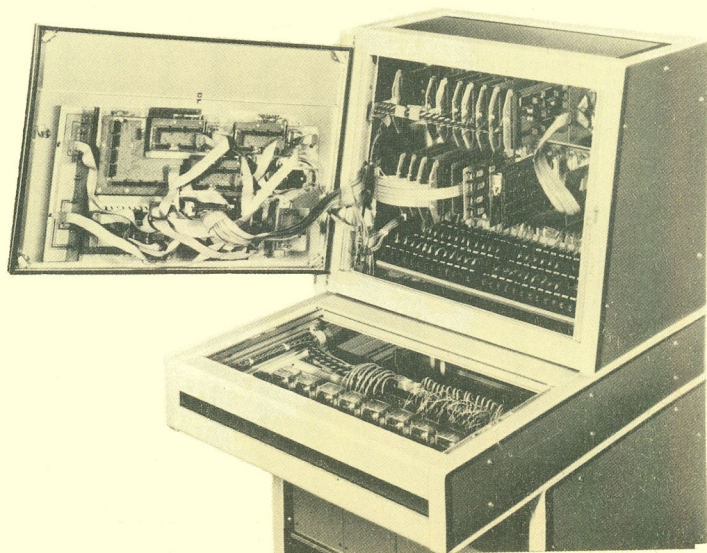


A tartalomból . . .

Távhőmérő-rendszer

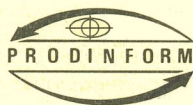
Mikroprocesszoros modulcsalád

Olajmérő állomás



1983

7



AUTOMATIZÁLÁS

XVI. ÉVFOLYAM 7. SZÁM
1983. JÚLIUS

PRODINFORM MŰSZAKI TANÁCSADÓ VÁLLALAT
SZAKFOLYÓIRATA
GONDOZZA:
A MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGI INFORMÁCIÓS IRODA

SZERKESZTI A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

A szerkesztő
bizottság tagjai:

DR. HABERMAYER ISTVÁNNÉ

KALLÓS KATALIN

DR. LOVAS BÉLA

MAYER LÁSZLÓ

SAJBER ISTVÁN

DR. SASFI IMRE

DR. SZABÓ ANTAL

Szakszerkesztő:

MAYER LÁSZLÓ

Felölős szerkesztő:

BIERBAUER MIHÁLY

Szerkesztő:

FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Szerkesztőség: Budapest V., Arany János utca 24. 1051
Telefon: 317-549. Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar
Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőnél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodnál
(KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül, vagy csekk-
befizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Előfizetési díj: 1 évre 720,- Ft, 1 szám 60,- Ft
Engedélyszám: III/SZI/110/1979. Index: 25114

HU ISSN 0133-1620

Kiadja: a PRODINFORM Műszaki
Tanácsadó Vállalat
Felölős kiadó: Kovács István igazgató
Borsodi Nyomda, Miskolc
Megjelent 7 (A5 iv) + fedél terjedelemben

TARTALOMJEGYZÉK

DINA Sándor
Sokmérőlhelyes, galvanikus kapcsolat
nélküli távhőmérő-rendszer

BUZÁS Péter—SARKADI Ferenc
µMS 80 általánosan használható
mikroprocesszoros modulrendszer

BENCZE János—BOGOSI György—
LÁSZLÓ János—SEBESTYÉN András
Frekvenciaátalakítós hajtások
fejlesztése

DR. PONICZKY Károly—PÁL Katalin
Szünetmentes áramellátó rendszer
vezérlése logikai processzorral

DR. MADARÁSZ László
A perifériák és a memória címzése

WEINER György—BIRÓ Lajos
Nehézgépjármű hátsóhíd-
próbadajának irányítása

KRÚDY András
Új típusú golyós kalibráló család

MONTVAI Károly
Operatív olajmérő állomás

INHALT

DINA Sándor
Mehrstellen-Ferntemperaturmesssystem
ohne galvanische Verbindung

BUZÁS, Péter—SARKADI, Ferenc
Generell einsetzbares
Mikroprocessor-Modulsystem µMS—80

BENCZE, János—BOGOSI, György—
LÁSZLÓ, János—SEBESTYÉN, András
Entwicklung von Antrieben mit
Frequenzumformer

PONICZKY DR., Károly—PÁL, Katalin
Steuerung des unterbrechungsfreien
Stromversorgungssystems mit Hilfe
eines Logik-Processors

MADARÁSZ DR., László
Peripherien und Adressierung der Memorie

WEINER, György—BIRÓ, Lajos
Lenkung eines Prüfstandes für
Schwerkraftfahrzeug—Hinterachsgetriebe

KRUDY, András
Neue Typenreihe von Kugelkalibern

MONTVAI, Károly
Operative Ölmeßstation

CONTENTS

2 DINA, Sándor
Multi-channel Tele-Thermometer
System with Galvanically Isolated Link

7 BUZÁS, Péter—SARKADI, Ferenc
Type µMS—80 Microprocessor Module
System of Universal Applications

11 BENCZE, János—BOGOSI, György—
LÁSZLÓ, János—SEBESTYÉN, András
Development of Frequency Controlled
A.C. Drives

17 PONICZKY DR., Károly—PÁL, Katalin
Control of an Uninterruptible
Power Supply System by a Logic
Processor

23 MADARÁSZ DR., László
Peripheries and Addressing the Memory

33 WEINER, György—BIRÓ, Lajos
Control of a Rear—Axle Gear Test
Stand for Heavy Motor—Vehicles

41 KRUDY, András
New Type—Series of Ball—Calibrators

49 MONTVAI, Károly
Operative Oil—Metering Station

СОДЕРЖАНИЕ

2 ДИНА Шандор
Много канальная дистанционная
система измерения тем пературы без
гальванических связей

7 БУЗАШ Петер—ШАРКАДИ Ференц
µMS—80 микропроцессорная
модульная система общей
применимости

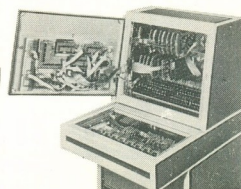
11 БЕНЦЕ Янош—БОГОШИ Дьердь—
ЛАСЛО Янош—ШЕБЕШТЕН Андраш
Усовершенствование приводов
с частотным преобразованием

17 Д-р ПОНИЦКИ Карой—ПАЛ Кatalin
Управление системы непрерывного
токае набжения с применением
логического процессора

23 Д-р МАДАРАС Ласло
Адресование перфери и памяти
ВЕЙНЕР Дьердь—БИРО Лайош
Система управленнево привода
испытательского стенда заднего
моста тяжелых транспортных средств

33 КРУДИ Андраш
Гамма шарикового калибрующего
оборудования нового типа

49 МОНТВАИ Карой
Станция оперативного измерения
нефти



Címképünk

mikroszámítógépes vezérlőkészít
ábrázol (lásd Weiner—Bíró:
Nehézgépjármű
hátsóhíd-próbadajának
irányítása c. cikkünket)

Sokmérőhelyes, galvanikus kapcsolat nélküli távhőmérő-rendszer

DINA SÁNDOR
(VKI)

A galvanikus kapcsolat nélküli távhőmérő üzemi tapasztalatai igazolták a mérőrendszer széleskörű ipari használhatóságát.

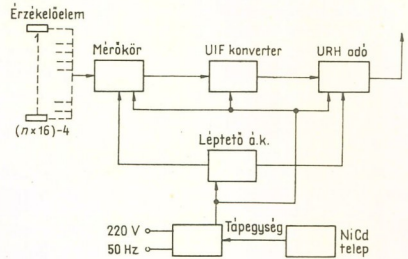
A cikk ismerteti a mérőrendszer felépítését és azt az általános igény kielégítésére kidolgozott megoldást, amely a távhőmérő rendszert összeköti a PTK-1096 típusú kalkulátorral, ill. a hozzá tartozó sornyomtatóval. Ismertetjük a nyerhető mérési adatok továbbfeldolgozási lehetőségét. A mérési adatok rugalmas értékelése lehetővé teszi a mérőrendszer sokoldalú felhasználását, számos fizikai paraméter kiszámítását.

ETO: 536.51::621.398

A galvanikus kapcsolat nélküli távhőmérő-rendszer kifejlesztését elsősorban a közvetlenül mérés céljából nem elérhető egységek, objektumok meghatározott pontjain üzemszerű állapotban kialakuló és változó hőmérsékletének a mérése tette szükségessé [1]. A feladat kitűzésekor olyan mérőrendszer kifejlesztése volt a cél, amely lehetővé tesz egy zárt objektumon belül – pl. villamos és egyéb gépek forgórészei, haladó és mozgó gépalkatrészek stb. – 60 mérési ponton $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +150\text{ }^{\circ}\text{C}$ tartományon belüli hőmérséklet-mérést. A rendszer alkalmassá tehető a hőmérséklet mérése mellett egyéb fizikai paraméterek, pl. nyomás, nedvesség, feszültség, áram stb. egyidejű mérésére és a mért adatok galvanikus kapcsolat nélküli átvitelére. A mérés elve azon alapul, hogy a hőmérséklet érzékelése és a mért érték feldolgozása között galvanikus kapcsolat nincs. Ezt a kapcsolatot URH frekvenciasávban üzemelő rádióadó, és az adás vételére alkalmas vevőkészülék teremti meg. Megjegyzendő, hogy ez a kapcsolatteremtés történhet egyéb formában, pl. ultrahangfrekvenciás, optoelektronikus stb. módon is. A mérőrendszer funkcionálisan két fő egységből áll: adóoldali, valamint vevőoldali egységből.

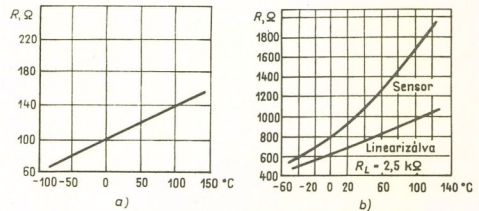
AZ ADÓOLDALI EGYSÉG FELÉPÍTÉSE

Az adóoldali egységben (1. ábra) levő érzékelőelem (elemek) kiválasztása alapvetően meghatározza a hő-



1. ábra. Az adóoldali egység felépítése

mérésértelmezésének módszerét [2]. A lehetőségek közül a Pt 100 típusú platina ellenállás-hőmérőt választottuk. Az ellenálláshőmérő előnye, hogy állandó átfolyó áram esetén az eszközön mért feszültség lineárisan függ a hőmérséklettől (2/a ábra). Hasonló jó



2. ábra. Ellenálláshőmérők karakterisztikája
a) PT 100; b) TSF 102

eredményeket kapunk a Si kristály alapú PTC elem alkalmazásával is, amelynek ellenállása egy nagyságrenddel nagyobb a platinánál, ugyanakkor geometriai méretei kedvezően kisebbek, ami egyes alkalmazási területeken előnyös. (2/b ábra). A karakterisztika jellegéből adódóan linearizálásról kell gondoskodni [3], [4].

A mérőkör feladata az érzékelőelemeken fellépő feszültség megfelelő jelszintre való felerősítése. Az áramkör kialakításánál (1. ábra) elsődleges szempont a nagy hőmérsékletstabilitás, megbízható működés, minimális átkérési-darabszám volt.

A hidágak mérőáramáról egy-egy nagypontosságú áramgenerátor gondoskodik, amelynek áramértéke nem haladhatja meg a Pt 100 típusú ellenállás-hőmérőre engedélyezett $I_{\max} = 10 \text{ mA}$ -t, mert ezen érték fölött az eszköz saját disszipációja csökkenti a mérés pontosságát.

A hidág kimeneti pontján fellépő mindenkori feszültség $0 \dots 20 \text{ kHz}$ frekvencia közötti jelsorozattá való nagypontosságú átalakítását feszültség–frekvencia konverter végzi. Ennek a jelsorozatnak a frekvenciája már lineárisan arányos az adott mérőpont hőmérsékletével, és közvetlenül $^{\circ}\text{C}$ -ban külső frekvenciamérővel is mérhető. Az U/F konverter kimenő jelével segédáramkörökön keresztül frekvenciában moduláljuk az ultrarövid hullámú frekvencián működő adó vivőfrekvenciáját.

A léptetőrendszer $n \times 16$ állapotú, CMOS integrált áramkörökből felépített funkcionális egység. Vezérléséről egy szabadon futó billenőkör gondoskodik, amelynek kimenő jele az egész rendszer alapórajele. Ez a frekvencia határozza meg az egyes mérőpontokra eső mérési időt, így a teljes mérési ciklusidőt is. Az egyes mérőpontokra eső idő tetszőlegesen választható, célszerűségi szempontból 1 s-ra állítottuk be.

A léptetőrendszer hármas feladatot lát el:

- elvégzi az $n \times 16$ mérőpont egymás utáni bekapcsolását,
- minden mérőpont átkapcsolásakor ún. léptetőjelet szolgáltat (10 ms),
- az $(n \times 16) - 1$ állapotban 1 s-os ciklusszinkron jelet szolgáltat.

A mérés lényegéhez hozzátartozik, hogy mindig egyértelmű legyen, a vevőoldalon hányadik mérőhelyről érkezett az információ, tehát biztosítani kell a teljes szinkronizáltságot az adó- és vevőoldal között. Ennek a feladatnak tesz eleget az a kidolgozott rendszer, hogy minden $(n \times 16) - 1$ állapotban a léptetőrendszer egy teljes mérési ütemre – vagyis 1 s-ra – tiltítja az adó moduláló frekvenciáját. Ez a szünetletet érzékelve és a később tárgyalásra kerülő mérőhelyszám-lálót nullára állítva bizonyosak lehetünk abban, hogy az ezután érkező első léptetőjel és frekvenciasorozat az 1. sorszámmal megjelölt mérőponton levő érzékelőelem pillanatnyi hőmérsékletét szolgáltatja. Az áramkör előnye, hogy minden esetleg előforduló szinkronhiba esetén az adóoldal a ciklus végén automatikusan nullára állítja a vevőoldali mérőhelyszám-lálót, így hibás mérés csak egy cikluson belül jelenhet meg, és a következő ciklusban ismét létrejön a szinkronkapcsolat az adó- és vevőoldal között.

A már említett léptetőjel az egyes mérőpontokra történő átlépéskor rövid időre – 10 ms-ra – tiltja le az

adót moduláló frekvenciát. A vevőoldalon érzékelve ezeket a 10 ms-os jeleket és megszámlalva őket, megkapjuk a mérőhelyek sorszámát.

A mérés pontosságának ellenőrzése érdekében a mérhető mérőpontok száma összesen $(n \times 16) - 4$ pontra redukálódik azért, mert négy léptetett állapot közül az $(n \times 16) - 1$ állapot a már tárgyalt szinkronizálást végzi, az $(n \times 16) - 2$ állapot szakadást reprezentál és jelzi a legmagasabb átvihető frekvenciát (hőmérsékletet), az $(n \times 16) - 3$ állapot egy fix ellenállással kalibrált, és általunk előre meghatározott frekvenciát (hőmérsékletet) szolgáltat, pl. fix 50°C -t. Az $(n \times 16) - 4$ állapot fix rövidzárási frekvenciát biztosít. E három, általunk előre meghatározott értékkel mindenkor, minden ciklusban ellenőrizzük az adóoldali egy-egy helyes működését.

Az URH rádióadó műszaki adatai a Posta előírásainak felelnek meg. A vivőfrekvencia kvarcvezetett 110 MHz, a moduláció FM rendszerű. Csak a kimeneti teljesítmény határozza meg azt a hatótávolságot, amelyet a távmérés konkrét igényei megkövetelnek. A hatótávolság növelése adott esetben megkövetelheti, hogy a 110 MHz helyett más vivőfrekvenciára kell állítani, de ez nem okoz különösebb nehézséget, mert csak a rádióadót és a rádióvevőt kell kicserélni, a rendszer mérés technikailag változatlan marad.

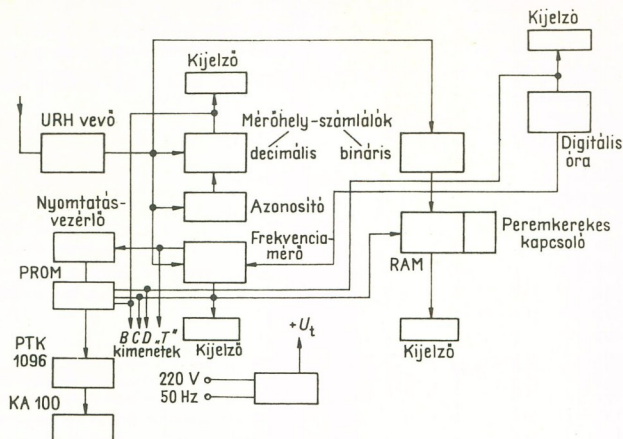
A helyes működés feltétele a megfelelő pontosságú, stabilizált tápfeszültség-ellátás. A követelményekhez igazodva az energiaellátás törtenhet hálózatról – amennyiben rendelkezésre áll – vagy beépített NiCd telepekről, esetleg egyéb energiaforrásról, töltéssel, ill. szünetmentes átkapcsolással. Telepes üzem esetén a működési idő min. 10 óra, de az üzemidő adott esetben növelhető.

A MÉRŐRENDSZER VEVŐOLDALI FELÉPÍTÉSE

A 110 MHz fix frekvenciára hangolt kristályvezetett rádió-vevőkészülék érzékenysége fokozza a vétel hatótávolságát, a megbízható kapcsolatot az adóoldali egységgel. Az erősítő és jelformáló áramkörök a digitális áramkörök számára megfelelő jelszintre erősítik és szétválasztják a már tárgyalt három alapinformációt (3. ábra).

Az $(n \times 16) - 1$ állapotban érkező 1 s-os szinkronizáló jel kiválasztása digitális elven történik. Az áramkör kimenetén való megjelenése a mérőhelyszám-lálót automatikusan nullára állítja, megteremtve ezzel az adó- és vevőoldal közötti teljes szinkronállapotot.

A mérőhelyszám-lálót áramkör a folyamatosan, 1 s-onként érkező 10 ms-os léptetőjeleket szintén digitáli-



3. ábra. A vevőoldali egység felépítése

san érzékeli, és két párhuzamos számláló bemenetére kapcsolja. Az egyik számláló decimális, és az előlapon elhelyezett hétszempenses kijelzőn folyamatosan mutatja a mérőhelyek sorszámat, a másik számláló bináris, és a később tárgyalásra kerülő RAM számára állítja elő a beíró címkódokat. Ez a mérőhelyszámláló részére előállított léptetőjel az egy-egy mérőponthoz tartozó mérési ütem alap órajele. A jel megjelenése indítja el az adott mérőhelyhez tartozó frekvencia mérésének kapuidejét.

A frekvenciamérő hagyományos felépítésű, négydigites kialakítású, közvetlenül °C-ban kalibrálva. A pontos mérést növeli a termosztátba épített kvarcoszcillátor. A mérés mintavételezésen alapul, az egy-egy mérőpontról folyamatosan érkező frekvenciasorozatba úgy mérünk bele, hogy a tárgyalat léptetőjel megjelenése késleltetett áramkört indít. A megoldás azt teszi lehetővé, hogy mintegy kvázistacionáris (tranzienstől mentes) frekvenciasorozatot kapcsolunk a frekvenciamérő bemenetére.

Beépítésre került egy 256×4 bites RAM, amely a teljes cikluson keresztül tárolja a mért adatokat. Ezen adatok tetszőlegesen visszahívhatók a szintén négydigites memória kijelzőjére, elősegítve a részletesebb információ kiértékelést. A tárgyalat 10 ms-os léptetőjel bináris számlálójának BCD kimenetei a beírási címkódokat folyamatosan szolgáltatják, míg a cím olvasókódot az előlapon elhelyezett ún. peremkerékes kódolókapcsoló segítségével lehet tetszőlegesen beállítani ($n \times 16$)-ig, a kijelzést kívánt mérőhely sorszáma szerint. Mindaddig ezt a mérőpontot olvassa ki az olvasás szervező áramköre, amíg a peremkerékes kapcsolóval másik olvasócímet nem állítunk be. Az ismer-

tett frekvenciamérő áramköre a léptetőjelre elvégzi a beérkező hőmérséklettel arányos frekvencia mérését, és a következő léptetőjelre az információt a kijelző tárolójában tartja. Ez a BCD kód egy párhuzamos-soros átalakító hálózaton és egy TRI-STATE kapun keresztül csatlakozik a RAM I/O bemenetére. Az írás-olvasás ütemét szervező áramkör biztosítja a mindenkor mérőhelysorszámhoz tartozó hőmérsékletérték beírását, ill. a peremkerékes kapcsolón beállított mérőhelysorszámhoz tartozó hőmérséklet kiolvasását.

Beépítésre került egy hatszámjegyes digitális óra a mért értékek időbeni rögzítése érdekében.

A vevőoldali áramkörök működéséhez szükséges tápfeszültség ellátását nagypontosságú, stabilizált tápegység biztosítja 220 V 50 Hz-es hálózatról.

A MÉRT ADATOK FELDOLGOZÁSI LEHETŐSÉGEI

Az adatok feldolgozásának egyik lehetősége, hogy kivételre került a

- mérőhelysorszám (2×4 bit),
 - a mért érték (4×4 bit),
 - a digitális óra (4×4 bit) BCD kódja, TTL szinten.
- Ezeket a kódokat a továbbiakban tetszőlegesen lehet felhasználni.

Kidolgozásra került a távhőmérő rendszer illesztése a PTK 1096 típusú kalkulátorhoz és a hozzátartozó KA. 100 típusú sornyomatatóhoz. A választás azért esett erre a típusra, mert

- a kalkulátor hazai gyártású,
- 10 számjegy írható be a kijelzőbe,
- közvetlen sornyomatóval rendelkezik,
- nagybonyolultságú programok futtathatók le,
- a programok mágneskártyán rögzíthetők.

Ezeknek az előnyöknek a kihasználásához minimális átalakítást kellett elvégezni a kalkulátoron ahhoz, hogy a tasztaturával párhuzamosan adatokat és szükség esetén programlépeket tudjunk bevinni. A gép oldalán elhelyezett 16 lábas dual-in-line szalagkábelhez használható csatlakozójelzővel hozzáférhetővé vált a teljes billentyűzet, amelyet egy mátrixhálózat segítségével működtetünk. E megoldással a kalkulátor párhuzamos üzemmódban alkalmas, a szalagkábel kihúzása után a mérőrendszerrel függetlenül egyéb feladatok elvégzésére is használható. Ahhoz, hogy a mért adatok nyomtathatók legyenek, három feladatot kell elvégezni:

- a mért adatokat egy BUS-ra kell rávinni a nyomtatni kívánt sorrendben,
- a kalkulátor számára alkalmas kódkonverziót kell végrehajtani egy PROM segítségével,
- a nyomtatás elvégzésére programot kell írni.

A kalkulátor részletesebb ismertetése nélkül a nyomtatás vezérlő áramkörei a következőket biztosítják: vezérlési művelettel írásjegyeket (számokat és betűket) nyomtathatunk úgy, hogy minden sorba 20 írásjel kerül, ötös csoportosítással, külön nyomtatótárolóban tárolva.

A papíron a négy szektor elhelyezkedése:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Op. 01 Op. 02 Op. 03 Op. 04

Minden kinyomtatott írásjegyet egy kétjegyű kód jellemez, amelyet a sor-oszlop címből származtatunk. Ennek a feladatnak az elvégzését hajtja végre a PROM, amelyet előre be kell programozni az alábbiak szerint.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0		0	1	2	3	4	5	6
1	7	8	9	A	B	C	D	E
2	-	F	G	H	I	J	K	L
3	M	N	O	P	Q	R	S	T
4	.	U	V	W	X	Y	Z	+
5	x	*	√	π	e			,
6	↑	%	≤		=	'	x	X
7	?	?	÷	!		△	Π	Σ

Pl. egy mérőhelyre vonatkoztatva a nyomtatott sor megjelenési formája a hozzátartozó kódokkal:

3 7 1 2 9 , 6 °C 1 4 2 8 '
0410000 002031255707 00005115 000205031151
m.hely mért érték para- napi idő
sorsz. sorsz. méter óra-perc

A nyomtatási sebesség lehetővé teszi - figyelembe véve az 1 s-os léptetési időt -, hogy minden mérőhely nyomtatásra kerüljön. Amennyiben lassan változó hőmérsékletek mérése a feladat, akkor nem szükséges minden ciklust nyomtatni, meghatározott időprogram is beállítható, pl. 10 percnként, félóránként stb.

A SOKMÉRŐHELYES, GALVANIKUS KAPCSOLAT NÉLKÜLI MÉRŐRENDSZER KIBŐVÍTÉSE

A mérőrendszer lehetővé teszi, hogy a hőmérsékleten kívül más fizikai paraméter is mérhető legyen. Ilyen paraméter pl. a feszültség, az áram, a nyomás, a nedvesség stb. A bővítés feltétele, hogy a mérni kívánt fizikai paraméter érzékelőeleme valamilyen formában illeszthető legyen az áramgenerátoros bemenethez. Az eltérő fizikai paraméterek egy rendszeren belüli mérése is megoldható, ezzel bővíthető a mérőrendszer felhasználási köre.

A TOVÁBBFEJLESZTÉS IRÁNYA

A fejlesztést két irányban lehet folytatni. Mindkét irány támaszkodik az eddigi eredményekre, de minőségileg mégis új elemeket tartalmaz.

- A többmérőhelyes galvanikus kapcsolat nélküli mérés olyan műszaki megoldása, amikor több, egymástól független mérőkört saját adóegységgel egyetlen vevőoldal működtet, vagyis bekapcsolja az egyes mérőköröket és feldolgozza a beérkező információt.

- A továbbfejlesztés másik iránya egy olyan komplett megoldás, amelyben a passzív mérésen túlmenően már - az oda-vissza kommunikációt figyelembe véve - szabályozási köröket lehet megvalósítani, az egyes mérőpontokon, egymástól függetlenül. Ez természetesen az adóoldali és vevőoldali rendszer olyan átalakítását feltételezi, amelyben az adatok értékelését mikroprocesszorok végzik.

A kifejlesztett galvanikus kapcsolat nélküli mérőrendszer, műszaki paramétere alapján alkalmas nagybonyolultságú rendszerekben való komplett mérési feladatok elvégzésére, ahol a közvetlen mérés megvalósítása csak rendkívül költséges módon oldható meg [1].

A mérőrendszer főbb paramétereit:

Mérőhelyek száma:	$(n \times 16) - 4$
Mérési tartomány:	$+20^\circ\text{C} \rightarrow +150^\circ\text{C}$
Mérési pontosság:	$\pm 2\% \pm 1$ digit
Mérési ciklusidő:	1 s/mérőhely
URH adó	
vivőfrekvenciája:	110 MHz
Moduláció:	FM
Működési	
hőmérséklet-	
tartomány:	0...50 °C
Adóoldali üzem:	NiCd telepről
Kijelzés:	digitális
Kimenet:	parabel BCD; TTL szinten

A mérőrendszer alkalmazási területe a hőmérséklet-mérésen túl több fizikai paraméter értékelésére bővít-

hető. A megoldás rugalmassága lehetővé teszi az adatok rögzítését, ill. számítógéphez való csatlakoztatását.

IRODALOM

- [1] Philips: Equipment for elektronikus measurement of mechanical quantities. Catalogue, 1979/80.
- [2] HARGITTAY EMIL: A hőmérséklet mérése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1980
- [3] BEITNER, M.—TOMASI, G: Mikroelektronischer Spreading-Widerstand Temperaturtransducer. Forsch.-u. Entwickl. Ber. 1981. Nr. 2.
- [4] Texas Instruments Deutschland GmbH: SA 100 Sensor a. Systems, Applikationsbericht 1980
- [5] SZTRÓKAY L.—DINA S: Galvanikus kapcsolat nélküli távhőmérő villamos gépekhez. KKVMF VI. Tudományos Ülésszak 1981
- [6] Texas: Analóg és illesztő integrált áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979

Új áramkörnyomatási eljárás

A nyomtatott áramköri lemezek nyomtatásának kialakításában négy területen történt fejlődés az utóbbi időben. Az egyik terület a lézeres leképezés. Korábban a lézersugarat a maszkkészítésben alkalmazták, az új eljárásnál közvetlenül a fotorezisztten bevont lemezen alakítják ki lézeral a nyomtatást, maszk alkalmazása nélkül. Ehhez az Excellon Automation kifejlesztette a DIS 2000 lézér sugaras közvetlen leképező rendszert, mely a múlt évben bevezetett LPG2000 maszkgenerátor komplexens párja. A rendszerben nagy teljesítményű ultraibolya fényű lézert használnak. A rendszerrel 0,05 mm-es (2 ezred in) vezeték-szélességek alakíthatók ki. Hasonlóan működik az EOCOM Electronic Systems LDI—1500 típusú berendezése is. A lézeres technológiához a DuPont, Thiokol/Dynachem és Hercules cégek száraz filmeket állítottak elő. A következő terület a szita nélküli nyomtatás kis beültetési sűrűségű nyomtatott lemezekhez. A DuPont cég által Cirtrac néven kidolgozott eljárás termomagneto-gráfiát alkalmazó érintkezéses nyomtató eljárás. A harmadik megoldás a W. R. Grace Accutrace rendszere, mely egyesíti a fotorezisztten történő bevonás és a megvilágítás műveleteit. A rendszerrel 60 kétdoldalas nyomtatott lemez készíthető óránként. Negyedikként az automatizált száraz filmmel dolgozó bevonó rendszereket, a DuPont Riston és Thiokol/Dynachem Model 1024 említjük.

(Electronic Packaging and Production, 1982. 6. szám.)

A szitanyomásos gyártás eredményei

A nagyobb beültetési sűrűségű áramkörök iránti igény fokozódó követelményeket támaszt a szitanyomásos áramkörgyártással szemben. Ez az alapvetően egyszerű eljárás néhány nehezen elhárítható bizonytalansági tényezője (pl. a festékösszetétel hosszu idejű állandósága, a szita-beállítás pontossága, a nyomtatás ismétlődő pontossága), melyet a speciális kezelői gyakorlat által lehetett korábban kompenzálni. Az eljárás állandóbb, jobban mechanizált gyártással javítható, ugyanakkor nagyobb pontosságot és jobb felbontást kívánnak elérni nagyobb gyártási sebesség mellett. Ennek során megfigyelhető a nyomtatott áramköri lemez és a hibrid integrált áramkörök gyártási technológiájának közeledése. Ezt a folyamatot sietteti a kivezetés nélküli elektronikus alkatrészek (chip components) terjedése is. Nagyon fontos, a gyártás termelékenységét és a nyomtatás pontosságát befolyásoló, fejlesztési eredmény a nyomtatás utáni nagy sebességű szárítás. Ezen a területen három megoldás — az ultraibolya sugaras, az infravörös sugaras és a meleg levegős — versenye figyelhető meg. Néhány új berendezés:

Chemcut Corp. Model 704 (félautomata működés), International Printing Machines Corp. (Argon) Astromat (automatikus berendezés, elektromechanikus és pneumatikus működéssel), Cugher Inc. Electron C240, Otto Isenschmid Co. OIGPCA stb.

(Electronic Packaging and Production, 1982. 6. szám.)

μ MS 80 általánosan használható mikroprocesszoros modulrendszer

BUZÁS PÉTER—
SARKADI FERENC
(VKI)

A μ MS 80 rendszer olyan modulárisan építhető mikroprocesszoros berendezés, amellyel közepes bonyolultságú huzalozott hardver egységek kiválthatók. A rendszer egységesített hardver moduljai előre elkészíthetők, a felhasználók az igényeiknek megfelelő hardver és a hozzá tartozó szoftver egységekkel összehajthatják a kívánt berendezést.

A cikk foglalkozik a μ MS 80 elvi felépítésével, busz rendszerével, valamint ismerteti az alap és kiegészítő modulokat. Tárgyalja a meglévő szoftver modulok választékát, azok kapcsolódását és hívási rendszert.

Egy konkrét feladat alapján bemutatja a rendszer használatát, ill. a szoftver fejlesztését.

