásos (angolul: Vortex Shedding) áramlasmérők és az ultrahangos térfogatsebességet mérő műszerek.

Az egyes mennyiségmérők kiválasztása általában több tényezőtől függ. Az áramlásmérési elv kiválasztásánál a priori jelentősége van a mérendő technológiai folyamatnak, illetve a mérendő közeg tulajdonságának. Egészen más megközelítést igényel egy kőolajfinomító atmoszférikus kőolajdesztillációs torony fejreflux mennyiségének mérése és mászt egy rétegvíz-besajtolásos olajkút hozamának meghatározása. Más szempontok alapján történik egy fűrólyuk cementezési technológia ellenőrzése és egészen más jellegű egy kereskedelmi elszámolásra alkalmas áramlásmérő komplexum kiválasztása. A technológiai szempontok mellett fontos szerepet játszanak az ergonómiai szempontok és a kereskedelmi beszerzés lehetőségei is. A fentiek figyelembevételével az MMG Automatikai Művekben elsősorban az áramlásmérés alábbi területein végzünk kutatást és fejlesztő tevékenységet:

- turbinás áramlásmérés,
- örvényszórásos áramlásmérés és
- változó nyomásesű, üzem közben cserélhető szűkítőleemes áramlásmérés,
- áramlásmérő műszerek kalibráló módszerei és eszközei.

Turbinás áramlásmérés

A II. világháború után a repülőgép– majd a rakétaiparnak fokozott pontosságú, ismétlődésképesű és kis időállandóú digitális áramlásmérőre volt szüksége. A műszeripari ágazatban az első kereskedelmi változatú turbinás áramlásmérőket az amerikai Potter Aeronautical Corp. és a Waugh Engineering Co. fejlesztették ki. Az egyes gyártó cégek ezt követően rendre fejlesztették ki saját változatukat. Az eltelt 20 év távlatából ma mintegy 70 gyártó cég állít elő turbinás áramlásmérőt. Az alkalmazási terület a rakétaiparból fokozatosan átterjedt a többi iparágakra, s ma kitűnő tulajdonságai miatt az áramlásmérés egyik bázis eszköze lett.

Kiváló felhasználói jellemzők

A legszembevetőbb előnyös tulajdonságokat, amelyeket a legtöbb esetben csak turbinás áramlásmérővel érhetünk el, az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- (1) Kiváló műszaki specifikáció, mely elsősorban az abszolút pontosságot, ismétlődésképeséget és linearitást jelenti.
 - (2) Széles lineáris üzemi mérési tartomány
- $$(Q_{\max}/Q_{\min} \geq 10)$$
- (3) Kis időállandó ($T = (3 \div 15) \text{ms}$)
 - (4) Digitális információ
 - (5) A kalibrálás tartóssága

Műszaki specifikáció

A turbinás áramlásmérők tipikus specifikációját az alábbiak jellemzik:

Pontosság	–	(0,25 ÷ 0,5) %
Ismétlődésképeség	–	(0,025 ÷ 0,05) %
Linearitás	–	± (0,3 ÷ 0,5) %

A turbinás áramlásmérő működését tekintve két készülékből áll:

1. mérőturbina, amely a mérendő mennyiség (= az átáramló közeg térfogatárama) és a készülék kimenő jele (= f_{ki} frekvenciajel) közötti kapcsolatot teremt meg;
2. információfeldolgozó egység, amely a mérőturbina jeladójának kimenőjelét megfelelő feldolgozás útján megjeleníti, vagy további jelfeldolgozásra alkalmas formára (pl. szabályozási célra 4–20 mA=, távadatfeldolgozási célokhoz BCD kódra stb.) hozza.

A mérőturbinát térfogatárammérésre, illetve az átfolyt térfogat mennyiségének integrálására speciális konstrukciós kialakítása teszi alkalmassá. A mérőturbina ugyanis egy olyan axális átömlésű turbina, amelyben a járókerék (másnéven a rotor) a külső teljesítményleadásból származó fékezőnyomaték nem terheli, mivel a turbina nem rendelkezik hasznos teljesítményleadóval. Ennek következtében a rotor fordulatszáma n közel lineáris összefüggésben van a házban kialakuló Q térfogatárammal:

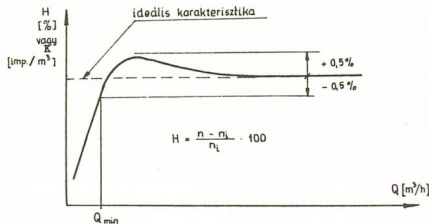
$$n = kQ \quad (1)$$

ahol k – a térfogatáram függvényében változó arányossági tényező.

Az ideális lineáris függvénykapcsolat azért nem teljesül, mivel működés közben a rotor turbinalapátjait a csapágysúrlódás, a résáram stb. miatt a térfogatáramtól függő változó nyomatékok terhelik. A mérőturbina metrológiai jellemzője, hogy egy és ugyanazon mérendő folyadék esetén az n fordulatszám eltérése az ideális n_i értéktől a térfogatáram függvényében karakterisztikusan, előreláthatóan változik. Ezt a gyakorlatban a mérő ún. hibagörbéjén vagy turbinaállandó görbén szokásos megadni. A hibagörbe nem más, mint a mérőturbina relatív hibájának változása a közegáramterhelés függvényében (1. ábra). A mérőturbina metrológiai jellemzőit vizsgálatat hataározzuk meg.

Az ideális mérőturbina konstans lineáris összefüggést adna az impulzusszám és az áramlási sebesség között, amint azt az 1. ábrán a vízszintes szaggatott vonal mutatja. Ezzel szemben a megvalósított mérőturbinánál ez a lineáris összefüggés 10:1, max. 20:1 áramlási tartományra korlátozódik. A folyadéksúrlódás és a mágneses fékezési hatások a lineáris átviteli tényező tor-

zulasához vezetnek, ezért a gyakorlatban az egyes gyártó cégek a készülékekre hibahatárt specifikálnak. Amint az 1. ábrán látható, a görbe rendszerint $\pm 0,5\%$ -kal tér el a K turbinaállandó értékétől. A legnagyobb negatív hiba a Felhasználó számára a műszerben megengedhető legkisebb áramlási sebességet, azaz a Q_{\min} -t határozza meg. A kis áramlási sebességnél a K tényezőben fellépő meredek esést az elkerülhetetlen csapágy fékező hatása okozza. Ez a fékező



I. ábra
Mérőturbinák hibagörbéje

hatás arányos az áramlási sebességgel, és kis áramlási sebességeknél összemérhető a rotort meghajtó nyomatékkal. A görbe kipúposodó szakasza több tényezővel magyarázható, ezek közül a viszkozitásnak van a legnagyobb szerepe. Minthogy a Reynolds-szám (Re) ebben az áramlási tartományban meglehetősen kicsi (különösen viszkozus folyadékok esetén), előfordulhat, hogy az áramlási kép a mérő beáramló oldalán megváltozik és ezt lehet a kipúposodás okának tekinteni. Az irodalomban ezért gyakran úgy is hivatkoznak (angolul: „viscosity hump”).

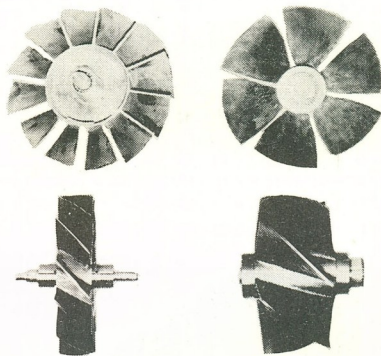
A mérőturbinák kalibrációs görbéje az áramlási tartomány közepétől kezdve lapossá válik és a mérő ezután általában lineáris hibagörbét ad. A maximális áramlási sebesség korlátozását a csapágy meghibásodások idő előtti elkerülése szempontjából határozzák meg.

A hazai gyártású TurboQuanT mérőturbina-család gyártása az angol EFM cégtől vásárolt licence-szerződés alapján indult el. A készülékcsalád honosítását a robbanásvédektől kivétel, a hazai és a KGST országokban érvényes szabvány előírásai, valamint a döntő többségű szovjet felhasználás -50°C -ig alkalmas szabadtéri üzemeltetés követelményei szerint végeztük. A gyártás koordinált program szerint három helyen (MMG Automatika Művek Kutató és Fejlesztő Intézetben, METRIPOND-ban és a VEGYÉPSZER Salgótarjáni Gyáregységében) történik. A mérőturbina-család készülékeivel $0,028 \div 4000 \text{ m}^3/\text{ó}$ hozamtartományt lehet átfogni, ez NÁ6 ÷ NÁ400 névleges átmérőtartománynak felel meg [2].

A mérési pontosság és megbízhatóság növelése céljából mind egyenos gördőlcspagyakat, mind siklócsapagyakat (üvegszállal erősített teflont, újabban pedig keményfémötövezetet – sztellitet, wolframkarbidot –) alkalmazunk.

Tekintettel arra, hogy a turbinás áramlásmérés az elmúlt években a csöben áramló szénhidrogének mennyiségének meghatározásával jelentős alkalmazási területet kapott, a mérés pontossága egyre nagyobb jelentőségű. Jelenleg az MMG-AM KFI-ben fejlesztési stádiumban van egy megnövelt pontossági osztályú ($\cong \pm 0,25\%$) TurboQuanT-B mérőturbina-család kidolgozása.

A fejlesztési munkánk során abból indultunk ki, hogy a mérőturbinák pontosságát jelentősen befolyásolja a meridián oldalkontúr meghatározó lapátkarcúság, valamint a ház belső és a járókerék külső átmérője közti rés nagysága. Kísérleti mérésorozattal felmértük e két paraméter hatását [3]. A mérési eredmények számos hasznos információt szolgáltattak, amelyek lehetővé tették az eredeti licence-vételtől származó mérőturbinák metrológiai jellemzőinek jelentős javítását. A 2. ábrán jól látható a meglévő és az új típusú járókerekek közötti különbség.

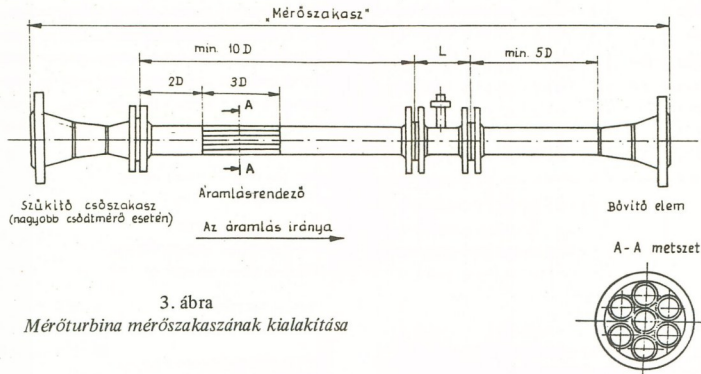


2. ábra
Hagyományos (baloldali) és fokozott pontosságú (jobboldali) TurboQuanT mérőturbina rotorok

A mérőturbinák pontosságának fokozása mellett, elsősorban kereskedelmi elszámolási rendszerekben igen nagy jelentősége van a megbízhatósági szint növelésének, mindenekeelőtt a mért hozammal arányos távadott információ torzulás és zavarmentes jelátvitelének. Erre a célra az 1978-as évben egy speciális kétmérőfejes folyadékmerő-turbina-család kifejlesztését is előirányoztuk.

Az elmúlt időszakban végzett alkalmazástechnikai kutatásaink egyik igen fontos eredménye annak megállapítása, hogy a specifikált pontosság elérése céljából az áramlásmérő közvetlen környezetében mérőszakaszt kell kialakítani. A mérőszakasz (3. ábra) ún. áramlás-

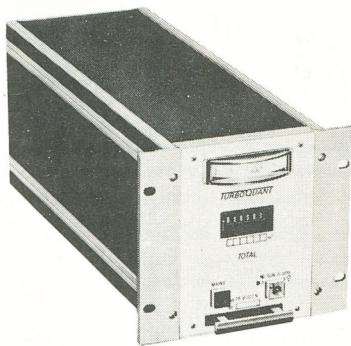
A turbinás áramlásmérők információfeldolgozó eszközeit jelenleg a TQI-021 típusú másodlagos készülékcsalád tartalmazza. Az elmúlt hónapokban elkészült az elektronikus kijelző család második generációja, amelynek prototípusát TQI-022 típusmegjelölés-



3. ábra
Mérőturbina mérőszakaszának kialakítása

rendezőből, magából a mérőturbinából és a követő csőszakaszából áll. A mérőszakaszt részben a TurboQuant mérőturbina-család konstrukciójának, másrészt ismert nemzetközi előírások (pl. API 2534.sz. szabvány) figyelembevételével alakítottuk ki. Az elrendezés megfelelő metrológiai üzemi mikrokörnyezetet biztosít a mérőturbina működésében még akkor is, ha előtte szűkítő vagy bővítő csődarab, szűrő, könyök, T-elágazás, szerelvény van.

Mechanikai szennyezést, üledékes vagy szálas anyagokat tartalmazó közeg esetén a mérőturbina előtt legalább 10 D távolságban szűrőt kell beépíteni.



4. ábra
TQI-022 típusú elektronikus kijelző

sel még ebben az évben tervezzük. A modern felvezetőtechnika alkalmazásával javultak a műszaki jellemzők, a külső megjelenés esztétikusabb lett (4. ábra).

Mérőturbina – kalibráló berendezések

A mérőturbinák befejező gyártási művelete egy költséges bemérési eljárás: a mérőturbinák ellenőrzése vagy másnéven kalibrálása. Ennek lényege a K turbinaállandó meghatározása referencia folyadék alkalmazásával. Gazdasági megfontolások miatt ugyanis nem valósítható meg az, hogy minden egyes áramlásmérőt a később alkalmazásra kerülő folyadékkal vizsgálják be. Empirikus összefüggések alapján aránylag egyszerű hibatranszformációval egy adott vizsgáló folyadékkal vizsgált mérőturbina alkalmassá tehető tetszőleges folyadékban való használatra.

A K turbinaállandó, azaz a mérőturbinás átáramló folyadék térfogategységére eső impulzusok átlagos értéke egy és ugyanazon sorozathoz tartozó készülékekre más és más lehet. Ez a mechanikai alkatrészek gyártási tűréseiből és az összeszerelési különbségekkel magyarázható. Ezért minden egyes mérőturbinát ún. „vizes eljárással” egyedileg kell bemérni.

A mérőturbinák kalibrálási vizsgálata abból áll, hogy a mérő mérési tartományán belül kisebb – minimum 3 mérésből álló mérési sorozattal meghatározzák az egyes terhelésekre jellemző i fajlagos impulzusszám-

kat, amelyek alapján a K turbinaállandót az alábbi kifejezésekkel határozhatjuk meg:

$$K = \frac{i_{\max} + i_{\min}}{2} \quad (2)$$

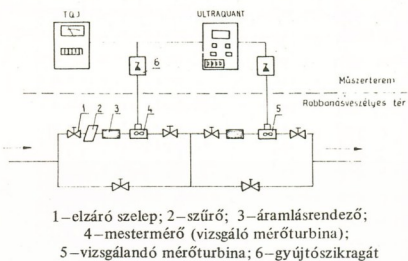
vagy

$$K = \frac{\sum_{j=1}^n i_j}{n} \quad (3)$$

ahol n a mérési tartományon belüli terhelési pontok száma. (A túlzottan nagyszámú mérési sorozat elkerülése céljából általában $n = 6$ az R5-sor szerinti 10–16–25–40–64–100 % terhelési értékeknél.)

A (2) kifejezést HAJÓS javasolja [4]. A (3) szerinti turbinaállandó meghatározásánál a mérőturbina a készülék általános használatára jellemző nagyobb áramlási tartományokban a valóságot hűbben követi, a hibahatárok azonban asszimetrikussá válnak.

Mérőturbinák kalibráló berendezéseiként legegyszerűbb a *mestermérő*, más néven etalon mérőturbinás eljárás. Ennek az eljárásnak az a lényege, hogy fokozott gondossággal kivitelezett R 10-es Renard-sor szerint, azaz tizenegy Q/Q_{\max} mérési pontban kalibrált mérőturbinát alkalmazunk mestermérőként. Szükség esetén a mestermérők egymáshoz párhuzamosan kapcsolhatók és ez az összekapcsolt mérőturbina-hárfa képezi a vizsgáló vagy más néven „összehasonlító” mérőműszert, amelyhez a vizsgálandó mérőturbinát sorba kell kapcsolni. A mérés elvi kapcsolását az 5. ábra szemlélteti.

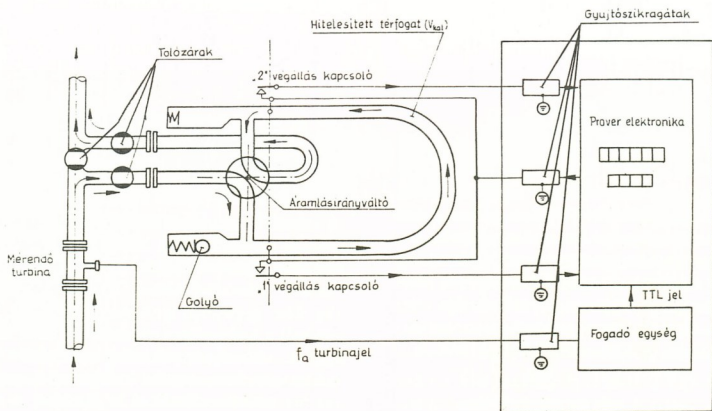


5. ábra
Mérőturbina mestermérős vizsgálatának elvi vázlata

Az API 2531 ajánlás szerint a mestermérők mérési tartománya $Q_{\min} \div Q_{\max} = (30 \div 100)\%$ terhelési tartományt jelent, ezen belül ugyanis egy $\pm 0,5\%$ pontosságú sorozatgyártású mérőturbinával is el lehet érni a $\pm 0,2\%$ pontosságot. Ez megegyezik mind a NME Áramlás- és Hőtechnikai Gépek Tanszékén, mind az MMG-AM KFI mérőállomásán végzett hazai mérőturbinák kalibrálási tapasztalataival.

A mérőturbinák napjaink egyik legelterjedtebb ellenőrző berendezése a *prover*.