ETO: 621.3.049.77-52

A mikroprocesszoros technika térhódításával lehetővé vált olyan erősáramú berendezések kialakítása, amelyek már használni tudják a fejlett, nagy integráltságú elemeket. Az egyes vezérlő, szabályozó és adatgyűjtési funkciókat ellátó részegységek sokkal hatékonyabban felépíthetők digitális, mikroprocesszoros formában, és ezáltal kisebb méret és súly érhető el, ill. a nagy integráltságú elemek beépítése folytán megnő a berendezés megbízhatósága. A piac jelenleg már hatalmas választékot kínál processzortípusban, amelyek szóhosszban (8, 16, 32 bit), sebességben (2 MHz, 4 MHz, 8 MHz) és komplexitásában (egy- és több-chip-es variációk) különböznek. A felhasználandó processzortípus kiválasztása nagy figyelmet követel, mert a modulrendszernek több éven keresztül korszerűnek kell lennie, ezen túlmenően a szoftver-háttér kiépítése után más processzortípusra való áttérés nagy szellemi és anyagi ráfordítást igényelne.

E szempontok szem előtt tartásával készült el a μ MS 80 nevű (Micro Modul System) mikroprocesszoros modulrendszer, amelynek alapja három olyan processzor, amelyet a világon széles körben használnak és amelyek korszerűek ahhoz, hogy velük felépített berendezés ne avuljon el.

A moduláris felépítés ebben a technikában jól bevált rendszer. Egy nyomtatott sínrendszerhez olyan felépítésű egységek (modulok) csatlakoznak, amelyek az egymással való kommunikációt kizárólag a sín igénybevitelével végzik. A külvilággal, perifériákkal való kapcsolatot a modulok egy másik (általában az előlapon elhelyezkedő) csatlakozósávon bonyolítják le. Az ilyen módon felépített rendszer egyes moduljai a felhasználás milyenségétől függetlenül előre megtervezhetők, gyárthatók és tárolhatók. Konkrét feladat megoldásához a berendezés modulokból összeállítható és programmal való kiegészítés után a feladat megoldható. A berendezések esetenkénti hardver- és szoftver-applikációja a rendszer egységes voltából eredően minimális. A szoftver fejlesztéséhez a háttérrel a TPAI típusú számítógép TICROS fordítóprogramja biztosítja.

MODULÁRIS HARDVER-RENDSZER

A modulok egységesen, egyszeres EUPÓPA kártyán, DIN 41 612 szabványú 64 pólusú csatlakozóval készülnek. A fogadó hátlaphuzalozott, a tápellátás sínrendszerű. A nyomtatott hátlapon megvalósított sínrendszer olyan kialakítás, hogy bármilyen 8-bites központi processzort fogadni tud. A μ MS 80 modulrendszere a ZILOG Z-80, az INTEL 8085 és az INTEL 8080 processzorok köré épül fel. A kialakítás olyan, hogy alá-föle rendelt processzoros rendszer is felépíthető, ill. megfelelő modulkiakítással több processzoros rendszer is létrehozható. Kiszolgáló processzorként aritmetikai processzor (Am 9511) és periféria-processzort használ a rendszer (INTEL 8748, ill. 8751) a központi processzor tehermentesítésére, ill. a működés meggyorsítására.

A rendszer maximális felépítését csak az alkalmazott központi processzoregység korlátozza. A modulok megfelelő többszörözésével a központi egység által megengedett maximális rendszer is létrehozható.

Egységes sínrendszer

A 64 sínvonal funkció szempontjából hét csoportba osztható.

– Címvezetékek

A 16-bites címvezetéken a címinformációt ponált adat hordozza. Jellege: háromállapotú kimenő vonalak.

– Adatvezetékek

A nyolcbites adatvezetéken kétirányú ponált adatátvitel történik. Jellege: háromállapotú be- kimenő vonalak.

– DMA vezetékek

DMA (közvetlen memória-hozzáférés) kérelem, ill. elfogadás. Jellege: TTL bemenet, ill. kimenet.

– IT vezetékek

Az IT (megszakítás-) vezetékek kiosztásánál a három processzor különbözőképpen értelmezi a 11 sítet. Jellegük: OC bemenet, TTL be-, ill. kimenet, háromállapotú kimenet.

– Vezérlővezetékek

A vonalcsoport a memória-, ill. perifériairás és -olvasás műveletek kijelölését végzi lényegében azonos elven. Jellege: háromállapotú kimenet.

– Egyéb vezetékek

Perifériaengedélyezés, egyfázisú TTL szintű órajel, sinkérelem, sín szabad, alaphelyzet-beállítás, adatátvitelre való várakozás.

– Tápfeszültségek

A rendszer négy tápfeszültséget igényel. A +30 V-os kiegészítő feszültség a programzómoduloknak szükséges. A tápáramot nagy terhelhetőségű sinek osztják szét a modulok között.

Modulelem-csoportok

A modulrendszer elemei nyolc csoportba oszthatók;

- központi processzormodulok;
- kiszolgáló processzormodulok;
- tárolómodulok;
- perifériamodulok;
- programzómodulok;
- vizsgálóegységek;
- tápegységmodulok;
- hátlaphuzalozott fogadó rack modul.

Mind egyik modul akármelyik processzortípussal együtt tud dolgozni, de két processzormodul csak vezérlőegység közbeiktatásával tud működni a rendszerben.

A jelenlegi modulválasztékot az 1. ábra mutatja be, és a választék újabb és újabb igények felmerülésével folyamatosan bővül.

Processzormodulok

CPU-Z (Z80)	CPU-85 (8085)	CPU (8080)
-------------	---------------	------------

Kiszolgáló processzormodulok

APM (aritmetikai pr)	PPM (8748 periféria pr)	INDA (megszakítás DMA)
----------------------	-------------------------	------------------------

Tároló modulok

P/MEM-32 (EPROM/RAM)	R/MEM-8 (RAM)	P/R/MEM (EPROM/RAM)
----------------------	---------------	---------------------

Perifériamodulok

P10 48 párhuzamos IO	P10-Z 32 párhuzamos IO
S10 2 soros IO, 3 időzítő	S10-Z 4 soros IO, 4 időzítő
FAS billentyűzet kijelző ber	FCM MOM floppy disk vezérlő
HPT 256 B RAM, időzítő 22 párhuzamos IO	PRPT 256 B RAM 2KB EPROM 38 párhuzamos IO, időzítő

Programzómodulok

PROG TM 188	PROG 2708	PROG 2716	PROG 8748
PROG 8755			

Ellenőrzőegységek

TEST (8080, Z80, 8085)	DKI TV és billentyűzet ill.	TEST 48 (8748)
------------------------	-----------------------------	----------------

Tápegységmodulok

TE 51 5V-5A; +12V-1A	TE 103 +5V-10A; +12V-3A
----------------------	-------------------------

1. ábra µMS 80 modulok

A memória- és perifériacímzési rendszer a címezhető teljes tartományt átfogja. A kieső, nem felhasznált címtartományok véletlen meghívása tiltott. Hibás címzés esetén a rendszer várakozó állapotba kerül, és így elkerülhető a hibás programvégrehajtás, ami erősáramú berendezések vezérlésénél katasztrofális következményekkel járhat.

A modulok saját címtartományát magán a modulon mechanikus úton kell beprogramozni. Egy modul a címezhető tartományon belül bárhova címezhető, így a rendszer bármilyen címtartományon működtethető.

A processzormodulok a központi elemek kívül a címezéshez és adatforgalomhoz szükséges erősítőegységeket, órajel-generátort és sínvezérlő logikát tartalmaznak. A CPU-85 különleges egység, mert önálló egykártyás (on-board) modulként is alkalmazható. 256 byte RAM-ot, 2 Kbyte EPROM-ot, egy soros vonalat, 22 párhuzamos IO vonalat és időzítőt tartalmaz, így kisebb vezérlésekre önállóan is használható.

Hasonlóan különleges egység a PPM 8748-cal működő perifériaprocesszor, amely a soros vonalon kívül ugyanolyan elemekkel rendelkezik, mint a CPU-85.

Az APM modul kiszolgálóprocesszorként aritmetikai számításokat végezhet a szoftver aritmetikánál 100. . .

200-szor nagyobb sebességgel. A széles műveletválaszték legfontosabbjai:

- 32 bites, lebegőpontos négy alapművelet,
- 32 bites, lebegőpontos nemlineáris műveletek: trigonometrikus függvények és inverzeik, 10 és e alapú logaritmus függvények, négyzetgyökvonás, e alapú hatványozás, y^x művelet stb.

A rendszer az egység kezelését perifériaként, processzorként megszakításvezérléssel, vagy processzorként DMA vezérléssel végezheti. A kiszolgáló programcsomag a modul EPROM tárolójában van elhelyezve.

A tároló és perifériamodulok széles választékot kínálnak. Memóriaméretben 1-től 32 Kbyte-ig bármilyen konfiguráció előállítható. Az EPROM és RAM tokok egymással való helyettesítésével tetszőleges RAM/ROM arány alakítható ki.

A perifériamodulok nagy száma a perifériaillesztést könnyíti meg. Az előlapon elhelyezett szalagkábeles csatlakozókon keresztül, vagy közvetlenül a perifériális egységhez, vagy egy illesztőmodulhoz csatlakozva végezhető el az illesztés. Az illesztőmodulok mindig a perifériák igényeit figyelembe vevő illesztőáramköröket tartalmaznak és készülékenként egyedileg készülnek. Ugyanolyan felépítésűek, mint az alapmodulok és a sínre dugaszolhatók. A perifériákhoz szintén az előlapról vezet csatlakozás. Ezzel a kialakítással a mindig változó illesztőáramkörök is beilleszthetők az alapmodulok közé.

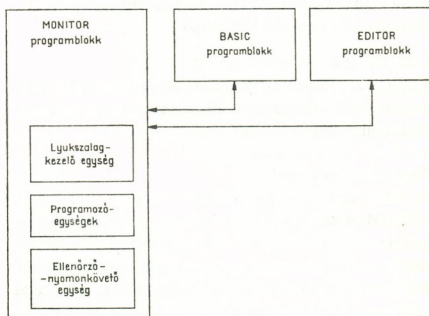
A programozómodulok használatával lehet az ellenőrzött programokat végleges helyükre, az EPROM-okba beégetni. A modulok a használt EPROM-ok típusainak megfelelően készültek. Mindig egy PIO modulhoz csatlakoznak, működtető programcsomagjuk a rendszer alap MONITOR-ából hívható. Bemenetként lyukszalagot használnak. A lyukszalag felépítése megegyezik a TPAi által szolgáltatott TICROS formátummal.

Az ellenőrzőegységek a rendszersínre, ill. a CPU modulra csatlakoznak és segítségével a rendszer üzemi állapotai, ill. a működtető szoftver lépései ellenőrizhetők. Egy kiépített berendezés általában nem tartalmaz ilyen modult, mert csak mérés és hibajavítás közben van szerepük. Segítségükkel a hardver- és szoftverhibák viszonylag egyszerűen földeríthetők.

A tápegységek a fogadó rack modulba dugaszolhatók, de azokat külön egységként is lehet használni. Kiválasztásuk a megvalósítandó rendszer méretétől függ. A rendszerzaj minimálisra csökkentése érdekében az egységek áteresztőtranszisztoros megoldásúak és külön hálózati zavarzűrőt tartalmaznak.

MODULÁRIS SZOFTVER RENDSZER

Az előzőekben ismertetett hardver modulokból összeállított μ MS-80 nevű rendszer működtetését, a kívánt funkciók elvégzését fix, tárolt programok végzik. A programok, mint az a 2. ábrán követhető, három fő modulból állnak:



2. ábra
 μ MS 80 szoftver felépítése

- Monitor programblokk
- Editor programblokk
- Basic programblokk.

Ezek a programok egymástól függetlenül, külön-külön is működőképesek kis kiegészítéssel. A rendszer használhatóságának fokozására további programcsomagok készültek, amelyek azonban már a MONITOR-hoz kötődnek:

- lyukszalagkezelő egység,
- programozóegységek,
- ellenőrző nyomkövető egység.

Monitor programblokk

Ez a 2 Kbyte program képezi jelenleg a rendszer alapját. Biztosítja a mikroszámítógép alaphelyzetbe állítását, összefogja az egész rendszer működését, és megteremti a kapcsolatot a kezelővel. A kezelő a billentyűzet egyes betűinek leütésével parancsokat adhat, ill. a nem kívánt hibás parancsot a „Clear” billentyű leütésével törölheti.

A MONITOR program által értelmezett parancsok:

DUMP: memóriaterület (1/4 Kbyte) lehívása a kezelő által meghatározott címtől kezdődően. RAM lehívása esetén lehetőség van a tárterület átírására.

REGISTER: belső regiszterek tartalmának lehívása, ill. módosítása.

MOVE: címtől címig terjedő tárterület átmásolása egy új kezdőcíme.

GO: felhasználói programra ugrás regiszterbeállítással, visszatérés a MONITOR-ba az RST1 utasítással, regisztermentéssel.

A MONITOR további parancsai az alábbi programmodulokba való belépést biztosítják.

Lyukszalag be/kimeneti egység

Ez a 1,5 Kbyte-os program a lyukszalagon levő információk beolvasását, ill. a tárban levő információk lyukszalagon történő rögzítését végzi.

Programozóegységek

A kifejlesztett és jól működő végleges programok EPROM-okba és bipoláris ROM-okba történő beprogramozását biztosítják. A programok által használt bemeneti egység, amelyen keresztül a programozható információ a rendszerbe jut, billentyűzet, lyukszalag vagy egy másik EPROM lehet.

Miután a kezelő lehívta a programozóegységet, a programnak meg kell adni a programozandó tok típusát és a bemeneti egységet. A programozás elindítása után a program ellenőrzi, hogy a programozandó tok üres-e. Ha igen, akkor a bemeneti egységen keresztül beolvasott, RAM-ban tárolt információt beprogramozza. A programozás végén ellenőrzi a beprogramozott tok tartalmát és új parancsot vár.

Ellenőrző-nyomkövető egység

Ez az egység a hardver TEST modul szoftver úton történő kiegészítése. A program a hardver TEST modul által generált RST2 szintű megszakítással hívható, és a vizsgált program által beállított regiszterek és jelzőbitek értékeit RAM-ba menti, majd megjeleníti a képernyőn.

A TEST program lehívása után a jelzőbitek és a regisztertartalmak visszaállítódnak, így a vizsgált program futását nem befolyásolja.

EDITOR programblokk

Ez a 4 Kbyte-os program lehetőséget biztosít forrásnyelvű programok mikrogépen történő írására, a programban levő hibák javítására. Az utasításkészlet lehetővé teszi, hogy az EDITOR program pl.:

- sortól sorig kilistázza a programot;
- az aktuális sortól kezdve átmásolja a sortól sorig megadott programrészt, a másolás után törölve, ill. törlés nélkül;
- két sor közti területet töröljön;
- két sor között egy meghatározott karakterlánc

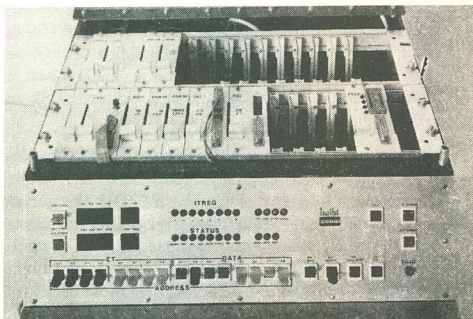
keresését, ill. egy karakterlánc kicserélését egy másik karakterláncsal;

- adott sorban szövegszerkesztést végezzen.

Basic programblokk

Ez a 10 Kbyte-os program lehetővé teszi, hogy a μ MS 80 mikrogépen magasszintű nyelven is lehessen programot futtatni. Ez a programnyelv szabadon programozhatóvá teszi a rendszert, azaz a felhasználó saját maga írhatja, vagy módosíthatja programjait ezen a viszonylag egyszerűen megtanulható nyelven. Az általánosan is ismert Basic utasításokon kívül rendelkezésre állnak perifériakezelő utasítások, mint pl. állapotfigyelés, adatbeolvasás adott címről, ill. meghatározott adat kiírása adott címre, továbbá

- bytemozgató utasítások, amelyek segítségével egy adott byte meghatározott RAM címre tárolható, ill. beolvasható;
- lehetőség van arra, hogy a Basic programba gépi kódban meglévő programokat beépítsünk;
- a program alkalmas kazettás magnetofon kezelésére is.



3. ábra
 μ MS 80 modulokból kiépített
ellenőrző-fejlesztő rendszer

HARDVER- ÉS SZOFTVERFEJLESZTÉS A GYAKORLATBAN

A megoldandó feladat gondos tanulmányozása mellett, figyelembe véve a későbbi esetleges fejlesztési igényeket is, kiválogatjuk a megfelelő modulokat és a megfelelő tápegységet, ill. meghatározzuk az esetleges illesztőáramkörök bonyolultságát és felépítését. Az illesztőáramkörök elkészítése után az alap rack fiókba bedugaszolva a modulokat, a hardver működésre kész.

(Folytatás a 21. oldalon)

Frekvenciaátalakító hajtások fejlesztése

BENCZE JÁNOS –
BOGOSI GYÖRGY –
LÁSZLÓ JÁNOS –
SEBESTYÉN LÁSZLÓ
(VKI)

A Villamosipari Kutató Intézetben végzett munka fő célkitűzése az aszinkron motor járműhajtásra való alkalmazhatóságának vizsgálata volt. Ez a munka egy városi villamos futási próbáival zárult. A cikk ismerteti a jármű hajtásának fő adatait, menetdiagramját, vonóerő–sebesség jelleggörbéjét és a vasúti üzem támasztotta különleges követelmények teljesítésének lehetőségeit. A villamos inverternek vezérlését és szabályozását mikroprocesszor alkalmazásával továbbfejlesztették. A mikroprocesszor alkalmazását a vontatási célú hajtások bonyolultsága indokolja.

A cikk további részében szivattyú, daruhíd stb. hajtására kifejlesztett kisebb teljesítményű és egyszerűbb felépítésű frekvenciaátalakító hajtások működését, jellemzőit ismertetjük.

ETO: 621.314.26::621.313

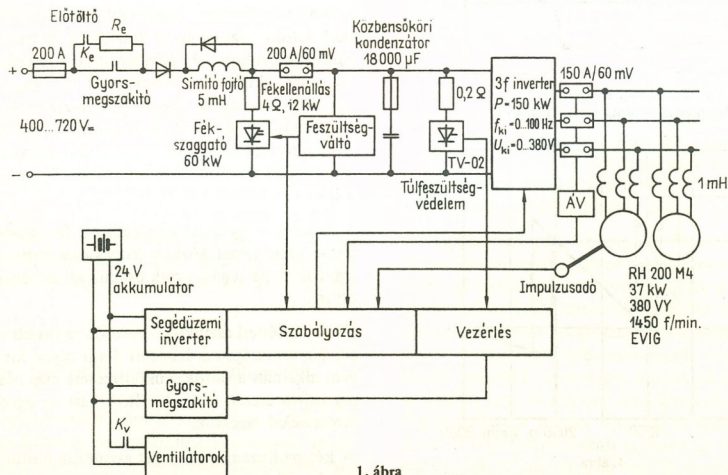
A frekvenciaátalakító hajtásokkal mint aszinkron motoros járműhajtásokkal foglalkoztunk KGM célprogram keretén belül. Két kísérleti jármű készült el, elsőként az IK 260/2 hibrid autóbusz, majd a BKV

tevékeny közreműködésével egy 3600 pályaszámú motorkocsi. Ez utóbbi futási próbáira 1978 nyarán az Óbuda pu. és a Margit-híd között a 11-es villamos vonalán került sor, a megtett próbaút közel 1000 km volt.

KÍSÉRLETI KÖZÜTI VILLAMOS

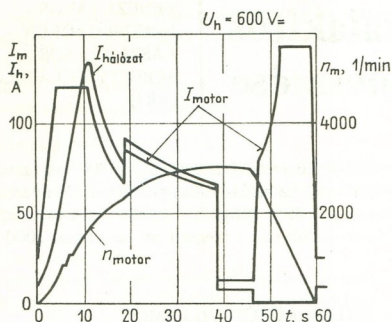
A rendelkezésünkre bocsátott motorkocsi két forgóváz, forgóvázanként két-két – eredetileg 22,8 kW állandó teljesítményű – 1760/min fordulatszámú egyenáramú soros motorral működött. Az egyik forgóvázon meghagytuk a két egyenáramú motort, a másik forgóvázba szereltük a párhuzamosan kötött két – egyenként 37 kW-os – négyfázisú motort. Az egyenáramú üzemre az esetleges hibák miatt volt szükség.

Fékezéskor együtt fékezett az egyenáramú és az aszinkron motoros hajtás, erre a megoldásra kaptunk engedélyt a KPM-től. Az aszinkron motor hajtás blokkvázlata az 1. ábrán, a villamos menetdiagramja a

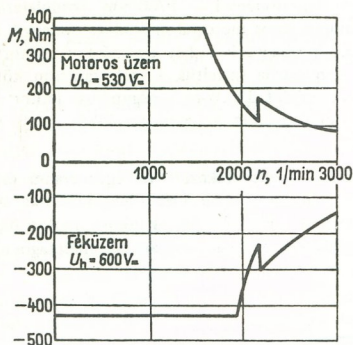


1. ábra
Aszinkron motoros villamos tömbvázlata

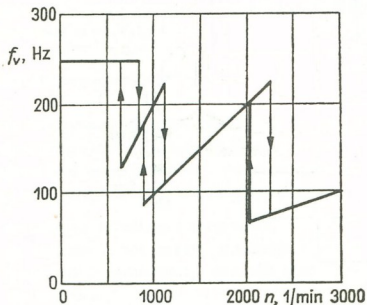
2. ábrán, a nyomaték–fordulatszám (vonóerő–sebesség) jelleggörbe a 3. ábrán látható. A motorok 1... 100 Hz frekvenciatartományát négy fokozatban fogtuk át, miközben az inverter kapcsolási frekvenciája



2. ábra Menetdiagram



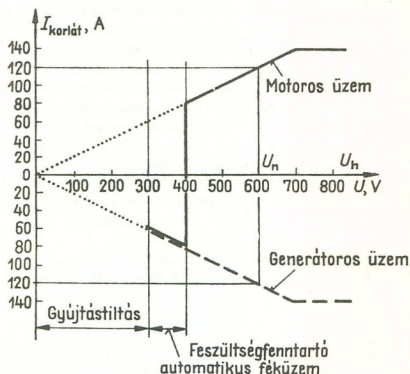
3. ábra Nyomaték–fordulatszám jelleggörbe



4. ábra Kapcsolási frekvencia a fordulatszám függvényében

4. ábra szerint alakult. Az áramszabályozás a motorok maximális áramát korlátozta az 5. ábra szerint.

Az ábrából látszik, hogy 400 V alatti felsővezeték-feszültség esetén a szabályozás a vezetőtől függetlenül olyan enyhe féküzemet ír elő, amellyel a mozgó villamos kis lassulása mellett a közbenső egyenáramú kör feszültségét kb. 400 V-on tartja. Erre azért van szükség, hogy feszültségkimaradás esetén is lehessen az aszinkron motorokkal fékezni. Méréseink szerint feszültségkimaradáskor nem lehet megállásig fékezni, hanem csupán kb. 150/min motorfordulatig. 150/min alatt már nem elégséges a közbenső egyenáramú körbe visszatáplált energia a féküzem fenntartásához.



5. ábra Motoráramkorlát a felsővezeték-feszültség függvényében

A feszültségfenntartó automatika csak akkor működött kifogástalanul, ha a feszültségkimaradás (pl. a szakaszhatárokon való áthaladás) kis motoráram mellett vagy féküzemben következett be. Nagyobb motoráramnál motoros üzemben a feszültségkimaradás gyújtásletiltást okozott. Ezt valószínűleg elkerülhettük volna, ha a feszültségkimaradást közvetlenül az áramszedő után, és nem a közbenső körben érzékeljük.

A tirisztorok gyújtása egyébként a feszültség visszatérése után menet közben visszakapcsolható volt. Az áramszedő pattogása egyik üzemmódban sem okozott zavart.

Mivel a kísérleti aszinkron motoros hajtás kis veszteségű, kis sebességen a hálózati áram olyan kicsi, hogy nem alkalmas a váltók működtetésére még négymotoros hajtás esetén sem. A váltóállítást az egyenáramú motorokkal végeztük.

A két párhuzamosan kötött aszinkron motor áramfelvétele 5%-os pontossággal mérve nem mutatott el-

térést. A kerékátmérők különbsége kisebb volt 1 mm-nél. A kísérleti járművön a kerékcúszás ellen nem tettünk semmiféle intézkedést. Véleményünk szerint az elektronikus vezérlésű egyenáramú hajtásoknál alkalmazott megoldások itt is használhatók lennének. Az aszinkron motor merev $M-n$ jelleggörbéje más, egyszerű megoldást kínál. Kipróbáltuk, hogy ha az impulzusadó nem a vontatómotorokkal, hanem szabadon futó kerékekkel kapcsoljuk össze, a hajtott kerékek sohasem csúsznak meg, ugyanis a frekvenciaszabályozás „nem veszi észre” a fordulatszám növekedését, így nem növeli a motorok állórész-frekvenciáját, a munkapont a motorok természetes jelleggörbéjére tolódik át, a nyomaték meredeken csökken. Beáll egyensúlyi állapot, ahol a hajtott kerék a csúszáshatáron viszi át a nyomatékot.

Fékközben a motorok által a közbenső egyenáramú körbe visszatáplált energiát fékellenállás emésztí fel. A fékszaggató a közbensőkori feszültség 734 V-os értékénél bekapcsolja a fékellenállást, amelynek értéke akkora, hogy a legnagyobb fékteljesítmény mellett is csökkenni fog a feszültség. Ha a feszültség 660 V alá esik, a fékszaggató kikapcsolja a fékellenállást. Ha túlfeszültség következében nő meg a feszültség, a fékszaggató akkor is működésbe lép. Így a fékszaggató és a 18 000 μF kapacitású közbensőkori kondenzátor hatásos túlfeszültség elleni védelmül is szolgál, amit igazolt az a tény, hogy a TV-02 gyorsrövidzáró egység – amely 900 V megszólalási értékre volt beállítva – a futási próbák során egyszer sem szólalt meg.

A villamos hajtása megbízhatóan működött a kísérletek folyamán. Meghibásodás a próbák kezdetén a motor testzárlata, valamint egy RC tag $2\mu\text{F}$ -os, 400 V, 50 Hz-es MM kondenzátorának átütése miatt volt.

A villamost próbaúton bemutattuk illetékes szakembereknek. Általános volt a vélemény, hogy az aszinkron motoros járműhajtásnak nagy jövője van.

A futási próbák befejezése után a hajtást a laboratóriumban ismét felállítottuk. Az inverter vezérlését módosítottuk: a modulációs fokozatok közti átkapcsolást szünetmentessé tettük. Ezzel párhuzamosan kifejlesztettünk egy mikroprocesszoros invertervezérlést.

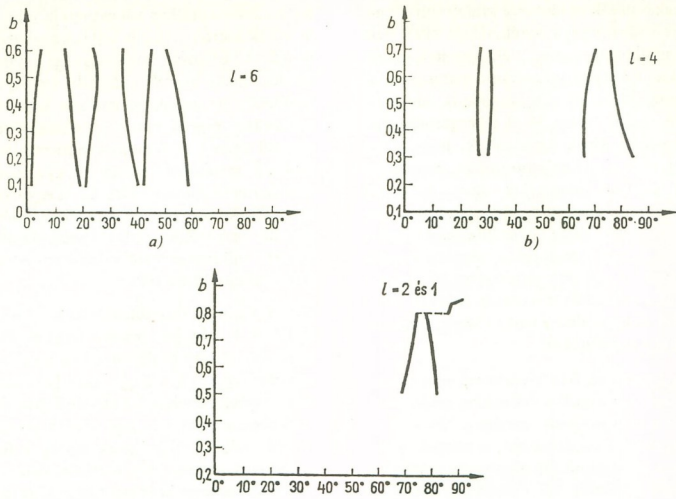
MIKROSZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÓEGYSÉG

Az analóg elemekkel felépülő vezérlő- és szabályozóegységhez képest a mikroszámítógépen alapuló irányítás jelenleg költségesebb, így annak alkalmazása csak akkor célszerű, ha szolgáltatásaiban és/vagy az üzeme-

lés gazdaságosságában többet nyújt, mint analóg elődje. Az aszinkron motoros hajtás irányításában a fordulatszám-szabályozás pontossága az egyik olyan részterület, amely elviseli a digitális szabályozás költségtöbbletét. Az aszinkron motorra kapcsolt feszültség célszerűen megválasztott impulzusszélesség-modulációjával viszont az aszinkron motorban fellépő felharmonikusvesztések és/vagy a nyomaték lüktetése csökkenthető a minimumra. Ez az egyik olyan részfeladat, amely bonyolultságánál fogva valóban jók csak digitális eszközökkel oldható meg. Az általunk kifejlesztett mikroszámítógépes irányítóegység mindkét feladatot megoldására alkalmas.

A motor primer frekvenciáját képező áramkör hibája $\pm 0,025\%$ a névleges primer frekvenciára vonatkozta. Így a szlip beállítási hibája a névleges értékére vonatkozta 1%. Alapja egy 12 bites frekvenciamérő egység, amelynek működési elve kiküszöböli a más berendezésekben nagy mérési pontosság esetén fellépő holtidőt. Így ez az egység a fordulatszám-szabályozó körben nem holtidős, hanem – a szabályozás dinamikája szempontjából kedvezőbb –, tárolós jellegű tagként viselkedik. Az impulzusszélesség-moduláció megvalósításakor a motor primer frekvenciájától függő modulációs eljárást választottunk. A kis primer frekvenciák tartományában szinuszos modulációs eljárást alkalmaztunk. Mint az a szakirodalomból ismert, ha az inverter kapcsolási frekvenciája a primer (alapharmonikus) frekvenciának legalább tízszerese, akkor a szinuszos modulációs eljárások a motor járulékos vesztesége szempontjából közel egyenértékűek. Mi modulációs eljárásnak a szinkronozott vívfrekvenciás, szabályozott mintavételezésű szinuszos impulzusszélesség-modulációt választottuk. A vívfrekvencia 200 és 400 Hz közötti tartományában az alapharmonikus frekvencia a 0. .4 Hz, 4. .8 Hz és 8. .16 Hz tartományokban változik. Az egyes tartományok a moduláló és a vívfrekvencia arányában különböznek egymástól, ezek az arányok rendre 192,96 és 48. A 16 Hz feletti primer frekvenciánál a felharmonikus áramok által a motorban okozott veszteségek minimalizálását célzó eljárást alkalmaztunk.

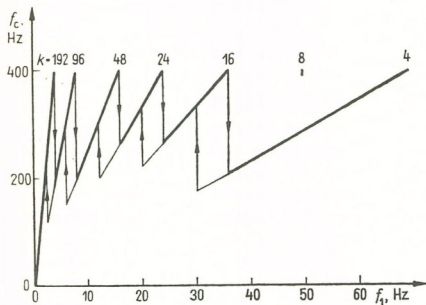
Az eljárás lényege a következő: Az alapharmonikus félperiódusán belül a motor egy kapcsa l -szer kapcsolódik az inverter pozitív sínére, l -szer a negatívra. l értékét állandónak tartva megkerestük azokat a félperióduson belüli szögértékeket, amelyeknél átkapcsolva a kialakuló felharmonikusok a motorban a lehető legkisebb veszteséget hozták létre. Ezeket a szögértékeket l és a kívánt alapharmonikus feszültség függvényében a 6. ábra mutatja. A számításban negyed- és félperiódusonkénti szimmetriát tettük figyelembe, így 0° -nál és 180° -nál is történik egy-egy átkapcsolás. l a negyedperióduson belüli bekapcsolási



6. ábra

Az alapharmonikus feszültség változása a felharmonikus veszteségek minimumát nyújtó átkapcsolási pontok függvényében

szám, b az egységnyinek tekintett egyenfeszültségre vonatkozó alapharmonikus effektív értéke. $b_{n1} = 0,88$ -hoz tartozik a motor névleges feszültsége és $b_{max} = 0,9$ a teljes négyszóghullámhoz tartozó alapharmonikus amplitúdó. $l = 6$ a primer frekvencia a 16...24 Hz-es tartományban, $l = 4$ a 24...36 Hz-es tartományban és $l = 2$ ennél nagyobb primer frekvenciák esetén. l értéke 1 lesz, ha két átkapcsolási időpont közt nem telik el $300 \mu s$, amely az inverter legkisebb átkapcsolási ideje. A 7. ábrán látható a primer frek-

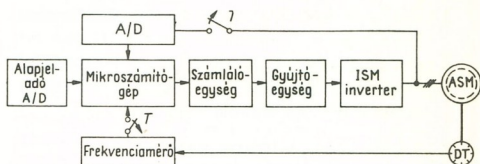


7. ábra

A vívőfrekvencia változása a primer frekvencia függvényében

vencia és az inverter frekvenciájának összefüggése. A hiszterézis a lengésmentes átkapcsoláshoz szükséges, $k = 4l$.