A proverrel vagy más néven golyós kalibráló berendezéssel való mérés célja a vizsgálandó mérőturbina K kalibrációs állandójának, a turbinaállandónak a meghatározása. Ennek megvalósítása céljából a mérőturbinán pontosan ismert (hitelesített) térfogatú folyadék-mennyiséget áramoltatunk keresztül (lásd a 6. ábrát), és közben rögzítjük az ismert térfogatú folyadék-



6. ábra
Proveres mérőturbina vizsgálat elvi vázlata

mennyiség átáramlásával egyidőben a mérőturbina által leadott impulzusok számát és a mérés időtartamát. A turbinaállandót az I_T összipulzusszám (egy mérés során $\geq 10\,000$) és a V_{kal} hiteles térfogat ismeretében határozzuk meg az alábbi kifejezés szerint:

$$\underline{K} = \frac{T}{\sum I_t} = \frac{I_T}{V_{kal}} \quad (4)$$

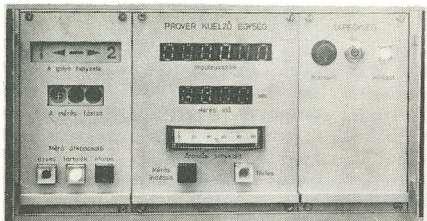
ahol T a mérési ciklus teljes ideje. A V_{kal} térfogatot az üzemi nyomás és hőmérséklet figyelembevételével számoljuk ki, azaz:

$$V_{kal} = V_{kal} \cdot C_T \cdot C_p \quad (5)$$

ahol V_{kal} – a kalibrált térfogat ismert T_0 hőmérsékleten és P_0 nyomáson,

C_T – hőmérsékleti korrekciós tényező,
 C_p – nyomáskorrekciós tényező.

Az elektronikus impulzusösszegező (7. ábra) méréstartományja $0 \div 999\,999$ impulzus, az időmérés lehetséges tartományja $0 \div 999,9$ s. Robbanásveszélyes környezetben való alkalmazáshoz speciális gyújtószikrágáták állnak rendelkezésre.



7. ábra

MMG-AM prover elektronika

A golyós kalibráló mérőszakasza, mint említettük, egy meghatározott űrtartalmú, a mérés pontosságának betartása érdekében egy speciális műanyag bevonattal ellátott csővezeték, amelyben az áramló folyadék egy – a cső belső átmérőjénél kb. 2 %–kal nagyobb méretű – folyadéktöltésű rugalmas golyót tol maga előtt. A mérőszakasz kezdeti és végpontjaiban ún. helyzet-rögzítő detektorok (golyóérzékelők) helyezkednek el.

A magyar–szovjet államközi megállapodások eredményeként a magyerméretű golyóskalibráló hazai gyártásért angliai licencvétel, majd önálló tervezés [5] alapján a VEGYÉPSZER oldotta meg. A licenc ügyletek

elhúzóása, majd a licencadó cég felszámolása miatt a prover kijelző elektronikát teljes egészében hazai fejlesztésből kellett biztosítani, ezt az MMG-AM KFI végezte.

A hazai proverek kétirányú működésűek. A mérési irány reverzálására szolgáló 4–utú csapok különleges kiképzésűek. Ez utóbbiak feladata az irányváltáson kívül az, hogy a mérés alatt meg kell akadályozni a bejövő és kilépő ágak között egy esetleges átszivárgás létrejöttét. A golyóindító és fogadó kamrák kiképzése olyan, hogy a golyót kíméletesen lehet indítani és ütközésmentesen fogadni. Maga a mérés ún. repülőstartosan történik, vagyis a golyó a mérés kezdeti időszakában az érzékelő detektorok előtt teljes áramlási sebességgel halad el, kellő biztonsággal elhagyva az indításnál a sűrűlódás miatt adódó esetleges pontatlanságot.

A VEGYÉPSZER proverek méretsorának főbb jellemzőit az alábbi táblázat [6] tartalmazza:

Mérőturbina		Prover		
Névleges átmérője (mm)	Mérési tartomány (m ³ /h)	Mérőhurok névleges		
		átmérője (mm)	hossza (m)	térfogata (m ³)
100	27 – 270	200	44	1,3
150	55 – 550	300	39	3,0
200	110 – 1 100	400	48	6,0
250	190 – 1 900	600	34	9,5
300	270 – 2 700	900	33	21
400	400 – 4 000			

Kiseb névleges átmérőjű mérőturbinák kalibrálására az MMG-AM KFI fejlesztett ki golyós kalibráló berendezést. Az Intézet Rokolya–utcai telephelyén lévő áramlásmérő laboratóriumban 3 darab, egyenként 20, 100 és 400 dm³ bázistérfogattal rendelkező kétirányú prover szolgál a mérőturbinák kalibrációs vizsgálatára. A kalibrált mérőcsőszakaszban mozgó golyós dugattyúk alternáló mozgását egy 4 db Gecocs gyártmányú gömbcsapból speciálisan kiképzett irányváltó mechanizmus biztosítja. A kalibráló berendezés mérési adatait mérésadatgyűjtő rendszer fogadja, mely – szalaglyukasztót,
 – lyukszalagolvasót és
 – elektromos írógépet tartalmaz.

A mérési bizonylatok elkészítéséhez szükséges fejlék szövege automatikusan lehívható és lyukszalagra rögzíthető. Az operátornak csak a vizsgálandó mérőturbina azonosító adatait kell begépelnie, melynek rögzítése ugyancsak lyukszalagra történik. Ellenőrzés céljából a lyukszalagra rögzített adatokat az írógép kiírja. Az elkészített lyukszalag az Intézet TPAi bázisú számítógép központjába kerül, ahol a gép elvégzi a mérőre vonatkozó értékek kiszámítását és a számított értékek mérési jegyzőkönyv formájában kinyomtatásra kerülnek.

Mérőállomások

A csővezetékes olaj és olajtermékek szállítási hálózatának bővítésével a szállított közegmennyiségek fokozatos növelésével, ugyanakkor a fajlagos veszteségek és a szállítási önköltség csökkentésével egyre fontosabb követelmény, hogy a vezetékek indító, elágazási és átadási pontjain nagy pontossággal mérni tudják a szállított közeg nettó térfogatmennyiségét, illetve tömegét. A mérésekkel szembeni pontossági és megbízhatósági követelményeket különböző nemzetközi ajánlások (OIML, KGST K–GÁB, API stb.) határozzák meg.

A mérőállomások tervezésével és kialakításával kapcsolatos főbb szempontokat az alábbiakban foglaljuk össze:

1. Integrált egységes mérőrendszer

A mérőállomás rendszertechnikai szempontok figyelembevételével mint komplex rendszer készül, és nem egyedi készülékek és szerelvények halmazaként. Nagyon fontos megjegyezni, hogy a hangsúly a mérőrendszeren és nem csupán az áramlásmérőn van. A kielégítő működést egyetlen gyártó vagy fővállalkozó szavatolja, így a komplex mérőállomás a hagyományos technológiai rendszerekkel szemben minőségi változást jelent.

2. Fokozott pontosság és megbízhatóság

A pontossági követelmények és a megbízhatóság növelése a nyersanyagárak robbanásával mindenki előtt egyértelmű. Az alkalmazott mérési módszerek pontosságát befolyásoló tényezők szerepét a rendszer kialakításánál már a tervezés során figyelembe vesszük. A KGST K–GÁB a mérőturbinákkal szemben az alábbi követelményeket határozta meg:

- pontosság $\pm 0,25\%$ a mérési tartomány 30...100 %-ban
- minimális impulzusszám maximális terhelésen 700 imp/s
- a mérőturbináknak meg kell őrizni specifikációjukat az alábbi feltételek mellett:
 - = környezeti hőmérséklettartomány -30...+40°C
 - = közeg hőmérséklettartomány 0...+40°C
 - = közeg nyomástartomány 0,3...6,4 MPa

A mérőállomás teljes rendszer-pontosságaival szemben követelmény, hogy a tömegmérés pontossága $\leq 0,5\%$ legyen.

3. Hitelesíthetőség

A két elszámoló fél érdeke megkívánja, hogy a mérőállomáson átfolyt közegmennyiség meghatározásának pontosságát az illetékes mérésügyi hatóságok jóváhagyják és rendszeresen ellenőrzik. Ezért az állomásba beépített egyes elsődleges mé-

rőkészülékek típusvizsgálatán kívül el kell végezni a teljes mérőállomás rendszervizsgálatát.

A hitelesíthetőség az egyes mérőkészülékek állandó üzemi ellenőrzésének lehetőségét és fokozott megbízhatóságát is feltételezi, amelyet a rendszer tervezésénél figyelembe kell venni.

4. A helyszíni munka minimuma

A mérőállomások napjainkban az előzőekben felsorolt követelmények miatt készreszerelve készülnek gyári viszonyok között. A rendszervizsgálat befejeztével az állomást a még szállítható legnagyobb részegységekre bontják szét – a rendszer fizikai méretétől függően. A helyszíni munka csupán a főegységek összerakását, a fő be- és kiáramló olajcsatlakozások kiépítését és az elektromos egységek bekötését igényli.

A pontossági igények kielégítése és a terhelési fokozatok rugalmassága miatt a mérőállomások az átfolyt közegek mérését rendszerint több, egymással párhuzamos mérőággal valósítják meg. A mérési algoritmust vizsgálva a gyakorlatban két-féle módszer terjedt el.

– Hőmérsékletre korrigált térfogatmérés

Az átáramló közeg üzemi térfogatbességét az alábbi kifejezéssel határozzuk meg:

$$\Sigma Q_{\bar{u}} = \sum_{i=1}^n Q_i \quad (6)$$

ahol Q_i – az i -dik mérőturbinán átáramló közeg térfogatbessége üzemi hőmérsékleten [m^3/h]

i – 1, 2, ..., n – beépített mérőturbinák sorszáma.

A vonatkoztatási hőmérsékletre (rendszerint $T_{ref} = 293^{\circ}K$) átszámított térfogatbességek képlet:

$$Q_{ref} = \Sigma Q_{\bar{u}} \cdot [1 - \beta_K (T_{\bar{u}} - T_{ref})] \quad (7)$$

ahol β_K – a mért közeg köbös hőtágulási együtthatója

$T_{\bar{u}}$ – üzemi hőmérséklet [$^{\circ}K$]

Ennél a mérési módszernél az átadott nettó termék mennyiségét laboratóriumi elemzések alapján határozzák meg.

Hőmérsékletre korrigált térfogatméréses rendszer a Keleti termékvezeték nyírbogdányi „VOL-COMP” nemzetközi mérőállomása, valamint a szegei új. 0–ponti mérőállomás.

– Korrigált tömegmérés

A minőségi paramétereket mérő analízátorok metrológiai megalapozottsága és megbízhatósága

guk fokozása révén lehetővé vált a közvetlen tömegmérés, elsősorban automatikus on-line folyadék-sűrűség mérés, másrészt a szállított közegben lévő ún. ballaszt anyagok (víztartalom, só- és kén-tartalom, stb.) folyamatos mérése útján. Az állomáson átfolyt M_{br} bruttó tömeget az alábbi alapján határozzuk meg:

$$M_{br} = \Sigma Q_{br} (= \Sigma Q_{ü}) \cdot \rho_{br} \quad (8)$$

ahol ρ_{br} – a mérőállomáson átfolyt közeg üzemi sűrűsége [t/m³]

A nettó tömeg kifejezése (a „COR–MAS” mérőállomás szerint):

$$M_{netto} = M_{br} [1 - (\frac{\alpha}{100} + \frac{\beta}{\rho_{br}} \cdot 10^6)] \quad (9)$$

ahol α – az olaj víztartalma [súly %]

β – az olaj só-tartalma [mg/l]

A „COR–MAS” kőolaj–mérőállomások rendszertechnikai kialakítását, valamint a próbaüzemelési tapasztalatokat a [7] részletesen tárgyalja. 1977. októberében a K–GÁB a KGST országokon belüli csővezeteki kőolajszállítás elvi mérési módszerét megvitatta, és a tagországok részére a 8. ábrán látható mérési kapcsolást javasolta. A jelenleg kidolgozott mérőállomás rendszerrel az alkalmazott mérőturbinák és csatlakozó

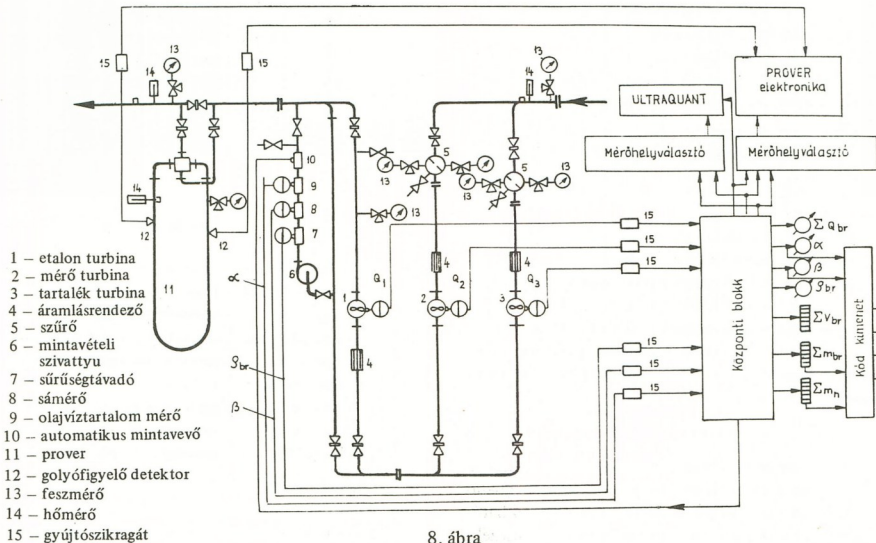
technológiai csővezetékrendszer megváltoztatásával 100–8 000 m³/h átáramló mennyiség-tartomány fogható át. Amennyiben a mérendő közeg viszkozitása 5 cSt alatt van, az üzemi mérőturbinák ellenőrzése és kalibrálása etalon turbínával elvégezhető. 5 cSt–nál viszkozusabb közeg mérése esetén az üzemi mérőturbinák proვეrrel ellenőrizhetők.

Összefoglalás

A cikk igyekezett áttekintést adni az MMG–AM KFI–ben a KGM szelektív iparfejlesztési politikájával összhangban végzett folyadék–áramlásmérési kutatási és fejlesztési tevékenységről. Az áramlásmérés az Intézet egyik fő kutatási profilja. A bemutatott terület természetesen nem lehet teljes. A felsoroltakon kívül kutatásokat végzünk áramlásvizualizálás, örvényszórási áramlásmérők alkalmazása, kalibrálási módszerek terén is. Az 1978. évi munkák között megemlíthetjük az „Interetalonpribor” áramlásmérő–komplexum [8] magyar vállalásban való részvételünket is.

Folyadékok áramlásmérése mellett egyre nagyobb szerepet kap a gázáramlásmérés is, elsősorban a magyar–szovjet méréses technikai és automatizálási műszaki–tudományos együttműködés keretében.

(IRODALOMJEGYZÉK a 38. oldalon!)



8. ábra

Kőolaj–mérőállomás elvi kapcsolása

KAPACITÍV OLAJ-VÍZTARTALOM TÁVADÓ

A kőolaj víztartalmának folyamatos mérése a bányászásban és a szállításban egyre nagyobb jelentőséggel bír. Az olaj víztartalmának meghatározása a permittivitás mérése alapján bizonyos feltételek teljesülése esetén megbízható módszernek bizonyult. A cikk elemzi a mérést befolyásoló paraméterek és jelenségek hatását, és ismerteti egy távadó fejlesztésének cékitűzéseit és a próbauzemi mérések tapasztalatait.

A kőolaj víztartalmának folyamatos mérésére a kitermelésnél, a szállításnál és a feldolgozás bizonyos fázisaiban egyaránt szükség van.

A kitermelésnél egyrészt a kutak állapotáról, az elviesedés folyamatáról ad információt, másrészt a mérőszeparátoroknál alkalmazott tiszta olajhozam—számláló egységekben a bruttó térfogatáramlásmérő jelenék víztartalommal arányos folyamatos korrekcióját vezérli. A víztartalom—távadót sok esetben alkalmazzák az olaj víztelenítési technológiájának automatikus ellenőrzésére oly módon, hogy bizonyos százalék feletti víztartalmú olaj, a távadó által vezérelt útváltó szelep segítségével újbóli víztelenítésre kerül, így csak a megengedett, a határérték—figyelőn beállított víztartalom alatti víztartalmú olaj kerülhet ki a rendszerből.

A kőolaj—távvezetékek mérőállomásainál a nettó olaj tömeg szerinti elszámolása esetén a víztartalom az egyik legfontosabb korrekciós paraméter.

A víztartalom folyamatos mérésére leggyakrabban a kapacitív elvet használják.

Az olaj—víz emulzió permittivitását ugyanis viszonylag egyszerű módszerrel lehet folyamatosan mérni, a permittivitás értékéből pedig bizonyos feltételek teljesülése esetén elfogadható pontossággal lehet következtetni a víztartalomra. Az alábbiakban röviden összefoglaljuk ezeket a feltételeket, melyeket az MMG—AM—KFI—ben folytatott fejlesztési és próbauzemi tapasztalatok nyomán állapíthattunk meg.

A permittivitás és a víztartalom összefüggése

Lényegében az olaj és a víz permittivitásának kb. 40—szeres viszonya teszi lehetővé a mérést. Mivel

emulzióról van szó, az eredő permittivitás nem számítható az összetevők permittivitásának a koncentrációval súlyozott összegeként, mint oldódó összetevők esetén. Az összefüggés kb. 10 %—os víztartalomig jól leírható az alábbi képlettel

$$\mathcal{E}' = \mathcal{E}'_0 (1 + 3\alpha) \quad (1)$$

ahol \mathcal{E}' az eredő permittivitás
 \mathcal{E}'_0 a száraz olaj permittivitása
 α a víz térfogataránya

Ebben a méréstartományban tehát 1 %—os víztartalom növekedés 3 %—os permittivitás növekedést eredményez. Nagyobb víztartalmak esetén az összefüggés eltér a lineáristól és az alábbi képlettel közelíthető

$$\mathcal{E}' = \mathcal{E}'_0 \frac{1+2\alpha}{1-b\alpha} \quad (2)$$

ahol b az olaj fajtájától függő állandó, értéke 1,4 körüli. Igen sokfajta nyersolaj vizsgálata alapján megállapítható, hogy a fenti egyenletek az adott olajra jellemző \mathcal{E}'_0 és b állandók meghatározása után a mindenkori méréstartományra vonatkoztatott 1 %—os pontossággal adják meg a permittivitás és a víztartalom összefüggését.