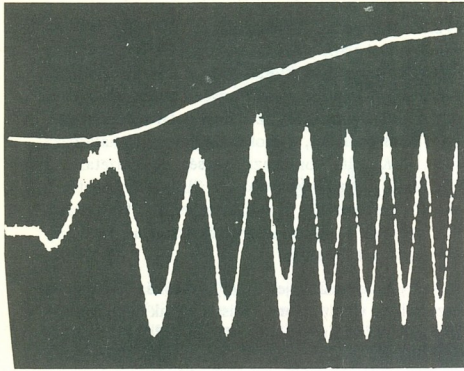
A mikroszámítógépes irányítás vázlatja a 8. ábrán látható. A rendszer egy INS 8060-as mikroprocesszoron



8. ábra

A mikroszámítógépes irányítás vázlatja

alapul, az alap- és áramjelet 8 bites A/D váltón keresztül érzékeli. A 12 bites frekvenciamérő az aszinkron motor tengelyéhez kapcsolódó digitális jeladón keresztül érzékeli a fordulatszámot. A mikroszámítógépes programja 3 kbyte terjedelmű, az alapharmonikus feszültség amplitúdójától és frekvenciájától függő pontok szögértékei 12 kbyte-os táblázatban vannak el. A 9. ábra a motor egy fázisának áramát mutatja fel-futás alatt, névleges nyomaték és fluxus esetén.



9. ábra
A motor egyik fázisának árama a felfutás alatt
(felső görbe: fordulatszám, alsó görbe: áram)

FREKVENCIAVÁLTÓK ÁLTALÁNOS HAJTÁSI CÉLOKRA

A vontatási célra fejlesztett nagyteljesítményű hajtás mellett – ipari megrendelések alapján – különböző feladatokra (szivattyú, daruhíd hajtása) kifejlesztettünk kisebb, 2...15 kW teljesítményű frekvenciaváltókat. Ezekkel a hajtásokkal szemben kisebbek a követelmények, mint az előzőkben tárgyalt vasúti alkalmazásoknál, így a frekvenciaváltó és a vezérlése egyszerűbb lehet.

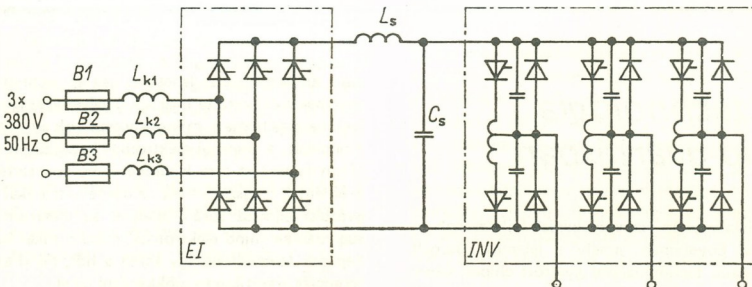
Az általános hajtási feladatokra szolgáló frekvenciaváltó céljára impulzusmoduláció nélkül, változó közbensőköri egyenfeszültséggel működő kapcsolást választottunk. Ez kínálja a legegyszerűbb megoldást mind

az erősáramú, mind a szabályozó áramkörök szempontjából.

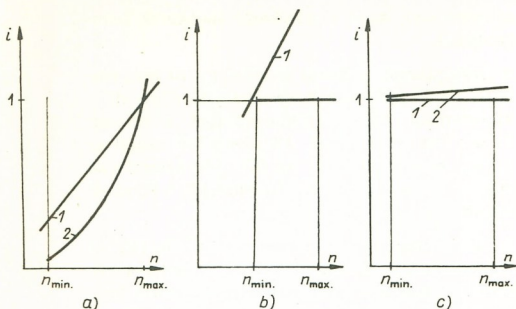
A frekvenciaváltó vázlatos felépítését a 10. ábra mutatja. Az *EI* jelű vezérelt egyenirányító állítja elő a változtatható értékű egyenfeszültséget a hálózati 3×380 V-os feszültségből. A közbensőköri szűrőt az L_s , C_s elemek alkotják. Az *INV* jelű háromfázisú inverter állítja elő az egyenfeszültségből a kimeneti háromfázisú négyszögfeszültséget.

Az ábrán megrajzolt, oltótiriszorok nélküli, 180° -os fázissorrend-kommutációval működő inverter a változó közbensőköri egyenfeszültséggel üzemelő frekvenciaváltós hajtásokban akkor alkalmazható előnyösen, ha a terhelés a fordulatszám (frekvenciával) arányosan vagy magasabb hatvány szerint növekszik (pl. szivattyúk, ventilátorok; 11/a ábra) vagy ahol viszonylag kicsi a fordulatszám-szabályozás tartománya (max 1:2...1:3; 11/b ábra). A motor fordulatszámával ugyanis közel arányosan változik a közbensőköri egyenfeszültség, vele az oltókörök oltóképessége és a megengedhető legnagyobb terhelőáram is, emiatt kis fordulatszámoknál csak kis terhelőáram engedhető meg, vagy az oltókört erősen túl kell méretezni. Nagyobb fordulatszámok (feszültségek) esetében szükségtelenül nagy oltóáram alakul ki, ez rossz hatásfokot, melegezési problémákat okoz.

Nagyobb arányú fordulatszám-változtatás és állandó, a fordulatszámtól független terhelőnyomaték esetén, az inverter áramkörét egy kondenzátortöltő áramkörrel egészítjük ki. Ez az egység a kommutáló kondenzátorokat közel állandó, a közbensőköri egyenfeszültségtől csak kevéssé függő feszültségre tölti fel, amivel kis motorfordulatszámok esetén is megfelelő oltóképesség biztosítható (11/c ábra). A töltő áramkörrel ellátott inverter alkalmazásával 1:10...1:15 fordulatszám-átfogást lehet megvalósítani állandó terhelőnyomaték mellett.

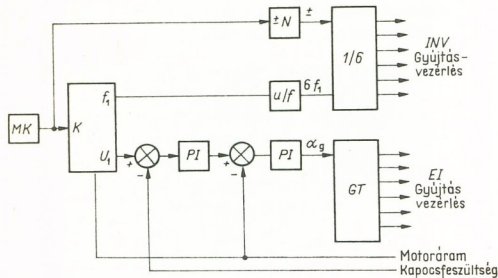


10. ábra
A frekvenciaváltó kapcsolása



11. ábra
Az oltóképesség (1) és a terhelőáram (2)
változása a motor fordulatszámának függvényében

A zárlatvédelmet a hálózati csatlakozás vezetékében elhelyezett olvadóbiztosítók vagy kisautomaták, a túlterhelésvédelmet a szabályozásban levő változtatható áramkorlátozás látja el. A túlfeszültségvédelmet RC tagok és a közbenső egyenáramú körben elhelyezett elektronikus túlfeszültségvédelmi egység valósítja meg.



12. ábra
A szabályozás tömbvázlata

A frekvenciaátalakító szabályozásnak tömbvázlatát a (12. ábra) mutatja. A frekvencia ± 10 V alapjellel vezérelhető. Az MK mereedségkorlátozó a frekvenciaváltozás sebességét korlátozza. A felfutás (lefutás) lineáris vagy exponenciális függvény szerint történhet. A $\pm N$ jelű komparátor az alapel polaritásától függően a fázisrendet, a motor forgásirányát határozza meg. A K jelű kompenzálóegység az összetartozó frekvencia-feszültség értékeket állítja elő. Lehetőség van IR kompenzálás és szlipkompenzálás kialakítására, amellyel a motor nyomatkéviszonyai, fordulatszámtartása javíthatók.

A frekvencia analóg jelből U/f váltó és frekvenciaosztó állítja elő az inverter tirisztorainak gyűjtésvezérlő jeleit. A feszültség alapjellel alárendelt áramszabályozással működő feszültség szabályozás állítja be a megfelelő motorfeszültséget.

IRODALOM

- [1] SCHOLTIS, G.: Nahverkehr und Drehstromantriebe-Aufgaben, Wünsche, Möglichkeiten, Elektrische Bahnen 77 (1979) 6 sz.
- [2] DREIMANN, K.: Vergleich der Umrichtersysteme für Triebfahrzeuge mit Drehstrom-Fahrmotoren. ETR 27 (1978) 12 sz.
- [3] MORITZ, W.-D.-RÖHLK, J.: Drehstrom-Asynchronfahrmotoren für elektrische Triebfahrzeuge. Elektrische Bahnen 50 (1979) 3 sz.
- [4] GABRIEL-LEONHARD-NORBAY.: Mikroprocessor Control of Induction Motors Employing Field Coordinates. Electrical Drive Conference London 1979.
- [5] POLLMANN-GABRIEL: Zündsteuerung eines Pulswechselrichters mit Mikrorechnern. Regelungstechnische Praxis (1980) 5 sz.
- [6] TSVITSE, P.-KLINGSHIRN, E.: Optimum Voltage and Frequency for Polyphase Induction Motors Operating with Variable Frequency Power Supplies. IEEE Trans. Ind. Gen. Appl. vol. IGA-7, 1971 júl./aug. 4 sz.
- [7] DAVIS, R. M.-MELLING, J. R.: Quantitative comparison of commutation circuits for bridge inverters, Proc. IEE, Vol. 124, 1977 márc. 3 sz.

Új technológia a chip-gyártásban

Új, optoelektronikán alapuló eljárást fejlesztenek ki az Illinoisi Egyetemen, amely a jelenleg használt szilícium alapú technológiával gyártott chippek sebességét tízszeresére növelheti. A chip az új eljárás során gyakorlatilag nem fejleszt hőt és még nagyobb toko-

zási sűrűséget tesz lehetővé. Az új technológia – melynek kifejlesztése még kb. 20 évet vesz igénybe – forradalmasíthatja a mikroprocesszorok gyártási technológiáját, a jelenlegi elektromos impulzusok helyett fotonmeghajtást tesz lehetővé. A hő és interferencia-problémák megszűnnek az optoelektronikai chippek gyártási eljárása során, melyek az elektromágneses sugárzásnak mind elektromos, mind optikai formáját képesek továbbítani. Így mind a hőt, mind az interferenciát drasztikusan csökkenteni lehet.

(Technology Update, 1982. szept.)

Szünetmentes áramellátó rendszer vezérlése logikai processzorral

DR. PONICZKY KÁROLY –
PÁL KATALIN
(VKI)

Nagyfontosságú ipari létesítményekben egyre nagyobb igény van nagymegbízhatóságú, szünetmentes energiaellátó rendszerekre. A szünetmentesség ez esetben úgy értendő, hogy nemcsak hálózatkimaradásakor, hanem egy-egy részegység meghibásodása esetén is biztosítani kell adott ideig a tápellátást úgy, hogy ne legyen olyan zavar a rendszer kimenetén, ami pl. számítógépes alkalmazás esetén rendszerhibát okozna. Ezt a feladatot kézi átkapcsolással természetesen már nem lehet megoldani. Szerzők erre a célra fejlesztettek ki egy logikai processzoros vezérlőrendszert, amely figyelni a hálózatot, az akkumulátorok töltöttségi szintjét, az egyenirányító-töltő rendszerből kifolyó áramokat, az inverterek hibajelzéseit és üzemmódkapcsoló állásait. A felsorolt bemeneti jellemzők alapján képes a beállított üzemmódot megváltoztatni, valamelyik akkumulátor töltéséhez a gyorsöltési üzemmódot egyikét kijelölni, valamint hibavészjeleket továbbítani. Mindezekre a beavatkozásokra 2 ms-on belül adja ki az utasítást logikai jelszinten.

ETO: 621:314-52

AZ IPARI BERENDEZÉSEK SZÜNETMENTES ÁRAMELLÁTÁSÁVAL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK

Nagy fontosságú ipari létesítmények esetén nagyobb követelmények jelentkeznek az energiaellátással szemben. Ez nemcsak az energia mennyiségére, hanem minőségére is vonatkozik. A létesítmények megbízhatóságának növekedése maga után vonja a stabil energiaellátás biztosítását is, ezért egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert a nagymegbízhatóságú, szünetmentes energiaellátást biztosító rendszerek.

A szünetmentes energiaellátó rendszer fő feladata a rákapcsolt fogyasztók energiával történő ellátása a hálózat időszakos kimaradása esetén, ill. az energiaellátás biztosítása – előre meghatározott ideig –

hosszabb hálózatkimaradás esetén. Mivel a szünetmentes energiaellátó rendszer több részegységből áll, ezért egy-egy részegység meghibásodása esetén is biztosítani kell adott ideig a rákapcsolt fogyasztók energiaellátását az általuk megkövetelt szinten. Ennek a másodlagos feladatnak az ellátása érdekében minden szünetmentes energiaellátó rendszer főbb egységeit úgy kell kialakítani, hogy tartalékkal rendelkezzenek, vagyis az energia a fogyasztókhoz hálózat-, ill. rendszerhiba esetén különböző utakon juthasson el. Ezeknek az utaknak a kiválasztása, valamint a rendszerbe történő bekapcsolási gyorsasága dönti el a fogyasztók energiaellátásának megbízhatósági fokát, ill. a tényleges szünetmentes ellátás minőségét. A hiba megjelenésétől a fogyasztók szempontjából történő kiküszöbölésig eltelt idő rövidege nagyon fontos tényező a szünetmentesség megbízhatósága szempontjából. A hálózat vagy egy részegység meghibásodása és a hiba kiküszöbölése több szakaszból álló folyamat:

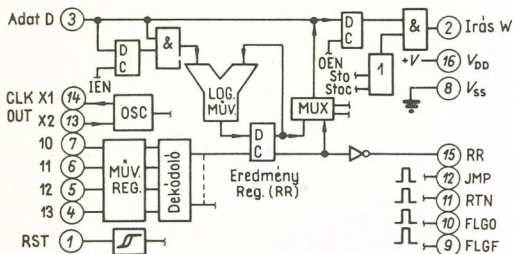
- a) a hiba észlelése;
- b) a hiba jellegétől függő optimális energiaellátási útvonal kiválasztása;
- c) a kiválasztott energiaút bekapcsolása a rendszerbe.

A szünetmentes energiaellátás feladatának ez a felbontása azonnal nyilvánvalóvá teszi, hogy a feladatot automatikusan nagyságrendekkel rövidebb idő alatt lehet hibátlanul megoldani, mint emberi beavatkozással.

Erre a célra fejlesztettünk ki egy logikai processzoros vezérlőrendszert, amely figyelni a hálózatot, az akkumulátorok töltöttségi szintjét, az egyenirányító-töltő rendszerből kifolyó áramokat, az inverterek hibajelzéseit, valamint az üzemmódkapcsoló állásait. A felsorolt bemeneti jellemzők alapján képes az optimális energiaút kijelölésére, gyorsöltési üzem be- és kikapcsolására, valamint hibajelzések továbbítására. Mindezekre a beavatkozásokra 2 ms-on belül (átlag 1 ms alatt) adja ki az utasítást logikai jelszinten.

A RENDSZER AUTOMATIKUS VEZÉRLÉSÉHEZ HASZNÁLT PROCESSZOR TÖMBVÁZLATA ÉS UTASÍTÁSRENDSZERE

A szünetmentes energiaellátó rendszer automatikus vezérléséhez a MOTOROLA gyártmányú MC 14 500-as ipari vezérlőegységet használtunk központi processzoréként. Az MC 14 500-as ipari vezérlőegység egybites, soros adatfeldolgozási logikai processzor. Tápfeszültsége a földhöz képest max +18 V, működési frekvenciája max. 1 MHz. Egy külső REPROMBAN tárolt vezérlőprogram utasításai alapján dolgozza fel a belső eredményregiszterében és az adatvonalon levő információkat. Egy utasítás végrehajtásához az órajel egy periódusa elegendő. A négybites utasításvonalának (I₀, I₁, I₂, I₃) megfelelően 16 különböző utasítás feldolgozására képes. Ezek beolvasási, tárolási, logikai, valamint ugróutasítások. A processzor felépítését és utasításkészletét mutatja be az 1. ábra. Az al kialakítás szubrutinképzésre nem alkalmas, mivel a visszaterési címet eltároló regiszter nem került beépítésre. Logikai feladatok megoldásához ez a funkció nem olyan jelentős, mint algebrai feladatokhoz.



1. ábra
A processzor felépítése és utasításkészlete

Műveleti Utasítás Utasítás hatása
kód neve

0000	NOPO	RR → RR és FLG0 ← $\overline{\text{JL}}$
0001	LD	BETÖLTÉS: ADAT → RR
0010	LDC	BETÖLTÉS: ADAT → RR
0011	AND	LOGIKAI ÉS: RR, ADAT → RR
0100	ANDC	ÉS KOMPL.: RR, ADAT → RR
0101	OR	VAGY MŰV.: RR + ADAT → RR
0110	ORC	VAGY KOMPL.: RR + ADAT → RR
0111	XNOR	KIZÁRÓ VAGY KOMPL.: Ha RR = ADAT, RR ← 1
1000	STO	ADATKIADÁS: RR → ADAT, Irás ← 1
1001	STOC	KIADÁS KOMPL.: RR → ADAT, Irás ← 1
1010	IEN	INP. ENG.: ADAT → IEN Reg.
1011	OEN	OUT. ENG.: ADAT → OEN Reg.
1100	JMP	UGRÁS: IMP ← $\overline{\text{JL}}$
1101	RTN	VISSZATERÉS: RTN ← $\overline{\text{JL}}$ lépés a köv. utasításra
1110	SKZ	LÉPÉS A KÖV. UTASÍTÁSRA, ha RR = 0
1111	NOPF	RR → RR és FLG1 ← $\overline{\text{JL}}$

A tárkialakítás olyan, hogy 2 db 8 bites memóriasor képez egy egységet. Ebből 4 bit az utasítás, 12 pedig az I/O címzésére van fenntartva. Utóbbiak egyszerre történő megjelenítése érdekében az első 4 bit puffertárb kerül.

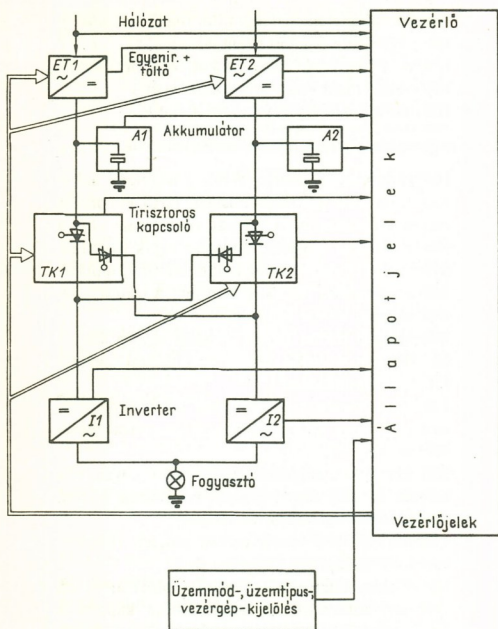
AZ AUTOMATIKUSAN VEZÉRELHETŐ SZÜNETMENTES ENERGIAELLÁTÓ RENDSZER TÖMBVÁZLATA

Mint a bevezetésben is szerepelt, a szünetmentes energiaellátó rendszer egyes elemei a megfelelő működési megbízhatóság egyik alapfeltételként tartalékkal rendelkeznek. A tartalék mennyiségét a fogyasztók fontossága dönti el. Jelenleg a metro-ban kipéitett szünetmentes energiaellátó rendszer minden egyes eleme 100% tartalékkal rendelkezik, így a vezérlőelektronikának elég széles választási lehetősége van a különböző energiautak kijelölésére. Mivel a szünetmentes energiaellátó rendszerben minden elem kétszer szerepel, ezért a rendszer egyes elemei a legkülönbözőbb kapcsolatban lehetnek egymással. Az elemek egymással való kapcsolatát elsősorban az egyes elemek állapota, másodsorban a kezelőszemélyzet által kijelölt üzemmód határozza meg. Az egyes elemektől állapotjelek mennek a vezérlőegység felé és az a beérkező információknak megfelelően vezérlőjeleket küld az egyes egységeknek, mint azt a 2. ábra szemlélteti.

Az előzőekben ismertetett központi vezérlőegység – a program utasításainak megfelelően – sorban lekérdezi az egyes elemek felől jövő állapotjeleket. Ezek az állapotjelek két csoportba oszthatók:

- jelzik az adott elem milyenségét (jó vagy rossz állapotát);
- felvilágosítást adnak az adott elemeknek a rendszerben betöltött szerepéről is.

Az első csoportba tartoznak a hálózat, egyenirányító-töltők, valamint az invertterek felől érkező jelzések, a második csoportba pedig az akkumulátor töltöttségi szintjéről és a kapcsolóelektronika (tirisztorok) ki- és bekapcsolt állapotáról felvilágosítást adó jelek. A rendszer felől a központi vezérlés felé érkező jelzések egy külön csoportját alkotják a kezelőszervek üzemmód- és üzemtípus-beállító jelei, valamint a gyorsított fajtáját kijelölő kapcsoló. Ezek a jelek azonban csak akkor hatnak a vezérlőrendszeren keresztül a szünetmentes energiaellátó rendszer működésére, ha választási lehetőségük teljes lehet, tehát a rendszer minden egyes eleméről „jó” állapotjel jön. Csak ilyenkor fordulhat elő az, hogy a kezelőszervektől érkező utasításokat a vezérlőrendszer figyelembe tudja venni és azoknak megfelelő energiautakat tud



2. ábra
A rendszer tömbvázlata

beállítani. Ez azért van így, mert valamely elem meghibásodása esetén a kezelőszervek által kijelölt úthoz való ragaszkodás halmozhatja a hibákat, vagy nem biztosítja a szünetmentes energiaellátást.

A VEZÉRLŐRENDSZER KIALAKÍTÁSA, ELEMENEK FUNKCIÓJA

A központi vezérlőegység a következő elemekből, ill. kártyákból van kialakítva:

- **TÁPEGYSÉG:** Feladata az előstabilizált ± 15 V-ból a rendszer működéséhez szükséges stabil ± 12 V-os és ± 5 V-os tápfeszültség előállítása.
- **PLV PROCESSZOROS LOGIKAI VEZÉRLŐ-KÁRTYA:** A vezérlőrendszeren belül szervező és irányító funkciót lát el. A rajta levő REPROM tartalma alapján olvassa be a processzorba a soron következő utasítást a vonatkozó címmel; az egyes egységektől az INP-kártyán keresztül bevételezi az információkat, és kiadja az utasításokat az OUT kártyán keresztül a szünetmentes energiaellátó rendszer egységei felé. Utóbbi feladatokat kétirányú adatsín biztosítja.

- **INP BEMENETI ILLESZTŐ KÁRTYA:** A rajta levő MC 14 512 beolvasó multiplexereknek és az előttük levő illesztő optocsatolóknak keresztül jut az éppen szükséges adat a PLV-n levő ipari vezérlő-egységbe. Az optocsatoló biztosítja a galvanikus szétválasztást.
- **SZV SZINTFIGYELŐ:** Feladata a két akkumulátorból jövő analóg jelek figyelése és logikai szintre történő alakítása, valamint az, hogy a kritikus akkumulátorok töltöttségi szintjéről jelzéseket továbbítson a központi egység felé.
- **COMP KOMPARÁTOR KÁRTYA:** Tartalmazza az akkumulátorok töltésekor, ill. kisütésekor fellépő feszültségszinteket figyelő komparátorokat, valamint a rendszer működése szempontjából szükséges időzítő-áramköröket.
- **OUT KIMENETI KÁRTYA:** Kialakítása olyan, hogy rajta foglalnak helyet a különböző utasítás-állapotokat tartalmazó kimeneti tárok a hozzájuk tartozó vonalmeghajtó áramkörökkel együtt. Ezekben a kimeneti tárhokban található egy adott kialakításhoz tartozó rendszerállapotokhoz szükséges vezérlőjelek.
- **RELÉKÁRTYA:** Tartalmazza a szünetmentes energiaellátó rendszer egyes egységei által igényelt független relékontaktusokat. Ezen továbbítják az OUT kártyán levő kimeneti tárból a vonalmeghajtón keresztül a különböző egységek felé az utasításokat. Teljesítményillesztést és galvanikus leválasztást biztosít.

A PROGRAMOZÁS, A PROGRAMKÉSZÍTÉS SZEMPONTJAI

A programfelépítés és -készítés alapvető szempontja az volt, hogy a szünetmentes energiaellátó rendszer minél nagyobb megbízhatósági legyen, ezért olyan a program felépítése – mint azt már leírtuk –, hogy a szünetmentes energiaellátó rendszer elemeinek állapotától függően vagy figyelembe veszi a vezérlőrendszer a kezelőszervek által kiválasztott működési módot, vagy nem.

Választási lehetőség a következő üzemtípusok között van:

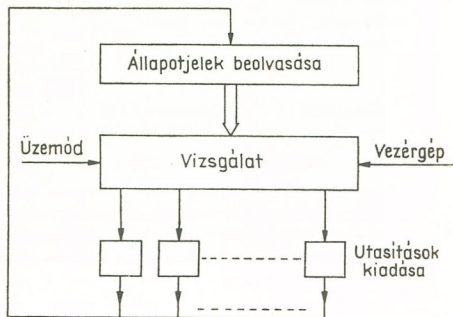
- PRÓBA állásban az egész vezérlés hatástalan, a rendszer állapota kézi kapcsolókkal állíthatók be.
- FÜGGETLEN ÜZEMMÓD (félautomatikus): A vezérlőrendszer csak a hibás-hibátlan állapotjeleket figyeli. Ha minden rendben van, akkor az ET1 egyenirányító-töltő rendszer az I1 invertert, ET2 pedig az I2 invertert látja el energiával (egyes üzemtípus) vagy a kijelölt vezérgép (egyenirányító-töltő egység) hajtja meg mindkét invertert (kettes

üzem típus). Ha valamelyik telep kimerülélfélen van, vagy karbantartást igényel, az üzem típuskapcsolót hármás vagy négyes állásba kell kapcsolni. Ekkor a kijelölt vezérgép ellátja az előző feladatot, míg a másik egység gyorstöltést végez (hármás üzem típus) vagy egyéb töltési módba van kapcsolva (négyes üzem típus). Akkumulátorformázáshoz kisütő állásba kell kapcsolni.

- c) **AUTOMATIKUS ÜZEMMÓD:** Az egyes üzem típusokat a hibajelek, a töltöttségi szintek és a vezérgépkijelölő kapcsoló állásától függően a vezérlés automatikusan beállítja.

Az akkumulátor karbantartásához szükséges töltések és kisütés ebben az üzemmódban természetesen nem végezhető el. Ilyenkor félautomatikus üzemmódba kell kapcsolni, amely a kezelőszemélyzet állandó jelenlétét igényli. A vezérlőlogika ciklikusan bekéri és leellenőrzi a szünetmentes energiaellátó rendszer elemeinek állapotát, majd a kapcsoló elektronikának kiadja a fogyasztók és a rendszer szempontjából legkedvezőbb utasításokat.

A program alapvető része a rendszer állapotjeleinek bekérése és vizsgálata majd az eredmények alapján különböző elágazásokon az optimális energiaút beállításához szükséges utasítások kiadása. Ezt szemlélteti a 3. ábra. A program felépítése olyan, hogy a logikai



3. ábra
A vezérlőprogram felépítése

vezérlőegység felügyelő-ellenőrző funkciót tölt be a szünetmentes energiaellátó rendszer megfelelő működése esetén és képes azonnal beavatkozni és az optimális működési módot kijelölni, ha a rendszer valamelyik eleme meghibásodik.

A logikai vezérlő ezt a tevékenységét a következő módon látja el:

- a) Minden ciklus elején ellenőrzi a rendszer elemeinek állapotát.

- b) Kiválasztja az elemek állapotától függő és a kezelőszemélyzet által kijelölt üzemmódot.
c) Kiadja a megfelelő utasításokat, ellenőrzi végrehajtásukat, majd visszatér a ciklus elejére.
d) Hiba esetén szükségüzemmódot alakít ki.

A szükségüzemmódok a következők lehetnek:

- Hálózatkimaradás esetén előbb a vezérgép akkumulátorát sűti ki, majd hosszan tartó kimaradás esetén a másikat is. A hálózat visszatérése után a töltési sorrend ugyanez. Amíg az egyik egyenirányító-töltő egység tölti az akkumulátorát, a másik ellátja energiával mindkét invertet. A töltést a feszültségcszint elérése állítja le.
- Inverterhiba esetén figyelni a másik egység állapotát. Ha az is elromlik, jelzést ad a hálózat fogyasztói sínre kapcsolására.
- Töltőhiba esetén a tirisztorokat oly módon kapcsolja át, hogy a jó töltő lássa el energiával mindkét invertet.
- Mindkét töltő meghibásodása esetén ugyanaz a helyzet áll elő, mint a hálózat kimaradása esetén. A rendszer akkumulátorról üzemel.
- Tirisztorokkapcsoló hibája esetén minden tirisztorokkapcsolót bekapcsolt állapotba visz.
- Ha az akkumulátor töltési szintje adott érték alá csökken, automatikusan gyorstöltésre kapcsol a megfelelő töltő és az inverterek ellátását a másik biztosítja.

A szükségüzemmód alatt sem szűnik meg a ciklikus vizsgálat. Ha valamelyik ciklus elején a vezérlés a hibás állapot megjavulását észleli, automatikusan visszavált a kezelőelemek által meghatározott állapotra, amelyet fenntart mindaddig, amíg újabb hibát vagy kezelőelem-változást nem észlel. A gyors reagálási készségén kívül a megvalósított vezérlés a következő előnyöket biztosítja:

- Bármely – az I/O vonalak számát tekintve – hasonló nagyságrendbe eső berendezéshez ugyanezt a hardver felépítést lehet alkalmazni: a huzalozások előre elkészíthetők, a dokumentáció sokszorosítható.
- A REEPROM tároló új követelmények esetén újraprogramozható. Mindez gyorsan megoldható, ha a programozást olyan számítógépes háttér segíti, mint amelyet a következőkben írunk le.

SZÁMÍTÓGÉPPAL SEGÍTETT VEZÉRLŐPROGRAMÍRÁS

A rendszer kifejlesztésénél alapvető szempontunk a gyors programozási lehetőség megteremtése volt. Ehhez felhasználtuk a VKI TPA-i számítógépet és a

meglévő beégetőberendezést (1 2708 tip. REPR0M-hoz). Az MC 14 500B típusú mikroprocesszor assembler nyelven írt és néhány speciális formai előírást teljesítő programját vagy ASC II-kódú lyukszalagról tudjuk beolvasni a számítógépbe, vagy a rendszer display képernyőjét felhasználva kézi adatbeadást valósítottunk meg. Hibás billentyűzés esetén a számítógép OS/i operációs rendszerének EDITOR programjával a javítások könnyen elvégezhetőek.

A számítógépre írt fordítóprogram kilistázza, majd hexadecimális címekkel ellátva gépi nyelvre lefordítja az előző programot. A programlista és a fordítás eredménye sornyomtató leporellőjén jelenik meg. A programlistában és a fordítás listájában kérdőjel és felkiáltójel között kétbetűs hibajelző kódok utalnak az esetleges formai hibákra. A lista végén a hibák száma is megjelenik.

A TPA-i számítógép az OS/i operációs rendszerben igen rugalmasan használható. Az operációs rendszer diszken tárolja a saját fordító- és egyéb szolgáltatásokat ellátó programjait, valamint a felhasználói programokat is. Az egyik ilyen felhasználói program a SLANG nyelven írt fordítóprogram is, amely kétbetűs kóddal ellátott címkével van tárolva a diszken és futtatásához csak néhány operációs tevékenységre van szükség. A szalag első futtatásakor kigyűjtésre kerülnek a címkék és megjelenik a sornyomtatón a program listája. Ha a lista végén HIBA:0 kiírás olvasható,

következhet a második futtatás is. Ha hiba van, az OS/i rendszer EDITOR programjával a forrásprogramot ki kell javítani és új forrásszalagot kell készíteni.

A forrásszalag második beolvasásával a számítógép elvégzi a tényleges fordítást is. A sornyomtatón megkapjuk a processzorhoz tartozó forrásprogram oktálisan sorszámozott, lefordított listáját.

Programhiba esetén a kétbetűs hibáüzenetek a következők lehetnek:

- IC: egy címke többször fordult elő;
- NC: a fordítóprogram második része a forrásprogram ugratásutasításában nem létező címkehivatkozást talált;
- RC: kétbetűsnél hosszabb címke fordult elő.

A forrásprogram maximálisan 1024 utasításból állhat, ha ennél hosszabb, a programfutás megáll. A kész szalagot az 18 080 alapú mikrogepbe beolvasva elvégezhető a REPR0M táruk beégetése. A már beégetett táruk ellenőrzését és átmásolását is a mikrogepen tudjuk elvégezni. Átmásolás előtti kisebb programmódosítások a mikrogep EDITOR programja segítségével valósíthatók meg.

Az ismertetett logikai processzoros vezérlőegységet a Metro II/B szakaszán helyeztük üzembe. Kedvező tapasztalatokat szerzettünk a félautomatikus üzemmódok egyszerű kezeléséről, hiba esetén a gyors átváltásról.

(Folytatás a 10. oldalról)

A rendszer működéséhez szükséges programok egy részét a MONITOR program könyvtárából készen vehetjük, a többi programblokkot assembler nyelven megírjuk, majd ún. forrásszalagot készítünk belőle.

A forrásszalagot a TPAi TICROS crossassemblerrel lefordítjuk, kijavítjuk, majd végleges tárgyszalagot készítünk egy olyan memóriaterületre, ahol a rendszerben RAM terület van (TEST RAM).

A kialakított hardver-rendszert, a fejlesztő mikrogepet és az ellenőrzőegységet összekapcsolva (egy processzormodul használata mellett) beolvassuk a működtető RAM területre a lefordított tárgyszalagot, és a berendezés hardver- és szoftverellenőrzése elkezdődhet.

Lépésenként ellenőrizzük (és ha kell javítjuk) az illesztőáramkör működését. A program minden elő-

forduló változatát végigfuttatva a javításokat elvégezzük, majd módosítjuk az eredeti forrásszalagot is.

A TICROS crossassembler-rel a programot ismételtlen lefordítva megkapjuk a végleges gépi kódú programmodult. A végleges programot a fejlesztő mikrogep programozó moduljának segítségével EPROM-ba rögzítve a készülék végleges ellenőrzése is megtörténhet. Természetesen a fejlesztés egyes fázisai többször ismétlődhetnek, de pl. a programok módosítását és címáthelyezését nagyon megkönnyíti a TICROS program használata. A végleges program lyukszalagon, ill. forráslistán is megjelenik, így a berendezés programdokumentálása megoldott.

Az ismertetett μ MS 80 rendszerrel egyszerűen és gyorsan lehet különböző típusú berendezéseket létrehozni és egy bizonyos modulválaszték felett már a programírás és -bemérés fogja kitenni a fejlesztési idő legnagyobb részét.

A VILATI BEMUTATJA A „TECHNOLÓGIAI FEJLESZTŐ RENDSZER” UNIPROG BERENDEZÉSÉT

UNIPROG ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

Az UNIPROG technológiai fejlesztő rendszer NC, CNC gépek alkatrészi programjainak gyors, pontos elkészítését teszi lehetővé.

Általános számítógépes feladatok ellátására is alkalmas: aszsembler, BASIC vagy FORTRAN nyelvű programok fejleszthetők és futtathatók rajta.

NC, CNC gépek programozására rendelkezésre álló programok: GTIPROG, SPEAPT.

Az UNIPROG a VILATI ipari moduláris elektronika rendszer, a VIMER, NC vagy CNC vezérlésű szerszámgépek magasszintű nyelven történő programozására, ill. univerzális számítógépes feladatokra kiépített tagja. (A rendszer ismert tagjai: az UNIMERIC 200 és az UNIMERIC 700 szerszámgépezérlés-, a CARTIMAT rajzasztalvezérlés-, csillagászati távcsővezérlés családok stb.)

Az UNIPROG rendszer asztali kivételben készül. A rendszer hardver alapját az UNIMERIC család központi egysége képezi. Mint NC programozó állomás a következő perifériát használhatja: alfanumerikus vagy grafikus display + tastatúra, VILATI-FLEX (kettős floppy egység), lyukszalag olvasó és lyukasztó, sornymotató, rajzoló egység (plotter), egy 3M típusú kazettás mágnesszalagos adattároló (az UNIMERIC CNC-k NC programtárolójaként), és compact kazettás magnetofonhoz csatlakozási felülettel rendelkezik (pl. a HUNOR NC-k adathordozóinak felírására).

AZ UNIPROG HW RENDSZERE

A rendszer alapját képező központi egység egy nagyteljesítményű processzorral épülő mikrogép, amelynek jellemző tulajdonságai a következők:

- szóhosszúság: 16 bit
- operatív memória: 64 Kbyte
- lehetőség több processzor párhuzamos működtetésére
- DMA
- 15 független IT
- hardver rendszerfelügyelet

Perifériaválaszték:

- AN display + tastatúra: ORION ADP 2000
- grafikus display: VIDEOTON VDT 52121 (1984-től)
- dual floppy drive: VILATI-FLEX
- lyukszalagolvasó: GHIELMETTI 203
- sornymotató: DZM 180
- plotter: VIDEOTON NE 2000
- kazettás drive: 3M DCD-1 (UNIMERIC programhordozó)
- csatlakozási felület compact kazettás magnetofonhoz (HUNOR programhordozó)

AZ UNIPROG SW RENDSZERE

Az UNIPROG több szinten programozható:

- NC szerszámgép programozó nyelv: GTIPROG, SPEAPT

az UNIPROG programozási rendszerére épülve az NC programozás és a technológiai tervezés folyamatát magas szinten automatizált nyelven biztosítja.

- UNI BASIC,
a BASIC lehetőségein túlmenően alkalmas real-time problémák megoldására (ipari vezérlésekhez), adatfeldolgozásra stb.

- UNIFORTRAN,
megfelel a FORTRAN IV-nek és rendelkezik az ISA javasolta bővítésekkel is.
- Task programozás,
az operációs rendszer felügyelete alatt futtatandó programok (taszkok) fejlesztésére.
- Assembly nyelvű programozás,
az UNIPROG-on futtatandó önálló programok fejlesztéséhez ajánlott.

AZ UNIPROG SZOLGÁLTATÁSAI

Az UNIPROG moduláris HW, SW felépítése sokoldalú felhasználását teszi lehetővé.

Mint NC programozó munkahely

Két NC programozó programcsalád alkalmazható: a GTIPROG rendszer és a SPEAPT

GTIPROG rendszer

A Gépipari Technológiai Intézet programjai művelettervezési és NC programozási feladatok megoldására.

GTIPROG/U univerzális, főként az NC programozás geometriai feladatait megoldó processzor; NC esztergagépek programozására, művelettervezésre szolgáló processzor; első verziója a programozás geometriai feladatait megoldó DREHAN rendszer;

GTIPROG/E 2 1/2 dimenziós pályavezérlésű NC marógépek fűrő-maróművek, megmunkálóközpontok programozására, művelettervezésre szolgáló processzor.

SPEAPT rendszer

A szerszámgép Programozási Egyesülés által kifejlesztett SPEAPT processzor segítségével hatékonyan oldható meg bármilyen típusú és fajtájú NC-CNC vezérlésű gép programozása.

ELŐKÉSZÜLTETBEN

- 5-6 dimenziós megmunkálások magasszintű programozása.
- NC lemez kivágás (Nibbelés) programozása.
- Általános lemezalakító és megmunkáló programok.
- Hidegalakítási programcsomag.
- Szekrénytípusú alkatrészek megmunkálásának technológiai programjai.
- Forgástestek megmunkálásához művelettervek készítése.
- Termelésirányítási programok.

MINT ADATELŐKÉSZÍTŐ

Nagyobb számítógépekkel összekapcsolva adatok, programok jól előkészített formában vihetők be a nagy gépbe. Természetesen on-line-ban is átvihető információ floppy lemezen, 3M kazettán vagy lyukszalagon.



A VILATI fejlesztő szakemberei készpénzzel állnak az érdeklődők rendelkezésére

VILATI Számjegyes Automatika Főosztály
Tel.: 126-412

A perifériák és a memória címzése

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ
(GAMF)

Az irányítási, automatizálási feladatok megoldására sok esetben a felhasználó maga tervez mikroszámítógépet. E tervezési feladat egyik lényeges mozzanata a mikroprocesszor címzési lehetőségeinek és a feladat megoldásához szükséges memória- és perifériarendszer összhangba hozása. E munkához mutat be alternatív megoldásokat és ad tanácsokat cikkében a szerző, példáiiban elsősorban az INTEL 8080 és 8085 mikroprocesszorokra utalva.

ETO: 681. 327

A mikroprocesszorra épülő berendezések, mikroszámítógépek alkalmazása mind elterjedtebb, számítástechnikai és irányítási, automatizálási feladatok esetén egyaránt. Elsősorban a csak néhány be- és kimeneti eszközt, perifériát kezelő, egyszerű algoritmusokat megvalósító mikroszámítógépek esetén gazdaságos és gyors megoldás a saját tervezésű, építésű mikroszámítógép. A tervezés során lényeges, hogy a mikroprocesszor és a memória- illetve perifériaelemek közötti összekapcsolást megfelelően alakítsuk ki.

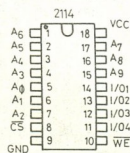
A MEMÓRIA IC-K CÍMZÉSE ÉS VEZÉRLÉSE

A mikroszámítógépekben két, alapvetően különböző memóriatípust alkalmazunk, az írható/olvasható (RAM) és a csak olvasható (ROM) memóriákat. Mindkét főtípus számos változata előfordul berendezéseinkben. A további példákban az első csoportból statikus RAM (SRAM) memóriákkal, a másodikból az EPROM-okkal foglalkozunk.

A statikus RAM-ok egyik gyakran felhasznált típusa az INTEL gyártmányú (és ma már számos másodgyártó által is forgalmazott) 2114 típusú IC, melynek lábkiosztását az 1. ábra mutatja be.

A kivezetések közül az $A_0 \dots A_9$ a címző bemenetek, az $I/O_1 \dots I/O_4$ a 4 db adat fogadó/adat kiadó (bemenet/kimenet) pont. A CS az IC kijelölő jele

(Chip Select, alacsony szinten aktív vezérlő jel), a \overline{WE} az írás engedélyezés jele (Write Enable, szintén alacsony szinten aktív jel).



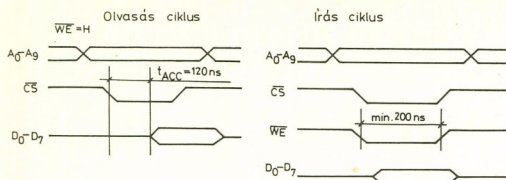
1. ábra. A 2114 SRAM lábkiosztása

A memória IC mindig rendelkezik egy, esetleg néhány kijelölő jellel, ezek CS (Chip Select), DS (Device Select) elnevezésűek általában, és a típustól függően lehetnek alacsony vagy magas szinten aktívak (előbire a jel nevének felülhúzása utal). A SRAM memóriák, így a 2114 is, írható/olvasható memóriák, ezért szükséges az írás/olvasás vezérlése is. Ez megoldható egyetlen jellel, mint a 2114 esetében is (\overline{WE}), de más memória IC-k esetében külön találunk kimenet-engedélyező (OE, Output Enable) vagy kimenettiltó (OD, Output Disable) jelet is. A 2114 összevont jele H (HIGH, magas) szinten olvasást, L (LOW, alacsony) szinten írást jelöl ki.

Az adatpontok is lehetnek összevontak (mint a 2114-nél is), de előfordul, hogy külön kivezetések fogadják (I_i) és mások küldik ki (O_i) az adatbiteket. A 4 db I/O kivezetésből láthatóan a 2114 4 bites szavak tárolására alkalmas, a 10 db címvezeték ($A_0 \dots A_9$) alapján a tárolható szavak száma $2^{10} = 1024 = 1K$. A 2114 tehát $1K \times 4$ szervezésű SRAM memória. A 2. ábra mutatja be az írási és olvasási ciklust.

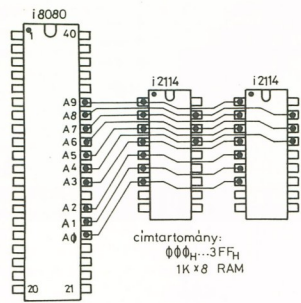
A mikroszámítógépek nagyobb szőhosszúságának megfelelően általában több 2114-et kell párhuzamosan működtetni, 8 bites mikroprocesszorok mellett kettőt-kettőt.

Elsőként szeretnénk a tervezésre vállalkozók figyelmét egy olyan szempontra felhívni, ami a tervezést nagymértékben megkönnyíti, ugyanakkor a szak-



2. ábra. A 2114 SRAM működési ciklusai

irodalomban nem is utalnak rá: a RAM IC-k cím sorszámozásának gyakorlatilag nincs jelentősége! A RAM memória – a nevét alkotó betűszó is erre utal: Random Access Memory – véletlen hozzáféréstű memória, működése minden szempontból (pl. hozzáférési idő) független attól, hogy éppen melyik memória-rekeszt jelöljük ki. A RAM memóriát a mikroprocesszor tölti fel és az is olvassa ki, így annak nincs jelentősége ha a mikroprocesszor a 26H (hexadecimális 26, azaz binárisan 100110B) címre írva az IC-n belül pl. a 11H címet tölti fel. Ezért nem okoz ez gondot, mert amikor a 26H címet olvassa, ismét az IC-n belüli 11H rekeszsel kerül kapcsolatba. Ezért tehát a mikroszámítógép tervezésekor a lehető legegyszerűbb összekötéseket is kialakíthatjuk. Ha pl. egy 8080 mikroprocesszort mindössze 1K×8 RAM memóriával kívánunk működtetni, a címkevezetések kialakítása pl. a 3. ábrán látható módon történhet,



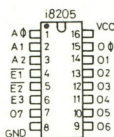
3. ábra. Példa a címkevezetések bekötésére

felesleges lenne a földmintázattal a tényleges címsorszámozásoknak megfelelő többszörös keresztezéseket megvalósítani.

Az ábrán a 8080 egy részlete, és a 8 bites adatszónak megfelelően két 2114 látható, a címvonalak egy lehetséges földmintázatának vázlatával. A RAM-terület az $A_0 \dots A_9$ címkevezetések fogadja a mikroprocesszortól, de az nem fontos, hogy a 8080 A_0 jelű címkevezetése a 2114 A_9 jelű bemenetére csatlakozzék! Megjegyezzük, hogy a RAM memóriáknál ha-

sonló szabadság az adatpontok és a mikroprocesszor adatBUSZ vezetékének összekötésénél is fennáll!

Az 1K-nál nagyobb memóriakapacitás több 2114 páros alkalmazásával jár. A CS jel segítségével lehet e párosok egyikét kijelölni, egyidejűleg valamennyi további kijelöletlenül hagyni. A 8080 következő, A_{10} jelű kivezetését is használva 2K×8 RAM-területet lehet kialakítani, 2 db 2114 párossal, ha pedig pl. 8K×8 (tehát 8 pár) 2114 szükséges, ezt három további címkevezetésekkel, az $A_{10} \dots A_{12}$ felhasználásával lehet megszervezni. A címkevezetéseket címkekezelők segítségével lehet az IC-párosok kijelölésére felhasználni. Címkekezelőként bármilyen, megfelelő be- és kimenetszámú szétkédelő áramkör megfelelne, de többnyire a mikroprocesszorokhoz gyártott típusokat részesítjük előnyben, kiegészítő lehetőségeik miatt. Ilyen áramkör az INTEL 8205 IC-je (4. ábra), melynek TEXAS megfelelői a 74S138 ill. 74LS138.

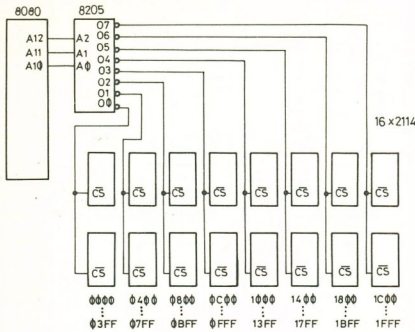


4. ábra. A 8205 címkekezelő lábkiosztása

Az áramkör három engedélyező bemenettel rendelkezik, ezek közül kettő (E_1 és E_2) alacsony, egy pedig (E_3) magas szinten aktív. Ha mindhárom engedélyező jel aktív szintű, az $A_0 \dots A_2$ bemeneteken „megcímzett” kimenet L szintű, a többi H. Ha nincs kijelölve az IC, minden kimenete H szintű. A működést az igazságtáblával lehet szemléltetni:

E_1	E_2	E_3	A_2	A_1	A_0	07	06	05	04	03	02	01	00
L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L
L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L
L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	L	H	H
L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L	H	H	H
L	L	H	H	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H
L	L	H	H	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H
Bármilyen más kombináció			X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H

A 8 pár 2114-et egy 8205 segítségével lehet kijelölni, az $A_{10} \dots A_{12}$ címkekezelő alapján. Egy ilyen rendszer címkekezelését az 5. ábra mutatja be, a 3. ábrához hasonlóan feltüntetve azt is, hogy az egyes RAM-IC-k mely címkekezelőben működnek (a címkekezelőnyokat hexadecimálisan adtuk meg). A mikroprocesszor



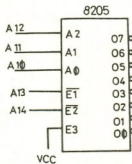
5. ábra. Címkezelés 8205-tel

alsó 10 címkevezetését ($A_0 \dots A_9$) minden egyes 2114 címpontra el kell vezetni, ezt a rajzon nem tüntettük fel.

Ha a mikroszámítógép más, címzett eszközökkel nem foglalkozik, a 8205 engedélyező bemeneteit közvetlenül a megfelelő logikai szintre lehet kötni. Ha azonban pl. a 2000...7FFF tartományban más elemek (pl. ROM) dolgoznak, meg kell akadályozni, hogy azok kijelölésekor a RAM-terület is aktivizálódjék. Erre a célra a további címkevezetések használhatók fel (címeknél a H,L helyett az 1,0 írásmódot használjuk):

A_{14}	A_{13}	
0	0	a RAM-terület aktív
0	1	a RAM-terület nem aktív
1	0	
1	1	

Ezt az utóbbi feladatot a 6. ábrán látható módon oldhatjuk meg, kiegészítő elemek nélkül, a 8205 vezérlő lehetőségeit kihasználva.

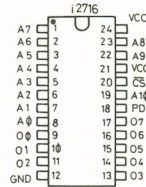


6. ábra. A címdekóder kijelölő jeleinek felhasználása címdekódolásra

A címdekóder esetében már nem igaz, hogy bármilyen sorrendben vezethetjük a bemeneteire a cím-biteket. A kimenetek ugyanis egyértelműen összerendelték a címbemenetek egy-egy kombinációjával. Még

így is igaz azonban, hogy egy RAM-területen belül mindegy, mikor melyik IC van kijelölve, de más jellegű felhasználáskor (pl. perifériák címzése, EPROM-terület kezelése) már nem tetszőleges a bekötés!

A csak olvasható memóriák alkalmazásakor nincs szükség az írás/olvasás vezérlésre. A különböző ROM memóriák ezért általában csak kijelölő és kimenet-engedélyező vezérlő jeleket fogadnak. Példaként az INTEL cég EPROM-ját (elektromosan programozható, ultraibolya fényvel törölhető, csak olvasható memória) használjuk, melynek lábkiosztását a 7. ábra mutatja be.



7. ábra. Az i2716 EPROM lábkiosztása

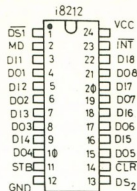
Ennél az IC-nél a kimenetet engedélyező vezérlő jel további funkciót is betölt, ezért újszerű a jele is: PD (Power Down, tápteljesítmény-lekapszoló). E jellel mintegy kikapcsolhatjuk az EPROM-ot, amikor a mikroprocesszor nem olvas belőle. Az I 2716 Power Down állapotban mindössze 10 mA tápáramot fogyaszt, a bekapcsolt állapotban igényelt tipikusan 57 mA-rel szemben. A kimeneti pontokon (O_i) akkor jelenik meg a megcímezett rekesz tartalma, ha mindkét kijelölő alacsony szintű. Nem mindegy azonban, hogy milyen sorrendben jelennek meg ezek a vezérlőszintek.

Először mindenképpen a megfelelő címértéknek kell kialakulnia. Ha ezután a PD jel L szintű lesz, majd megjelenik a \overline{CS} alacsony értéke, ennek lefutó éle után 100 ns-mal a kimeneteken megjelenik a kiolvasott tartalom. Ha azonban először a \overline{CS} L értékét állítjuk elő, és csak ezután a PD L szintjét, utóbbi lefutó éle után 280 ns-mal lesz a kimenő adat érvényes. Ezért célszerű a 2716 vezérlését úgy szervezni, hogy először a PD jel vegye fel L szintjét, majd a \overline{CS} jellel történjen meg a működtetés.

Nagyon fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az EPROM (és más csak olvasható táruk) esetén a cím-biteket (és az adatbiteket is) úgy kell a mikroprocesszorral összekötni, hogy az azonos sorszámú címkevezetés az ugyanolyan sorszámú címbevezetéssel kerüljön összekötésre. Az EPROM-ot ugyanis a mikroszámítógépen kívül, töltő berendezésben töltjük fel, ott pedig csakis a gyártó címkióstitása az irányadó!

PERIFÉRIÁK KEZELÉSÉRE SZOLGÁLÓ IC-K VEZÉRLÉSE

A mikroprocesszor a perifériákkal egyszerűbb PORT-okon, vagy programozható periféria illesztőkön keresztül kommunikál. A PORT egyik közkezdvelt megvalósítási lehetősége az INTEL eredetű, de nagyszámú másodgyártó által is forgalmazott) I 8212, (a TUNGSRAM típus: T 8212), melynek lábkiosztását a 8. ábra mutatja be.



8. ábra. A 8212 vezérelhető tároló lábkiosztása

Az \overline{INT} kimenet a vezérlőjelek bizonyos kombinációi esetén megszakításkérést küld a mikroprocesszor felé. A $DS1$ és a $DS2$ két kijelölő jel, előbbi alacsony, utóbbi magas aktív szinttel. Az MD (Mode Select) üzemmódvezérlő, az STB (Strobe) beíró jel, a \overline{CLR} alacsony szinten aktív törlő jel. A DIi pontok adatbemenetek, a DOi pontok pedig adatkimenetek. A 8212 8 bites, egyirányú, háromállapotú kimenettel rendelkező sokoldalú adattároló IC.

A 8212 a bemenő pontokról az adatot a belső tárolóba írja, ha a következő logikai feltétel teljesül:

beírás:

$$(\overline{DS1} = L)(DS2 = H)(MD = H) + (STB = H)(MD = L).$$

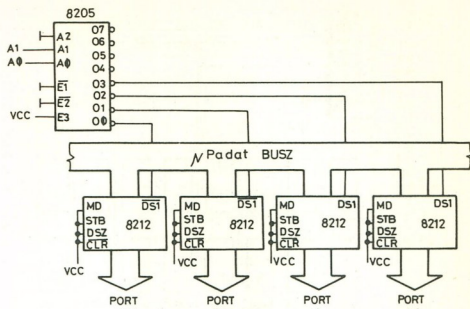
A tárolt adat a kimeneten megjelenik a következő logikai feltétel teljesülésekor:

kivolvasás:

$(\overline{DS1} = L)(DS2 = H)(MD = L) + (MD = H)$, utóbbi feltétel nem teljesülése egyúttal a kimenetek lebegését (nagy impedanciás harmadik állapotát) is kiváltja. Ha az előző két feltételt egyidejűleg teljesül, a bemeneteken levő adat a kimeneteken is jelen van, a 8212 ekkor „átlátszó”.

A PORT kezelése úgy történik, hogy a vezérlő jelek útján a kívánt funkciót előkészítjük, majd egy további jellel érvényre is juttatjuk. A 9. ábra mutatja, hogyan lehet a már szintén bemutatott 8205 felhasználásával, két címbitről négy kimenő PORT-ot kezelni. (A bemutatott megoldás akkor lenne használható, ha a mikroszámitógép semmilyen egyéb címzett eszközt nem tartalmazza!)

A programozható periféria illesztő IC-k egy-egy mikro-



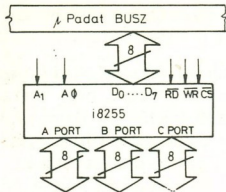
9. ábra. Kimenő PORT-ok kijelölése 8205-tel

processzor kiegészítő elemeiként készülnek. Többnyire azokat a vezérlő jeleket fogadják, illetve állítják elő, melyeket egyébként is alkalmaz a mikroprocesszor, így az alkalmazáskor sok esetben csak a mikroprocesszor és a periféria illesztő azonos megnevezési pontjait kell összekapcsolni. Több ilyen IC alkalmazása esetén itt is a címbitek kódolásával lehet ezeket külön-külön kijelölni.

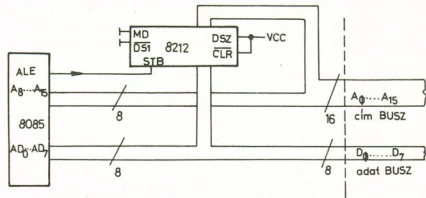
A 8080 egy jól használható párhuzamos periféria illesztést megvalósító, programozható IC-je a 8255. Ez három PORT-ot tartalmaz (A, B és C), melyek üzemmódjait (bemenet, kimenet, ill. kétirányú PORT) a vezérlő regiszterben levő vezérlő szó határozza meg (10. ábra), ezt a mikroprocesszor tölti be. Az A_1 és A_0 címző bemenetek jelölik ki az A, B, C PORT-ot, vagy a vezérlő regiszter közül az egyiket. Az \overline{RD} az olvasás, a \overline{WR} az írás vezérlő jele, a \overline{CS} az IC kijelölő jel. Az alapvető funkciók igazságtáblázata a következő:

A_1	A_0	\overline{RD}	\overline{WR}	\overline{CS}	funkció
L	L	L	H	L	A PORT $\rightarrow D_0 \dots D_7$
L	H	L	H	L	B PORT $\rightarrow D_0 \dots D_7$
H	L	L	H	L	C PORT $\rightarrow D_0 \dots D_7$
L	L	H	L	L	$D_0 \dots D_7 \rightarrow$ A PORT
L	H	H	L	L	$D_0 \dots D_7 \rightarrow$ B PORT
H	L	H	L	L	$D_0 \dots D_7 \rightarrow$ C PORT
H	H	H	L	L	$D_0 \dots D_7 \rightarrow$ vezérlő reg.
X	X	X	X	H	a 8255 nincs kijelölve
H	H	L	H	L	érvénytelen kombináció

Az IC-n belüli címzésre a mikroprocesszor címBUSZ alsó két bitjét kell felhasználni (A_0 és A_1), a teljes IC kijelölése pedig történhet egy magasabb címbittel, egy címkeződer egyik kimenetével, vagy egyéb vezérlő jellel.



10. ábra. A 8255 programozható perifériaillesztő



11. ábra. 8080 jellegű címBUSZ kialakítása 8085 mellett

A MIKROPROCESSZOROK CÍMBUSZ KIALAKÍTÁSA

A mikroprocesszorok három BUSZ-t alkalmaznak a környezetükkel történő kommunikációnál, a cím-BUSZ-t, az adatBUSZ-t és a vezérlőBUSZ-t. A cím-BUSZ mindig egy irányú, a mikroprocesszorok címeket csak kiküldeni képesek, fogadni nem. A címBUSZ bitjei száma, a „szélessége” határozza a mikroprocesszor által kezelhető operatív memória kapacitását. A 8080 mikroprocesszornak egy független, 16 bites címBUSZ-a van, $A_0 \dots A_{15}$, így a címezhető memóriataromány $2^{16} = 65\,536 = 64\text{ K}$.

A 8080 mikroprocesszor utasításkészletében két periféria kezelő utasítást találunk, az IN és az OUT utasításokat. Ezeknél a periféria címét 8 biten lehet meghatározni, tehát $2^8 = 256$ perifériacím képezhető. A 8 bites perifériacímét a 8080 a címBUSZ alsó és felső 8 bitjén, egyidejűleg kiküldi, tehát azt akár az $A_0 \dots A_7$, akár az $A_8 \dots A_{15}$ vonalokról le lehet olvasni.

Más kialakítást pl. a 8085 mikroprocesszor címbusza. A memóriacímek felső 8 bitjét egy független 8 bites címBUSZ küldi ki ($A_8 \dots A_{15}$), de az alsó 8 címbit ugyanazon az IC-kivezetéseken lép ki a 8085-ből, melyek más időpontban adatBUSZ-ként szolgálnak ($AD_0 \dots AD_7$). Itt tehát az alsó 8 címbit és az adatBUSZ multiplexelt kialakítású. A 8085-nek van egy sajátos kimenő vezérlő jele, az ALE (Address Latch Enable), mely jelzi, hogy a multiplexelt adat/címBUSZ-on éppen címbitek találhatóak, tehát azokat onnan le lehet olvasni. A 8085 áramkörti családjához tartozó kiegészítő áramkörök fogadják ezt a jelet, és segítségével a cím alsó 8 bitjét „bekapuzzák” belső tárolójukba, mert a továbbiakban már ez a 8 vezetékek adatmozgatásra szolgálnak.

Ha a 8085 mikroprocesszor mellett nem saját rendszerelemét használjuk, szükségessé válik a multiplexelt adat- és címBUSZ-zétválasztása. Ezt a már megismert 8212-vel egyszerűen meg lehet oldani (11. ábra).

PERIFÉRIÁK KEZELÉSE. A MIKROSZÁMÍTÓGÉPEKBEN

Standard perifériakezelés

A mikroprocesszorok többsége, így a 8080 és a 8085 is, rendelkezik perifériakezelő utasításokkal. A 8080 két utasítása pl. a következő lépéseket valósítja meg:

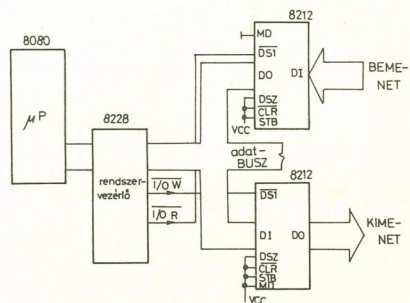
IN utasítás:

- az utasításban megadott 8 bites címet kiküldi a címBUSZ alsó és felső 8 bitjén is,
- *perifériaolvasás* állapotinformációt generál, és ennek megfelelő vezérlőjeleket
- az adatBUSZ tartalmát beolvassa az akkumulátorba (A regiszter).

OUT utasítás:

- az IN utasítással egyező módon küldi ki a perifériacímet,
- *perifériaírás* állapotinformációt és ennek megfelelő jeleket állít elő,
- az akkumulátor tartalmát kiküldi az adatBUSZ-on.

A PORT-ok és a periféria vezérlő IC-k kijelölését ilyenkor a címadatok és a perifériaírás/olvasás vezérlő jelek kombinálásával kell megoldani. Egészen egyszerű mikroszámítógép esetén pl. ha egyetlen 8 bites bemenet és egyetlen 8 bites kimenet szükséges, a

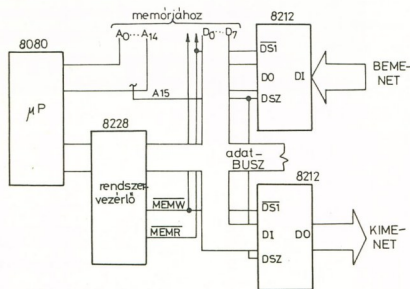


12. ábra. Standard perifériakezelés

PORT-ok vezérlésére a címbitek nem is kell felhasználni, a perifériaírárs/olvasás jelek (I/O \bar{W} , I/O R) elegendők a kijelölésre (12. ábra). Ilyen kialakítás mellett az IN és OUT utasításokban alkalmazott perifériacímeknek nincs jelentősége. Az ábrán látható módon a 8080 mikroprocesszor alkalmazásakor azt a 8228 típuszámú rendszervezérlővel együtt használjuk, mert a már említett állapotinformációkból ez állítja elő a ténylegesen felhasználható vezérlő jeleket (ezen kívül az adatBUSZ-t is erősíti, és további szolgáltatásai is vannak).