A mérést befolyásoló paraméterek hatása

Az (1) és (2) egyenletekből látható, hogy a víztartalom kapacitív úton történő meghatározásának pontossága a kapacitásmérés pontosságán kívül az olajfajtára jellemző \mathcal{E}'_0 és b paraméterek stabilitásától is függ. Ha \mathcal{E}'_0 -nak gyakorlatban előforduló összes lehetséges értékeit tekintjük (1,8 ... 2,5), akkor az (1) összefüggés alapján szinte lehetetlennek látszik a víztartalom meghatározása 10 % alatti méréstartományban. A gyakorlatban azonban mégis használhatók kapacitív távadók még 0—3 %—os méréstartományban is, mivel az \mathcal{E}'_0 értéke, azaz a nyersolaj összetétele, a tapasztalat szerint egy bizonyos olajmezőn igen változó ideig nem változik.

Szükséges hőmérsékleti viszonyok és szűk mérésahatár esetén a száraz olaj permittivitásának hőmérséklet-

fűgése is számottevő hibát okozhat. Sokfajta olaj permittivitásának hőmérsékletfüggését vizsgálva [3] megállapítható, hogy fajtától függően a hőmérsékleti tényező $(-0,00023) - (-0,00133)^\circ\text{C}^{-1}$ közötti érték, de leszámítva a szélsőséges összetételű olajokat a fajták 80 %-ának TK-ja a $(-0,0006) - (-0,0008)^\circ\text{C}^{-1}$ tartományba esik. Az (1) összefüggés alapján tehát a $-0,0007^\circ\text{C}^{-1}$ TK-jú olaj víztartalmának meghatározásakor $-0,023\%/\circ\text{C}$ -os hibát követünk el hőmérsékletkompenzáció nélkül.

Nagyobb méréstartomány esetén ε'_0 kismértékű változásának jelentősége csökken, itt azonban a (2) egyenlet „b” tényezőjének egyedi beállítására van szükség. Mind alacsony, mind nagyobb mérés-határ esetén a pontos reprodukálható mérés alapvető követelményének bizonyult az emulzió stabilitása. Mérési tapasztalatok és irodalmi adatok szerint különböző fajtájú olajok különböző mennyiségű vizet képesek stabilan emulzióban tartani. Egyes olajfajtákban már 30 % feletti víztartalom esetén a vízcseppek mérete erősen megnő, esetleg összefüggő vízdugók alakulnak ki, más olajok viszont 60–70 %-ig képesek stabil emulziót képezni a vízzel. Adott olaj esetén a méréstartomány felső határát ez a jelenség szabja meg.

Konstrukciós követelmények

A fent ismertetett elvnek az olajiparban használható műszerben történő megvalósításához az alábbi követelményeket kell kielégíteni.

Érzékelő

Permittivitás folyamatos méréséről lévén szó, az érzékelőnek egy kapacitásnak kell lenni, amelynek a dielektrikum a mérendő közeg. Ennek megfelelően az érzékelő egy olyan karimás csőszakasz, melynek belsőjében koncentrikusan egy a csőtől szigetelt rúd van. A mechanikai konstrukciónak biztosítania kell az alábbiakat:

- nyomástűrés,
- rúd és cső relatív helyzetének nyomástól és hőmérséklettől való függetlensége,
- 10 %-nál kisebb parazita kapacitás (kivezetés-kitámasztás),
- az olajjal érintkező felület lerakódás ellen műanyagbevonattal (teflon) legyen ellátva.

Elektronika

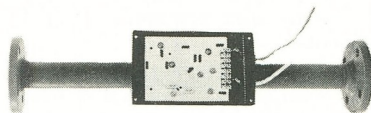
Feladata az érzékelő cella kapacitásának a víztartalom függvényében történő megváltozását a mérési tartománynak megfelelő szabványos áramjellé alakítani.

A fejlesztés során az alábbi követelmények teljesítését tűztük ki célul:

- parazita kapacitások csökkentése érdekében közvetlenül az érzékelő cellán kell elhelyezkednie,
- gyújtószikramentes kivitelűnek kell lennie,
- a kapacitásmérés elve olyan legyen, hogy az ohmikus átvetés ne zavarja a mérést,
- mérőcella külső fegyverzete földelhető legyen,
- legyen lehetőség olyan széles tartományú stabil nullpontteltolásra, amely megengedi a szélsőséges összetételű olajokra történő beállítást is $(1,8 < \varepsilon'_0 < 2,8)$,
- beépített hőmérséklet érzékelővel ellátott, a 2. pontban említett TK tartományban állítható meredekségű hőmérsékletkompenzációt tartalmazzon,
- 4–20 mA-es áramkimenettel rendelkezzen 0–5 %-os méréstartományban,
- adott olajra történő beállítás után a mérési hiba kisebb legyen mint $\pm 0,1\%$ víztartalom.

A prototípusokkal végzett algyői, fénysugárító és nyefteyekamszki (Szovjetunió) üzemi mérések tapasztalatai, valamint a Bányászati Kutató Intézetnek a robbanásveszélyes térben történő üzemeltetést engedélyező típusvizsgálata, és a specifikációs adatokat ellenőrző OMH típusvizsgálati jegyzőkönyv alapján megállapítható, hogy a fenti céltűzések a kapacitív elvű készülékkel megvalósíthatók.

A prototípzált műszer méréstartománya 0–5 % víztartalom. Folyamatban van a készülék továbbfejlesztése 0–50 %-os méréstartományra, ahol a (2) szerinti összefüggés linearizálása és a b tényező állíthatósága a fő követelmény.



1. ábra

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] WARREN, W.I.: BS Ä & Measurement – Principles and Practices
= Journal of Petroleum Technology 1962. nov.
- [2] MELKUMJAN, V.E. és társai: Poverka dielektricszkij vlagomerov dlja nyeftyi
= Izmeritel'naja Technika 1969/8
- [3] C.D.BENYIN, I.J. KLUGMAN: Ocobnosztyi izmeryenija temperaturnovo koefficienta dielektricszkijoj pronicaosztyi nyeftyej
= Izmeritel'naja Technika 1975/10
(Folytatás a 38. oldalon!)

ÜVEGDUGATTYÚS ADAGOLÓ SZIVATTYÚ

Szerzők olyan adagoló szivattyú megoldást ismertettek, amelynek meghajtó egysége a véghelyzetek érzékelésével alternáló mozgást biztosít, a lökethossz és az időegységre eső löketség szám változtatása egyszerű és döntően műanyag, üveg, illetve kerámia alkatrészekből áll.

A meghajtó és a szivattyú rész közös, zárt, egytengelyű egységet képez, térfogatkiszorításos elven működik és pneumatikus segédenergia révén robbanásbiztos. Változat a villamos segédenergiaival működő adagoló szivattyú, lineáris motor hajtórészsel, valamint a numerikusan programozható mennyiséget adagoló szivattyú keverési feladatok megoldására.

A nagyrészt agresszív folyadékok pontos beadagolására, illetve mintavételezésére szerkesztett villamos meghajtású szivattyúk általában a forgó mozgást egy célszerűen megválasztott mechanizmussal alternálóvá alakítják át, és ily módon egy dugattyú-, illetve szeleprendszer révén történik az adagolás, illetve a mintavételezés.

Ezen ismert megoldásoknál a szállított folyadék mennyiségét meghatározó lökethossz, illetve az időegységre eső löketség szám változtatása bonyolult és nehézkes. Az a tény, hogy egy rendszeren belül a forgó mozgást alternáló mozgássá kell átalakítani, excenteres vagy egyéb mechanizmus beépítését teszi szükségessé, ez rontja a berendezés üzembiztonságát, illetve pontosságát és növeli az árát.

Különös problémát jelent az ilyen elektromos adagoló szivattyúk robbanásveszélyes környezetben történő üzemeltetése, mivel ez a gyártó cégek részéről robbanásbiztos megoldást kíván.

Az adagoló szivattyú működési elve

A jelen leírás olyan adagoló szivattyút ismertel, amely precíziós véghelyzet érzékeléssel jellemzett alternáló mozgás eredményeként térfogat kiszorításos elven alapuló folyadék-adagolásra is alkalmas.

Ilyen megoldásban külön tengelykapcsoló közbeiktatása nélkül a hajtómű és a szivattyú egy közös, zárt, egytengelyű egységet képez. A precíziós véghelyzet

érzékelők geometriai helyzete – ezzel együtt a berendezés lökethossza, azaz a szállított folyadék mennyisége – kézi vagy egyéb megoldással egyszerűen módosítható.

A megoldás lényege egy közös, zárt, egytengelyű egységbe épített meghajtó és térfogat kiszorításos elven működő szivattyúrész, amelyben a meghajtó résznek diszkrét logikai jelszintváltozást létrehozó dugattyú kialakítása van, és így az érzékelő geometriai helyzetének kézi vagy egyéb módon a lökethossz mentén történő változtatásával az adagolt folyadékmennyiség szabályozása egyszerűen megvalósítható.

A meghajtó és a szivattyúrésznek közös a tömítés-rendszere, az esetlegesen átszivárgó folyadékok elvezetése elvezetőcső alkalmazásával ilyen megoldásban még agresszív folyadékok esetében is problémamentes. Az egyik lehetséges kivitelezési módnál használt üveghenger és üveg, illetve kerámia dugattyú alkalmazása a berendezést kopásállóvá és a hagyományos megoldásokhoz viszonyítva olcsóvá teszi.

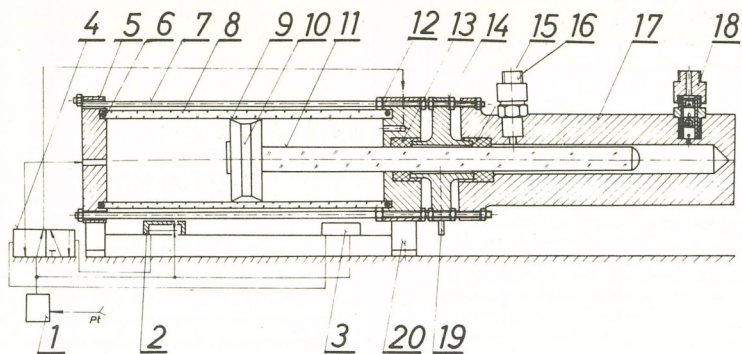
Az elvi működési vázlatot és a lehetséges kiviteli példákat az 1–4. ábrák tüntetik fel.

A szivattyú lehetséges szerkezeti megoldásait az alábbi kiviteli példákon mutatjuk be:

1.sz. példa

Az 1. ábra a pneumatikus rendszerű szivattyút ábrázolja alapkiépítésben.

A szivattyú működtető hengerének egyik lehetséges kialakítása az (5) és (12) záróelemekkel a (8) üveghengerrel a (9) közbefogott permanens mágnesgyűrűvel történik. Az üveghenger végtömítésére a (6) gumi O-gyűrűk szolgálnak. A dugattyú véghelyzeit a (2) és (3) pneumatikus mágneses érzékelők érzékelik. Ha a dugattyú a (2) érzékelő kapcsolási helyzetbe ér, az érzékelőben lévő ferromágneses torlólap kinyitja a tápcsatornát és zárja a lefúvató csatornát, ezzel impulzust ad kimenetén a (4) átváltó szelepre, amely így a jobboldali kamrába adva a nyomást és a baloldali dugattyúteret nyomástalanítva a dugattyút ellenkező irányba mozgatja mindaddig, amíg a dugattyú el nem éri a (3) véghelyzet érzékelő kapcsolási



1. ábra

*Pneumatikus segédenergiával működtetett
adagoló szivattyú*

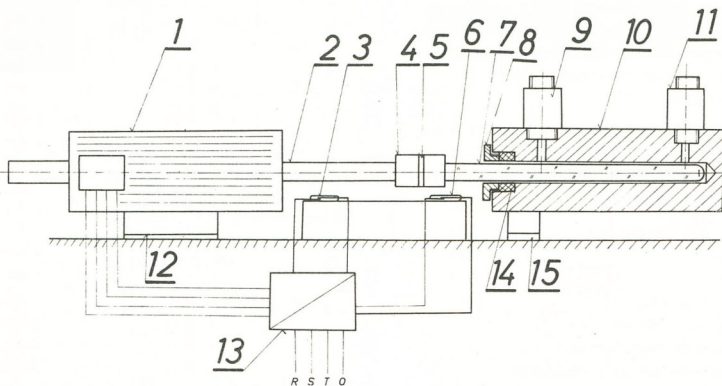
helyzetét. A tápvevő útjában lévő (1) porlasztó olajozó szolgál a levegő automatikus olajozására. A dugattyú közvetlenül mozgatja a (11) dugattyúrúdat, amelynek tömítései (13) és (15) ajakos tömítőgyűrűk. A tömszelence tömítések utánahúzása a (14)-en keresztül a (7) szorítócsavarokkal történhet.

A térfogatkiszorításos elv a (17) házban valósul meg, a szelepelést a (16) és (18) kettős golyósszelepek végzik, az alternáló mozgás folyamán szimplex szivattyúzást megvalósítva. A tömszelencén esetleg kiszivárgó folyadék elvezetésére a (19) furat a hozzácsatlakozó csővel szolgál. Az egész szivattyú felfogatására a (20) tartóelemek szolgálnak.

2.sz. példa

A berendezés villamos kiviteli alakját a 2. ábra tünteti fel.

Az (1) lineáris 3-fázisú villanymotor a (2) rúdon keresztül mozgatja a (4) csatlakozó segítségével a (6) szivattyú dugattyúrúdját a (10) szivattyúházban. A csatlakozóban az (5) permanens mágnesgyűrű van elhelyezve, amely a vezérlés céljait szolgálja. A szivattyú tömítését a (14) tömszelence végzi, amelyet a (8) szorítóval húzhatunk meg. Maga a szivattyú az 1. ábrán bemutatottak szerint működik. Az (5) permanens mágnesgyűrű elhaladását a (3) és (7) villamos Reed-relek érzékelik és ezeknek kapcsolása vezérli a (13)



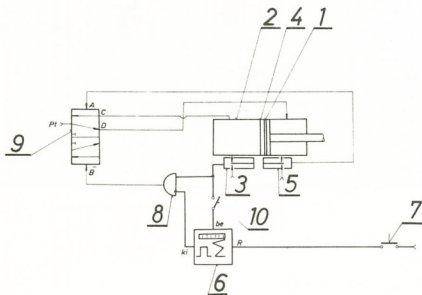
2. ábra

*Villamos segédenergiával (lineáris motorral)
működtetett adagoló szivattyú*

fázisváltó blokkot, amely az R és T fázisokat cseréli fel. A fázisváltás következménye, hogy a szivattyú ellenkező irányba indul el alternáló mozgást eredményezve.

3.sz. példa

A programozható vezérlőegység elvi sematikus rajzát a 3. ábra tünteti fel.



3. ábra

Numerikus programozású szivattyú elvi működési vázlata

(4) dugattyú mágnesének hatását a (3) és (5) mágneses pneumatikus érzékelők érzékelik kimenetükön „1” logikailag jelszintet produkálva. Ha a dugattyú jobboldali véghelyzet pozíciót foglal el, az (5) érzékelő kimenetén jelenik meg impulzus, amely a (9) 4–útú átváltó szelep A pontjára hatva, a működtető nyomást a (2) henger baloldali terébe engedi. A dugattyú irányt váltva halad a (3) érzékelő felé és irányát annak kimeneti jele fordítja meg.

Amennyiben a (10) kapcsoló zárt állásban van, a (3) érzékelő kimenete egyrészt a (6) programozható egységbe kerül, másrészt a (8) inhibíciót megvalósító kapu egyik bemenetétől is szolgál.

A (6) egység rajza terjedelmessége miatt nem került megrajzolásra. Ha a (6) egység bemenetére adott impulzusok száma eléri egy általunk mechanikusan beírt számértéket, kimenetén „1” logikai szint jelenik meg, amelyet csak az R bemenetére adott impulzussal nullázhatunk, és így a beprogramozott számérték visszaáll. Ha a (3) érzékelő kimeneti összipulzussszáma a (10) kapcsolón keresztül nem éri el a beállított értéket, a (6) egység kimenete „0” jelszint, ami a (8) elemre kerülve áttevődik a (9) elem B bemenetére, s ez az átváltásról gondoskodik. A beállított szám elérésekor a (6) egység kimenetén „1” jelszint jelenik meg, ami tiltja a (8) kapu kimenetét, így a (3) érzéke-

ző kimenete hatástalan marad a (9) elem B bemeneti pontjára, a blokk átváltása nem történik meg, a szivattyú tehát leáll.

Az újraindítás a (7) nyomógombbal történik, törölve a (6) egység „1”-es logikai kimeneti szintjét. A (10) kapcsoló nyitott helyzetében a programegység az impulzusokat nem kapja meg, így kimeneti „0” jelszintje állandó jel átadást enged a (8) elemnek.

4.sz. példa

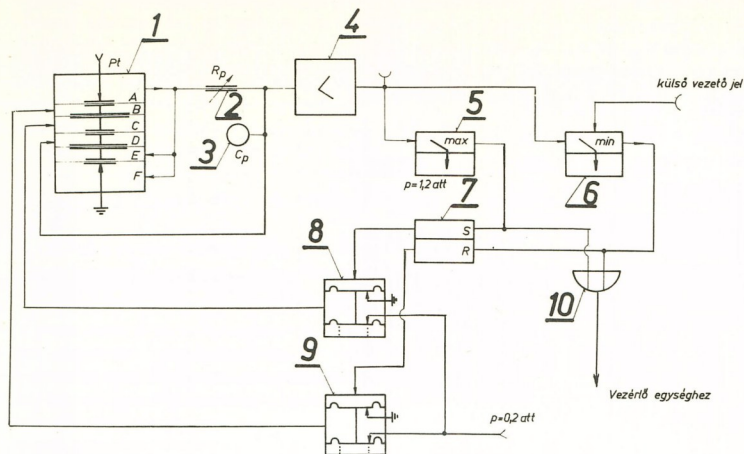
Külső jellel szabályozható mennyiséget adagoló szivattyú.