Memóriába ágyazott periféria

A perifériák másik lehetséges kezelési módja az, ha hardver oldalon úgy képezzük ki azok kijelölését, hogy a mikroprocesszor memóriarekeszként „lássa” azokat, a bemeneteket ROM-ként (mivel innen csak olvas), a kimeneteket „csak írható tárként” – mivel ide csak kiír. A memóriába ágyazás úgy valósul meg, hogy a PORT-ok illetve periféria vezérlő IC-k kijelölése a címbitek és a memóriairás/olvasás vezérlő jelek kombinálásával történik. Az előbbi egyszerű, egy-egy be- ill. kimeneti PORT-ot alkalmazó esetben is szükséges ebben a megvalósítási formában címbit felhasználása, különben az egyaránt memória vezérlő jelekkel kezelt perifériák és memóriák egyidejűleg működnének. Szokásos pl. az A₁₅ címbitet a perifériák kijelölésére használni, aminek következtében a mikroszámítógép memóriacímzésre már csak az A₀...A₁₄ címvezetékeket használhatja. Ezt a megoldást a 13. ábra mutatja be. A 8228-cal kiegészített 8080 a memóriairás/olvasást a MEM \bar{W} és a MEMR jelekkel vezérli.



13. ábra. Memóriába ágyazott perifériakezelés

Van olyan mikroprocesszor, mely nem is rendelkezik perifériakezelő utasításokkal (pl. a MOTOROLA 6800), ilyenél a perifériák csak memóriába ágyazva kezelhetők. Ha azonban léteznek az IN és OUT utasítások, választani kell a lehetséges kezelési módok

közül. Vessük tehát össze a két lehetőség előnyeit és hátrányait!

A periféria vezérlés standard megoldásának (IN ill. OUT utasításokkal) előnye, hogy nem csökkenti a memória címzési lehetőséget. Hátránya, hogy csak a periféria és az akkumulátor közötti egyszerű adatcserre valószínűleg egyetlen utasítás hatására.

A memóriába ágyazott periféria előnye, hogy minden olyan utasítást alkalmazhatunk, amely a megfelelő irányú adatmozgással jár a memória és a mikroprocesszor között. Nézzük meg részletesebben is, mit jelent ez a 8080 ill. a 8085 esetében. (Itt jegyezzük meg, hogy a 8085 a 8080-nál gépi kódban szoftver azonos mikroprocesszor, mindössze két további utasítása van a 8085-nek, ezeket a 8080 nem kezeli).

INPUT esetén egyetlen utasítással

- az adat bármelyik belső regiszterbe behelyezhető (A, B, C, D, E, H, L)
- az adat hozzáadható (vagy kivonható) az akkumulátorban levő adathoz (adatból),
- a bemenő adat logikai kapcsolatba hozható az akkumulátor tartalmával (ÉS, VAGY, kizáró VAGY)
- összehasonlítható az akkumulátor tartalmával, és az egyeztetéstől, illetve a kisebb-nagyobb relációtól függő ugrások, elágazások alakíthatóak ki.

OUTPUT esetén egyetlen utasítással a 8080 bármely belső regiszterének tartalma kiküldhető a kimenetre.

A memóriába ágyazott perifériák hátránya, hogy címterületet kötnek le. A 13. ábrán látható esetben pl. az eredeti.

0000000000000000_B ... 1111111111111111_B =

= 0000_H ... FFFF_H

64 K címterület helyett memóriacímzésre csak

0000000000000000_B ... 0111111111111111_B =

= 0000_H ... 7FFF_H

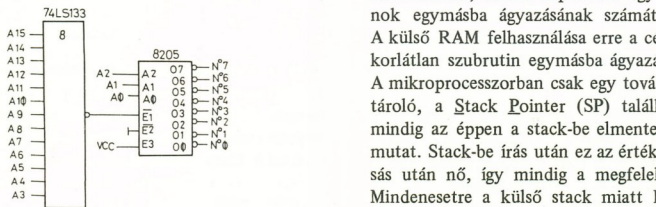
32 K címterület áll a rendelkezésünkre, hiszen az A₁₅ = 1 a periféria kijelölő bit.

Még kellemetlenebb a helyzet, ha észrevesszük, hogy a memóriacímzésről elvett területből egyetlen értéket használunk csak fel, hiszen egyetlen perifériát jelölünk ki! Nyilvánvalóan megmenthető a helyzet, ha az egyetlen perifériát nem címbittel jelöljük ki, hanem konkrét, 16 bites címet adunk neki. Ekkor ezt a 16 bites címet kell a címBUSZ-ról dekódolóval érzékelni, s e dekódoló kimenetével lehet a perifériát kijelölni. Gazdaságosabb ez a megoldás, ha több perifériát kell kijelölni, mint a 14. ábrán is látható. Itt egy 13 bemenetű NAND kapu a felső 13 címbitet figyeli, ha valamennyi magas szintű, akkor engedélyezi a 8205-

öt, amely az alsó 3 címbit alapján nyolc perifériát képes kijelölni. Ebben az esetben a teljes 64 K memóriatarományból csak 8 memóriacímet használtunk el a perifériák miatt:

$$111111111111000_B \dots 111111111111111_B = \\ = FFF8_H \dots FFFF_H$$

Megjegyezzük, hogy a rajzon szereplő 74LS133 még nem létező típus, csak a 74S133-at gyártja a TEXAS, ez gyors, de nagyobb fogyasztású típus. A 74LS133-at 1983-ra tervezte gyártani a MOTOROLA. További lényeges észrevétel, hogy a 14. ábrán látható megol-



14. ábra Perifériacímek teljes kódolása

dás pl. a MOTOROLA 6800 mellett nem alkalmazható, mivel ott éppen ezen a címtartományon helyezkednek el a RESTART és megszakítás kezelő címek. Ott tehát más címtartományra kellene helyezni a 8 perifériát! Harmadik megjegyzésként megemlítjük, hogy egy-egy kijelölés mindig felhasználható egy bemeneti és egy kimeneti eszköz kijelölésére is, hiszen azokat egymástól az írás/olvasás jelek (I/OR és I/OW ill. MEMR és MEMW) már megkülönböztetik!

MEMÓRIACÍMZÉS KIALAKÍTÁSA A MIKROSZÁMÍTÓGÉPEKBEN

A mikroszámítógép tervezése során a választott mikroprocesszor számos megszorítást jelenthet a kialakításra kerülő memória címzési viszonyaira. A mikroszámítógépeket többnyire mind ROM, mind RAM memóriával ellátjuk, ROM-mal a rögzített programok tárolására, RAM-mal a közbeeső adatok tárolására, átmeneti értékek megőrzésére. Ezekben a nagyon általános szempontokon túl azonban nagyszámú további előírást is teljesítenünk kell.

Ilyen további követelmény származik abból, hogy a 8 bites mikroprocesszorok többsége, a példaként szereplő 8080 és 8085 is, a szintén gyakran alkalmazott 6800 és a Z80 is a külső RAM memóriát alkalmazza stack memóriaként (záskmemória, veremmemória).

A stack az a memóriaterület, ahol a mikroprocesszor a szubrutinra ugráskor automatikusan elhelyezi a visszatérési címet. A szubrutinra ugrató utasítás elugrás előtt a főprogram következő utasításának címét behelyezi a stack-be. A szubrutin végén a RETURN utasítás csak ennyit jelent: vége a rutinnak, vissza kell térni a főprogramba. Ennek hatására a mikroprocesszor a stack-ből az utasítászámolóba helyezi az ott tárolt 16 bitet – azaz a főprogram következő címét, s így megvalósult a főprogramra való visszatérés.

A korábbi mikroprocesszorok belső stackterülettel rendelkeztek, ennek kapacitása egyúttal a szubrutinok egymásba ágyazásának számát is megkötötte. A külső RAM felhasználása erre a célra gyakorlatilag korlátlan szubrutin egymásba ágyazást tesz lehetővé. A mikroprocesszorban csak egy további 16 bites címtároló, a Stack Pointer (SP) található meg, mely mindig az éppen a stack-be elmentett utolsó értékre mutat. Stack-be írás után ez az érték csökken, kiolvasás után nő, így mindig a megfelelő adatra mutat. Mindenesetre a külső stack miatt RAM memóriára van szükség, s ebben meg kell határozni a stack-ként használható területet, s a működés indítása után ennek a „tetejére” kell beállítani az SP-t.

A [4] szellemes megoldást ismertett a külső RAM nélküli szubrutin kezelésre. Sok esetben az egyszerű irányítási feladat megoldható egy kisebb-nagyobb EPROM-ban tárolt programmal, adattárolásra csak a mikroprocesszor belső regisztereit használva. Ilyen esetben merülhet fel a kérdés: hogyan lehetne megkerülni a külső stack-et? Ha a program (mind a fő-, mind az alprogramok) alapos elemzése után minden szubrutinra ugráskor meghatározható a szükséges visszatérési cím, a következő megoldás alkalmazható.

Az EPROM-ban a visszatérési címeket egymás után fel kell sorolni, és a szubrutinra ugrás előtt az SP-t úgy kell beállítani, hogy a rutin végén levő RETURN megtalálásakor az SP segítségével az EPROM-ból beolvasásra kerülő cím éppen a főprogram megfelelő címe legyen!

Főprogram:

```
0024 LXI SP, 0600 +SP-t 0600-ra állítja
0027 JMP SUBR 1 |JMP-vel ugrik a szubrutin
                 |elejére
002A             |főprogram következő címe
```

Szubrutinok:

```
SUBR 1 ...
.
.
. RETURN
```

EPROM-ban levő „stack” részlete:

0600 2A
0601 00

További megkötéseket jelenthet a választott mikroprocesszor által rögzített memóriahelyek igénye. Általában ilyen a kezdeti állapotba hozó RESET jel utáni viselkedés. A 8080 és a 8085 pl. RESET után a 0000 címről történő utasításbeolvasással indul. Eszerint a külső memóriának ezt a címet feltétlenül tartalmaznia kell, sőt itt kell kezdődnie a programnak. A 8080 és a 8085 egy sajátos utasítása a RESTART (RST), mely 3 bites címrésztletet tartalmaz. Az RST lényegében szubrutinra ugró utasítás, a szubrutin kezdőcíme:

0000000000NNN000,

ahol NNN az utasításban szereplő 3 bit. Ezek után természetes, hogy az RST-vel megcímezhető memóriarekeszeknek létezniük kell a mikroszámítógépben, hogy ezeket az utasításokat használhassuk.

Más mikroprocesszorok nem eleve meghatározott – pl. 0000 – címről indulnak RESET után, hanem egy rögzített című memóriaterületen elhelyezett címről. Ilyen pl. a 6800, melynél a RESET utáni indulás – itt ezt nevezik RESTART-nak – kezdőcíme a memória FFFE–FFFF rekeszpárjában helyezendő el. De további címeket is el kell helyezni, a maszkolható, a nem maszkolható és a szoftver-megszakítást kezelő szubrutin kezdőcímét is, a következő címenek:

Memória	rekeszcím	tartalom
FFFE	FFFF	RESTART cím
FFFC	FFFD	nem maszkolható megszakításcím
FFFA	FFFB	szoftver megszakításcím
FFF8	FFF9	maszkolható megszakításcím

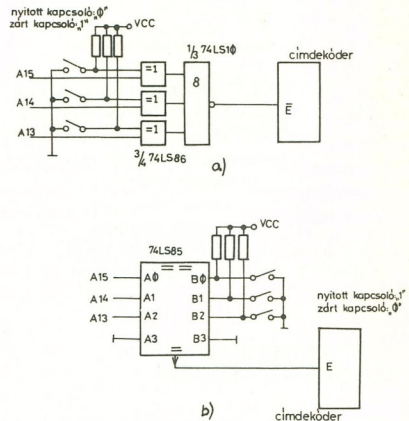
A 6800-as mikroprocesszor memóriaterületének ezeket a rekeszeket feltétlenül tartalmaznia kell, a megfelelő címekkel feltöltve.

A mikroszámítógépeket gyakran kártyák formájában alakítjuk ki, így biztosítva a modularitást, az igények szerinti bővítési lehetőséget, a gazdaságos kiépítést. Egy-egy kártya a központi mikrogép (CPU), egy-egy RAM-terület, ROM vagy EPROM-terület, I/O kártya. Ilyenkor a memóriakártyák között a RAM-kártyák általában azonos kapacitású, pl. 8K×8 memóriaterjedelműek. Azt azonban, hogy egy-egy ilyen kártya a

64K memóriatartományon belül melyik 8K legyen, nem célszerű a kártya készítésekor rögzíteni, ezt a rendszer összeállításakor célszerű beállítani. Így későbbi módosítás is lehetséges, azonkívül a kártyák teljesen egyformák lehetnek. A 64K memória a következő 8K terjedelmű részletekre bontható:

- 0000 – 1FFF
- 2000 – 3FFF
- 4000 – 5FFF
- 6000 – 7FFF
- 8000 – 9FFF
- A000 – BFFF
- C000 – DFFF
- E000 – FFF.

Ezek a tartományok a felső három címbit alapján különböztethetők meg egymástól. A kártyán biztosíthatjuk a felső három címbit összehasonlítását három, kapcsolóval beállított értékkel. A két szokásos megoldást a 15. ábrán láthatjuk.

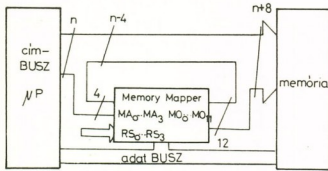


15. ábra. Memóriakártyán beállítható felső címbitek a, kizáróVAGY-kapukkal; b, komparátorral

Mindkét megoldásban a címdekóderhez menő jel kialakulásának az a feltétele, hogy a kapcsolókon beállított logikai értékek és a címbitek értékei megegyezzenek. Az a, ábrarészleten ekkor a 74LS10 kimenete L szintű lesz, a b, részleten a komparátor ekkor ad H jelet, ezért az előzőt a címdekóder alacsony aktív szintű engedélyező bemenete fogadja, az utóbbit magas aktív szintű. A kapcsolókat célszerű DIP tokozású kis kapcsolósorokkal kialakítani.

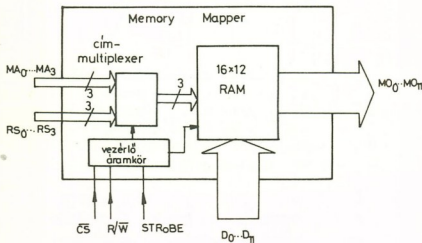
Egyes alkalmazásokban kevésnek bizonyulhat a mikroprocesszor által kezelhető memóriatartomány.

Ilyen esetben egy lehetséges megoldás a Memory Mapper (memória lapozó) IC felhasználása. Több félvezető gyártó is forgalmaz ilyen LSI áramkört, például a TEXAS gyártmányú SN 74LS610... 613 IC-kel ismerkedjünk meg! Az áramkörök a 16. ábra szerint kapcsolódnak a mikroszámítógép áramkörébe.



16. ábra. Memory Mapper alkalmazása

A sorozat tagjai közül az LS 610 és 612 3 állapotú kimenettel készül, az LS 611 és 613 nyitott kollektoros kimeneti fokozattal rendelkezik. A 610 és a 611 a kimenő értékeit tároltan megtartja a vezérlő jelek megszűnése után is, a 612 és 613 csak addig ad kimenő jelet, míg a vezérlő jelek érvényesek. Az áramkörök belső felépítésének vázlata a 17. ábrán látható.



17. ábra. Memory Mapper belső felépítésének vázlata

Az R/\bar{W} olvasás/írás vezérlő jel (ha \bar{CS} aktív alacsony szintű), meghatározza, hogy a belső RAM betöltődjék-e (R/\bar{W} alacsony értékénél), vagy kiolvasódjék

(R/\bar{W} magas szintjénél) az MO kimenetekre. A betöltéshez – mivel a belső RAM 12 bites – 8 bites mikroszámítógép esetén a kiegészítő 4 bitet előzőleg tárolni szükséges.

A rendszer memóriacímzése ezután úgy történik, hogy a mikroprocesszor által kiküldött cím felső 4 bitje a Memory Mapper-be jut, és helyette 12 – a 4 bit által megcímzett belső RAM-rekeszben tárolt – bit jelenik meg a kimeneten. A rendszercímBUSZ így a mikroprocesszor n bitje helyett $n+8$ bites, pl. 16 bites címszélességű mikroprocesszor esetében 24 bit. 24 címbit 16 M címtérjedelmet jelent. Ezt a memóriát azonban folyamatosan nem tudja használni a mikroprocesszor, csak „laponként”. A lapokat az alsó $n-4 = 12$ biten címezhető 4K jelenti, a Memory Mapper-ből származó 12 bit pedig e lapok váltogatására, a „lapozásra” használhatók.

A MOTOROLA cég MC 6829 típusú IC-je a címBUSZ felső 5 bitjét fogadja, és ennek alapján 32 belső RAM-rekeszt tud megcímezni, melyek 10 bitesek. Így ezzel a memórialapozóval a 16 bites címBUSZ-ű mikroprocesszor 21 bites fizikai címetek képes előállítani, amivel összesen 2 M memóriaterjedelmet érhető el, melyet 2K kapacitású lapokként lehet kezelni.

Természetesen, a Memory Mapper belső felépítésének megfelelő áramkör összeállításával e speciális IC-k hiánya esetén is ugyanígy bővíthető a mikroprocesszor által elérhető memóriaterület nagysága.

IRODALOM

- [1] INTEL MCS-80 USER'S MANUAL USA IC-230/479/50K CP
- [2] INTEL: Memory Design Handbook Intel Corporation 1977.
- [3] VANCÓS GYULA: Mikroszámítógép-elemek a tervezéshez, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.
- [4] KURT W. CHRISTNER: EPROM stack eliminates RAM requirement, EDN 1983. március 3. p. 143-145.
- [5] TEXAS INSTRUMENTS, The Bipolar Microcomputer Components Data Book for Design Engineers.

TSK targonca sebességvezérlő család

TSK □□□ – □□

Soros motorú targoncák impulzusvezérlése tirisztoros kapcsolóval, amely az érintkezőmentes lábpedállal beállított alapjel szerint fokozatmentes áram- és sebességváloztatást eredményez, indítóellenállás nélkül. Alkalmas a legtöbb típusú platós és villás targoncához, az alábbiak szerint

	TSK 70-□□	TSK 110-□□
Névleges áram [A]	70	110
Maximális áram [A]	150	350
Névleges feszültség		
TSK □□□-4□ – 40 V		
TSK □□□-8□ – 80 V		

Kiviteli forma és védettség

TSK □□□-□N – nyitott IPOO
 TSK □□□-□Z – zárt IP23

Milyen maximális motorteljesítményig alkalmazható

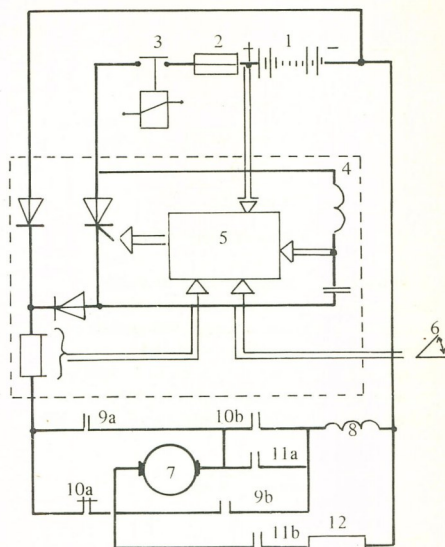
TSK 70 – 4□ – 1,8 kW
 TSK 110 – 4□ – 3,3 kW
 TSK 70 – 8□ – 4 kW
 TSK 110 – 8□ – 6 kW

Gazdaságosság

Az üzemeltetési körülményektől függően 20–40%-os Ah megtakarítás, amely töltési ciklusonként azonos akkumulátorkapacitás esetén nagyobb menetteljesítményt eredményez. Az árammentes átkapcsolások a kontaktusok élettartamát jelentősen megnövelik.

Előnyös tulajdonságok

A targonca maximális sebessége az adott üzemi körülményeknek megfelelően biztonságos értékre korlátozható. Termisztoros hővédelem, amely a tirisztorokkapcsoló túlmelegedésével arányosan csökkenti az áram maximális értékét.



1 – akkumulátor; 2 – biztosító; 3 – főkapcsoló; 4 – sebességvezérlő; 5 – vezérlő és szabályozó áramkör; 6 – alapjeladó lábpedál; 7 – hajtómotor; 8 – gerjesztőtekerces; 9, 10 – irányváltó kapcsoló; 11 – fékkapcsoló; 12 – fékellenállás.

Az áramkorlát

– időfüggő, a motor és az akkumulátor túlterhelésének megakadályozására
 – akkumulátor-feszültségfüggő, a mélykisülés megakadályozására

Alkalmazás

Az alkalmazás során felmerülő problémák megoldására szakembereink az Önök rendelkezésére állnak.

Gyártja:

Karcagi Általános Technika
 Ipari Szövetkezet

Forgalmazza:

VILLÉRT

Nehézgépjármű hátsóhíd-próbadjának irányítása

WEINER GYÖRGY –
BÍRÓ LAJOS
(VKI)

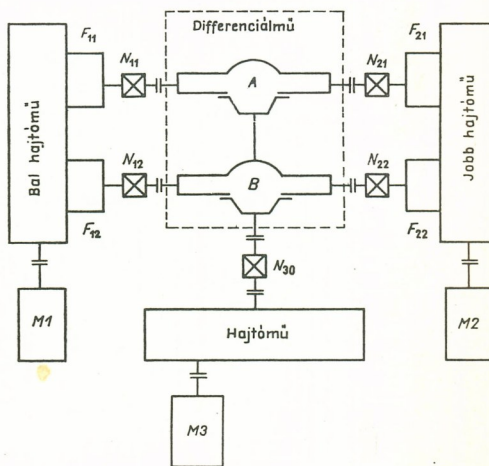
A cikkben egy próbadaj villamos hajtásainak szabályozását és vezérlését ismertetjük. A próbadaj segítségével autóbuszok, nehéz terepgépjárművek és traktorok hátsóhídjának (differenciálmű) vizsgálatát lehet elvégezni. A differenciálmű bemenő és kimenő tengelyeit egy-egy négygyeges üzemi egyenáramú motor hajtja, ill. fékezi. Az élettartamvizsgálat (fárasztás) lényegében különböző fordulatszámok és terhelések beállítását igényli. Az egyes fordulatszámokhoz és terhelésekhez tartozó állapotok időtartamát és változását, valamint az egész vizsgálat lefolyását, a szükséges számítások elvégzését mikroprocesszoros vezérlőegység irányítja előre megadott program szerint.

ETO: 629.114.4.011.12.018

Autóbuszok, traktorok és egyéb nehézgépjárművek hátsóhídvizsgálatának egyik lényeges része a differenciálmű élettartam-vizsgálata. Az élettartam-vizsgálat során a differenciálművet különböző terhelési állapotokat szimulálva fárasztják, és a tönkremenetel időtartama, ill. a kopások mértéke alapján következtetnek a normál üzemi terhelés esetén várható élettartamra. A differenciálmű bemenő tengelyét a vizsgálat során általában a villamos motor hajtja, a kimenő tengelyeket pedig hidraulikus fékkel fékezik. Ennek a megoldásnak a hátránya, hogy a kimenő tengelyeket csak fékezni lehet, hajtani nem, és a vizsgálat során betáplált energia elvész. Az utóbbi időben ezért inkább villamos motorokat használnak fékgépként is, és a fékezési energiát visszatáplálják a hálózatba. A motorokat szabályozással látják el, és központi vezérlőegység irányítja a mérés lefolyását. A következőkben egy ilyen megoldást ismertetünk.

GÉPESZETI FELEPÍTÉS

A gépészeti elrendezés vázlata az 1. ábrán látható. A villamos motorok áttételeken keresztül hajtának, ill. fékeznek. A hajtóművekben az áttételeken kívül rögzítőfék is van, amellyel a tengely álló állapotban



1. ábra

Differenciálmű-vizsgáló berendezés elrendezése

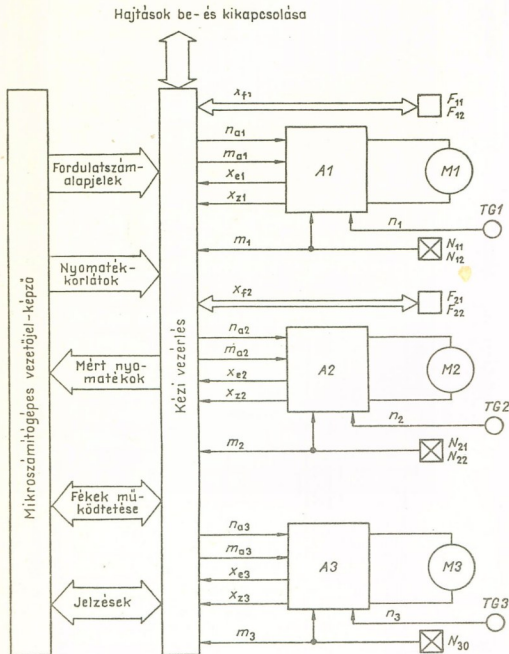
A a kettős differenciálmű hátsó fele; *B* a kettős differenciálmű mellső fele; *M1*...*M3* egyenáramú motorok; F_{11} ... F_{22} rögzítőfékek; N_{11} ... N_{30} nyomatékmérők

rögzíthető. A differenciálmű tengelyeihez a hajtóművek egy-egy nyomatékmérőn keresztül csatlakoznak. Az 1. ábrán kettős differenciálmű vizsgálata látható. A kettős differenciálművet a két hátsó tengelyű gépjárműveknel használják. Ilyenkor nemcsak a bal és jobb kerekek között, hanem a két hátsó tengely között is biztosítani kell az útkiegyenlítést. A vizsgálóberendezésnél az *A* és *B* jelű differenciálmű kimenő tengelyei között a hajtóműben fix áttétellel állítható be a fordulatszámáramány, vagy rögzítőfékkel rögzíthető az egyik tengely. Ha nem kettős differenciálművet vizsgálnak, akkor az 1. ábrán *B*-vel jelölt differenciálmű-rész, a hozzá csatlakozó nyomatékmérő, fék és hajtómű értelemszerűen elmarad.

A vizsgálóberendezéssel többféle vizsgálat végezhető.

Valamennyi vizsgálathoz lefutó programvezérlésre van szükség. Egy teljes vizsgálat ideje 20...50 óra és több vizsgálati lépcsőből tevődik össze. A vizsgálati lépcsőn belül a differenciálmű tengelyvégeit állandó fordulatszámmal kell forgatni vagy állandó nyomatékkal kell hajtani, ill. fékezni. Az egyes vizsgálati lépcsőkben a terhelések különbözők.

Egyik vizsgálati lépcsőről a következőkre az áttérést előre beállított idő eltelte, vagy valamilyen külső jel, így pl. túlmelegedés vagy leállítás váltja ki. A különböző terhelési állapotú vizsgálati lépcsők ciklikusan ismétlődnek. A teljes vizsgálat előre beállított ciklusszámlefutásáig, vagy a vizsgálati idő végéig, ill. a differenciálmű tönkremenetelig tart. A differenciálművet akkor tekintjük tönkrementnek, ha hatásfoka egy elő-re beállított értéknél rosszabb lesz.



2. ábra
A vizsgálóberendezés elvi felépítése

$M1 \dots M3$ egyenáramú motorok; $TG1 \dots TG3$ tachogenerátorok; $A1 \dots A3$ tirisztoros tápegységek; $F_{11} \dots F_{22}$ rögzítőfékek; $N_{11} \dots N_{30}$ nyomatékmérők; $n_{d1} \dots n_{d3}$ fordulatszám-alapjelek; $m_{d1} \dots m_{d3}$ nyomatékalapjelek; $n_1 \dots n_3$ fordulatszám-ellenőrző jelek; $m_1 \dots m_3$ nyomaték-ellenőrző jelek; $x_{f1} \dots x_{f2}$ fékműködtetések és visszajelzések; $x_{e1} \dots x_{e3}$ „a motor elérte az előírt fordulatszámot” visszajelzése; $x_{z1} \dots x_{z3}$ „hajtáshiba” visszajelzés

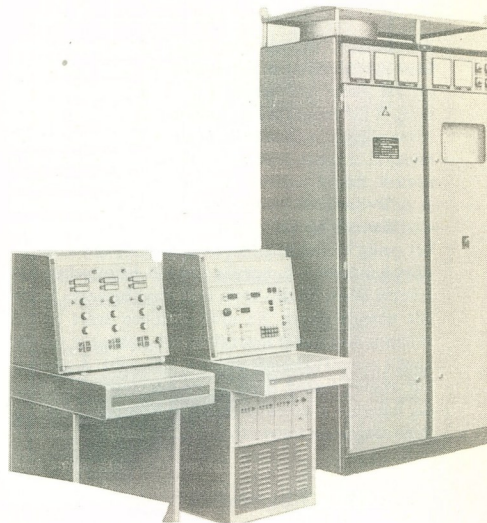
VILLAMOS FELEPÍTÉS

A vizsgálóberendezés villamos felépítése a 2. ábrán látható. Az egyenáramú motorokat külön szabályozott tirisztoros tápegység táplálja. A rendszer felépítése logikailag három részre osztható:

- villamos hajtások; feladatuk a kívánt fordulatszám-, ill. nyomatékértékek biztosítása;
- kézi vezérlés; feladata a hajtások ki- és bekapcsolása – vagy tartalékként –, a program szerinti fordulatszám- és nyomatékalapjelek biztosítása, és egyes információfeldolgozási és védelmi feladatok ellátása;
- mikroszámítógépes vezérlőjelképző és -kijelző egység, amely a későbbiekben részletezett feladatok ellátásával a vizsgálati programok automatikus lefutását biztosítja.

A megvalósítás során külön vezérlőpultba került a kézi vezérlés és külön pultba a mikroszámítógépes vezérlőjelképzés. A kezelőszervek és kijelzések a pultok előlapján vannak. Az áramirányító berendezéseket három különálló szekrényben helyezték el.

A 3. ábrán a két pult és egy hajtás áramirányító berendezése látható.



3. ábra
Vezérlőpultok és egy hajtás áramirányító berendezése

VILLAMOS HAJTÁSOK

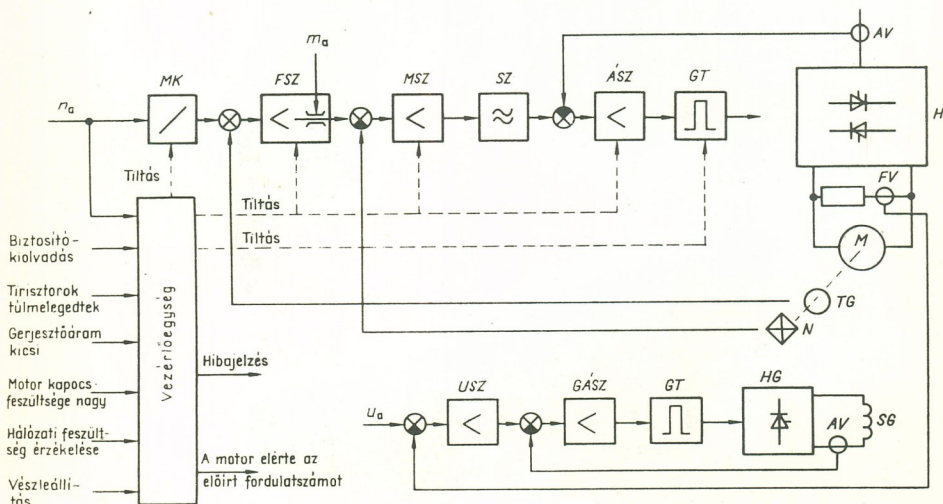
Az élettartam-vizsgálatokhoz fordulatszám-, ill. nyomatékszabályozásra van szükség. A követelmények kielégítéséhez 4/4-es tirisztoros áramirányítóval táplált $P_n = 110 \text{ kW}$ teljesítményű $n_n = 1060 \text{ l/min}$ fordulatszámú motorokat használtunk. A motorok fordulatszámát mezőgyengítéses üzemben a névleges érték kétszeresére lehet növelni. Egy motor szabályozásának tömbvázlata a 4. ábrán látható. A hajtásnak fordulatszám-szabályozása, alárendelt nyomaték- és áramszabályozása és gerjesztésszabályozása van. A 4/4-es üzemet a H jelű áramirányító körárammentes vezérlése biztosítja. (A körárammentes – logikai reverzáló – vezérlést az ábrán külön nem tüntettük fel.)

Minden egyes hajtásnak önálló elektronikus vezérlőegysége is van. Az elektronikus vezérlőegység a védelmek tömbvázlata a 4. ábrán látható. A hajtásnak selektív lekapcsolást és hibajelzést biztosít. Ugyancsak az elektronikus vezérlőegység látja el az üzemszerű indítást, ill. leállítását esetén szükséges megfelelő sorrendű be-, ill. kikapcsolás vezérlését, a mikroszámitógépes vezérlés számára pedig hibajelzést, „a motor elérte az előírt fordulatszámot” jelzést szolgáltat. A három haj-

tás a hajtóműveken és a differenciálművön keresztül rendszert alkot. A rendszer mechanikailag könnyen lengésbe jön, és ez a villamos szabályozást is belengetheti. Mivel a vizsgálatok gyors terhelésváltásokat nem igényelnek, a káros lengések megfelelően hangolt aktív szűrővel kiszűrhetők. Az e célra szolgáló SZ szűrőt a szabályozás elővezető ágában helyeztük el. Egy áramirányító szekrény képe az 5. ábrán látható.

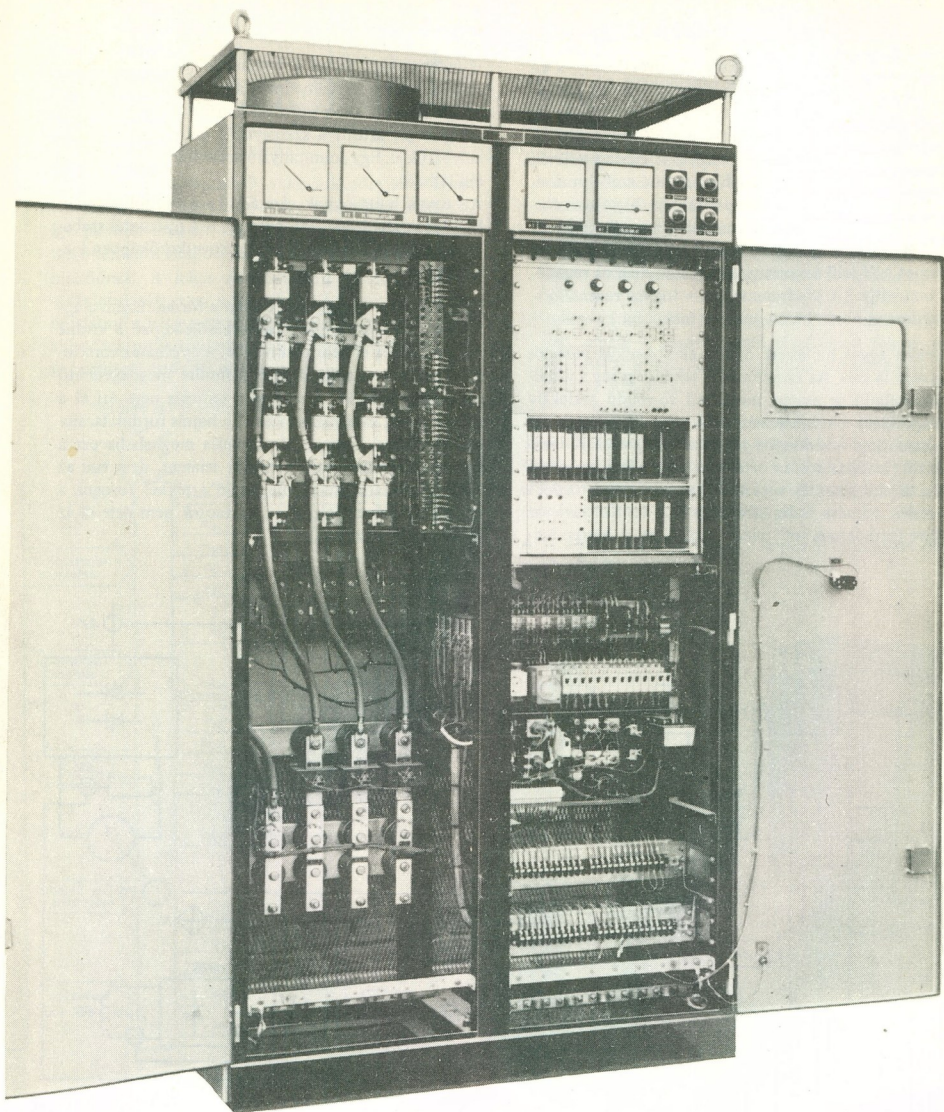
Az egyes hajtásoknak vizsgálati programtól függően hol fordulatszám-szabályozással, hol nyomatékszabályozással kell üzemelniük. Ez a következőképpen biztosítható:

Fordulatszám-szabályozás esetén a fordulatszám-alapjeleket a mikroszámitógépes vezetőjelképző a kívánt nagyságra és előjelűre állítja be, a nyomatékkorlátozást pedig a vizsgált differenciálműre megengedhető maximális értékre. Ameddig a terhelés nem éri el a megengedett maximális értéket, a hajtás fordulatszám-szabályozással üzemel. Ha terhelés meghaladja ezt a beállított maximumot, a motor lelassul, nem tud az előírt fordulatszámnak megfelelő értékkel forogni, a védelmi rendszer jelzést ad (a motor nem érte el az előírt fordulatszámot).

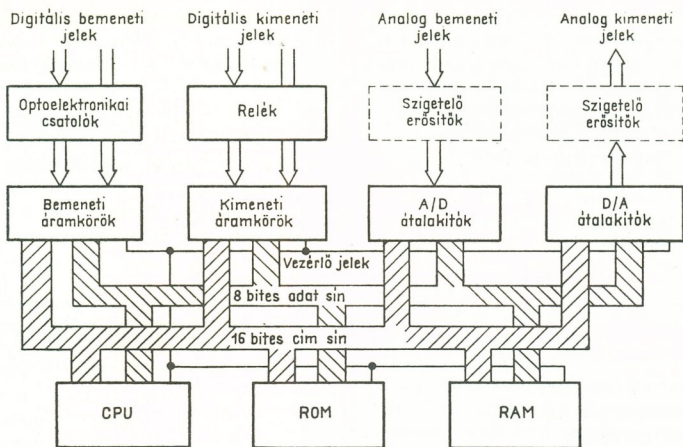


4. ábra
Szabályozási tömbvázlat

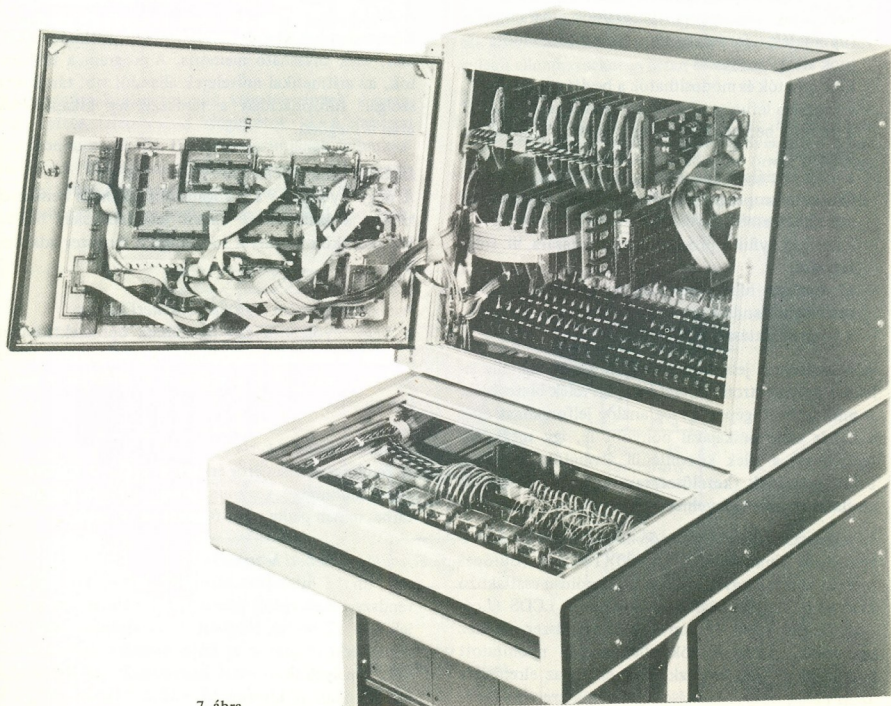
n_a fordulatszám-alapjel; m_a nyomatékkorlátozás; u_a kapcsolási feszültség alapjel; M motor; TG tachogenerátor; N nyomatékmérő; H , HG áramirányító; SG gerjesztőtekercs; AV áramváltó; FV feszültségváltó; GT gyújtóegység; $ÁSZ$ áramszabályozó; SZ szűrő; MSZ nyomatékszabályozó; FSZ fordulatszám-szabályozó; MK meredekségkorlátozó; $GÁSZ$ gerjesztőáram-szabályozó; VSZ kapcsolási feszültség-szabályozó



5. ábra
Áramirányító berendezés



6. ábra
Mikroszámítógépes vezérlőjelképző felépítése



7. ábra
Mikroszámítógépes vezérlőjelképző

Nyomatékszabályozás esetén a nyomaték korlátozás értékét a mikroszámítógépes vezetőjelképző a kívánt nyomatékknak megfelelő nagyságúra, a fordulatszám-alapjellet a vizsgált differenciálműre megengedett maximális értékre, a fordulatszám-alapjellet előjelét pedig a kívánt nyomaték előjelének megfelelően állítja be. Ha a három motor előírt nyomaték- és fordulatszámértékei helyesen vannak megadva, akkor a nyomatékszabályozással üzemelő motor fordulatszámja nem érheti el a beállított maximális értéket. Ha terhelés esetleg mégsem elég a kívánt nyomaték eléréséhez, akkor a szabályozás a beállított maximális fordulatszámra szabályoz, és az elektronikus védelem jelzést ad (a motor elérte az előírt fordulatszámot).

A MIKROSZÁMÍTÓGÉPES VEZETŐJELKÉPZŐ, KEZELŐ-ÉS KIJELZŐEGYSÉG

A mikroszámítógépes vezetőjelképzés segítségével:

- több vizsgálati program tárolható,
- beadhatók az egyes programok paramétere (nyomaték, fordulatszám, ciklusszám, időtartam stb.),
- kiolvashatók és módosíthatók a bevitt paraméterek,
- a program lefutása a beállított paraméterek mellett a vizsgált berendezés (differenciálmű) állapotához is igazodik,
- a differenciálmű állapotát a beérkező adatok alapján a mikroprocesszor által vezérelt aritmetikai műveletek eredményei adják,
- lehetőség nyílik a program megszakítására, ill. folytatására,
- az esetleges hibák (hiányzó paraméter, a berendezés meghibásodása stb.) egyszerűen azonosíthatók,
- a program futása kijelzőkön követhető.

A zavarmentes jelátvitel a pulton kívüli digitális jeleknel optoelektronikai csatlók, ill. relék biztosítják. A mikroszámítógépes egység analóg jelforgalmat csak a hajtás elektronikájával bonyolít le, így megfelelő telepítéssel a jelek közvetlenül átvihetők. A pulton belüli perifériák (kezelőszervek, kijelzők) potenciál-elválasztást nem igényelnek.

A mikroszámítógépes vezetőjelképző vázlatos felépítése a 6. ábrán látható. A 100X160 mm (Európa) méretű kártyák egyik oldalán a 64 pólusú csatlakozó kivezetései a National Semiconductor LCDS (Low Cost Development System) fejlesztérendszer sinjéhez igazodnak. A csatlakozók ellendarabjai nyomtatott áramköri kártyán helyezkednek el. Ez az elrendezés azon kívül, hogy a szokásos Rack-fiók szerelési technológiával szemben a téves összekötéseket kizárja,

viszonylag nagyszámú kártya esetén is kis vezeték-induktivitást, rövid futási időket eredményez, így kiterjedt rendszerek is kellően nagy órajel-frekvenciával, kellő biztonsággal üzemeltethetők.

A sínrendszer egységességének megőrzése céljából a perifériákhoz való csatlakozás a kártyáknak a 64 pólusú csatlakozóval ellentétes oldalán elhelyezkedő 35 pólusú Socapex csatlakozóval történik. A mechanikai elrendezést a 7. ábra mutatja. A 6. ábrán feltüntetett funkciókat megvalósító kártyák a következők:

CPU kártya

Az SC/MP-II. típusú mikroprocesszorral felépített kártya a 8 bites adat- és 16 bites címsínjével az NS LCDS rendszeréhez igazodik. 64 Kbyte terjedelmű címzést (65536 nyolcbites szó) tesz lehetővé.

RAM kártya

Kártyánként 4 Kbyte nyolcbites szó tárolására alkalmas írható-olvasható memória, amely ideiglenes adatok tárolására szolgál. A tápfeszültség kikapcsolására a tárolt információk elvesznek.

ROM kártya

Kártyánként 4 Kbytes nyolcbites szó tárolására alkalmas, csak olvasható memória. A program, a táblázatok, az aritmetikai műveletek állandói stb. tárolására szolgál. Információját a tápfeszültség kikapcsolása után is megőrzi.

Digitális bemeneti kártya

A négy nyolcbites szó fogadására alkalmas bemeneti kártya a kiválasztott címen levő adatokat buffer áramkörökön keresztül továbbítja a rendszer adatsínjére.

Potenciálfüggetlen digitális bemeneti kártya

A négy nyolcbites szó fogadására optoelektronikai csatló áramkörök szolgálnak. A kiválasztott címen levő adatokat buffer áramkörök továbbítják a rendszer sinjére.

Digitális kimeneti kártya

A rendszer adatsínjéről érkező nyolcbites információ négy különböző (egymás utáni) címnek megfelelő tárba, onnan pedig a perifériákra juttatható.

Analóg kimeneti kártya (D/A)

A 2 db 12 bites D/A átalakítót tartalmazó kártya a rendszer adatsínjéről érkező jeleket alakítja át analóg jellé: A 12 bitnek megfelelő D/A-átalakítónként két címen érkező adatok az írójel hatására tárukba kerülnek, amelyek kimenetei közvetlenül vezérlik a D/A átalakítókat. A kimenő jel +10,235 V és -10,24 V között változhat.

Az A/D átalakító a beérkező, a rendszer 0 V-jához viszonyítva pozitív feszültséget 3 1/2 digités BCD kódú digitális jellel alakítja át. A digitális jel két (egymás utáni) címen olvasható ki és vihető az adatsínrre. Az átalakítás egy indítójel hatására kezdődik és időtartama a bemeneti feszültség függvénye (max. 12 ms).

A mikroszámítógépes vezetőjelképző programjának felépítése

A megoldandó feladat a következő követelményeket támasztja a programmal szemben:

- a bonyolult aritmetikai és egyéb műveletek, amelyeknél a műveleti sebesség nem kritikus, lehetőleg egyszerűen programozhatók és nem túl nagy tárcapacitást igénylők legyenek.
- egyszerűbb, de legelőn nagy sebességet igénylő műveletek (kezelőszervek figyelése, kijelzések, hibafigyelés stb.) elvégezhetőek legyenek.

Az egymásnak ellentmondó követelmények a program kettős felépítésével elégíthetők ki. A National Semiconductor NIBL fordítóprogramjának felhasználásával a főprogram BASIC nyelven volt írható. A nagy sebességet igénylő programrészek – többnyire szubrutinok – a gépi nyelv felhasználásával készültek.

A program hardver vonatkozásai

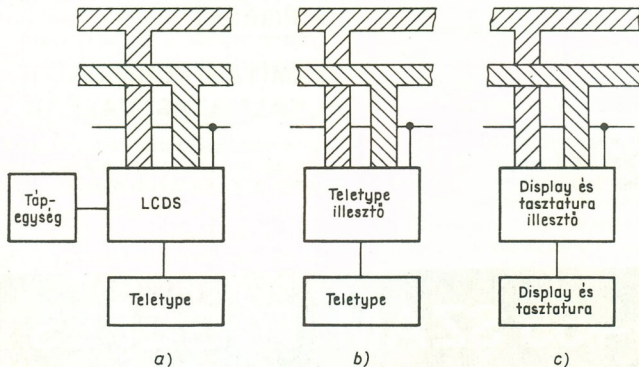
Mivel a kimeneti kártyák csak az író, a bemeneti kártyák pedig az olvasójel hatására kerülnek aktív állapotba (adatátvitel), jelentős egyszerűsítés érhető el a programban azáltal, hogy azonos címeken dolgozhatnak kimeneti és bemeneti kártyák. A kártyák többségén teljes címdekódolás van.

Ellenőrzés, hibakeresés és javítás a fejlesztés, üzembe helyezés és üzemeltetés során

Bár a szoftver és a hardver kialakítása egymással szorosan összefügg, létrehozásuk és vizsgálatuk teljesen eltérő módszereket kíván. A program írásához és ellenőrzéséhez a 8a ábra szerinti összeállítás használható legelőnyösebben, mert lehetővé teszi mind a BASIC, mind a gépi nyelvű programrészek írását, kipróbálását. A 8b ábra összeállítása BASIC programok esetén előnyös és a 8c ábra elrendezésétől eltérően külön tápfeszültséget nem igényel (az illesztőkártya közvetlenül a rendszer sínjére dugaszolható). Az üzemeltetés során, ill. megbíósodáskor a 8c ábra szerinti, külön tápfeszültséget szintén nem igénylő elrendezéssel lehet a már szinte kizárólag hardware jellegű ellenőrzéseket gyorsan elvégezni.

IRODALOM

[1] OBERHAUS, E. R.—THUN, H. J. v.: Regelung von Hinterachsgetriebepfrüftänden. IFAC Symposium, Control in Power Electronics and Electrical Drives, Düsseldorf, 1974. Proceedings Volume 2. p. 317–330.
 [2] SC/MP Programming and assembler manual. National Semiconductor, Pub. No. 4200094 B, February 1976.



8. ábra
Ellenőrzési lehetőségek

R-55 SZÁMÍTÓGÉPES SZOLGÁLTATÁSOK

Az R-55-ös számítógép az ESZR-sorozat *legnagyobb* reprezentánsa, amely Magyarországon műkődik.

A legelső R-55 számítóközpontot a SZÁMALK üzemelteti, ezáltal itt halmozódott fel a legtöbb tapasztalat. A ROBOTRON NDK gyártó cég a SZÁMALK-gépet tekinti *referenciagépnek*, így az újdonságokkal először itt találkozhat a felhasználó. Az R-55-ös számítógéprendszerünk műszaki kihasználtsági tényezője az elmúlt 2 év átlagában 95% felett volt. Ez ebben a kategóriában hazánkban a legmagasabb műszaki rendelkezésre állást jelenti.

A szolgáltatások *korszerű szoftvertechnológiák* üzemszerű alkalmazására épülnek:

- interaktív géphasználat (TSO, GUTS, SHADOW) helyi és távoli terminálokon
- vállaljuk terminálok kihelyezését és üzemben tartását, saját terminál is kapcsolható bérelt telefonvonalon
- az adatszervezést a VSAM adatelérési metodika támogatja
- lehetőség van IDMS adatbázis-kezelő rendszer használatára
- az alkalmazási szoftver és a segédprogramok gazdag választéka áll rendelkezésre.

A magasszintű programnyelveken történő programfejlesztést *IBM 3270 kompatibilis* képernyős terminálokon lehet végezni.

Az R-55-ös gép valamennyi IBM és ESZR I., II. sorozatú gép *háttérgépeként* használható. A blokkidővétel lehetősége adott. Ilyenkor akár a felhasználó saját rendszere, vagy a SZÁMALK üzemszerűen működő rendszere (OS+VS.2) alatt folyik az üzemeltetés.

Áraink flexibilisek, különféle kedvezményekkel, a kapacitáslekötés nagyságától függően egyedi szerződésekben határozzuk meg. A kontrollálható, gépi elszámolási rendszer lehetővé teszi a költségek nyomomonkövetését.

Kényelmes, nyugodt munkakörülmények, folyamatos szoftver tanácsadás, jó közlekedési és parkolási lehetőség.



SZÁMÍTÁSTECHNIKA- ALKALMAZÁSI VÁLLALAT

BUDAPEST XI., SZAKASITS ÁRPÁD ÚT 68.
LEVÉLCÍM: 1502 BUDAPEST 112. PF. 146.
TELEFON: 853-111 • TELEX: 22 44 98

R-55 SZÁMÍTÓGÉPES SZOLGÁLTATÁSOK

Új típusú golyós kalibráló család

KRÚDY ANDRÁS
(VEGYÉPSZER)

A cikk bemutatja a VEGYÉPSZER által fejlesztett, gyártott és forgalmazott új típusú golyós kalibráló (prover) család telepített („T¹”), vonszolható („V¹”) és mobil („M¹”) tagjait, ezek felépítését és összehasonlítja egyes külföldi gyártmányokkal.

ETO: 621.645.078
532.575

A magyar–szovjet államközi megállapodások eredményeként a 70-es évek közepén országunk bekapcsolódott a kőolaj távvezetékénél használt elszámolási célú kőolajmérő-állomások (oroszul használatos rövidítése: PUN állomások) és tartozékainak gyártásába.

A Vegyiműveket Építő és Szerelő Vállalatnak (VEGYÉPSZER) a következő feladatokat kellett megoldania:

- fel kellett készülnie a mérőállomások, illetve ezek fő részét képező mérőturbinák előállítására;
- lehetőséget kellett keresni a mérőturbinákat a helyszínen, üzem közben kalibráló berendezések gyártására is.

Amíg a nagyméretű mérőturbinák gyártásához rendelkezésre állt a megfelelő rajzdokumentáció, továbbá az MMG Automatika Művek Kutató és Fejlesztő Intézetének bizonyos mértékű gyártási tapasztalata, addig a golyós kalibráló gyártásához sem dokumentációval, sem gyártási tapasztalattal nem rendelkezünk, sőt ez ideig ilyen jellegű működő berendezés nem volt Magyarországon.

Az erre illetékes szervek döntése értelmében a problémát megfelelő licenc vásárlásával, honosítással kívánták megoldani. Az angol licencadó által adott dokumentáció szerint legyártott berendezés nem volt üzemképes. Szállítási kötelezettségeink kényszerítő hatására a vonatkozó szakirodalom felhasználásával, kisebb-nagyobb kerülőutak bejárása után sikerült az API ajánlásainak megfelelő működőképes golyós ka-

librálót – más néven prover – megterveznünk és legyártanunk.

Proverek működési elve

A Vegyépszertől már sorozatban gyártott proverek működési elve a következő:

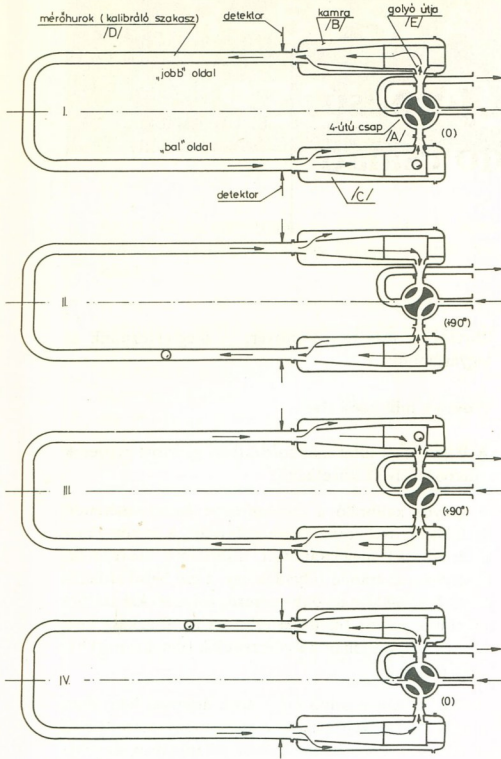
A golyós kalibráló a csővezetékbe épített mérendő áramlásmérővel sorba kötve működik. A mérőszakasz (mérőhurok) meghatározott úrtartalmú csővezeték, amelyben az áramló folyadék egy, a cső belső átmérőjénél 1–2%-kal nagyobb méretű, folyadékkal töltött rugalmas golyót tol maga előtt. A mérőszakasz kezdeti és végpontjában golyóérzékelők (detektorok) helyezkednek el.

Mérés közben a golyó a folyadék áramlása irányában elhalad az érzékelők alatt. A menetirány szerinti első érzékelő a golyó áthaladásának pillanatában elindítja az áramlásmérő impulzusait számláló elektronikus készüléket, a második leállítja annak működését, így az elektronika a vizsgált áramlásmérőnek csak azokat az impulzusait számlálja, amelyeket az a mérőszakasz térfogatának megfelelő folyadékmennyiség átáramlása hatására hoz létre.

A golyós kalibráló ún. kétirányú egygolyós rendszerű. A mérési módszer repülőstartos, vagyis az egyenes sebességgel haladó golyó útjának meghatározott része a mérőszakasz. A berendezés a csővezetékben (pl. kőolajvezetékben) biztosítja a folyadék állandó, meghatározott irányú áramlását, ugyanakkor különleges szerelvényei segítségével a mérőszakaszon belül a folyadék áramlási iránya változtatható, a golyónak gyakorlatilag nincs üresjárata.

A golyós kalibráló üzemmódjait a golyó helyzete, illetve a 4-útú csap állása határozzák meg. (Az 1. ábra a golyós kalibrálót vázlatosan, síkba terítve ábrázolja.)

A prover főbb elemeit részletesen a mobil-proverről szóló későbbi rész ismerteti.



I. ábra. A golyós kalibrálók (proverek) működési fázisai

Proverek tervezési szempontjai és konstrukciós sajátosságai

A tervezési munka kezdeti szakaszában nagy gondot okoztak egyrészt a szovjet rendelő által támasztott különleges igények, másrészt a golyós kalibrálóra, mint mérés-technikai műszerre vonatkozó szigorú metrológiai ajánlások (API 2531; API 1101), amelyek a rendelő részéről már mint előírások, átvételi feltételek szerepelnek.

A golyós kalibrálók névleges átmérő mérete az áramlási sebesség csökkentése érdekében általában kétszerese a hitelesítendő mérőturbína átmérőjének, így a már gyártásban levő turbinákhoz el kellett készíteni az NÁ200; NÁ300; NÁ400, NÁ600 és NÁ900-as névleges átmérőjű proverek 16, 40 és 64 bar névleges nyomású típusait.

A rendelő a kisebb kalibrálókat terepen vonszolható, szánkóra szerelt kivitelben, a nagyobb berendezéseket telepített megoldásban kérte.

A határvonalat gazdaságossági szempontok, továbbá a szállíthatóság figyelembevételével határoztuk meg. Így az NÁ600 és az ennél kisebb típusok minden nyomásfokozata ún. vonszolható „V” kivitelű, míg az NÁ 900-as prover telepített „T” berendezés. A vonszolható vagy telepített jelleg meghatározta a prover formai kialakítását is, mert az említett szállíthatósági szempontok miatt célunk az volt, hogy a vonszolható típusok komplett egységként összeszerelt, gyakorlatilag üzemkész állapotban legyenek közöttük és vasúton szállíthatók, ugyanakkor a lényegesen nagyobb méretű telepített berendezések esetében csak megfelelő szerelési egységek kialakítására törekedtünk.

A konstrukció kialakításának másik szempontja a viszonylag magas import alkatrészarány lehetőség szerinti leszorítása, mivel egyebek mellett a kalibráló szakaszhoz szükséges acélsővek és a gyártmány sorhoz szükséges 90°-os csőkönyvek zöme is importból származik.

A beépített ívek és karimák száma a vonszolható és a telepített kivitelnél eltérő.

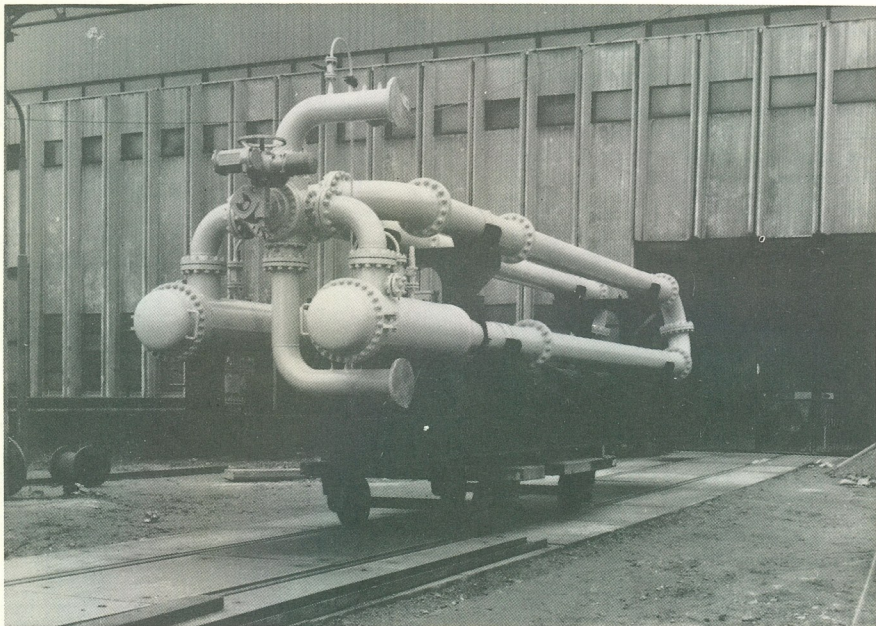
A kalibráló csőszakasz belső felülete – a golyó siklási tulajdonságainak javítása (ezzel a proverben fellépő nyomásesés csökkentése), továbbá a golyó és a csőfal közötti tömítőképesség növelése (vagyis a prover pontosságának fokozása) érdekében – műanyag bevonatot kap. A bevonat anyaga különleges műgyanta, amely kb. 0,2 mm rétegvastagságban kerül a csőfalra.

A bevonatot készítő cég a csőfelület megfelelő előkészítése, valamint a bevonat felhordása és hőkezelése által támasztott követelmények miatt legfeljebb 8 m-es csőszakaszok belső bevonását vállalja.

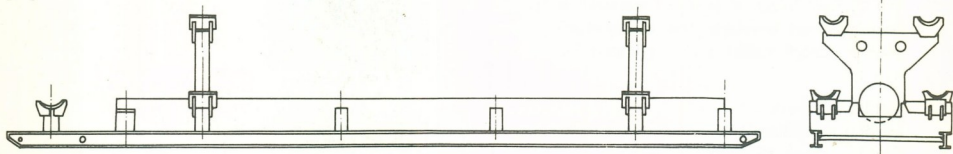
A mérés-technikai (metrológiai) előírások (API) minden névleges turbinamérethez, illetve térfogatáramhoz meghatározott hosszúságú, illetve térfogatú kalibráló csőszakaszt rendelnek, ez azonban a bevonható csőhosszak többszöröse.

A kalibráló csőszakasz, más néven kalibráló hurok tehát meghatározott hosszúságú, karimás kötéssel összekapcsolt csőszakaszokból áll. A karimák, a mérőhurok hosszmetrétének viszonylagos állandósága, továbbá a golyó zökkenőmentes átmenete érdekében fémesen összefeksznek, megvezetésükről az MSZ 2994 szerinti ún. kiugrás-beugrás peremei gondoskodnak, tömítésük olaj- és fagyálló minőségű szintetikum gumi „O” gyűrű.

A vonszolható konstrukció ((2. ábra) által felvetett állékonyági problémák a vázszerkezet különleges kialakítását igényelték.



2. ábra. NÁ 300 méretű vonszolható („V”) típusú prover szállításra előkészítve



3. ábra. A vonszolható provertípusok merev csővázszerkezete

A rendelő által támogatott követelmény: termelt talajon (vagyis nem előkészített terepen) a „V” típusú prover megfelelő vontatóeszközzel vonszolható legyen, ugyanilyen feltételek mellett a berendezésnek üzemelnie is kell.

Kedvezőtlen esetben, terepviszonyok között előfordulhat, hogy a prover vázszerkezete két átlós végpontján támaszkodik a talajra. Ebben az esetben az önsúlyból és a töltet súlyából adódó nyomatékok a vázszerkezetet hajlításra és csavarásra veszik igénybe.