A szivattyú olyan helyen alkalmazható, ahol az adagolás, illetve szivattyúzás sebességét egy külső jel kell, hogy meghatározza. A vezetőjel analóg, 0,2–1 att egységes jeltartományú lehet. A szivattyú löketszáma 0,2 att–nál minimum 2/min., 1 att–nál max. 60/min. A készülékkel ezen a módon szabályozókört is kiépíthetünk, ahol a vezetőjel vagy egy távado kimenete, vagy egy szabályzó kimenete.

Kívánságra a 0,2 att jelnél a szivattyú automatikusan leáll.

A vezérlés két fő részből áll, egyik a hagyományos meghajtórész, a másik az ún. szinkronozó egység.

A szinkronozó egység (4. ábra) egy külső jelszinttel változtatható frekvenciájú lineáris háromszöggenerátor. A generátor alapegysége az (1) 5–membrános összehasonlító modul a (2) fojtás és a (3) pn. kapacitás. Nulla helyzetben a (9) 3–útú szelep kimenetén alapjeladóról 0,2 att nyomású jel érkezik az (1) modul „B” kamrájába. Mivel az „E” kamrába a kimenet visszacsatoljuk, a modul összegzőként, illetve különbségképzőként működtehető. A kimenőjel tehát a kezdeti időpillanatban 0,2 att, ami keresztülmegy a (2) fojtáson a (3) kapacitásba, és ezen nyomás az (1) elem „D” kamrájába jut. Belátható, hogy a (2) fojtás két pontján a nyomáskülönbség mindig 0,2 att, mivel a fojtás bemenő nyomását az összegző 0,2 att–vel a kimeneti nyomás fölé emeli. Ezáltal az érzékelő egy lineáris felfutású jel a (4) erősítő bemenetén. A (4) jelmásoló teljesítményerősítő kimenete az (5) és (6) min., illetve max. határérték kapcsolóra kerül. Abban az esetben, ha a nyomás értéke eléri a max. kapcsoló beállítási értéket, az (5) kimeneten megjelenő impulzus billenti a (7) RS tárolót, illetve aktivizálja a (10) kaput. A (7) R–S tároló „S” kimenete nyitja a (8) szelepet és zárja a (9) szelepet. A 0,2 att nyomás most a (8) szelepen keresztül az (1) modul „C” kamrájába jutva, a modul kivonóként működik, biztosítva ezzel a háromszög lefutó részének kialakulását. A minimum kapcsoló határjele egy külső jel, ami a billenési gyakoriságot meghatározza.



4. ábra
Külső pneumatikus jellel vezérelt adagoló szivattyú szinkronozó egysége

Az adagoló szivattyúk alkalmazásának előnyei

Már az eddigiekben is néhány szóban utaltunk az ismertetett adagoló szivattyúk előnyeire.

Itt szeretnénk hangsúlyozni a szivattyú kis méretei és kis súlya, műanyag alkotó elemei, üvegdugattyúja, rendkívül széles sávban való állítási lehetősége, pneumatikus működtetése, kevés karbantartás igénye mellett azt, hogy előállítási költsége alacsony.

Tartalékkalkulációk biztosítására szinte korlátlan lehetőség adódik.

Belátható, hogy a beprogramozható mennyiséget szállító szivattyú – lévén térfogat kiszorításos működési elvű – a szállítás mellett bemérési feladatot is elláthat kis mennyiségek esetén is. Alkalmazni lehet különböző komponensek összekeverésére olyan összeállításban, amelyben a komponensek maximális számával egyező beállítható számlálót építünk be, és ezek mindegyikét a komponensek arányának megfelelő értékre programozzuk. Az üzemmód lehet soros, illetve párhuzamos, valamint az egyes komponensekre kézi vagy automata soros üzemmódnál egyetlen szivattyúra van szükség, így kézi üzemmódban az egyes adagok

bevele után kézzel indítjuk a soron következő általunk meghatározott mennyiségű beadagolást.

Automatikus üzemmódban az általunk meghatározott sorrendben végzi a szivattyú a beállított komponensek beadagolását, majd ezt követően megáll. Párhuzamos üzemmódban több szivattyúra van szükség, és az egyes komponensek bevele egyszerre történik. A berendezés előnye, hogy egyszerűen a vezérlőblokk építőköcszerűen rakható össze, amelyben az egyik egység leállító jele indítja a következőt, másrészt a bemérésnél nincs szükség külön mérő- és szállítóberendezésekre.

A külső jellel szabályozható mennyiséget adagoló szivattyú kapcsolatot teremt a szivattyú szállított teljesítménye és a mérés technikában használt analóg jelek között. Az analóg-impulzus-frekvencia konverter segítségével csatlakoztatható a meglévő jel pneumatikus jeltartományba való átvitel után. Lényeges megjegyezni, hogy az ilyen módon kialakított, például mennyiség szabályozás elhanyagolható teljesítményvesztéssel jár a hagyományos szűkítőelemes szabályozással szemben.

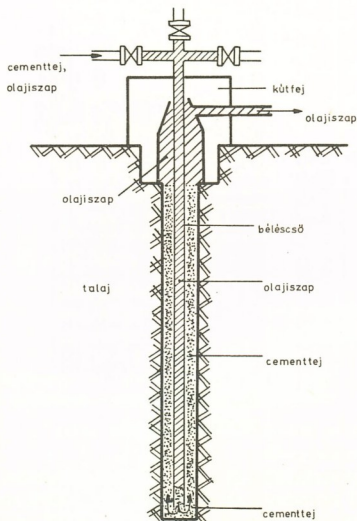
Természetesen a tárgyval kapcsolatos kombinációk száma növelhető, ezt az adott igények szabják meg.

OLAJKÚT-CEMENTEZÉS MÉRÉSADATGYŰJTŐ RENDSZERE

Az olajkútak cementezése az olajkút további használatát biztosító fontos fúrástechnológiai művelet. Az ismertett mérőrendszer a cementezési technológia jellemzőinek folyamatos mérése, a mérési adatok papírszalagon és lyukszalagon való rögzítésére alkalmas. Az eddigi üzemi tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a megvalósított cementezési mérésadatgyűjtő-rendszer hatékonyan segíti a cementezési folyamat irányítását, valamint biztosítja a számítógépes elemzéshez szükséges mérési adatokat.

A cementezési technológia

Az olajkútak cementezése, az olajkútak fúrása során alkalmazott, a kút állapotát jelentősen meghatározó technológiai művelet. A cementezési eljárás során az 1. ábrán látható módon a béléscső és a földréteg



1. ábra

Az olajkút cementezése

közötti teret cementtejjel töltik meg, amely megszáradulása után a bélésűvek mechanikai védelmét, a kútak esetleges beomlásának megakadályozását szolgálja.

(A cementtej cementből, vízből, adalékanyagokból áll.) A cementtejet általában a bélésű belsejébe kb. 15–20 MPa (150–200 at) nyomással nyomják be és a 600–1000 m hosszú cső körüli üregeket alulról-felfelé emelkedve töltik ki.

A sikeres cementezéshez a homogén, azonos fajsúlyú cementtejet állandó nyomáson, egyenletes térfogatsebességgel kell a kútba juttatni. A cementezési folyamat végén a cementtejet olajiszappal nyomják ki a bélésűből, csak 1–3 m-es „dugót” hagyva, amelyet a fúrás folytatásakor átfúrnak. A teljes folyamat mintegy 90 percet vesz igénybe.

Ma, a mélyfúrások korában, a cementezés szerepe rendkívüli jelentőségű a kút állapota szempontjából.

A cementezési folyamat mérés-technikai feladatai

A cementezés irányításának műszaki feltételei közül kiemelkedik a megbízható műszerezési rendszer, amely a cementezési jellemzők pillanatnyi értékét, azok időbeli változását, a cementezési adatok további feldolgozásra alkalmas formában történő rögzítését, esetleg az azonnali számítógépes kiértékelést biztosítja.

A cementezési folyamat irányításához az alábbi jellemzők mérésére van szükség:

- a cementtej benyomásakor mért nyomás
- a kútfejnél levő nyomás
- a befolyó anyag hőmérséklete
- a kútból kifolyó iszap hőmérséklete
- a benyomott anyag fajsúlya
- a kifolyó anyag fajsúlya
- a befolyó anyag térfogatsebessége
- a kifolyó anyag térfogatsebessége
- a ki- és befolyó térfogatsebesség különbsége
- a befolyt anyag mennyisége
- a kifolyt anyag mennyisége
- a ki- és befolyt anyag mennyiségének különbsége.

Az [1] vázlatosan ismerteti a cementezési mérőrendszer egy lehetséges, rendszertechnikai kialakítási módját.

Az elmúlt év során ezt az [1]-ben javasolt cementezési mérőrendszert a Nagyalföldi Kutató és Feltáró Üzem (NKFÜ, Szolnok) részére, a meglévő primer műszerelés elemeinek felhasználásával az MMG Automatika Művek Kutató és Fejlesztő Intézetében kifejlesztették és a sikeres laboratóriumi és üzemi mérések alapján átadtuk.

A következőkben 1977. márciusától üzemszerűen alkalmazott cementezési mérőrendszert, és az üzemeltetési tapasztalatokat szeretnénk ismertetni.

A cementezési műszercsoport blokkvázlatát a 2. ábra mutatja. A műszercsoport főbb részei: a mérőérzékelők, kijelző műszerek és távadók, csatlakozó doboz, illesztő egység, EMG-3333 mérésadatgyűjtő EP-36 típusú MOM szalaglyukasztó.

el. A felsorolt egységek alkotják tulajdonképpen a cementezési mérésadatgyűjtő rendszert.

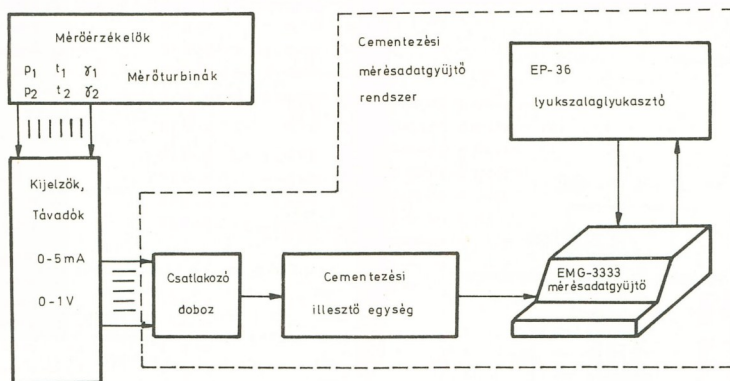
A cementezési mérésadatgyűjtő rendszer ismertetése

A cementezési mérésadatgyűjtő rendszer a következő fizikai jellemzőket ellenőrzi:

- p_1, p_2 — nyomás (két mérési hely)
- t_1, t_2 — hőmérséklet (" ")
- γ_1, γ_2 — a fajsúly (" ")
- q_1, q_2 — a be- és kifolyt anyagmennyiség pillanaterértékei
- Q_1, Q_2 — a be- és kifolyt anyagmennyiség összértékei.

A közvetlenül mért értékekből a cementezési illesztő egység kiszámítja és a mérésadatgyűjtő felé továbbítja a következő cementezési jellemzőket.

$$\Delta q = q_1 - q_2 \text{ a be- és kifolyt anyagmennyiség pillanaterértékei közötti mindenkori különbség}$$



2. ábra
A cementezési műszercsoport blokkvázlata

A lyukszalagot az NKFÜ központjában elhelyezett EMG-666 típusú asztali digitális számítógépen értékeli ki. (Az EMG-666-ot adatelőkészítő és konzol íróegység készíti ki.)

Az MMG-AM KFI a műszercsoport egységei közül a csatlakozó dobozt, az illesztő egységet fejlesztette és gyártotta, az EMG mérésadatgyűjtő és MOM szalaglyukasztó rendszerbe szervezését, programozását, illetve az ehhez kapcsolódó fejlesztő munkát végezte

$$\Delta Q = Q_1 - Q_2 \text{ a be- és kifolyt anyagmennyiség összértékei közötti mindenkori különbség.}$$

A mérőérzékelőket és a primer kijelző műszereket az NKFÜ biztosította, és egységesítési törekvések eredményeként a műszerek a mérési eredménnyel arányos analóg jelet szolgáltatnak a további feldolgozáshoz. Ennek értéke vagy 0 – 5 mA; vagy 0 – 1 V.

A mérésadatgyűjtő rendszerben ezeket az analóg jeleket használtuk fel.

A csatlakozó doboz a mérőérzékelőktől érkező vezetékek csatlakoztatására és rendezésére szolgál. (A mérőérzékelők csatlakoztatása ui. természetesen mindig az éppen cementezendő olajkút feltételei szerint alakul.)

A csatlakozó doboz és a cementezési illesztő egység közötti kábelösszeköttetés állandó jellegű.

Az illesztőegység rendeltetése az egyes mérőköröknek az EMG-3333 mérésadatgyűjtő készülékhez való illesztése.

Erre, mint azt az [1] és [2] részletezés ismerteti, azért van szükség, mert a mérésadatgyűjtő készülék csak analóg feszültségeket tud fogadni, négy méréstartományban: (0–40 mV, 0–400 mV, 0–4 V, 0–40 V).

A megfelelő méréshatárválasztással együtt meg kell oldani a mérési eredmények közvetlen mérnöki egységekben való kijelzésének feladatát (parametizálás), és a szükséges aritmetikai műveletek elvégzését is.

A mérendő paraméterek a következők:

– p_1 és p_2 nyomás

mérési tartomány:	0–250 kp/cm ² (0–25 MPa)
bemenő jel:	0–1 V
kimenő jel:	0–250 mV
	1 mV = 1 kp/cm ² (0,1 MPa)

– t_1 és t_2 hőmérséklet

mérési tartomány:	0–80°C (273–353 °K)
bemenő jel:	0–1 V
kimenő jel:	0–80 mV
	1 mV = 1°C (1°K)

– $\bar{\sigma}_1$ és $\bar{\sigma}_2$ fajsúly

mérési tartomány:	1–2,5 kg/dm ³
bemenő jel:	0–5 mA
kimenő jel:	1–2,500 V
	1 V = 1 kg/dm ³

– q_1 befolyt anyagmennyiség pillanatértéke

mérési tartomány:	0–100 m ³ /óra, átkapcsolással 0–300 m ³ /ó
bemenő jel:	0–5 mA
kimenő jel:	0–100 mV, illetve 0–300 mV
	1 mV = 1 m ³ /óra.

– q_2 a kifolyt anyagmennyiség pillanatértéke

mérési tartomány:	0–200 m ³ /óra, átkapcsolással 0–600 m ³ /ó
bemenő jel:	0–5 mA
kimenő jel:	0–400 mV, illetve 0–600 mV
	1 mV = 1 m ³ /óra.

– $\Delta q = q_1 - q_2$ A be- és kifolyt anyagmennyiség pillanatértékei közötti mindenkori különbség

mérési tartomány:	0 – ± 300 m ³ /ó
bemenő jel:	q_1 kimenő jele q_2 kimenő jele
kimenő jel:	0 – ± 300 mV
	1 mV = 1 m ³ /óra.

– Q_1 és Q_2 a befolyt és a kifolyt anyagmennyiség mérési összértékei

mérési tartomány:	0–200 m ³
bemenő jel:	0–2000 impulzus
kimenő jel:	0–200 mV
	1 mV = 1 m ³

– $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ A be- és kifolyt anyagmennyiség összértékei közötti mindenkori különbség

mérési tartomány:	0 – ± 200 m ³
bemenő jel:	Q_1 és Q_2 kimenő jelei
kimenő jel:	0 – ± 200 mV
	1 mV = 1 m ³

A mérésadatgyűjtő rendszer ellenőrzésére 1 V-os referencia feszültséget állít elő az illesztő egység.

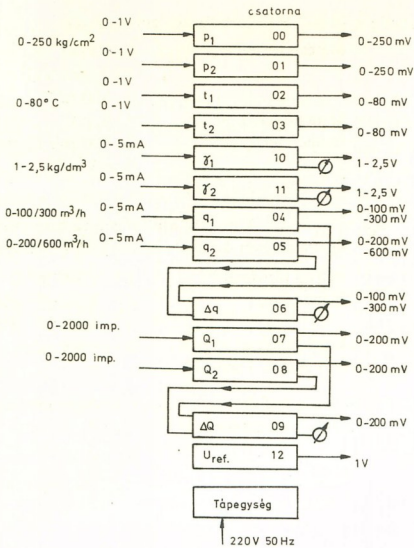
Az illesztő egység előlapján levő analóg műszerek a ΔQ ; Δq ; $\bar{\sigma}_1$ és $\bar{\sigma}_2$ értéket mutatják.

ΔQ és Δq értékeit a műszerek polaritáshelyesen jelzik ki, 10%-nál kisebb értékeknél automatikus méréshatárváltással biztosítva a jobb megfigyelés lehetőségét.

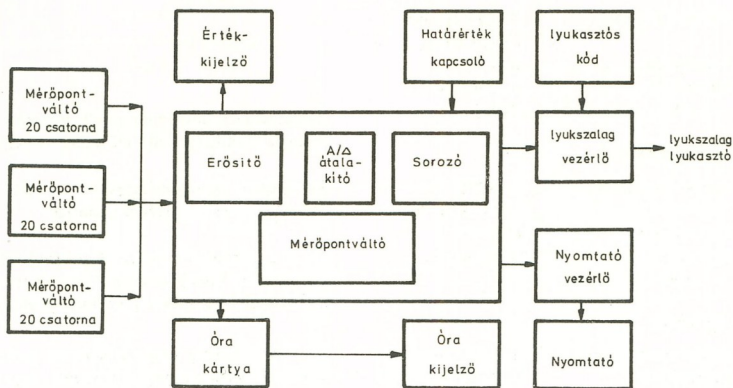
Az illesztő egység által szolgáltatott parametrizált jeleket a mérésadatgyűjtő készülék egymást követő bemeneti csatornáira visszük a 3. ábra szerint, amely szemléletesen foglalja össze az elmondottakat.

Az EMG-3333 készüléket az [1] ismerteti a [2] és a [3] pedig egyéb mérésadatgyűjtőkkel összehasonlítva a célszerű alkalmazásainak határait mutatja be.

A cementezési mérésadatgyűjtő rendszer mérésadatgyűjtője a [4] szerint specifikált EMG-3333 típusú készülék, amelyet a 4. ábra szerinti kiépítésben alkalmaztunk.