A kalibráló csőszakaszban mérés technikai okokból járulékos feszültségek nem engedhetők meg, ezért olyan vázszerkezetet kellett kialakítani, amelyik viszonylag kis önsúly mellett, az ébredő nyomatékokkal szemben megfelelő merevséget biztosít. A csővá-

zas megoldást választottuk, méretezésnél a legkedvezőtlenebb erőhatásokat, illetve nyomatékokat feltételeztük.

A csővázas megoldás (3. ábra) megfelelő méretű, középponti csőgerincből, illetve az erre felfűzött bordákból, konzollokból és csúsztalpakkból áll. A víz egybefüggő hegesztett acélszerkezet. Az azonos névleges átmérőtípusoknál a nyomásfokozattól függetlenül, változatlan főméretekkel készül, tehát típusalkatrésznek tekinthető. A különböző nyomásfokozatú kalibráló csőveknél adódó méreteltéréseket (változó karimaméreték stb.) az utólag behegesztett nyergek, illetve csőbilincsek egyenlítik ki.

Az így kialakított vázszerkezet biztosítja, hogy a kalibráló csőszakaszra a töltet nyomásából és a súlyá-

ból adódó igénybevételén kívül számottevő más erő nem hat, ugyanakkor az azonos körülményekre méretezett rácsos, vagy egyéb megoldású vázszerkezetekkel szemben ennek súlya lényegesen kisebb.

A kalibráló csőszakaszt két függőleges síkú konzolos kiképzésű főtartó támasztja alá nyolc ponton. A konzolos megoldás jó hozzáférhetőséget biztosít a kalibráló csőszakasz szerelésénél, ellenőrzésénél.

Az előzőekben ismertetett konstrukció teljes mértékben megfelelt a várakozásnak. A proverk külföldi üzembe állításánál előfordult, hogy a daru hibája következtében kb. 1 m magasságból esett le a proverk, ennek ellenére semmiféle mechanikai vagy metrológiai károsodást nem szenvedett a berendezés.

Mobil-proverek

A szovjet szakemberek több ízben felvetették közúton vontatható, vagy önjáró ún. mobil-prover szállításának igényét.

A Szovjetunióban többféle mobilprover üzemel, ezek mind a kőolajiparban ismert, külföldi jó nevű cégek gyártmányai.

Az üzemeltetők tapasztalata ezekkel a berendezésekkel mégis az, hogy robusztus vázszerkezeteik (4. ábra) ellenére a proverk metrológiai paraméterei a helyváltoztatás (vontatás) függvényében erősen romlanak. Más kérdés, hogy a jelentős méretek és a nagy tengelynyomás következtében a vontatásuk a gyengébb minőségű vidéki utakon gyakorlatilag megoldhatatlan.

Míndezek következtében ezeket a mobil-provereket a legtöbb mérőállomáson felbarkolva, telepített proverként használják. (5. ábra).

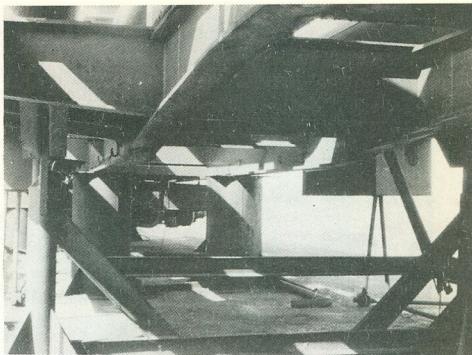
A szovjet igény és a csővázal kapcsolatban szerzett jó tapasztalataink egybeesése adta a gondolatot az új típusú golyóskalibráló család, a mobil („M”) proverk kialakításához (6. ábra).

A mobil-prover magasabb beruházási költsége ellenére előnyösebben alkalmazható az egymástól 5–100 km távolságra levő mérőállomások turbináinak kalibrálásával mint a korábbi („V” és „T”) típusok, a berendezés jól kihasználható.

A Vegyészern mobil-prover gyártási programjában a „V” típusnál felsorolt méretű és nyomásfokozatú berendezések szerepelnek.

A mobil-prover három fő részből áll:

- a teljes technológiai rendszert képező ún. nyerges félpótkocsiból,



4. ábra. Robusztus mobil proverk vázszerkezet

- a) nagy súlyú idomacéliből hegesztett keretvázszerkezet
- b) mobil proverk futóműve véglegesen alátámasztva

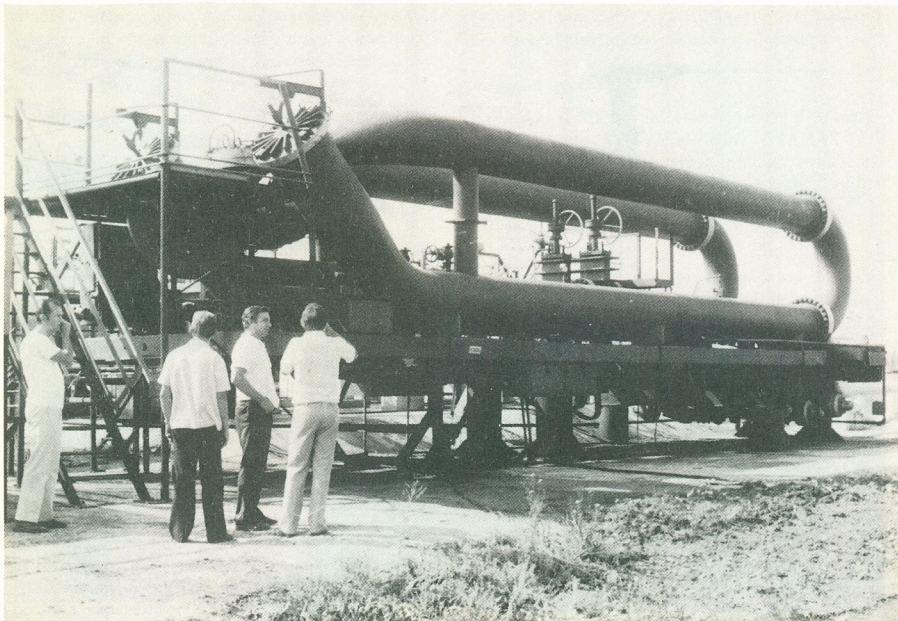
- a pótkocsi vontatására alkalmas nyergesvontató gépjárműből
- a műszerek (elektronikákat) és egyéb segédeszközöket hordozó, gyakorlatilag a műszerszoba szerepét betöltő műszerkocsiból.

A nyerges félpótkocsi a vázból, a technológiai részből (proverk) és a kiegészítő biztonsági berendezésekből áll.

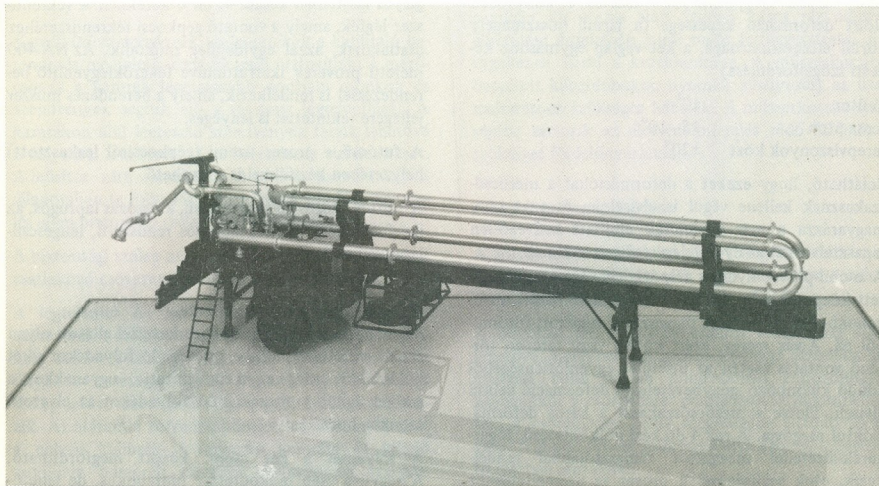
A váz

A vázszerkezet korábban már említett állékonyságának különösen nagy jelentősége van a mobil-proverek esetében.

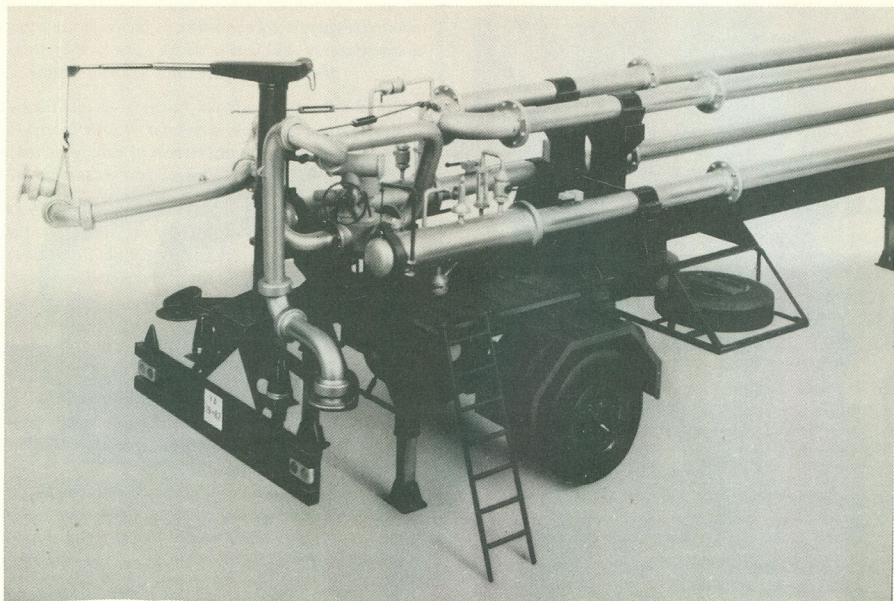
Az ismert mobil-provereket gyártó cégek egy része normál kivitelű, közúti tehergépjárművet, vagy pótko-



5. ábra. Mobil prover „telepített” változatban



6. ábra. VEGYÉPSZER mobil prover kialakítása
a) mobil prover nyerges félpótkocsiváza szerelve



b) mobil prover csatlakozó rendszere

csit alkalmaz hordozóként. A közúti járművek Dr. Zsáry Árpád: Gépjárművázszerkezetek c. könyvében előírt deformáció képessége (a jármű hosszstengely körüli elcsavarhatósága, a két véglap egymáshoz képesti szögelfordulása)

jó úton	$\pm 2^\circ$
rossz úton	$\pm 5-10^\circ$
tereviszonyok közt	$\pm 20^\circ$

Belátható, hogy ezeket a deformációkat a mérőcsőszakasznak kellene végül is elviselnie, és ez a tény magyarázza a már ugyancsak említett kedvezőtlen tapasztalatokat az ilyen felépítésű provereknél.

A mobil-prover nyerges félpótkocsi váza a már említett központi csőgerincből, a csőgerincre fűzött tartókabokból, a csőgerincre függesztett, rugózott futóműből áll. A váz merev, ezért közúti vagy terepen történő vontatás esetén az útfelület egyenlőtlenességéből adódó különböző igénybevételeket deformáció nélkül elviseli, illetve a mérőcsőszakaszt a káros deformációtól megóvjá. A váz 4 db kézi működtetésű, fogaskerék-áttétellel mozgatott támasztólábbal rendelkezik, ezek segítségével a prover az üzemeltetéshez előírt vízszintes helyzetbe állítható, illetve a vontató gépkocsiról leakasztva megtámasztható, a futómű az NÁ200; NÁ300-as mobil-proverekhez 1 db merev ten-

gellyel, az NÁ400-as mobil-roverekhez pedig ikerstengelyes kivitelben készül 4, ill. 8 kerékkel. A fékrendszer légfék, amely a vontató gépkocsi fékrendszeréhez csatlakozik, azzal egyidejűleg működik. Az NÁ 400 méretű proverek ikerfutóműve fékerőkiegyenlítő berendezéssel is rendelkezik, amely a berendezés műszer jellegére tekintettel is lényeges.

A futómű a prover üzemi (gépkocsiról leakasztott) helyzetében kézfékkel is rögzíthető.

A futómű rugós függesztésű, a rugózás laprugós, az ikerfutóműnél himbás-laprugós rendszerű, lengéscsillapítóval csillapítva.

A technológiai rendszer felépítése

Négyútú csap kettős tömítőszerkezettel ellátott olyan elzáró szerelvény, amely a beáramló folyadékot a két különböző csőág egyikébe juttatja, ugyanakkor a szabad ágból a visszaáramló folyadékot az elvezető csonkba bocsátja.

A folyamat a két csonk között megfordítható. A négyútú csap működtetése hidraulikus, de lehetőség van a kézi működtetésre is. A bejövő és elmenő ág közötti tömítettség üzem közben is ellenőrizhető. A négyútú csap működését külön elektronika vezérli.

Golyóindító (fogadó) kamra csatlakozik a mérőcső mindkét végére – a mérőcső folytatásaként – a golyó indítására ill. fogadására. A két kamra a közöttük elhelyezkedő négyútú csaphoz karimás kötéssel illeszkedik.

A kamra kivitele kettős köpenyű, fekvőhengeres edény egyik végén és a köpenyen megfelelő méretű csonkokkal. A kamrák másik végét gyorszárral csatlakozó mélydomború edényfenék zárja, amelynek eltolásával a golyócsere bármelyik oldalon elvégezhető. A kamrák belső köpenye kúpos-hengeres kialakítású, a mérőcső felé szűkülő végén körben hosszirányú résekkel. A kúp másik (bővülő) végére olyan szerkezet illeszkedik, amelyik biztosítja azt, hogy a golyó csak a folyadékáramlás irányváltó szerkezet átváltásának befejezése után induljon el a kamrából.

A mérő (kalibráló) cső 180°-ra felhajlított „U” alakú csőszakasz, amely megfelelő számú egyenes és íves csőtagból áll, ezek egymáshoz és a végkamrához karimás kötéssel csatlakoznak.

A karimák tömítése: horonyban elhelyezett rugalmas „O” gyűrű, így a mérőcső elemei egymással fémesen kapcsolódnak. A mérőcső névleges hossza az érzékelő detektorok közötti, a csővezetékek geometriai tengelyén mért távolság (lásd az 1. ábra I. képen), a valós hossza a bemeneti szakaszokkal nagyobb ennél.

A mérőcső belső, golyóval érintkező felülete a sűrűláda-i viszonyok javítása, illetve a golyó élettartamának növelése érdekében műgyanta bevonattal készül.

Kiegészítő szerelvények, csővezetékek a kalibráló berendezés megfelelő üzemeltetését biztosítják. A mérőcső és a kamrák legmagasabb pontjain csonkok és szerelvények segítik elő a rendszer légtelenítését. A kamrákon alul leeresztő szerelvények teszik lehetővé a folyadék leürítését, ill. a berendezés víztelenítését. A leürítés zárt rendszerű. A prover üzemen kívüli állapotában (a folyadék hőtágulásból adódó) túlterhelés ellen biztonsági szelep védi a berendezést.

A biztonsági szelep nem biztosít védelmet a proverhez csatlakozó csővezetékrendszer túlnyomása ellen.

A légtelenítő és ürítő csonkok és szerelvények a csővezeték bevezető ágain át közös gyűjtőcsőbe vannak bekötve, amely kialakítása révén biztosítja a folyadék veszteségmentes elvezetését. A biztonsági szelep lefűtővezetéke is ebbe a gyűjtőcsőbe csatlakozik. Az átáramló folyadék hőmérsékletét és nyomását a golyós kalibráló berendezés kamráin és kilépő csoncjain felszerelt hőmérők és csőrugós nyomásmérők mérik.

Közlekedésbiztonsági berendezések

Fényjelző berendezések, aláfűtéstől, megfelelnek a nemzetközi közlekedésrendészeti előírásoknak.

A vontató gépkocsi

Gyártmányainkhoz teljesítményadataik és a beszerzési lehetőségek figyelembevételével a KAMAZ 5410 és KAMAZ 54112 tip. nyergesvontatókat rendszeresítettük, de elvben (a nyerges felpótkocsivá módosításával) más vontató is alkalmazható.

A műszerkocsi

RAF-latvia típusú mikrobusz műszerkocsi céljára átalakítva. A gépkocsi biztosítja mindazokat a feltételeket, amelyek a mobil-prover üzemeltetésénél terepviszonyok között szükségesek.

A műszerkocsiban 2 fő kezelő számára üldő munkanely (1 elektronika kezelő, 1 segédkezelő) lehetővé teszi a szükséges számítások, az adminisztrációs munka elvégzését. A munkatér fűtését egy benzinüzemű, 3000 Kcal/órás Sirocco típusú kalorifer látja el. A műszerek esetenkénti tápfeszültségét, valamint a kalorifer energiaellátását a beépített 12 V-os akkumulátortelep biztosítja. A műszerkocsira kívülről 220 V, 50 Hz tápkábel csatlakoztatható, erről működtethető a munkatérben levő kapcsolótábla, normál esetben innen üzemeltethető a prover elektronika és a kisegítő műszerek (akkumulátortöltő, számítógép, belső világítás stb.)

A prover elektronika és a négyútú csap vezérlőelektronikája az utazás alatt fellépő káros rázkódások elkerülése érdekében gumi rugós felfüggesztéssel, ill. rögzítéssel kerül a kezelőasztalra. A műszerkocsiba beépített kábeldobokon nyernek elhelyezést az üzemeltetéshez szükséges kábelek. A műszerkocsi teljeségébe tartozik az életvédelmi relés védő földelés a szükséges földelőnyársakkal.

A mobil-prover működése

A golyós kalibráló berendezés – jellegéből adódóan – a mérés idejére ideiglenesen sorba van kötve a mérőállomásba épített áramlásmérővel.

A bekötést ún. könyökös-csuklós csőrendszer teszi lehetővé, amelynek csatlakozó karimája bizonyos határokon belül három dimenzióban elmozdítható, ugyanakkor a csőrendszer csatlakozói szivárgásmentesek, a csőrendszer pedig megfelelően állandó térfogatú. A mobil-prover működési elve azonos a bevezető részben leírtakkal.

A mobil-prover üzemi méréstartománya a mindenkori növeges mérthez tartozó maximális térfogatsebesség 10–100%-a között van. Az ismétléképesség 0,02%.

A pontosság jobb, mint 0,08%.

A mobil-prover az üzemi és etalon mérőturbinák helyszíni kalibrálásán kívül alkalmas más – „V”, vagy „T” típusú – proverek *prover* – *mestermérő turbina* – *mobil-prover* rendszerben történő helyszíni kalibrálására.

További fejlesztési munkák

A fejlesztési munkát két irányban folytatjuk.

Állandóan *javitjuk meglevő* gyártmányaink (a „V” és

„T” típusok) konstrukcióit, arra törekszünk, hogy az újabb sorozatok azonos vagy a régebbinél még jobb műszaki paraméterekkel rendelkezzenek, az ésszerű súly- és méretcsökkentés következtében a gyártás gazdaságossága javuljon.

A népgazdasági és felhasználói igények figyelembevételével *új konstrukciókat* tervezünk, amelyeknek működési elve eltér az eddigi gyártmányokétól, működési tartománya, használhatósága lényegesen jobb a jelenleg gyártott típusoknál.

A gyártás gazdaságosságát a jelentős súly- és méretcsökkentésen túl döntően befolyásolja a már említett, csak tökécs imporból biztosítható szerelvények, alkatrészek nagyobb részének kiváltása hazai fejlesztésű szerkezetekkel.

Hajlékony áramkörök technológiája

Az előrejelzések szerint a hajlékony áramkörök gyors terjedése várható, kezdve a gépkocsik műszerfalának kábelezésétől a számítógépek és katonai rendszerek magas követelményeket kielégítő áramköréig. Az arizonai Rogers Corporation a jelenlegi termelés 10%-át adja. A termelés mellett élenjár a technológiai fejlesztésben és saját maga fejleszt gyártóberendezéseket a termelékenység növelésére. A kiinduló laminátumot tekercselt anyagból automatikusan gyártja: a rézfóliát és a hajlékony szubsztrátumot egy módosított epoxi ragasztóval köti össze. Ritkábban lemezeket is gyártanak lamináló prés segítségével. A nyomtatás kialakítására szitanyomást és száraz eljárást egyaránt alkalmaznak. A maratást, a maradék reziszt eltávolítását és a tisztítást saját fejlesztésű gyártósoron végzik. A gyártás egyik legkritikusabb művelete a védőbevonat készítése, ugyanis az áramkör és a bevonat között szennyeződés nem maradhat, mert ez az áramkör hibáját okozhatja. Ezt a műveletet tisztaszoba-körülmények között, speciális laminátor segítségével végzik.

(Electronic Pacaging and Production, 1982. 6. szám.)

Elektrolitikus fémvísszanyerő cella

Az ERC/Lancy (525 West New Castle Ave., Zelienople, Pennsylvania 16063. USA) öblítésből, vagy fáradt vegyi oldatokból származó fém kinyerésére

szolgáló standard elektrolitikus fémvísszanyerő celláját állították üzembe a Digital Equipment Corporation nyomtatott huzalozású kártyákat gyártó egységénél, ahol oldott réznek a galvanizáló öblítőfolyadék-ból való kinyerésére használják. Ha a réz mintegy 6–12 mm vastagon lerakódik, a katódokat eltávolítják és a rezet ismételt felhasználás, vagy a fémvísszanyerőnek való eladás céljából lapokban lehántják.

(Electronics of Amerika, 1982. 16. szám.)

Automatikus működésű fúró-, maró- és fűrészgép

Az Isert—Electronis cég (Bahnhofstr. 331., 6419. Eiterfeld 1, NSZK) a nyomtatott áramkört lapok megmunkálására alkalmas fúró-, maró- és fűrészgépet fejlesztett ki. A 340 típusjelű berendezés megmunkálási tartománya 500X250 mm. A munkaorsó max. fordulatszáma 20 000/min. Az orsó golyócsapágyakban forog. A híd szerkezeten levő fúró- és marófej a két végén elhelyezett csuszák segítségével egy-egy alumínium profilból készült pályán tud mozogni. A pályák hosszúsága az egyes változatoknak megfelelően 125 és 1500 illetve 50 és 1000 mm között van.

(Funkschau. 1982. 5. sz.)

Operatív olajmérő állomás

MONTVAI KÁROLY
(INDUSTRIAL-
EXPORT)

A szénhidrogén-bányászat automatizálásának folyamata szükségessé teszi a termelt és szállított kőolaj mennyiségének egyre pontosabb meghatározását. Erre a célra szolgál az operatív olajmérő állomás. A cikkben a szerző a kőolaj-kitermelésben egyre szélesebb alkalmazási teret nyerő berendezéscsalád legújabb – már gyártásban levő – tagját ismerteti.

ETO: 621.645.078
532.575

A folyékony energiahordozók szállítását nagy átmérőjű csővezetékek segítségével valósítják meg. A nagy kiterjedésű kőolajlelőhelyeken, a mezőkön belüli gyűjtőrendszerek automatizálási feladatainak megoldására, továbbá az egyéb technológiai célú mérések elvégzésére – a magyar–szovjet műszaki, tudományos együttműködés eredményeképpen – kerültek kifejlesztésre az *operatív olajmérő állomások*.

RENDELTETÉS ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLET

Az operatív olajmérő állomások rendeltetése: az egyes termelő kutaktól, gyűjtőállomásoktól érkező nyers kőolaj mennyiségének és minőségének meghatározása.

A berendezés műszaki feladattervét a Szovjetunió Olajipari Minisztériumának „SZOJUZNYEFTYE-AUTOMATIKA”. Összszövetségi Tudományos Termelési Egyesülése adta ki. A műszaki dokumentáció technológiai ill. gépészeti része a VEGYÉPSZER által, az irányítástechnikai rendszer terve az MMG-AM-ben került kidolgozásra.

Az operatív olajmérő állomás méri és kijelzi a csővezetékben áramló nyers kőolaj bruttó térfogatát, térfogatáramát és víztartalmát. A bruttó térfogat, a víztartalom és a kőolaj hőmérsékletének értékéből meghatározza az állomáson átáramló hőmérséklet-kompenzált nettó olaj térfogatát [1].

A mérendő nyersolaj jellemzői:

Viszkozitás üzemi hőmérsékleten	max $6 \cdot 10^{-6}$ m ² /s
Üzemi hőmérséklet	0 ÷ + 60 °C
Víztartalom	0 ÷ 50 térfogat %
Kéntartalom	max 6%
Paraffintartalom	max 7%
Sótartalom	max 5 kg/m ³
Sűrűség	700 ÷ 900 kg/m ³
Szilárd szennyeződés tartalom	0,25 súly % (max 0,5 mm)

A MÉRŐÁLLOMÁS MŰKÖDÉSI ELVE

A nyersolaj mennyiségének mérését – térfogat mértekegységekben – turbinás folyadék áramlásmérőkkel valósítják meg.

A kőolaj biztonsági szűrését és áramlárendezését követően, a mérőágakba beépített turbinás áramlásmérők az átáramlott kőolaj térfogatáramával arányos jelszámot (impulzust) adnak, amelyeket a méréstechnikai rendszer fogad és dolgoz fel.

A csővezetéken érkező olaj az állomás elosztócsővébe – fogadó kollektor – kerül. Innen a szakaszoló gömbcsap nyitásakor áramlik az egyes mérőágakba.

A gömbcsapokat követő szűrők biztonsági szerepet töltenek be, feladatuk a nyers kőolajban levő szennyeződések kiszűrése a mérőturbínák védelme céljából. A szűrőből kilépő olaj áramlásképét egy célszerűen kialakított áramlárendező simítja. E rendezett áramlású olaj a turbinás áramlásmérőn átáramolva megforgatja a járókereket. A beépített érzékelők a fordulatszámmal arányos impulzust továbbítanak a jelfeldolgozó rendszerbe. A mérés pontosságát a turbinás áramlásmérő utáni követő szakasz fokozza. A követő szakaszból az olaj a gömbcsapokon keresztül a gyűjtőcsőbe – kilépő kollektor – jut, ahonnan visszajut a távvezetékbe.

A MÉRŐÁLLOMÁS FELEPÍTÉSE

Az operatív olajmérő állomás technológiai csővezeték-rendszerből, Információszerző egységekből, távadókból és elektronikus jelfeldolgozó egységekből áll (1. ábra).

A távadók robbanásveszélyes területen vannak elhelyezve. A robbanás elleni védelmet gyújtószikramentes gép- és illesztőegységek biztosítják.

A gyújtószikramentes rendszer védelmi módja:

E_x IB II. C, az MSz 4814/7 előírásainak megfelelően [1].

Technológiai berendezések

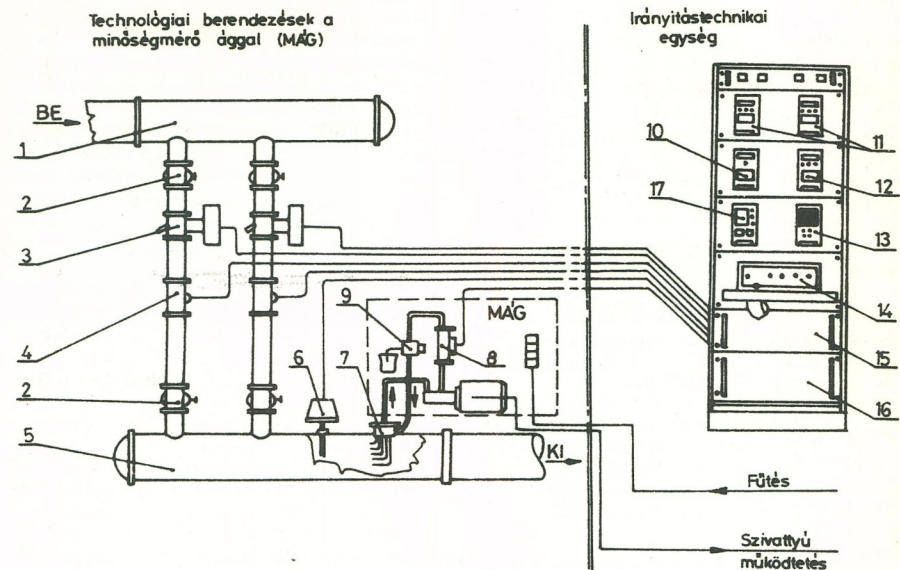
Idomacélból hegesztett szánszerkezeten van elhelyezve az (1) fogadó és az (5) kilépő kollektor, amelyeket két (1 üzemi + 1 tartalék) azonos felépítésű mérőág köt össze. A mérőágakban kézi működtetésű gömbcsapok biztosítják a tömör zárást.

Egy-egy mérőág az olaj áramlási iránya szerint a következő elemeket tartalmazza: szakaszoló gömbcsap, szűrő a differenciálynomás-kapcsolóval, áramlásmérő, mérőturbina és szakaszoló gömbcsap. Az olaj hőmérsékletét érzékelő (6) villamos hőmérséklet-távadó az (5) kimeneti kollektoron van elhelyezve. A műszer a mért értékkel arányos egyenáramú jelet továbbít a jelfeldolgozó berendezéshez.

A szűrők fedele gyorsan bontható karimás kötéssel záródik. A karimán egy biztonsági szerkezet található, amely megakadályozza a szűrő nyomás alatti kinyitását. A szűrők konstrukciója kialakítása biztosítja a szennyeződés nyomás alatti lefűvátását.

A nyomáskülönbség-kapcsoló a kezelőhelyiségben kijelzi a szűrők elszennyeződését. A mérőállomások korszerű kialakítása lehetővé teszi a szűrők könnyű tisztíthatóságát. Ha a szűrőn a szennyeződéslerakódás miatt a nyomásesés egy előre megadott értéket meghalad, a beépített nyomáskülönbség-kapcsoló jelzést ad.

Lehetőség van a mérőszakasz hitelesítő provere való csatlakoztatására a követő csőszakaszon található,



1. Fogadó kollektor; 2. Szakaszoló gömbcsap; 3. Bemeneti szűrő és differenciálynomás-kapcsoló; 4. Turbinás folyadék áramlásmérő; 5. Kilépő kollektor; 6. Villamos hőmérséklet-távadó; 7. Ötszemes sonda; 8. Víz tartalom-távadó; 9. Automatikus mintavévo; 10. MIDI-SUM; 11. MIDI-FLOW; 12. MIDI-NOC; 13. MIDI-PRINT; 14. MINI-PRINT; 15. Gyújtószikra-mentesítő egység; 16. Stabilizátor; 17. AUTO-COS

vakkarimával ellátott csöcsonkon keresztül. A vakkarimával ellátott, a kollektor fedelére szerelt gömbcsapon keresztül jut az olaj a proberből a kilépő gyűjtő-kollektorba.

A technológiai elemeken megfelelően kiképzett csatlakozó elemek vannak elhelyezve. Ezekhez az elemekhez csatlakoznak az MMG-AM gyártmányú további információszerező elemek.

- a kilépő kollektoron csatlakozik a 6 villamos hőmérséklet-távadó
- a szűrőknél a differenciál-nyomáskapcsoló;
- a kilépő kollektoron a 7 ötszöves mintavételi szonda.

Minőségmérő ág

A mérőállomás kimeneti gyűjtővezetékéhez csatlakozik a minőségmérő ág, fűthető védőszekrényben elhelyezve. Tartalmazza a víztartalom-távadót, a laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges olajminta vételét végző mintavevő-berendezést, valamint a szekrény fűtéséhez szükséges eszközöket.

A gyűjtővezetékbe kilépő nyersolajból veszik a mintát - a GOSZT 2517-69 szabványnak megfelelően készült - ötszöves szonda segítségével. A szonda karimás csöcsonkkal kapcsolódik a kilépő kollektorcsőhöz, függőleges beépítéssel, biztosítva a fajsúly szerinti eloszlásból adódó átlagmintát. A szondához csatlakozik egy karimás kivételű 1/2"-os gömbcsap, melyet HIDOL-tömlő kőt össze a szivattyú szivócsónkjával. A szivattyút elektromotor működteti körmös tengelykapcsolón keresztül. A szivattyú nyomócsónkjához csatlakozik ugyancsak tömlővel - közdarab beiktatásával - az automatikus mintavevő, majd ennek folytatásaként az AQUINOL-D típusú víztartalom-távadó. Ez utóbbi - a mérési elv követelményeinek megfelelően - függőleges beépítésű. A visszaáramlás tömlőn keresztül történik, közbeiktatva egy 1"-os gömbcsapot, amely a szondához csatlakozó 1/2"-os gömbcsappal együtt a rendszer üzemén kívül helyezését teszi lehetővé.