3. ábra
Az illesztő egység blokkvázlata



4. ábra
Az EMG-3333 blokkvázlata

Főbb műszaki adatok:

Méréshatárok: 0 ... + 40 mV, 10 μ V
felbontóképesség (R 5)
0 ... + 400 mV, 100 μ V
felbontóképesség (R 4)
0 ... + 4 V, 1 mV
felbontóképesség (R 3)

0 ... + 40 V, 10 mV
felbontóképesség (R 2)
+ 3999 (9999 a linearizáló alkalmazása esetén).
Kijelzés:
Pontosság: + 0,025% a végértékre vonatkoztatva
+ 0,25% a mért értékre vonatkoztatva

Közösmódusú zavarelnyomás: A teljesen árnyékolat bemenet
120 dB elnyomást biztosít
50 Hz-en,
140 dB-t egyenfeszültségnél.

Maximálisan kiépíthető csatornaszám: 60
Letapogatási sebesség: automatikusan egyeztetésre kerül az alkalmazott adatrögzítő sebességével. Beépített nyomtatásíró: 1,7 csatorna/s lyukszalaglyukasztó: 6 csatorna/s.

Letapogatási ciklusidő: 1, 5, 10, 30, 60 perc (Esetünkben 30 mp a 60 perc helyett)
Indítás: automatikus vagy kézi.

Üzemi hőmérséklet tartománya: +5°C – +40°C
(278-tól +313 °K)

A mérésadatgyűjtő készülékben elhelyezett szervekkel lehet a készüléket programozni. Ez a méréshatárok, a letapogatási ciklusidő, az ellenőrzendő határértékek beállításából áll.

A készülék előlapjáról történik a mérésadatgyűjtés módjának megválasztása, és a cementezési műszercsoport mérés-technikai irányítása.

Mód van a csatornaszám megválasztására, a folyamatos, a kézi vezérlésű és egyes csatornán történő állandó mérésre, a nyomtató és a lyukszalaglyukasztó külön-külön vagy együttesen történő működtetésére.

A mért értékek rögzítése egyrészt a készülékbe beépített nyomtatóval folyamatos papírszalagra, másrészt a MOM EP-36 típusú lyukszalaglyukasztóval lyukszalagra ASC II kódban történik. A lyukszalaglyukasztó vezérlését a mérésadatgyűjtő készülékben levő meghajtó kártya biztosítja.

A rögzített mérési információk a következők:

- A kezdő sorban: — időpont
 A további sorokban: — csatornaszám: 00-59
 — elője +

—
 \bar{A} , a mért érték a beállított határértéket meghaladta
 — a mért érték 4 számjegyvel
 — mérés-határ: 2, 40 mV
 3 400 mV
 4 4 V
 5 40 V

Az egyes karakter-csoportokat space-k választják el egymástól.

Jelenleg a nyomtatási kép egy idősből és 13 adat-sorból áll.

A nyomtatott lyukszalagból, az előzőekben említett, az NKFÜ központjában telepített kisszámítógépes rendszer a mérési adatokat táblázatba rendezi, amelyről a mért értékek változásai, összefüggéseik jól és gyorsan áttekinthetők.

A cementezési adatgyűjtő rendszer fényképét az 5. ábra mutatja.

A primer mérőköröket szimulálva a mérésadatgyűjtő rendszer mintegy 3 hónapig folyamatosan üzemeltetjük laboratóriumi körülmények között, majd 1977. első negyedévéber. az NKFÜ szolnoki telepén egy ún. „mérőszoba konténerbe” telepítettük és összekapcsoltuk a primer mérőkörökkel.

A „mérőszoba konténer” szállítható, elhelyezése a cementezendő fúrótorony mellett történik.

A mérések helyszínén vagy az országos hálózatból vagy helyi aggregátokból kap 220 V 50 Hz feszültséget. Az üzemhez hasonló körülmények között több hetes megbízható működés után került sor az Algyő K1 olajkút cementezésénél való alkalmazásra, amely során a cementezési műszercsoport megbízhatóan, jól üzemelt.



5. ábra
 A cementezési mérésadatgyűjtő

Üzemeltetési tapasztalatok

A cementezési műszercsoport, ezen belül a cementezési mérésadatgyűjtő rendszer (amelyet az [5] ismertet részletesen) az eddig kb. féléves üzemi tapasztalatok alapján a felhasználó igényeit maradéktalanul kielégítve megbízhatóan, üzembiztosan működik. A mérésadatgyűjtőt kiegészítettük a távműködtetést biztosító áramkörrel.

A műszerek a szállítást jól bírták. A környezeti hőmérsékletnek a specifikált értékek között kell maradnia, ezért a mérőszoba konténert légkondicionálni kell. (Annál is inkább, mert a cementezési technológia jellege miatt innen történik a cementezés irányítása.)

A műszerrendszer feszültségingadozásra nem érzékeny, zavarvédeltsége tapasztalataink szerint jó. Az egyes mérőkörök pontossága a cementezési technológia által igényelt mérési pontosságnál lényegesen jobb, az egyes mérőkörökre vonatkoztatva 0,5-1,5% között van.

Az üzemszerű alkalmazás során jól érvényesült a mérésadatgyűjtő készülék vezérlésének rugalmassága, a csatornák egyenkénti vagy csoportos megfigyelhetősége, a mérési eredmények nyomtatásának felfüggeszthetősége.

A cementezési mérésadatgyűjtő rendszer fejlesztésében és alkalmazásában eddig elért eredmények és tapasztalataink alapján mondhatjuk, hogy a megvalósított rendszer a felhasználó igényeinek megfelelő, üzembiztos, rugalmasan kezelhető, bővíthető és kategóriájában rendkívül olcsó.

A cementezési jellemzők helyszíni folyamatos ellenőrzésének biztosítása mellett, rendkívül fontos az a lehetőség, amelyet a cementezési adatok utólagos szá-

mítógépes elemzése a cementelési technológia tökéletesítésére és az esetleges sikertelen cementezés okainak megismerésére biztosít.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] KEMÉNY T. – MOLNÁR CS. – SINGER GY.: Az EMG-3333 típusú mérésadatgyűjtő és alkalmazás-technikai lehetőségei.
Mérés és Automatika XXIV.évf. 1976. 6.szám.
- [2] MOLNÁR CS. – SINGER GY.: Mérésadatgyűjtő berendezések felépítése és alkalmazási lehetőségei. Mérés és Automatika XXIV.évf. 1976. 7.szám.
- [4] Mérésadatgyűjtő (Data Logger) TR-1820 (type 3333) Prospektus.
- [3] MOLNÁR CS. – SINGER GY.: Mérésadatgyűjtő berendezések összehasonlítása. Zárójelentés. MKKL 1974.
- [5] KÓSA GY. – SOÓS A.: Olajkutak cementezését ellenőrző műszerrendszer működési leírása. MMG-AM-KFI. Zárójelentés. 1977.
-
- Dr. SZABÓ Antal: Vegyi és kőolajipari termékek áramlásmérési módszerei és rendszerei c. cikk IRODALOMJEGYZÉKE
- [1] URBÁN, I.: Tartályban tárolt kőolajtermékek súlymérése = AUTOMATIZÁLÁS, 1975. no 8. p: 39-43
- [2] Dr. SZABÓ, A.: Vegyi technológiai folyamatok térfogat és tömegáramlás ellenőrzés korszerű módszerei = ASZUHIM'77 Kongresszus, 1977. Szeged, No 014
- [3] SEBESTYÉN, A.: Mérőturbinák járókerekeinek paramétervizsgálata
= II. Áramlásmérési kollokvium, 1977. Miskolc, p: 153-165
- [4] HAJÓS, M.: Mérőturbinák metrológiai jellemzőinek elemzése
= II. Áramlásmérési kollokvium, 1977. Miskolc, p: 79-90
- [5] KRÚDY, A.: Golyós kalibrálók tervezési kérdései
= II. Áramlásmérési kollokvium, 1977. Miskolc, p: 116-129
- [6] Dr. GYÖRI, J.: Kőolaj mérőállomások és nagypontos-ságú kalibráló proverekek
= II. Áramlásmérési kollokvium, 1977. Miskolc, p: 58-69
- [7] KÜN, S. + SALAMON, P. – PINTÉR, K.: Kőolaj-mérő-állomások rendszertechnikai kialakítása, próbaüzemelési tapasztalatai
= OMBKE 16. Vándorgyűlés, 1977. Balatonfüred, No F 12
- [8] EÖTVÖS, S.: Folyadékok és gázok áramlásmérése
= MÉRÉS ÉS AUTOMATIKA, 1976. No 3 p: 88-98
- *
- KISS András: Kapacitív olaj-víz tartalom távadó c. cikk IRODALOMJEGYZÉKE
- [4] WARREN, W.J.: Crude oil metering and recording system US Patent Office 3.066.529
- [5] KUNTZ, L.E.: New instruments, sampling techniques give accurate BS & W readings
= The Oil and Gas Journal 1963.
- [6] GERSGORENY, V.A.: O vozmozsnosztyi nasztrrojki vlogomerov dlja szüroj neftyi na jedinjü karakterisztiku
= Neftyjanoe hozjajsztvo 1976.
- [7] MELKUMJAN, V.E.: Poverka i graduirovka vlagamerov dlja nyevodnüh zsidkosztyej
= Izmeritel'naja Technika 1968/6

Olajelszámolási mérőállomások haszna

Az utóbbi években a kőolaj és termékvezetékek mentén az egykori mérőtartályok helyett egyre gyakrabban sorakoznak az áramlásmérő eszközök bázisán létrehozott, zártrendszerű mérőállomások. A metrológiai és megbízhatósági paraméterek igazolása közben a szakemberek ma még igen óvatosan nyilatkoznak a mérőállomások gazdasági hasznáról (amortizáció, éves megtakarítás stb.).

Éppen ezért figyelemreméltó a „Kujbüsevényefty”

Egyesülés közlése, mely szerint a Giprovosztoknefty számitásai szerint 3 db RVSz-5000 típusú mérőtartály turbinás áramlásmérőkkel történő elszámolás bevezetésével mintegy 100.000-Rbl/év megtakarítást értek el; 1 db mérőállomás üzembehelyezése pedig 32.000 - Rbl/év hasznot eredményezett.

(Avtomatizacija i Telemekhanizacija nyefityjanoy promüslennosztyi. 1977. 9.sz.)

HAZAI OLAJ- ÉS GÁZIPARI AUTOMATIKA ÚJDONSÁGOK

DAPOMAC NORX 311 PLC.

A Nehézipari Kutató Intézet (NEVIKI) Irányítás-technikai Osztálya a fenti programozható logikai irányítási rendszert elsősorban olajelőkészítő állomások helyi vezérlésére és távfelügyeletet ellátó feladatok megoldására fejlesztette ki.

A rendszer széles körben alkalmazható minden olyan helyen, ahol nagyszámú érzékelő és beavatkozó szerv adatgyűjtését és vezérlését kell ellátni. A vezérlési algoritmus kidolgozásával mind diszkrét, mind analóg vezérlési feladatok elvégezhetőek. A berendezés hibrid célszámítógépnek tekinthető, amely a nagypontosságú analóg áramkörök technikáját optimálisan egyesíti a digitális áramkörök nagy felbontóképességével, így gyors működést, számjegyes leolvasást és kiértékelést biztosít a felhasználónak.

A DAPOMAC rendeltetése

Automatikus működtetésű olajelőkészítő állomások helyi jelzései, vezérlési funkcióinak ellátása

- = kutak befutó vezetékének programozható vezérlése
- = a mérőszeparátor berendezés programozható vezérlése
- = kutak befutó csővezetékekének programozható csőtisztítása
- = az állomás egyéb technológiai berendezéseinek helyi jelzési funkcióinak ellátása.

Az olajgyűjtő állomások helyi jelző-vezérlő berendezései központi távfelügyeletének ellátása

- = távfelügyeleti központ, amely programozott módon biztosítja az állomások adatainak gyűjtését, megjelenítését és esetleges naplózását
- = vezetékes adatátviteli rendszer, amely kialakításában illeszkedik a terepi adottságokhoz (kombinált soros-párhuzamos rendszer).

VIDEOTON intelligens folyamatterminál

A VIDEOTON legújabb INTEL 8080 A típusú mikroprocesszorral alapozott intelligens folyamatterminálja (Remote Process Terminal) a számítógép néhány folyamatirányítási funkcióját vállalja magára. A terminál real-time üzemmódban működik, és egyidejűleg

több (maximálisan 256) csatornát kezel. Egy csatorna általában egy jel mérését és a mérési eredmény feldolgozását jelenti. A feldolgozott adatok alapján lehetőség van közvetlen digitális szabályozásra, az eredmények helyi megjelenítésére valamint a központi számítógépnek való átadására. A terminál központi számítógép által vezérelhető.

A terminál főbb olaj- és gázipari alkalmazási területei:

- Bányászat, kőolaj- földgáztermelés. A kitermelt anyag mennyiségi, minőségi adatainak folyamatos mérése, kiértékelése, regisztrálása. A mért illetve számított adatok továbbítása a központ felé. A lényeges adatok helyi kijelzése.
- Távezetékek (kőolaj-, víz-, elektromos-, stb.). A továbbított anyag mennyiségi, minőségi adatainak mérése és részleges kiértékelése a vezeték mentén elhelyezett állomásokon. Adatok továbbítása a központ felé. Önállóan vagy központi parancsra vezérlőjelek kiadása szivattyúk, tolózárok, zilipek, kapcsolók, stb. működtetéséhez.

Irányított áramterű mérőrendszer (LATEROLOG)

A Műszeripari Kutató Intézet (MIKI) által kifejlesztett integrált áramkörökkel felépített berendezés – szondával és regisztrálóval összekapcsolva – az olajipari geológiai kutatóforrásoknál a kőzetek fajlagos ellenállásának a mélység függvényében felvett szelvényét adja. A mérés – fókuszált, 80 Hz-es négyszögárammal létrehozott – jól definiált geometriájú térben történő ellenállásmérés, melynek dinamikája 80 dB, pontossága jobb, mint 3 %.

Az első nemzetközi KGST termékvezetési mérőállomás

A napi sajtó már hírül adta, hogy a Keleti Termékvezeték fogadóállomásán, Nyírbogdányban üzemel a Szovjetunióból érkező gázolaj, motorbenzin vagy vegyipari benzin mérését végző automatizált mérőállomás, amelynek irányítástechnikai részét az MMG Automatikai Művek Kutató és Fejlesztő Intézete fejlesztette ki.

A korábbi tartályparki elszámolással szemben az első KGST országok közötti távvezeték, amelyen az át-

áramlott termék mennyiségét áramlásmérő kom-
plexum alapján határozzák meg.

A mérőállomás három mérőágot tartalmaz (két üzemi és egy tartalék) melybe egy-egy mérőturbina, előttük pedig áramlásmérő került beépítésre. Az áramlásmérők mechanikai szennyezés elleni védelmére a mérőágak előtti közös ágban folyadékűrők találhatók, melyek elszennyeződését a szűrő két oldalára kötött differenciál-nyomás-kapcsoló jelzi. A három mérőág egyesítése utáni közös ágba csatlakozik a hőmérséklet és nyomástávadó valamint a hozammal arányos automatikus átlagmintavevő.

A három mérőág közül kettő üzemel állandóan, egy pedig melegtartalekként áll rendelkezésre. A mérőállomás tartalmaz továbbá egy negyedik, kalibráló ágot, amely a mérőturbinák golyós kalibráló berendezéssel – proveral – történő kalibrálását teszi lehetővé.

Az átáramlott közeg mennyiségét úgy mérik, hogy a folyadékáram a két üzemi ágba kerül szétosztásra, minden egyes ágban külön-külön, de azonos időben mérik az átfolyt mennyiséget és az így kapott eredmé-

nyek kerülnek összegzésre. A két párhuzamosan működő áramlásmérő jelet az ún. Leak Detector hasonlítja össze és vészjelzést ad, ha az eltérés nagyobb a megengedettnél.

A mérőállomás a már említett két üzemi mérőturbina, valamint a hőmérséklettávadó jeléből számítja az állomáson átáramló termék vonatkoztatási hőmérsékletre $-293^{\circ}K$ ($= 20^{\circ}C$) – korrigált térfogatát.

A berendezés további paraméterek mérését, kijelzését és távadását is lehetővé teszi, mint az üzemi hőmérsékleten mért összegzett térfogat, a hőmérsékletre korrigált – és korrigálatlan térfogat, valamint a hőmérséklet pillanatértékeit. A mérőállomás az adatokat telemechanikai berendezés felé is továbbítja.

A mérőállomás irányítástechnikai részét ugyancsak az MMG-AM Kutató és Fejlesztő Intézetének szakemberei vitelezték ki. A munkában intenzíven részt vett a VEGYÉPSZER is a vasszerkezeti és technológiai részek valamint a prover mechanikus részének elkészítésével.

(Összeállította: Dr. Szabó Antal)

KÖNYVISMERTETÉS

RÁKOSI MIKLÓS

Assembler

A Műszaki Könyvkiadó gondozásában megjelent Assembler c. könyv e programozási nyelv elsajátításához nyújt hasznos segítséget. Az Assembler az ESZR számítógépek programozási nyelve, de az ismeretek az IBM 360/370 gépcsaládoknál is felhasználhatók.

Az Assembler nyelvben megvan a szimbólikus kódolás lehetősége. Ez a programozó munkáját nagymértékben megkönnyíti és hatékonyabbá teszi. Elterjedését bizonyítja, hogy ma már számos gép rendelkezik az Assembler programfordítás lehetőségével.

A könyv az Assembler nyelv felhasználásához szükséges alapismereteket tárgyalja. Tankönyv jellegének megfelelően az alapokból kiindulva szisztematikusan építi fel az Assembler programozási nyelvet. A megértés szempontjából alapvető fogalmakat jó gyakorlati példákkal illusztrálja.

Az egyes fejezetek végén található feladatok megoldásának helyességéről a könyv végén található kulcs segítségével győződhet meg az olvasó, s így saját maga is ellenőrizheti, mennyire sajátította el az új ismereteket.

A programozási munka egyszerűsíthető az Assembler nyelvhez illiszthető felhasználói makro-utasítások segítségével. Ezek ismertetésére a Műszaki Könyvkiadó a közeljövőben külön művet jelentet meg.