Az AQUINOL-D működési elve a szénhidrogének és a víz dielektromos tulajdonságai közötti nagyságrendi eltéréseken alapul. Az olaj-víz-emulzió permittivitása a víztartalom függvényében az alábbi összefüggéssel írható le:

$$\epsilon_w = \epsilon_0 \left(1 + \frac{3W}{1-W} \right), \quad (1)$$

ahol

ϵ_w - az olaj-víz-emulzió permittivitása;

ϵ_0 - a vízmentes olaj permittivitása;

W - adott térfogatú emulzióban levő víz térfogatának és a teljes térfogatának a hányadosa.

A készülék érzékelője olyan hengerkondenzátor, amelynek két koncentrikus elhelyezkedésű elektródája között áramlik a mérendő olaj-víz-emulzió.

Az érzékelőre elhelyezett elektronikus egység a hengerkondenzátor víztartalom miatti változását szabványos áramváltozássá alakítja, ami MIDI-NOC típusú tiszta olajtérfogató-számító egység bemenetére kerül továbbításra.

Irányítástechnikai rendszer

Az egyes mérőágakon átáramló olaj mennyiségét a turbinás áramlásmérő méri. A TurboQuant-S típusú turbinás áramlásmérő kimeneti jelei a gyűjtőszikragátakon keresztül a MIDI-FLOW típusú jelfeldolgozó egység bemenetére jutnak. A jelfeldolgozó egység jelzi az adott mérőágban áramló folyadék térfogatáramának [m^3/h] pillanatértékét, a mérés ideje alatt átáramlott folyadéktérfogatot [m^3], működteti a jelkimaradást jelző világítódiodát [2]. A műszereket tartalmazó berendezés a 2. ábrán látható. A jelfeldolgozó egység kimeneti jelet ad a MIDI-SUM típusú összegző áramköri egység felé, amely összegzi a két mérőágon együttesen átáramlott térfogatot [m^3], térfogatáramot [m^3/h] és kijelzi azokat.

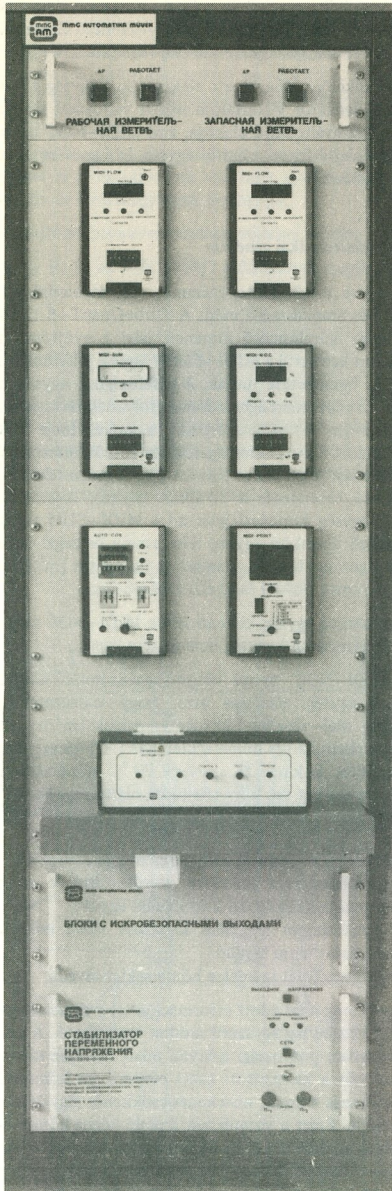
Az összegző egység kimenő jele a MIDI-NOC típusú nettó olajszámító egység bemenetére kerül.

A MIDI-NOC típusú olajtérfogató-számító elektronikus egység alkalmas arra, hogy csővezetékben áramló olaj-víz-elegy térfogatáramának [m^3/h], víztartalmának (%) és hőmérsékletének [$^{\circ}\text{C}$] ismeretében kiszámítsa és kijelje az elegy 20°C hőmérsékletre vonatkoztatott ún. korrigált tiszta olajtérfogató [m^3] [3].

A MIDI-NOC bemenő információszerező műszerei:

- a térfogatáram mérésére mérőturbina, a hozzá tartozó jelfeldolgozó készülékkel együtt;
- a víztartalom mérésére kapacitív elven működő olajvíztartalom távadó
- a hőmérséklet mérésére hőmérséklet-távadó.

E műszerek által adott információkból a tiszta olajtérfogató viszonylag egyszerű módon számítható. A megnövekedett pontossági igények miatt azonban szükségessé vált a kiszámított tiszta olajtérfogató hőmérséklet-változás okozta növekedés/csökkenés figyelembevétele is. Ezért a vezetékben áramló közeg hőmérsékletének mérése újtjan nyert információból a nettó olaj köbös hőmérséklet-tágulási együtthatójának ismeretében ki kell számítani a mért olaj térfogatának t_0 vonatkoztatási hőmérsékletre korrigált értékét ($t_0 = 20^{\circ}\text{C}$). A t_0 hőmérsékletre korrigált tiszta olajtér-



2. ábra. Irányítástechnikai berendezés

fogat számítási összefüggését az alábbiak szerint írhatjuk:

$$V_{NO} = V_B \left(1 - \frac{W}{100}\right) \cdot \frac{1}{1 + \beta(t - t_0)} \quad (2)$$

ahol:

V_{NO} – tiszta olajtérfogat t_0 hőmérsékletre korrigált értéke [m^3];

V_B – az olaj-víz-elegy bruttó térfogata [m^3];

W – a keverékben található vízmennyiség térfogatszázaléka [%];

β – a tiszta olaj fajlagos köbös hőtágulási együtthatója [$1/^\circ C$];

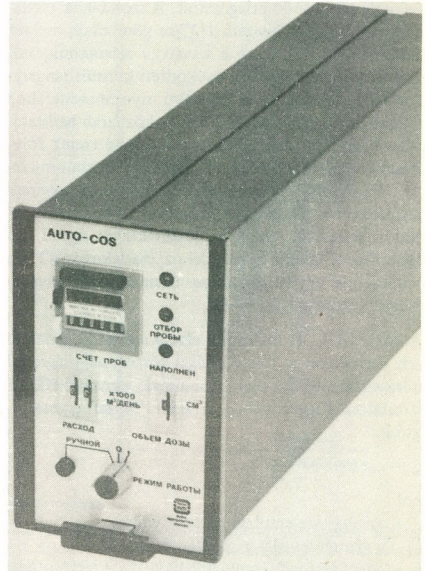
t – a csővezetékben mért folyadék hőmérséklet [$^\circ C$];

$t_0 = 20^\circ C$, a vonatkoztatási hőmérséklet [$^\circ C$].

A MIDI–NOC számítógység a bemeneteire kerülő jelekből meghatározza és kijelzi a hőmérséklet- és víztartalom kompenzált tiszta (nettó) olajtérfogatot, a víztartalom pillanatnyi értékét és elvégzi a megengedett víztartalom határérték túllépésének kijelzését (50% víztartalomig) is. 50 térfogatszázalék víztartalom felett a víztartalmat a minták laboratóriumi ellenőrzésével tudják csak meghatározni.

A MIDI–NOC számítógység vezérli a MIDI–PRINT típusú nyomtató-vezérlő és az AUTO–COS típusú mintavevő-vezérlő készülékeket.

Az AUTO–COS típusú vezérlő egység (3. ábra) a



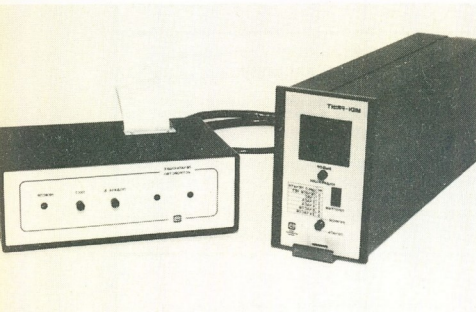
3. ábra. AUTO–COS mintavevő-vezérlő egység

bemeneti impulzusokból olyan kimeneti vezérlő jelet állít elő, amely

- gyakorisága olyan, hogy 24 óra alatt pontosan az előírt $3,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ folyadékminta kerüljön az edénybe;
- képes a mintavevőt működtetni.

A bemeneti jel megfelelő osztását integrált áramkörökből álló, rögzített osztású, illetve programozható osztók végzik el. A programozható osztók az előlapon található peremkerékes kapcsolókkal vezérelhetők.

A MIDI-PRINT típusú nyomtató vezérlő egység (4. ábra) az MMG-AM által gyártott „Áramlásmérő mű-



4. ábra. MIDI-PRINT nyomtató vezérlő egység a MINI-PRINT digitális nyomtatóval

szercsalád” szerves része. Feladata az említett műszer-család elemeiből összeállított mérőrendszer, illetve az egyes készülékek jellemzőinek naplózása, regisztrálása.

A készülék maximálisan két impulzussorozat és két frekvenciajel fogadására alkalmas.

Ezek a jelek: két összegzett térfogat-, vagy tömegérték és tetszés szerinti két távado pillanatértékei.

A MIDI-PRINT nyomtató vezérlő egység vezérli a MINI-PRINT típusú digitális nyomtató berendezést, amely számjegyes információk nyomtatásban történő rögzítésére szolgál.

Gyártási és szállítási lehetőségek

Az operatív olajmérő állomások NÁ 100; NÁ 150 és NÁ 200 névleges átmérőjű mérőórákkal, 4,0 MPa;

6,4 MPa üzemi nyomásfokozatra készülnek. A mérő-állomások $-50 \text{ }^\circ\text{C} \div +50 \text{ }^\circ\text{C}$ környezeti hőmérséklet-tartományban, szabadtéren üzemeltethetők.

A mérésügyi szervek és a felhasználók által támasztott, egyre szigorúbbá váló követelmények kielégítése csak igen precíz és körültekintő fejlesztői tevékenységgel lehetséges. A pontosság növelése, a könnyű gyárthatóság és szerelhetőség, a hazai gyártású alkatrészek felhasználása iránti követelményeket már a fejlesztés során figyelembe kellett venni. A technológiai berendezéseket gyártó VEGYÉPSZER és az irányítástechnikai mérőrendszert gyártó MMG-AM ezeknek megfelelő kivitel alakított ki.

NA 200 névleges átmérőjű mérőórákkal rendelkező, 4,0 MPa üzemi nyomásra tervezett mérőállomás került kiszállításra, kísérleti beüzemelésre a Szovjet-unióba.

A kísérleti üzemeltetést a következő jellemzőkkel rendelkező köolajjal folytatták le [4]:

Víztartalom	50–90%
Gáztartalom az elsődleges szeparációt követően	2–3%
Viszkozitás	$19,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Üzemi hőmérséklet	$17\text{–}24 \text{ }^\circ\text{C}$
A mérőállomásra ható üzemi nyomás	$0,4\text{–}0,8 \text{ MPa}$

A kísérleti üzem során a mérőállomás a követelményeket kielégítette. A kísérleti mérések a pontosságra, élettartamra, megbízhatóságra vonatkozólag pozitív eredményeket hoztak.

A megrendelő – az INDUSTRIALEXPORF fővállalkozásában – az első sorozat komplett olajmérő állomás szállítására kötött szerződést.

IRODALOM

- [1] Operatív olajmérő állomás. MMG-AM. 1982.
- [2] KUN-SALAMON-REPPER: Turbinás folyadék-áramlásmérő család. AUTOMATIZÁLÁS. 1981/11.
- [3] DR. SZABÓ ANTAL: Szénhidrogén-bányászati irányítás-technika értelmező szótára. MMG-AM. 1982.
- [4] Испытание опытного образца оперативного пункта учета нефти. Технический отчет. СПЕЦНЕФТЕМЕТРОЛОГИЯ. 1982.

<p>BY S. DINA</p> <p>2 MULTI-CHANNEL TELE-THERMOMETER SYSTEM WITH GALVANICALLY ISOLATED LINK</p> <p>The operational experiences obtained with the tele-thermometer with galvanically isolated link have confirmed the extensive industrial applicability of the measurement system.</p> <p>The paper describes the design of the measurement system and the solution developed for the satisfaction of a universal demand, that connects the tele-thermometer system with a PTK-1096 calculator and with a line printer pertaining to the calculator. Facilities of further processing of the measurement data to be obtained are described. Facilities of a flexible evaluation of the measurement data enable the versatile applications of the measurement system as well as the potential measurements of a number of physical parameters.</p> <p>UDC: 536.51.:621.398</p>	<p>e.g. in computer applications. This function, of course, cannot be performed by manual change-over. A logic processor control system has been developed for this purpose, which monitors the power line, the level of charge in the batteries, the currents coming from the rectifier-charger system, the fault signals of the inverters and the positions of the function switch. With reference to the above input parameters it is capable of changing the mode selected, assigning one of the rapid charging modes for a battery, and transmitting fault and alarm signals. It will emit instructions, at logic signal levels, for each of the above interventions within 2 ms.</p> <p>UDC: 621.314-52</p>
<p>BY P. BUZÁS-F. SARKADI</p> <p>7 TYPE μMS 80 MICROPROCESSOR MODULE SYSTEM OF UNIVERSAL APPLICATIONS</p> <p>The μMS 80 system is a microprocessor equipment of modular design that can replace wired hardware units of medium complexity. The standard hardware modules of the system can be fabricated in advance; the users can assemble the desired equipment of the appropriate hardware units and the software units pertaining to them.</p> <p>The paper discusses the principal design features and bus system of μMS 80, and describes the basic and the supplementary modules. The assortment of the existing software modules, their interconnections and calling system are described.</p> <p>In the example of a specific task, the use of the system and the development of the software are presented.</p> <p>UDC: 621.3.049.77-52</p>	<p>MADARÁSZ DR.; LÁSZLÓ</p> <p>23 PERIPHERIES AND ADDRESSING THE MEMORY</p> <p>Users often are planning a microprocessor themselves for solving tasks of control and automation. An essential moment of such planning work is the reconciliation of the addressing facilities of the microprocessor and the memory and periphery system required for resolving the problem. In this respect author furnishes alternative solutions and advices. Examples refer in first line to microprocessors Model INTEL 8080 and 8085.</p> <p>UDC: 681.327</p>
<p>BY J. BENCZE-GY. BOGOSI-J. LÁSZLÓ-L. SEBESTYÉN</p> <p>11 DEVELOPMENT OF FREQUENCY CONTROLLED A. C. DRIVES</p> <p>The basic aim of researching work was to investigate the application possibilities of asynchronous motors for traction. The results of this work were an experimental city tram-car and its running tests. The paper describes the principal parameters, the run curve, and the tractive force/speed characteristics of the whole system as well. Following that the authors summarize the results of the examination of the microprocessor controlled inverter of the city tram-car. The use of the microprocessor is desired by the complexity of P. W. M. drive employed in traction.</p> <p>The rest of the paper describes the operation and characteristics of low-power and less complicated controlled a.c. drives developed for driving pumps, cranes and for other applications.</p> <p>UDC: 621.314.26:621.313</p>	<p>WEINER, GYÖRGY-BÍRÓ, LAJOS</p> <p>33 CONTROL OF A REAR-AXLE GEAR TEST STAND FOR HEAVY MOTOR-VEHICLES</p> <p>This paper deals with the regulation and control of the electric drives of a test stand, by which the rear-axle gear (differential gear) of autobuses, heavy off-road vehicles and tractors can be tested. Each of the input and output shafts of the differential gear is driven and braked by a four quadrant DC drive. The life test requires essentially the selection of different speeds and loads. The duration and variations of the individual speed and load conditions, the course of the test as a whole, the required computations are controlled by a microprocessor control unit.</p> <p>UDC: 629.114.4.011.12.018</p>
<p>DR. K. PONICZKY-MRS. K. PÁL</p> <p>17 CONTROLL OF AN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM BY A LOGIC PROCESSOR</p> <p>An increasing demand is encountered in industrial projects of major importance for uninterrupted power supply systems of high reliability. The term uninterruptible refers here to the necessity of maintaining the power supply for a specified length of time in the event of a failure of a sub-unit as well as in a power failure, so that no trouble arises at the output of the system which could introduce an error in the system</p>	<p>KRÚDY, ANDRÁS</p> <p>41 NEW TYPE-SERIES OF BALL-CALIBRATORS</p> <p>The paper furnishes a description of the new type-series of ball-calibrators (provers) developed, produced and commercialized by the enterprise VEGYÉPSZER, the models of stationary („Tⁿ”), dragged („Vⁿ”) and mobile („Mⁿ”) design, their build-up. A comparison is made as against foreign makes.</p> <p>UDC: 621.645.078 532.575</p> <p>MONTVAI, KÁROLY</p> <p>49 OPERATIVE OIL-METERING STATION</p> <p>Progressing rapidly in hydrocarbon extraction requires an ever more strict determination of quantities of petrol extracted and supplied. Operative oil-metering stations serve this purpose. Author expounds in his paper a latest member, already under manufacturing, of the type-series of equipment gaining ground in ever broader domains of petroleum extraction.</p> <p>UDC: 621.645.078 532.575</p>

<p>ких выходных помехов, которые могли бы привести к системным ошибкам например в случае применения ЦВМ. Эту задачу конечно не можем решить путем ручного переключения. С этой целью разработана нами управляющая система с логическим процессором, которая наблюдает за сетью, уровень заряженности аккумуляторов, токи, выходящие из системы выпрямитель-зарядный блок, сигналы неисправностей инверторов и положение переключателей рабочих режимов. На основе перечисленных входных характеристик может изменяться установленный рабочий режим; разрабатывается командный сигнал экспресс-заряда некоторых аккумуляторов, а также передаются сигналы неисправности и тревоги. Все эти управления выдаются на логическом уровне за время не более 2 мсек.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 621.314-52</p>	<p>Ш. ДИНА</p> <p>2 МНОГОКАНАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ БЕЗ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ</p> <p>Опыты эксплуатации дистанционной системы измерения температуры без гальванических связей подтверждают широкую применимость данной измерительной системы в производстве.</p> <p>В статье излагаются построение измерительной системы и решение, направленное на обеспечение общей потребности в присоединении дистанционной системы измерения температуры с калькулятором типа ПТК-1096 и печатающим измерительных данных. Гибкая возможность оценки измерительных данных обеспечит многоцелевое использование измерительной системы, а также измерение многих физических параметров.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 536.511:621.398</p>
<p>Д-р МАДАРАС ЛАСЛО</p> <p>23 АДРЕСОВАНИЕ ПЕРЕФЕРИИ И ПАМЯТИ</p> <p>Во многих случаях для решения задач управления и автоматизации потребитель сам проектирует микровычислительные машины. Одной из важнейших черт этой задачи проектирования приведение в соответствие возможности адресования микропроцессора с периферийными системами. Для этой работы показывает альтернативные решения и дает советы в данной статье автор, а на примерах в первую очередь ссылается на микропроцессоры ИНТЕЛЛ 8080 и 8085.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 681.327</p>	<p>П. БУЗАШ-Ф. ШАРКАДИ</p> <p>7 μMS-80 МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБЩЕЙ ПРИМЕНИМОСТИ</p> <p>Система μMS-80 - такое микропроцессорное устройство, состоящее из модулей, с помощью которого возможно заменить проводочные хардвар системы средней сложности. Заранее можно изготовить унифицированный хардвар модули системы; потребители могут составить желаемые устройства с применением хардвар модулей, соответствующих потребностям, а также соответствующих софтверэлементов.</p> <p>В статье излагаются принципиальное построение, μMS-80, система связи, а также основные и дополнительные модули. Показаны выбор существующих софтвер-модулей, их соединения и система адресов.</p> <p>На основе конкретного примера показаны использование системы и разработка софтвера.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 621.3.049.77-52</p>
<p>ВЕЙНЕР ДЕРБЕДЬ-БИРО ЛАЙОШ</p> <p>33 СИСТЕМА УПРАВЛЕННОГО ПРИВОДА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА ЗАДНЕГО МОСТА ТЯЖЕЛЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ</p> <p>В статье излагаются регулирование и управление электроприводами испытательного стенда. С помощью этого испытательного стенда можно провести испытания заднего моста (дифференциала) автобусов, тяжелых полевых транспортных средств и тракторов. Входные и выходные вали дифференциала приводятся и соответственно тормозятся двигателями по постоянному току, работающими по режиму 4/4. Ресурсы испытания (испытания на старения) фактически потребуют установить различные числа оборотов и нагрузки. Длительностью и изменением некоторых чисел оборотов и нагрузочных состояний, а также проведением необходимых расчетов по заранее заданной программе управляет система с применением микропроцессора.</p> <p style="text-align: right;">УПС: 629.114.4.011.12.018</p>	<p>Я. БЕНЦЕ-Д. БОГОШИ-Я. ЛАСЛО-Л. ШЕБЕШТЕН</p> <p>11 Усовершенствование приводов с частотным преобразованием</p> <p>Главной целью проведенной в этой области работы являлось исследование применимости асинхронных двигателей для привода транспортных средств. Эта работа была завершена с рабочими испытаниями городского трамвая. В статье излагаются важнейшие данные привода, диаграмма движения, характеристика силы тяги в зависимости от скорости трамвая, а также возможности выполнения особых требований железнодорожного режима. Управление и регулирование инвертором трамвая были усовершенствованы с применением микропроцессоров. Применение микропроцессора обосновано сложностью приводов для тяговых цепей.</p> <p>В дальнейшей части излагаются работа и характеристики приводов с частотным преобразованием меньшей мощности и простого построения, разработанные для приводов насосов, порталных кранов и т. п.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 621.314.26::621.313</p>
<p>КРУДИ АНДРАМ</p> <p>41 ГАММА ШАРИКОВОГО КАЛИБРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НОВОГО ТИПА</p> <p>Статья демонстрирует разработанную, и производимую предприятием ВЕДЬПЕСЕР гамму шарикового калибрующего оборудования нового типа (провер), вернее члены привязанные к месту (Т), перетягиваемые (У) и мобильные (М), рассматривает их конструкцию и сравнивает с отдельными zahraniчными схожими устройствами.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 621.645.078 532.575</p>	<p>Д-р К. ПОНИШКИ-К. ПАЛ</p> <p>17 УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕСПРЕРЫВНОГО ТОКОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА</p> <p>В промышленных, особо важных сооружениях возникают все более возрастающие требования к системам беспереывного токоснабжения большой надежности. Беспереывность здесь понимается так, что следует обеспечить питание за некоторое время, не только в случае выпадения сетевого напряжения, но и при появлении неисправностей самих блоков - для предотвращения та-</p>
<p>МОНТВАИ КАРОЙ</p> <p>49 СТАНЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ НЕФТИ</p> <p>Автоматизация процесса добычи углеводородов делает необходимым все более точное определение количества передаваемой нефти. Для этой цели служат станции оперативного измерения нефти. В статье автор знакомит с уже находящейся в производстве, и завоевывающей все большую область гаммы оборудования в добыче нефти.</p> <p style="text-align: right;">УДК: 621.645.078 532.575</p>	

S. DINA

2 MEHRSTELLEN-FERNTEMPERATUREMßSYSTEM OHNE GALVANISCHE VERBINDUNG

Die Betriebserfahrungen mit dem Fernthermometer ohne galvanische Verbindung haben die breite industrielle Anwendbarkeit bewiesen.

In dem Artikel wird der Aufbau des Meßsystems und diejenige Lösung erörtert, die zur Befriedigung desjenigen allgemeinen Bedarfs erarbeitet worden ist, bei dem das Fernthermometer-System mit dem Kalkulator vom Typ PTK-1096 bzw. mit dem dazugehörigen Zeilendrucker verbunden wird. Es wird auch die Möglichkeit der Weiterverarbeitung der erhaltenen Meßdaten behandelt. Durch die Möglichkeit einer elastischen Auswertung der Meßdaten wird ein vielfältiger Einsatz des Meßsystems ermöglicht. Dadurch ergibt sich auch die Meßmöglichkeit für zahlreiche physikalische Parameter.

DK: 536.51:621.398

7 P. BUZÁS-F. SARKADI GENERELL EINSETZBARES MIKROPROZESSOR-MODULSYSTEM μ MS 80

Das System μ MS 80 ist eine modular aufbaufähige Mikroprozessor-Einrichtung, durch deren Hilfe verdrahtete Hardware-Einheiten von mittlerer Komplexität abgelöst werden können. Die vereinfachten Hardware-Module können im voraus gefertigt werden, die Anwender können aus den Hardware- und den zugehörigen Software-Einheiten diejenige Einrichtung zusammenstellen, die ihren Anforderungen entspricht.

In dem Artikel werden der prinzipielle Aufbau, das Bus-System von μ MS 80 behandelt, es werden außerdem die Basis- und Ergänzungsmodule erörtert. Es wird auf das Sortiment, auf die Verbindung und auf das Abrufsystem der bestehenden Software-Module eingegangen.

Am Beispiel eines konkreten Problems wird die Benutzung des Systems, sowie die Entwicklung des Softwares gezeigt.

DK: 621.3.049.77-52

11 J. BENČE-GY. BOGOSI-J. LÁSZLÓ-L. SEBES- TYÉN ENTWICKLUNG VON ANTRIEBEN MIT FREQUENZUMFORMER

Hauptziel der in diesem Bereich durchgeführten Arbeiten ist die Anwendbarkeit des Asynchronmotors bei Fahrzeugantrieben gewesen. Diese Arbeiten wurden mit den Laufproben einer städtischen Straßenbahn abgeschlossen. In dem Artikel werden die Hauptdaten des Antriebes der Straßenbahn sowie ihr Fahrdiagramm bekanntgegeben. Es wird außerdem auf die Zugkraft-Geschwindigkeit-Kennlinie sowie auf die Erfüllungsmöglichkeiten der besonderen, von dem Eisenbahnbetrieb gestellten Forderungen eingegangen. Die Steuerung und Regelung des Wechselrichters der Straßenbahn wurde durch Einsatz eines Mikroprozessors weiterentwickelt. Der Einsatz des Mikroprozessors ist durch die Komplexität der Antriebe für Zugzwecke begründet.

Im weiteren Teil des Artikels werden die Funktion und die Charakteristiken von Antrieben mit Frequenzumformer erörtert, die zum Antreiben von Pumpen, Kranbrücken, usw. entwickelt worden sind. Diese sind von einem einfacheren Aufbau, und haben eine geringere Leistung.

DK: 621.314.26:621.313

DR. K. PONICZKY-K. PÁL

17 STEUERUNG DES UNTERBRECHUNGSFREIEN STROMVERSORGUNGSYSTEMS MIT HILFE EINES LOGIK-PROZESSORS

Bei sehr wichtigen industriellen Anlagen besteht ein immer größer werdender Bedarf an hochzuverlässigen unterbrechungsfreien Energieversorgungssystemen. Der unterbrechungsfreie Betrieb ist hier so zu verstehen, daß nicht nur im Falle eines Netzausfalles, sondern auch beim Defektwerden einer Teileinheit die Versorgung in der Weise gewährleistet werden muß, daß es am Ausgang des Systems zu keiner Störung kommt,

die z. B. bei einer EDV-Anwendung zu einem Systemfehler führen würde. Dieses Problem kann mit Hilfe einer manuellen Umschaltung natürlich nicht mehr gelöst werden. Zu diesem Zweck wurde ein, mit Hilfe eines Logikprozessors arbeitendes Steuerungssystem entwickelt, das das Netz, den Ladenzustand der Batterien, die aus dem Gleichrichter-Ladesystem fließenden Ströme, die Fehleranzeigen der Wechselrichter und die Positionen des Betriebsabschalters überwacht. Das System ist auf Grund der aufgezählten Eingangscharakteristiken fähig die eingestellte Betriebsart zu ändern, für irgendeine Batterie eine der Schnellladearten vorzuschreiben, sowie Fehler- und Alarmsignale weiterzugeben. Für diese Eingriffe wird die Anweisung auf der logischen Signalebene innerhalb von 2 ms ausgegeben.

DK: 621.314-52

MADARÁSZ DR., LÁSZLÓ

23 PERIPHERIEN UND DIE ADRESSIERUNG DER MEMORIE

Zur Lösung der Lenkungs- bzw. Automatisierungsaufgaben plant der Anwender oft selbst einen Mikroprozessor. Ein wesentliches Moment dieser Planungsaufgabe ist die Adressiermöglichkeiten des Mikroprozessors und das zur Lösung der Aufgabe nötige Memorien- und Peripheriesystem in Einklang zu bringen. Hierzu bietet Verfasser in der Veröffentlichung alternative Lösungen und Ratschläge. Die Beispiele beziehen sich in erster Linie auf INTEL 8080 und 8085 Mikroprozessoren.

DK: 681.327

WEINER, GYÖRGY-BÍRÓ, LAJOS

33 LENKUNG EINES PRÜFSTANDES FÜR SCHWERKRAFTFAHRZEUG-HINTERACHS- GETRIEBE

In dem Artikel werden die Regelung und die Steuerung der elektrischen Antriebe eines Prüfstandes erörtert. Mit Hilfe des Prüfstandes kann die Prüfung des Hinterachsgetriebes (Differential) von Autobussen, von schweren Geländekraftwagen und Traktoren durchgeführt werden. Die Ein- und Ausgangsachsen des Differentials werden von je einem Gleichstrommotor mit vierquadrantem Antrieb angetrieben bzw. gebremst. Für die Lebensdauerprüfung wird im wesentlichen die Einstellung von verschiedenen Drehzahlen und Belastungen benötigt. Die Zeitdauer und die Änderung der einzelnen Drehzahl und Belastungszustände, sowie der Ablauf der ganzen Untersuchung, die Durchführung der notwendigen Berechnungen werden aufgrund eines vorgegebenen Programmes durch eine Mikroprozessor-Steuerereinheit gesteuert.

DK: 629.114.4.011.12.018

KRÚDY, ANDRÁS

41 KRÚDY, ANDRÁS NEUE TYPENREIHE VON KUGELKALIBERN

Der Artikel erörtert die neue Typenreihe der beim Unternehmen VEGYÉPSZER entwickelten, hergestellten und seitens des Unternehmens vertriebenen Kugelkaliber (prover) u.z.w. die ortsfeste („T“), schleppbare („V“) und mobile („M“) Ausführung, deren Aufbau. Ein Vergleich mit ausländischen Erzeugnissen wird angestellt.

DK: 621.645.078
532.575

MONTVAI, KÁROLY

49 MONTVAI, KÁROLY OPERATIVE ÖLMEASTATION

Die fortschreitende Automatisierung der Kohlenwasserstoff-Förderung erwünscht eine immer genauere Bestimmung der geförderten und gelieferten Erdölmenge. Diesem Zweck dient die operative Ölmeastation. Verfasser erörtert im Artikel ein neues - schon in Fabrikation stehendes - Mitglied der in der Erdölgewinnung in immer breiteren Kreisen Anwendungsgebiete erwerbenden Typenreihe der Einrichtungen.

DK 621.645.078
532.575



**SZINTETIKUS
DIVATKÖPENYEK**

**SOK SZÍNEN,
TÖBB FAZONBAN**

MUNKARUHÁZATI KERESKEDELMI VÁLLALAT

Budapest VIII., Üllői út 14. 1368 BP., Pf.: 190

Telefon: 343-559, 344-588, 339-116. Telex: 22-6461



VT Kiszámítógép rendszer

20

A VT 20 olyan általános célú kiszámítógép, amely optimális ár/teljesítmény viszony mellett hatékony eszköz a felhasználó kezében.

Alkalmazható önállóan és nagyobb számítógéphálózat elemeként is. Így adatátviteli vonalakon keresztül igényeinknek megfelelő, elosztott intelligenciájú hálózatok alakíthatók ki.

Alkalmazható:

- adatrögzítés
- könyvelés, számlázás
- raktárkészlet-nyilvántartás, kezelés
- munkaügyi alrendszerek
- pénzügyi alrendszerek
- költségelszámolási alrendszerek
- mezőgazdasági telep-irányítások

VIDEOTON

VIDEOTON
ELEKTRONIKAI VÁLLALAT
SZÁMÍTÁSTECHNIKAI GYÁRA

1021 BUDAPEST
VORÓS HADSEREG ÚTJA 54
TELEFON: 213-187