Tóth Árpádné

Taschenbuch Betriebsmesstechnik (Ipari mérés technikai zsebkönyv)

Szerkesztők: GÖTTE, K.; HART, H.; JESCHKE, G.
Veb Verlag Technik, Berlin, pp. 950, á: 660, t: 315, b:1172

Már az automatizálás korában, amikor naponta értesülünk a gépesítés, automatizálás számítógépes adatfeldolgozás és folyamatirányítás területén kidolgozott újabb és újabb meglepő eredményekről, a mérési adatoknak nagyon sokoldalú, nagypontosságú és minimális időigényű feldolgozása, továbbítása és folyamatirányítási beavatkozó jellé alakítása lassanként kevesebb gondot okoz a szakembernek, mint a kiindulási állapot jelentő mérési adatok megbízható előállítását.

Ezért üdvözlő a mérés technikai és automatizálási szakember örömmel minden olyan művet, mely a ki-

indulási alapadatot — a mérési jelet — szolgáltató mérőkörök megtervezéséhez, a megfelelő műszerek helyes megválasztásához, üzemeltetéséhez és a mérési eredmények interpretálásához segítséget szolgált.

A háromtagú szerkesztő—szerző gárda neve nem ismeretlen a magyar szakemberek számára, hiszen korábban megjelent műveik a mindennapos munka hasznos segédeszközei: ott találhatók a legtöbb szakember könyvespolcán. A könyvet összesen 35 — ugyancsak nagyjából jól ismert — mérés— és irányítástechnikai szakember írta; az igen nagy bibliográfiái anyag az információk korszerűségét is bizonyítja.

Nagy súlyt helyeztek a szerzők a fogalmak és összefüggések világos és áttekinthető kifejtésére. A könyv volumenének több, mint negyedrészt a metrológiai fogalmaknak és korszerű szabványoknak szentelték.

A mű felépítése:

- Méréstechnikai, —technológiai és metrológiai alapfogalmak, szabványok 275 old. (29%)
- Mérési adatok előállítás (térfogat—, tömeg—, szint—, nyomás— és nyomáskülönbség—, hőmérséklet— és hőmennyiségmérés, anyagi tulajdonságok és összetétel, mechanikai mennyiségek, világos mennyiségek mérése, számlálás) 502 old. (53%)
- Mérési adatok továbbítása és feldolgozása 171 old. (18%)

Az első három fejezet közül a legerjedelmesebb a méréstechnikai alapfogalmakról szóló, mely a mértékegységeken, átszámítási táblázatokon kívül terminológiai meghatározásokat, jelrendszeri konvenciókat, információelméleti fogalmakat ad közre, majd összefoglalja az analóg és a digitális mérési módszereket. Külön értéke a könyvnek, hogy minél több áttekinthető táblázat segítségével igyekszik megkönnyíteni az összefüggések megértését, illetve a problémák megoldását.

Az egész művet átszövi az az alap gondolat, hogy a méréstechnika az ipari folyamatok szabályozásában az alapvető adatszolgáltatás feladatát látja el. Ezért a mérési módszerek, a mérést kivitelező műszerek, és a mérési adatok interpretálását és további felhasználásra alkalmas formában közreadását biztosító készülékek megválasztásánál a technológiát, az üzemi körülményeket és a jelek további feldolgozását végző berendezések paramétereit is figyelembe kell venni.

A méréstechnikai megoldások illusztrálására szolgáló több, mint 600 ábra legnagyobb része is ezt az alapelvet támasztja alá, amikor a mérőműszereket nem elvonatkoztatva, hanem a technológiára építve, sok esetben kompenzáló— és/vagy szabályozókörökkel összekapcsolva mutatja be.

A könyv legnagyobb próbája a kelendősege. Az Ipari méréstechnikai zsebkönyv első kiadása a kiadónál már elfogyott, második, a legmodernebb műszaki újdonosságokkal bővített kiadása 1979—re várható.

Nika Endre

JOHN J. DONOVAN

Rendszerprogramozás

A szerző neve a számítás— és programozástechnikával foglalkozók előtt közismert. Magyarul most megjelent munkája, amelyet a Műszaki Könyvkiadó jelentetett meg, már hosszabb ideje előtérbe került, igen aktuális témát dolgoz fel. A mű a számítástechnikai tudomány ma már évtizednél is hosszabb időszakában a gyakorlatban alkalmazott és állandósult programozási ismereteket tartalmazza. Jellegzetesen egyetemi tankönyv, amely a tárgyat minden lényeges vonatkozásában alapjaiban vizsgálja, tárgyalási módja didaktikus, az anyag elsajátítását sok példával könnyíti meg.

Szerkezetében a rendszerprogramozás fejlődését követi, annak főbb állomásain át; így például mnemonikus gépi nyelv (assembler), makronyelv, betöltő programok, magasszintű nyelvek, nyelvek formális leírása, fordítóprogramok, operációs rendszerek témakörét tárgyalva.

Abbl eredően, hogy egy állandósult ismeretanyagot ír le, nem tartalmazza a rendszerprogramozás legutóbbi 6—7 évének olyan eredményeit, mint például a párhuzamos folyamatok, több processzoros rendszerek, adatbázisok programozási kérdéskörét. Ez utóbbiak miatt a szerényebb „A rendszerprogramozás alapjai” címen lehetett volna megjelentetni.

Az itt említett — a szakterület kutatóit és élvonalbeli művelőit inkább érintő — apróbb hiányosságoktól eltekintve a könyv hézagpótló és kiadásával messzemenően egyetértünk, apró kifogásunk csupán a 3400—as példányszám, amelyet kevésnek ítélnék.

A könyv részletesebb leírása:

Tartalma: 1. Alapismeretek, 2. A számítógép struktúrája, a gépi nyelv és az assembly nyelv, 3. Assembler, 4. Makronyelv és a makrofeldolgozó nyelv, 5. Betöltő programok (loader), 6. Programozási nyelvek, 7. Bevezetés a formális rendszerek és a programozási nyelvek elméletébe, 8. Fordító programok, 9. Az operációs rendszerek, 10. Irodalomjegyzék és ajánlott irodalom.

A könyv függelékként tartalmazza az IBM System 360 hivatás szabványait és referencia táblázatát. (Meg kell jegyeznünk, hogy nem szerencsés a durva papírra történő kicsinyítés, mivel alig, ill. fáradsággal olvasható.)

A fejezetek végén kérdések vannak, amelyek elősegítik az anyag cselekvő elsajátítását. Sajnos a feladatok megoldását a könyv nem tartalmazza. Az eredeti könyv előszavában ugyan van utalás egy ún. Teacher's Manual (Tanárok kézikönyve) c. könyvre, amely a példák magyarázó jellegű megoldásait tartalmazza, azonban a magyar kiadásban a Kiadó mellőzte előző vagy bevezetés alkalmazását, amelyből megtudhatnánk többek között hogy szándékozik-e kiadni az e könyvhöz tartozó Tanári Kézikönyvet is?

Jó és hasznos a könyv 10. fejezete, amely 18 témakörben mintegy 140 forrást, ill. ajánlott irodalmat ad meg. Hasznosan egészíti ki ez a Műszaki Könyvkiadónál megjelent és a témához tartozó irodalomjegyzéke.

A Targymutató sajnos nem olyan mélységű, hogy a könyvet kézikönyvként is kielégítően lehessen használni. A közel 500 oldalas könyvben 444 tárgyszó

van, amely a többszöri előfordulással együtt éppen hogy meghaladja az 1000-et, így oldalanként (átlag) két tárgyszó jut. Azért emeltük ki ezt a hiányosságot, mivel úgy tapasztaljuk, hogy az indexkészítésnek, tárgyszójegyzéknek nem tulajdonítanak a jelentőségéhez képest elég figyelmet.

Befejezésül kiemeljük a könyv kitűnő olvashatóságát, használhatóságát. Könnyen és jól lehet értelmezni és tanulni belőle. Érdeklődéssel és mielőbb várjuk a könyvhöz tartozó „Tanári Kézikönyv” megjelentetését is, az érdeklődő szakembereknek pedig ismételten felhívjuk a figyelmét a kis példányszámra a gyors vásárlás céljából.

(Az itt leírt vélemény Dr. Hrotkó Gábor kandidátustól nyert észrevételekre is támaszkodik, amelyet ezúton is megköszönünk.

Lőrinczy László

H Í R E K

Mikroszámítógépes áramlásmérő rendszer

„Microflo” néven mikroszámítógépes áramlásmérő rendszert fejlesztett az UGC Industries vállalat. A Process Computer Systems (PCS) cég 1806 típusú mikroszámítógépével felépített rendszer számítással meghatározza a mért értékek alapján folyadékok, gázok vagy gőzök áramlási jellemzőit, térfogatát, tömegét, a felhasználó által kívánt jellemző egységekben.

A rendszer automatikusan működik, rögzíti az áramlási jellemzőket és összesített adatokat is szolgáltat.

A PCS mikroszámítógép a felhasználó speciális igényei szerint programozott. Ennek ellenére, még az üzemeltetési feltételek jelentős megváltozása esetén sem kell a huzalozással programozott elektronikus mérőrendszert a gyártóhoz átprogramozásra visszaküldeni. A rendszer hozzárúsztható a működési feltételek jelentős változásaihoz is. Például, ha a csővezeték mérete megváltozik, a kisszámítógép – billentyűzete segítségével – átprogramozható.

A mikroszámítógép konzolján keresztül a kezelő adatokat kaphat a memóriából bizonylatként, figyelheti a teljes rendszer működését és ellenőrizheti a mérőátalakító kalibrációját.

Az összesített adatok szolgáltatása mellett a „Microflo” rendszer alkalmas a vezeték több pontjának fi-

gyelésére, észleli, ha az áramlási jellemzők valahol eltérnek a kívánt értéktől.

(*Canadian Controls & Instrumentation*, 16. k. 6. sz. 1977. jún.)

A nagyméretű golyós kalibrálók – proverek – alkonya

Az áramlásméréstechnikai szakemberek körében közismert, hogy a mérőturbínák hagyományos bemérési és kalibrálási módszerei ugyanolyan teljesítményű ellenőrző (kalibráló) berendezést igényelnek, mint maguknak a vizsgálándó mérőknek az átérésztőképességei. Ennek következtében a mérőturbínák mérési tartományának növelésével nagymértékben megnő a kalibráló berendezés tömege, méretei és végső soron az ára is, ugyanakkor a berendezés elveszti transzportábilis jellegét.

Szovjet vélemények szerint közgazdaságilag nem célszerű gigantikus stacioner kalibráló berendezéseket létesíteni. Az *oktjabrzszi VNyIIKAnyefteyegaz*—ban olyan kutatási és fejlesztési tevékenységet folytatnak, amely maximum 4000 m³/h átfolyásig lehetővé teszi a mérőturbínák ellenőrzését és kalibrálását gazdaságos, 50–100 m³/h átérésztőképességgel rendelkező hordozható etalonként használt mestermérő készlettel. A mérési módszert az Intézet metrológiai központjában ellenőrizték, és a pozitív mérési eredmények alapján folyó évben megkezdték a hordozható ellenőrző kidolgozását.

ASZUHIM '77 KONFERENCIA

A vegyipar komplex automatizálásával foglalkozó nemzetközi KGST műszaki–tudományos konferencia 1977. szeptember 13. és 16. között került megrendezésre Szegeden.

A Vegyipari Állandó Bizottság (VÁB) munkájához kapcsolódó konferencia a negyedik volt a hasonló rendezvények sorában.

Az idei konferenciát megelőzően Bulgária adott helyet az ASZUHIM konferencia rendezvényeinek.

A szegedi műszaki–tudományos tanácskozás rendezői és szervezői a Nehézipari Minisztérium, a Kohó- és Gépipari Minisztérium, az Országos műszaki Fejlesztési Bizottság, a MTESZ Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület, valamint a Magyar Kémikusok Egyesülete voltak.

A konferencián, amelynek fővédnöke Dr. Simon Pál nehézipari miniszter volt, két KGST állam hivatalos delegációinak több mint 230 szakembere vett részt.

A szegedi Kisszínházban megtartott plenáris megnyitó ülésen Dr. Frigyes Andor egyetemi tanár, a MATE elnöke üdvözölte a résztvevőket. Az ülésen öt plenáris előadás hangzott el.

A konferencia bevezető plenáris előadása – amelyet Dr. Simon Pál miniszter nevében Dr. Csurgai Lajos nehézipari miniszterhelyettes tartott – az irányítástechnikai rendszerek műszaki színvonalának hazai kérdéseivel foglalkozott. Beszédében rámutatott arra, hogy a vegyipar termelési értékének növekedése hazánkban már a IV. ötéves tervidőszakban elérte az ipari átlag 1,8–szeresét, és így a legdinamikusabban fejlődő iparág volt.

A következő ötéves tervben ezt folytatni kívánjuk, a fejlesztés fő irányai a szénhidrogének vegyipari feldolgozásának fokozása, az olefin vertikumainak kiépítése, a termelés gazdaságosságának növelése, a mezőgazdaság erőteljes kemizálása, a gyógyszeripar továbbfejlesztése, a műanyagok gyártásának gyors fejlesztése.

Az 1980–ra előirányzott termelésnövekedés 55–57%–os, ami évi 9,2–9,3%–os növekedésnek felel meg.

Vegyipari termelésünknek egyik kulcskérdésévé vált a termelés hatékonyságának fokozása, a termékek minőségének és világpiaci versenyképességének növelése. Igen jelentős feladat a termelékenység hatáthatos növelése. A célok teljesítéséhez szükség van az automatizálás fejlesztésére. A nagyvolumenű beruházások közé tartozik a Borsodi Vegyi Kombínát új polivinil-

klorid üzeme, ahol egyes részfolyamatokat számítógép irányít, folyamatban van az országos köolaj- és gázvezetékállózat korszerű telemechanikai rendszerének kialakítása.

A korszerű számítógépes és mikroprocesszoros irányítórendszerek kialakításának kérdésével foglalkozott Dr. Frigyes Andor egyetemi tanár plenáris előadásában.

Az irányítórendszerek fejlődése – elsősorban a megbízhatóság növelése végett és a korszerű mikroáramkörülemek egyre bővülő választéka miatt – az elosztott intelligenciájú rendszerek felé mutat.

J.M. Luzskov és G.P. Popov plenáris előadása, amelyet G.P. Popov, a szovjet delegáció vezetője mondott el, a VÁB 12. szekció 1973–1976. évekre eső tevékenységéről számolt be. A fejlődés ütemére jellemző, hogy 1971–1975. időszakban a KGST államok iparának fejlődése négyszer gyorsabb volt, mint a kapitalista országoké.

Az elmúlt időszak együttműködési célkitűzései közé tartozott a technológiai irányító rendszerek algoritmusainak, programjainak, metodikájának kidolgozása, automatikus analitikai adatgyűjtő és feldolgozó rendszerek kidolgozása és approbálása; a vegyiparban alkalmazható speciális műszerek, érzékelők és távadók kidolgozása; komplex irányító berendezések és rendszerek kidolgozása és üzembehelyezése.

Megkülönböztetett figyelmet fordítottak a számítógépek irányítástechnikai alkalmazására, ezek száma az elmúlt időszakban növekedett.

A szekció előtt álló feladatok jellegéből és nagyságából következően szoros együttműködés szükséges más KGST ipari szekciókkal (pl. GÁB–8.)

A vegyipari technológiák automatizálásának kérdéseivel foglalkozott Gábor András főosztályvezető (KGM) előadásában. Az előadást lapunkban teljes részletben közöljük.

A folyamatirányításban alkalmazható szovjet számítástechnikai eszközök jelenlegi helyzetéről és a fejlesztési törekvésekről számolt be V.V. Rezanov, a KGST Titkárság kiküldöttjeként, a szervezőnyelvi „Impulzus” tudományos–ipari kutató intézet részéről. Az előadó kitér a szovjet kisszámítógépek alkalmazásának legfontosabb kérdéseire, szót a folyamatirányításban alkalmazható programnyelvek szabványosításának szükségességéről. Az 1980–as évekre az új, negyedik generációs elemházon alapuló CM–11 és CM–12 mikroprocesszoros gépek alkalmazása várható.

A konferencia további tudományos munkája három szekcióban folyt.

Az első szekció a vegyipari gyártás tervezésére, programozására és irányítására létrehozott információs rendszerek megvalósításának tapasztalatairól számolt be.

Korszerű irányítási módszerek megvalósítási eredményeit, a vegyipari folyamatok műszerezését tárgyalta a második tudományos szekció. Az előadások jelentős része számítógépek vegyi és olajipari alkalmazásával foglalkozott, különös tekintettel a modern technológiákban alkalmazott számítógépek és az ipari műszerezés megbízhatósági kérdéseire.

A harmadik szekció a mérés technikának és az automatizálásnak a vegyipari környezetvédelem területén történő alkalmazását tárgyalta.

A konferencián mintegy 120 előadás hangzott el az alábbi országonkénti megoszlásban:

Plenáris előadások	6 db
BNK	17 db
MNK	20 db
NDK	7 db
LNK	28 db
CSSZSZK	16 db
Szovjetunió	26 db

A résztvevők az egyes KGST országok hivatalos delegációinak tagjaként vettek részt a konferencián, a legnépesebb delegáció — a vendéglátó ország — a Magyar Népköztársaság hivatalos küldöttsége volt.

A bolgár, csehszlovák, lengyel, magyar, német és szovjet delegáción túlmenően először képviseltette magát a konferencián Kuba.

A konferencia hivatalos nyelve az orosz volt. A tudományos előadásokon kívül további két kerekasztal-megbeszélés is a szakemberek kötetlenebb eszmecserejét biztosította. A kerekasztalmegbeszélések a vegyipari irányítástechnika és automatizálás távlati kutatási és fejlesztési feladatainak főbb irányával, illetve a nemzetközi műszaki—tudományos és gazdasági együttműködés lehetőségeinek felvételeivel foglalkoztak.

A vegyipari irányítástechnika és automatizálás távlati kutatási és fejlesztési feladataival foglalkozó kerekasztal—megbeszélésen Dr. Szabó Antal igazgató (MMG—Automatika Művek Kutató és Fejlesztő Intézete) elnökölt.

Bevezető előadásában rámutatott a komplex irányítástechnikai rendszerek szállításának, kidolgozásának szükségességére, az automatika elemek megbízhatóságának növelésére, az új fizikai elveken működő érzékelők kidolgozásának fontosságára.

A nemzetközi együttműködés feltételeivel foglalkozó kerekasztal—megbeszélésen G.P. Popov, a szovjet delegáció vezetője elnökölt.

A konferencia utolsó napján a résztvevők megtekintették Szeged—Algyő-i olaj- és gáztermelő körzet üzemait, az üzemek automatikarendszereit.

A tudományos—műszaki programon kívül a résztvevők, illetve a kísérő személyek számos kulturális programból választhattak. A program egy része a konferenciát vendégül látó Szeged város megismerését, másik része a környezet kulturális—történelmi nevezetességeinek megtekintését szolgálta.

(Összeállította: Boromisza Tamás)

SZERKESZTŐSÉGI FELHÍVÁS!

KÉZIRATGÉPELÉS:

Soronként 50 leütés, sorköz: kettes, oldalanként 25 sor

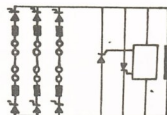
•

A kéziratot kérjük két példányban beküldeni!

•

Beküldött kéziratot, rajzot a szerkesztőség nem őrizz meg!

TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA KONFERENCIA



Az Angol Elektrotechnikai Egyesület (IEE; Institution of Electrical Engineers) 1977. szeptember 27–29. között Londonban rendezte meg a második nemzetközi Teljesítmény Elektronika – Teljesítmény Félvezetők és azok Alkalmazása (Second International Conference on Power Electronics – Power Semiconductors and their Applications) konferenciát.

A rangos konferenciát – a Temse partján, London egyik lelegegánsabb helyén, a Waterloo Bridge mellett, a Royal Festival és a Queen Elizabeth Hallal szemben levő – IEE Székházban tartották.

A későbbiekben részletesen ismertett teljes témakört 10 szekció ülés keretében tárgyalták és vitatták meg a konferencia résztvevői. Hivatkozott szekció üléseken 44 előadás hangzott el. Érdemes néhány statisztikai adatot felsorolni, melyek tulajdonképpen önmagukért beszélnek és jól mutatják az érdeklődést és a konferencia nemzetközi rangját.

Az elhangzott 44 előadás 14 ország fejlesztési eredményeit tükrözte. Természetesen a legtöbb előadást, számszerint 21-et – a konferenciát igen gondosan előkészítő, és nagyon jól megszervező – házigazda angol cégek, intézmények és egyetemek képviselői tartották. Több előadást tartottak a japán (5) –, Német Szövetségi Köztársaság–beli (3) –, a Délafrikai Köztársaságból való (3) –, a francia (2) és az olasz (2) cégek, intézmények és egyetemek előadói. A további előadások (alfabétikus sorrendben) a belga, dán, görög, holland, indiai, jugoszláv, magyar és svájci műszaki fejlesztés eredményeit ismertették.

A 300 főnél több hivatalos résztvevő 25 országot képviselt, Ausztráliától – Zambiáig, 4 földrészről. (Egyedül Latin–Amerikából nem volt résztvevő.) A hallgatóság között foglalt helyet az az amerikai Hofl professzor, aki a korszerű modern teljesítményelektronika egyik úttörője, az indiai származású kanadai Dewan, és még sok más jönevű szakember, akik jelenléttükkel, hozzászólásaikkal emelték a konferencia színvonalát.

Előjáróban még a következőket jegyzem meg. Az előadások egy része viszonylag kevés használható műszaki információt tartalmazott és a különféle cégek gyártmányainak ismertetésére terjedt ki. Látható volt, hogy műszaki megoldásaikat ipari titokként kezelik, és elsősorban alkalmazástechnikai és referencia kérdéseket ismertettek. Az előadások kisebb hányada általános elméleti kérdéseket tárgyalt. Ez utóbbiak egyetemi kutatók eredményeit ismertették. A fentieket Dr. Chalmers a Manchesteri Műszaki Egyetemnek a szakmában ismert professzora is megjegyezte hozzászólásában.

Természetesen ettől függetlenül a magunk számára mindezekből a megfelelő következtetést levonhatjuk. Itt elsősorban a fejlesztési irányok meghatározására gondolok, amely a nemzetközi tendenciák ismeretében, lényegesen kevesebb tévedési lehetőséget rejt magában.

Igen érdekes és elsősorban nagyon tanulságos volt az egyes szekciók előadásait követő vita. A kérdezők és hozzászólók néha igen szenvedélyesen próbáltak olyan információkat felszínre hozni, melyek az adott téma kritikus műszaki megoldásait jelentették. Bár ezekre a kérdésekre válasz csak ritkán jött, azt azonban megtudta az odafigyelő résztvevő, hogy adott témakörön belül melyek azok a lényeges kérdések, amelyek műszaki megoldására oda kell figyelni és amelyek gondot okozhatnak a kutató–fejlesztő munka során.

A szekcióüléseket nem párhuzamosan, hanem egymás után tartották. Ez a szervezési forma nem biztosította annak lehetőségét, hogy az adott témában jártas szakemberek szűk köre hasznosabb vita keretében alakítsa ki álláspontját. Ellentétként lehetőség nyílt arra, hogy a résztvevő egy széles keresztmetszeten kapjon a teljesítményelektronika gyakorlatilag minden területét átfogó 10 szekció ülésének végighallgatásával.

A fentiek előrebocsátása után, tekintsük át röviden a konferencia anyagát, az egyes szekcióban elhangzott érdekesebb előadásokon, illetve a vitából levonható következtetéseken és tanulságokon keresztül.

1. Szekció

Félvezető elemek területén elért legújabb fejlesztési eredmények

A szekció keretében 5 előadás hangzott el. Ezek közül két előadás gyártástechnikai és technológiai kérdéseket foglalkozott.

A legnagyobb érdeklődés a nagyteljesítményű oltható tirisztorokról szóló Meidenska Electric MFG Co. Ltd és International Rectifier Corp. Ltd. Japán cégek közös előadását kísérte. A félvezető technikának ezen területén az elmúlt 12–14 évben gyakorlatilag látható fejlődés nem volt tapasztalható. Már a 60-as évek elején megjelentek az amper nagyságrendű, néhány száz volt zárófeszültségű oltható tirisztorok, de még a közelmúltban sem volt információ ezekről az itt ismertett nagyobb teljesítményű elemekről.

Érthető tehát a nagy érdeklődés. Szemben a több mint 10 éves stagnálással, forradalmi változást jelent az 1400 V zárófeszültségű, 50 illetve 100 A áramú oltható tirisztor megjelenése. Az 1. táblázatban láthatók az új fejlesztésű oltható tirisztor paraméterei.

Az új fejlesztésű oltható tirisztor (GCT) szerzők által közölt paraméterei

1. táblázat

Forward Blocking Voltage	50 amps	100 amps
Forward Voltage Drop	1400 V	1400 V
G – K Breakdown Voltage	3,0 V	3,0 V
Gate Trigger Current	25 V	25 V
Sub–Gate Trigger Current	2000 mA	4500 mA
Gate Trigger Voltage	700 mA	1500 mA
Static dv/dt 10 V, gate bias	0,7 V	0,7 V
dj/dt	1000 V/μs	1000 V/μs
Turn on Time	200 A/μs	200 A/μs
Turn off Time $t_f + t_s, 125^\circ\text{C}$	4 μs	4 μs
Fall Time t_f	8 μs	8 μs
Interruptable Anode Current	1 μs	1 μs
Reapplied Voltage:	200 A	400 A
Reapplied dv/dt:	600 V	
Turn off Gain:	200 V/μs	
	5	

*A táblázatot eredetiben teszem közzé, mert nem ismerem minden abban foglalt terminológia magyar megfelelőjét.

(A szerző)

Feltétlen említést érdemelnek még az AEG–TELEFUNKEN (NSZK) cég „fénytirisztorai”. Szemben a korábbi megoldásokkal, amikor a tirisztor és a gyújtó-impulzust továbbító fénykábel közé

- fototranzisztort, valamint külön tápfeszültséget igénylő impulzus formáló erősítőt, vagy
- külön kisebb teljesítményű ún. kaszkád fototranzisztort

kellett alkalmazni, az új tirisztor integráns része az egész fényimpulzus–erősítő rendszer, így a gyújtó-

impulzust továbbító optikai kábel közvetlenül csatlakozhat a tirisztorra. Ezek a tirisztorok ma elsősorban a nagyfeszültségű készülékek és berendezések céljaira szolgálnak, például az egyenáramú nagyfeszültségű energiaátvitel (H.V.D.C.) átalakítóhoz, abból a célból, hogy a szigetelési problémákat a több 10 vagy 100 kV–on levő félvezető elem és a vezérlő rendszer között megoldják. Várhatóan rövidesen piacra kerülnek olyan integrált optikai rendszerrel rendelkező fénytirisztorok is, melyeknél az integrált optikai rendszer egyedüli célja, hogy az impulzustranzformátort helyettesítse.

A szekció előadásai között szerepelt még a svájci BBC – a már általunk is ismert és használt – DSAS tip., három rétegű (PNP) túlfeszültségvédő egységeinek részletes ismertetése.

2. Szekció

A teljesítmény–félvezetők alkalmazásához szükséges kiegészítő elemek

A szekció 5 előadása a

- félvezetőt védő olvadó biztosítókról,
- a tirisztorok védelmére, az áramkörbe beépített soros, elsősorban telítődő induktív elemekből,
- logikai reverzáló kapcsolásoknál alkalmazható 0 áram érzékelésről és
- különféle típusú kondenzátorok alkalmazásáról, illetve alkalmazási korlátairól adott tájékoztatást.

Ami a szekció munkájával kapcsolatban figyelemreméltó az az, hogy a félvezetővédő biztosítókkal kapcsolatos kutató–fejlesztő munka milyen hihetetlen gyorsan tudja követni a legkülönlegesebb igényeket is. Példaként említem a különféle inverterekhez, egyenáramú körökben alkalmazott félvezetőkhöz kifejlesztett biztosítókat, melyek gyakorlatilag egy időben jelennek meg a piacon a felhasználói oldal igényeivel.

3. Szekció

Teljesítmény–tranzisztorok és alkalmazásuk

Ez a szekció volt az egyik legérdekesebb. Mind a négy előadás (3 angol és 1 francia) frekvenciaátalakító váltakozóáramú hajtással kapcsolatos kérdéseket tárgyalt. Ennek előzménye természetesen az, hogy megjelentek a piacon a nagyteljesítményű tranzisztorok. Sajnos ezekről igen kevés információ áll rendelkezésünkre, miután ezek ma még embargós cikkek.

Az első előadás (R.W. Stokes, az Angol Vasútak Kutató–Fejlesztő Intézetétől) külön érdekessége, hogy az ismertett 50 kW–os tranzisztoros inverteres hajtást, amelyet 650 V–os egyenfeszültségű hálózatról

üzemelt, vontatási célra fejlesztették ki. Az előadás szerint ezt követi majd egy 200 kW-os tranzisztoros hajtás, melynek tápfeszültsége 850 V= lesz. Ez utóbbi 1978-ban már kísérleti üzemben működni fog. Bár ez a megállapítás nem ide kívánkozik, de mégis szükségesnek tartom megjegyezni, hogy a nagyvasúti vontatásban a frekvenciaátalakító hajtások elterjedése feltartóztatatlannak látszik.

Visszatérve a tranzisztoros inverterekhez, azok alapvető előnyeit, szemben a már korábban kifejlesztett tirisztoros inverterekkel, a szerzők a következőkkel támasztják alá:

- olcsóbb mint a „hagyományos” tirisztoros frekvenciaátalakító, (szerző megjegyzése)
- egyszerűbb, tehát megbízhatóbb,
- súlya lényegesen kisebb,
- a tranzisztoros inverterek, illetve frekvenciaátalakítók határfrekvenciája szinte korlátlan.

Ez utóbbi jelentősége hajtás célú frekvenciaátalakítók vonatkozásában abban van, hogy a 0 fordulat körüli nyomaték kézben tarthatósága érdekében szükséges impulzusszélesség–modulációt egyszerűbb eszközökkel lehet megvalósítani, mint azt tehetjük „hagyományos” elődjénél.

A tranzisztoros inverterek méretezésénél számos olyan problémával kell természetesen szembenézni, amelyekre a „hagyományos” rendszer tervezésénél nem kellett figyelemmel lenni. Ilyen tényezők többek között, (hogy csak néhányat említsek):

- a tranzisztorok vezérléséhez lényegesen nagyobb energiára van szükség, mint a tirisztorok gyújtásához,
- a tranzisztorok lényegesen érzékenyebbek a túláramokra, mint a tirisztorok,
- biztosítani kell, hogy a tranzisztor ha vezet, mindig a telítési tartományban üzemeljen,
- tirisztoros rendszerektől eltérő, különleges védelmi rendszer kialakítása.

Ez utóbbi tényező talán a legkritikusabb. Elsősorban a túláramvédelem és a nyitott tranzisztor telítési üzemének biztosítása rendkívül fontos. Ezekről – a feltehetően szabadalommal védett, vagy az ipari titok védelmét jobban biztosítandó, szabadalomra be nem jelentett áramköri elrendezésekről – igen kevés információt lehetett szerezni. Az azonban valószínűnek látszik, hogy a nagyteljesítményű tranzisztorok ipari alkalmazása a teljesítményelektronika egy új, gyorsan fejlődő ágazata lesz, illetve már ma is az.

4. Szekció

Általános ipari alkalmazások

Témakörüket tekintve e szekció előadásai voltak azok, melyeket a legnehezebb egy csoportba gyűjteni.

A 4 előadás az alábbi témákkal foglalkozott:

- inverteres hegesztő áramforrások,
- középfrekvenciás inverterek indukciós hevítés céljára,
- adaptív módszer ciklokonverterek meddőteljesítményigényének csökkentésére,
- áramkiegyenlítő kapcsolat párhuzamosan kapcsol 3 fázisú tirisztoros hidakhoz.

A szekció munkájával kapcsolatosan a következőkről érdemes említést tenni. Az új hegesztési technológiák, mint például a lézeres–, vagy az ultraszónikus hegesztés új igényeket támaszt az áramforrással szemben is. Ezek az új áramforrások egyrészt változófeszültségűek kell legyenek, hogy biztosítsák az oxidiréteg eltávolítását, másrészt a hálózatinál nagyobb frekvenciára, négysszöghullámú feszültségre, valamint szabályozható impulzus amplitudóra és impulzus szélességre van szükség a gyors és pontos hegesztéshez. Erre a célra fejlesztettek megfelelő szabályozó és vezérlő rendszerrel kialakított invertert.

Érdekes kapcsolást közölt a Foster Transformer Ltd képviselője, amelynek segítségével egyenáramú oldalon párhuzamosan kapcsolt 3 fázisú hídak hullámossága lényegesen csökkenthető. A rendszer úgy viselkedik, mintha 12 ütemű kapcsolás lenne. Nemcsak az egyenáramú oldali hullámosság csökken, hanem a hálózati visszahatás is, és alkalmazásával 4% típusjeljesítmény takarítható meg a transzformátornál. Az előadásból nem derült ki, hogy a párhuzamos járás és áramosztás biztosítására szolgáló fojtórendszer típusjeljesítménye és ára mekkora.

5. és 6. Szekció

Villamos hajtások

E két szekció 8 előadása igen szerencsés válogatás. A különböző felhasználási területek, különféle áramköri elrendezéseit, valamint szabályozó és vezérlő rendszereit ismertető előadások kapcsán jó képet kapott a résztvevő arról, hogy milyen hihetetlenül gazdag lehetőséget kínálnak a villamos hajtások mind fejlesztési, mind felhasználói vonatkozásban.

A Marconi Radar Systems Ltd. tengeraltjárókon történő alkalmazásra váltakozóáramú, frekvenciaátalakító hajtásorozatot dolgozott ki. Az inverter rendszerek tervezésénél – tekintettel a tengeraltjárók biztosítottá lehetőségekre és feltételekre – mint alapvető követelményt kellett figyelembe venni

- a rendszer jó hatásfokát,
- a megbízhatóságot,
- a korlátozott geometriai méreteket.

Ilyen feltételekre dolgozták ki az akkumulátorokról üzemelő 440 V 60 Hz–es, illetve 115 V 400 Hz–es

kimenő paraméterekkel rendelkező frekvenciaátalakítókat. Az előbbi teljesítménye 75 kVA, az utóbbié 10 kVA. A rendszerek mechanikai kivitele figyelemreméltó.

Két előadás hangzott el a Délafrikai Köztársaság eredményeiről. Mind a kettő csúszógyűrűs aszinkron motorok forgórészközi ellenállásának statikus, fokozatmentes szabályozását ismertette. Az egyik megoldás az a nálunk is gyakran alkalmazott, nagy szakirodalmi háttérrel rendelkező kapcsolás, melynél forgórész kapcsolokon levő egyenirányítóra simító—fojtón keresztül kapcsolt ellenállás sarkain elhelyezett chopper ki-be kapcsolási arányának változtatásával változik a tényleges forgórészközi ellenállás, és ezen keresztül a motor fordulatszám, illetve nyomatéka. A másik megoldásnál a forgórész kapcsolokra közvetlenül, egyenirányító nélkül csatlakoznak az ellenállások, és ezek ellenpárhuzamosan kapcsolt tirisztorpárokon keresztül vannak csillagba kötve. Itt a sebesség— és nyomatékszabályozás a tirisztorok gyújtásszögének vezérlésével történik. Ez utóbbi hajtás daruemelőművek részére készült.

Érdekes kísérletről ad számot a japán Fuji Electric, és a Japán Vasúti Kutató Központ. Lineáris motoros nagysebességű vontatás céljára fejlesztnek ciklokonzvertert. Ezt a frekvencia átalakító rendszert választották, mert ezzel biztosítható legelőnyösebben a

- változatható feszültség és frekvencia,
- közel szinuszos kimenet,
- nagy teljesítmény.

Problémát jelent azonban ciklokonzverter alkalmazása esetén — a viszonylag nagy meddő teljesítményigény és a hálózatban az átalakító okozta különböző rendszámú nagy felharmonikus áramok — a hálózati visszatartás. Ez utóbbi probléma megoldására dolgozták ki azt a kapcsolást, amely biztosítja az egységnyi teljesítménytényezőt, és a felharmonikus áramok minimális jelenlétét. A megoldás lényege az, hogy a ciklokonzverter minden fázisa két sorbakapcsolt egységből áll. Az egyik egység egy hálózatról kommutált hagyományos ciklokonzverter, míg a másik egy kényszerkommunikációs „ciklokonzverter”. Ez utóbbi gyújtásszögét úgy vezérik, hogy az eredő hálózati áram a feszültséggel mindig fázisban legyen.

Az adott rendszer természetesen nemcsak vasúti, hanem általános ipari célra előállított hajtásokhoz is előnyösen felhasználható.

A belgrádi NIKOLA TESLA intézet munkatársai olyan háromfázisú invertert fejlesztettek ki, amely alkalmas aszimmetrikus terhelés táplálására. Az inverter mindössze 4 db tirisztorot tartalmaz, melyből 3 az inverter főtirisztor, a negyedik pedig a szimmetria szabályozását és a kimenő feszültség amplitudóját változtatja a kívánt mértékben. A rendszer

vezérlése igen egyszerű, egy gyűrűs számláló gondoskodik az inverter—tirisztorok megfelelő gyújtásáról.

Áraminverterekről táplált váltakozóáramú motorok egész alacsony frekvenciákon külön intézkedés nélkül nem üzemeltethetők, mert a nyomaték ebben a tartományban úgy lüktet, hogy azt már a motor forgórésze is követi. E probléma kiküszöbölésére mutat be egy lehetséges megoldást a Karlsruhei Műszaki Egyetem részéről elhangzott előadás. Az ismertetett modulációs rendszer segítségével a hajtás—rendszer 0 Hz—ig üzemképes.

7. Szekció

Ipari alkalmazások — Villamos vontatás

A szekció 6 előadása megítélésem szerint nem tükrözi a vontatás területén történő hatalmas fejlesztési munkát. Az előadások nagyobb hányada különféle chopperes vontatási megoldásokat ismertet elővárosi és városi járművekkel kapcsolatban. Azokat a már hagyományosnak elfogadott rendszereket ismertetik, melyekről már az elmúlt években, a különböző szakfolyóiratok hasábjain számos közleményt olvashattunk az érdeklődők.

Érdemes azonban megemlíteni a Birminghami Műszaki Egyetem vizsgálatát, amely egy új vontatási rendszer lehetőségét veti fel. Elmondják a szerzők, hogy a váltakozó feszültségű hálózatról üzemelő tirisztoros, egyenáramú vontatómotoros mozdonyok meddőáram igénye igen nagy, és ugyancsak komoly problémát okoz a felharmonikusok jelzőrendszerekre és távközlésre gyakorolt hatása. A hagyományos diódás mozdony mechanikus feszültség—átkapcsolóval rendelkezik. A bonyolult mechanikus szerkezetek miatt ez nem olyan üzemiztos és emiatt nem biztosítható a vonóről folyamatosága sem. Olyan rendszer megvalósítását vetik fel, melyben a diódás egyenirányító állandó feszültséget szolgáltat, minimalizálva ezzel a hálózati visszatartást és a meddő fogyasztást és az állandó egyenfeszültségről megfelelő szűrés után chopper biztosítja a vontató motoroknak a megfelelő szabályozását. Az elvégzett összehasonlító vizsgálatok azt mutatták, hogy a hálózati visszatartás és a meddő teljesítmény lényegesen kedvezőbb az új rendszer esetében, mint a tirisztoros mozdonymnál. Hátránya a rendszernek azonban, hogy drágább és nehezebb. A szerzők ennek ellenére jövőt látnak a „dióda—chopper” elrendezésű mozdonymban.

8. Szekció

Különleges alkalmazások

A szekció 4 előadása különféle szünetmentes energiaellátó inverter—rendszerekkel, azok kimenő feszültségének szűrésével, párhuzamos járatásokkal, digitális

vezérlő rendszereivel és modulációs problémáival foglalkozik.

A dán Havemann és Hansen négyszögfeszültségű inverterek szinuszosító szűrőinek méretezését és azok összehasonlító vizsgálatát ismerteti. Az összehasonlító vizsgálatok kiterjednek a szinuszosítás mértékére és a szűrő rendszerek statikus és dinamikus viselkedésére.

Az AEG—TELEFUNKEN cég új fejlesztésű szünetmentes energiaellátó rendszerét ismertette, amely alkalmas arra, hogy a növekvő teljesítményigényeknek megfelelően párhuzamosan járatott inverterekkel, megfelelő redundanciával, MVA nagyságrendű rendszereket építsenek.

A szünetmentes energiaellátó rendszerekben egyre növekszik a párhuzamosan járatott inverterek száma. A parallel járatott inverterekkel kapcsolatos követelmény, hogy

- a terheléeloszlás a kívánalmaknak megfelelően történjen,
- a tranzienis feszültségváltozás minimális legyen terhelésváltozás, illetve a párhuzamosan járó inverterek számának csökkenése, illetve növelése időpillanatában,
- jó minőségű áramkorlátozózással rendelkezék, ha adott esetben ez követelmény,
- olyan inverterek is alkalmasak legyenek párhuzamos üzemre, amelyek táplálása különböző áramforrásokról történik.

A fenti feladatok ellátására dolgozott ki főáramköri kapcsolást és digitális szabályozó—vezérlő rendszert a Tokyo Shibaura Electric Co Ltd cég.

Ebben a szekcióban hangzott el Járdán Kálmán a SZTAKI munkatársának előadása is olyan szabályozó rendszerről, amely az inverterek kimenő feszültsége torzításának minimalizálását biztosítja. Az előadást komoly érdeklődés kísérte. A szekcióülést követő vita hozzászólói elsősorban ezzel az előadással foglalkoztak.

9. Szekció

Nagyfeszültségű egyenáramú energiaátvitel (H.V.D.C.)

Ez az a szekció, amely praktikus oldalát tekintve legkevésbé érinti a hazai műszaki fejlesztést, tekintettel arra, hogy nálunk ilyen irányú munka nem folyik. A nagyfeszültségű egyenáramú energiaátvitel is az egyik legdinamikusabban fejlődő ága a teljesítményelektronikának. Végtelen bonyolult számítógépes on—line rendszerek gondoskodnak a teljesítményáramlás kívánt mértékének biztosításáról, többállomásos rendszerek esetében is. Mikroprocesszorok alkalmazásával

e rendszerek irányítása gazdaságossági szempontból is lényegesen előnyösebb.

Az egyenáramú nagyfeszültségű átviteli rendszerek alkalmazása, illetve maguk az átalakítók jelentős torzítást okoznak a váltakozóáramú oldalon. E felharmonikusok szűrésére dolgozott ki alkalmas rendszert 4 angol cégből alakult konzorcium.

10. Szekció

Félvezetős készülékek okozta hálózati visszahatás

A fejlett ipari országokban, ahol az energiafogyasztás jelentős hányadát képezik a különféle félvezetős készülékek, komoly gondot jelent a keletkező különféle rendszámú és amplitúdójú felharmonikusok jelenléte. Nemcsak a járulékos veszteségek okoznak problémákat, hanem számos esetben bizonyos fogyasztók üzemeltetése válik lehetetlenné a hálózati feszültség torzulása miatt.

Érdekes felmérést közölt az ANGOL VILLAMOS-MŰVEK, mely szerint az okozott hálózati visszahatás jelentős része (az üzemekben ugyanis zömmel szűrés van) a háztartásokból adódik. Televíziós készülékek, szabályozott villamos tűzhelyek ... stb. A hivatkozott felmérés prognosztikai részében szerepelnek a 10 éven belül jelentős mértékben elterjedő villamos járművek, melyek akkumulátortöltő alacsony rendszámú felharmonikusokat hoznak majd létre. Erre már a közeljövőben felkészülnek.

Összefoglalás

A konferencia igen érdekes és hasznos volt.

Érdekes volt azért is, mert a résztvevőnek alkalma volt a világ legkülönbözőbb országaiból érkezőkkel személyes kontaktust teremteni a szekciók közötti teaszünetekben. Ezen keresztül az érdeklődő képet kaphatott arról, hogyan és milyen feltételek között élnek és dolgoznak szakmabeli kollégáink.

A kérdés másik fele: miben is jelentkezik a haszon? Nem szeretnék ellentmondásba kerülni saját magammal — gondolok itt arra a megjegyzésre, melyet a bevezetőben tettem az előadások közvetlen műszaki információtartalmára — mégis meg kell állapítani, hogy az elhangzott 44 előadásból és a szekcióüléseket követő vitából szerzett közvetlen hasznosítható gondolatok száma — főleg ha gondosan a sorok mögé tekintünk — nem csekély.

Érdekes és hasznos következtetéseket vonhatunk le csupán az előadások címéből és tematikájából is. Meg-

állapíthatók ebből azok a fő fejlesztési irányok és tendenciák, melyeket a nálunk iparilag fejlettebb országok követnek.

Végül és nem utolsó sorban egy ilyen fórum alkalmas arra, hogy felmérjük saját helyzetünket és elért eredményeinket az érintett területen. Ha pedig vesszük a fáradságot és visszalapozunk a konferencia elődjének, az első nemzetközi Teljesítményelektronika – Teljesítmény Félvezetők és azok Alkalmazása konferencia anyagába, akkor ezt az összehasonlítást a fejlődés folyamatában is megtehetjük.

INTERETALONPRIBOR

Az „Interetalonpribor” elnevezés három szó összevonása, melyek magyar jelentése: Nemzetközi–Etalon–Műszer. Az Egyesülés feladata, munkája részét képezi a KGST országok szocialista gazdasági integrációja bővítésének, a komplex program további elmélyítésének, az együttműködés tökéletesítésének.

A KGST országok mérésügyi képviselői 1972. november 23-án írták alá az etalon- és alapmérőberendezések közös létrehozásáról szóló Megállapodást, és elhatározták az „Interetalonpribor” Tudományos–termelési Egyesülés létrehozását. Az Egyesülés tagjai a KGST országok metrológiai, szabványosítási és minőségvédelmi szervei, továbbá a nagypontosságú mérőberendezéseket előállító vállalatok egész sora.

A Megállapodás alapján az országok együttműködése a következő feladatokra irányul:

- legmagasabb műszaki színvonalon új etalon- és alapmérőberendezések létrehozása,
- a résztvevő országok népgazdasága különböző ágazataiban a mérések egységességének és pontosságának biztosítása érdekében, kölcsönös műszaki segítségnyújtás metrológiai laboratóriumok létrehozásában,
- a metrológiai laboratóriumok, tudományos–kutató és tervező intézetek számára szükséges etalon- és nagypontosságú mérőeszközök biztosítása szakszítás és együttműködés útján,
- a mérőeszközökre vonatkozó tudományos és műszaki információcseré meg szervezése.

Az Egyesülés titkársági feladatait az ún. Munkaapparátus látja el, melynek székhelye Moszkvában, a Szovjetunió Metrológiai Szolgálatának Össz–szövetségi Tudományos–Kutató Intézetében van.

Az Egyesülés felső vezető szerve az országok képviselőiből álló Meghatalmazottak Tanácsa, mely jóváhagyja a távlati és az éves együttműködési terveket, dönt a

szakértői értekezleteken előkészített új etalon- és alapmérőberendezések közös létrehozásáról, mind a műszaki követelményeket, mind a közös kidolgozásra vonatkozó munkaterveket illetően.

A Meghatalmazottak Tanácsának első, szervezési kérdésekkel foglalkozó ülése Moszkvában 1973. december hónapban volt, így az Egyesülés működésének kezdetét ez az időpont jelenti. A Meghatalmazottak Tanácsa évenként két ülést tart.

Az Egyesülés évenként 8–12 témában szakértői értekezleteket szervez, ahol a résztvevő szakértők megvitatják egy-egy etalonberendezés, alapmérőberendezés, vagy komplett ellenőrző laboratórium előzetesen kidolgozott műszaki követelményeit, megvizsgálják a nemzetközi színvonalat biztosító legkorszerűbb megoldásokat és munkatervben rögzítik a tárgyalt berendezés egyes egységeinek részletes megtervezéséért, elkészítéséért felelős országokra és szervekre vonatkozó javaslatokat, megjelölve a generáltervezőt, a kivitelezőt. Az így elkészült javaslatot döntésre a Meghatalmazottak Tanácsa elé terjesztik.

Magyarország ma még nem tagja az Egyesülésnek, így a határozatok meghozatalakor csak tanácskozási jogunk van az üléseken. Ennek ellenére aktívan, feladatok vállalásával és végzésével veszünk részt egyes munkatervben szereplő témák kidolgozásában.

(Eötvös Sándor)

(Országos Mérésügyi Hivatal)

*

A Szerkesztőség megjegyzése: Az Interetalonpribor–ba való magyarországi belépésről az OMH elnökének vezetésével 1977. október folyamán tárgyaltak a hazai műszergyártó vállalatok képviselői. A jelentősebb vállalatok (Gamma, MIKI, MMG–AM, MOM, TÁKI stb.) bejelentették, hogy egyetértene a fontos KGST–szerbe való magyar belépéssel és támogatásukról biztosították a munkában az OMH–t.

Tájékoztató a szerzőknek

Jellege:

Az AUTOMATIZÁLÁS eredeti szakkikkeket publikál, kiegészítve ezeket olyan közérdekű összefoglalókkal (kompilációkkal, tömörítvényekkel, hírekkel), amelyek az automatizálás széles területével kapcsolatosak, ideértve a számítástechnikát is. A cikkek elsősorban a gyakorlati megvalósítással és az alkalmazási lehetőségekkel foglalkoznak, elméleti megfontolásokkal csak magyarázó háttérként.

Célja:

Az AUTOMATIZÁLÁS rendszeres tájékoztatást nyújt arról, hogyan korszerűsítheti az automatizálás és a számítógép-alkalmazás a hazai ipar termelési módszereit.

Az AUTOMATIZÁLÁS segíti a hazai ipar fejlődését: tájékoztatja a fejlesztő, gyártó és alkalmazó szakembereket a legújabb irányítástechnikai elemek, berendezések, rendszerek gyártásáról, alkalmazási és üzemi tapasztalatairól - műszaki és közgazdasági szempontok alapján.

Az AUTOMATIZÁLÁS előmozdítja a hazai számítástechnikai kormányprogram megvalósulását, a számítógépek alkalmazását és gyártását.

Tematikája:

Hazai és külföldi eredmények, trendek ismertetése:

- az automatizált gyártástechnológiák,
- a folyamattírányítás,
- a numerikus szerszámgép-vezérlés,
- a villamos, hidraulikus és pneumatikus automatikai részegységek és rendszerek,
- a teljesítményelektronika,
- az elektronikus alkatrészek és az elektronikus eszközgyártás technológiai berendezései,
- egyéb automatizálási eszközök fejlesztése és gyártástechnológiája,
- a számítástechnikai hardware és software eszközök és rendszerek,
- a számítógépes műszaki tervezés,
- az automatizálás és a számítástechnika nemtermelési alkalmazásának (pl. adatfeldolgozás, közlekedésirányítás) területéről.

Az automatizálás és számítógépesítés gazdasági és vezetési kérdéseinek elemzése.

Hírek, műszaki újdonságok

KGSZ KOHÓ- ÉS GÉPIPARI SZABVÁNYOSÍTÁS

c. folyóirat az állami és vállalati szabványok előkészítésével, kidolgozásával, alkalmazásával és érvényesülésével kapcsolatos kérdésekkel foglalkozik, hogy segítse a gyakorlatban felmerült problémák megoldását. E témakörökben rendszeresen közöl eredeti elméleti és gyakorlati szakkikkeket, kiegészítésül pedig beszámolókat, tömörítvényeket, összefoglalókat, közleményeket és friss szakmai híreket.

A folyóirat célja a modern szabványosításnak, mint a vezetés egyik igen fontossá vált szabályozó eszközének tudományos igényű, elméleti továbbfejlesztése, korszerű gyakorlati módszereinek széles körű ismertetése és terjesztése, továbbá a szabványosítással foglalkozó szakemberek, gazdasági vezetők tájékoztatása

Megjelenik kéthavonként.
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1. sz.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszáma. Előfizetési díj: 1 évre 150,— Ft



MŰSZER ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
Budapest, VI. Népköztársaság útja 2.
Telefon: 117-090 Telex: 22-4736



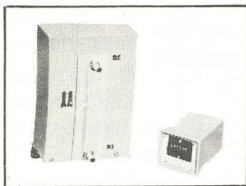
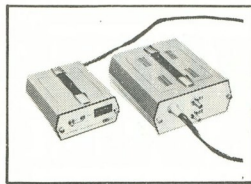
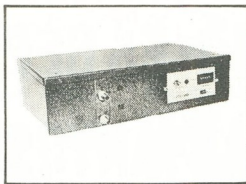
Takarékoskodjanak az energiahordozókkal!

Ne szennyezzék a környezetüket!

Benzin- és gázolajüzemű gépjárműveik, valamint mezőgazdasági erőgépeik üzemanyag-fogyasztását nagy pontossággal beállíthatják a vállalatunknál megvásárolható

ÜZEMANYAG FOGYASZTÁSMÉRŐVEL

Szakszerű felvilágosítás. Kérjen árajánlatot az alábbi típusokra:
TF-36-os, PTF-200-as, PTF-80-as. Akkumulátor nélküli üzemeltethető,
T-220-as tápegységgel.



FORGALOMBA HOZZA
A MIGÉRT HŐTECHNIKAI OSZTÁLYA
TELEFON: 117-090. TELEX: 22-4736.

GYÁRTJA: A TOLNA MEGYEI
GÉP- ÉS MŰSZERIPARI SZÖVETKEZET

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA



Gyárt ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEKET
alacsonyfrekvenciás generátorokat
szignálgenerátorokat
impulzusgenerátorokat
digitális feszültségmérőket
oszilloszkópokat
digitális frekvencia és időmérőket



ELEKTRONIKUS ORVOSI VIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEKET
elektrokardiográfokat
polifiziográfokat
elektroenkefalográfokat
SOKCSATORNÁS ANALIZÁTOROKAT
LOGIKAI ÁRAMKÖRI SZOROZATOKAT
DIGITÁLIS ASZTALI SZÁMOLÓGÉPEKET

Gyártja ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA
1163. Budapest, Cziráky u. 26–32.
Telefon: 837–950 Telex: 22–4535

Forgalomba hozza MIGÉRT
MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 37.

*elektronikus orvosi
vizsgáló készülékeket* OMKER
ORVOSI MŰSZERKERESKEDELMI VÁLLALAT
1066 Budapest, Ó utca 44.

**SZERSZÁM-
ÉS KISGÉP-
ÉRTÉKESÍTŐ
VÁLLALAT**



**A
MŰSZAKI FEJLESZTÉS
SZOLGÁLATÁBAN !**