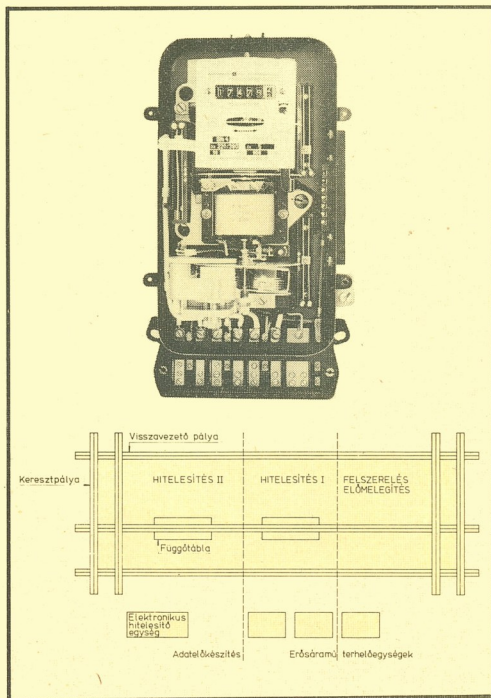


**E számunk tartalmából:**  
*Elektronikus hitelesítés*  
*Termelésirányítás*  
*Programozható vezérlések*



# AUTOMATIZÁLÁS

IX. ÉVFOLYAM 9. SZÁM

1976. SZEPTEMBER

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS  
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET  
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK  
SZAKFOLYÓIRATA

A szerkesztő bizottság vezetője: DR. GÁGYOR PÁL

A szerkesztő bizottság tagjai:

BOROMISZA GYULA  
BORSZÉKI SÁNDOR  
DR. CSÁKI FRIGYES  
CSAPÓ JÓZSEF  
DOBÓ ANDOR  
GYÖRGY ZOLTÁN  
HERMAN ÁKOS

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

NIKA ENDRE  
PATAKI EMIL  
PÁL LÁSZLÓ  
VAJDA FERENC  
DR. VÁMOS TIBOR  
WODICSKA MIHÁLY

Rovatszerkesztők és a szerk. biz. tagjai:

BASA ISTVÁN  
DR. BÁNKI GÉZA  
BOLGÁR MIKLÓS  
HARSÁNYI VILMOS

KALLÓS KATALIN  
KRAMLIK JÓZSEF  
MAYER LÁSZLÓ

NÉMET IMRE  
SAJBER ISTVÁN  
SZABÓ ANTAL  
SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szakszerkesztő:  
MAYER LÁSZLÓ

Szerkesztő:  
FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Felelős szerkesztő:  
BIERBAUER MIHÁLY

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

Erg. III/SZI/108/1976

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj: 1 évre 360,-Ft, fél évre 180,-Ft. Készült a KGTMTI Nyomda Főosztályán. Felelős vezető: Horashti Győző. Műszaki szerkesztő: Novák Ferenc. A rajzokat készítette: Radvánszky Erika. Formátum: A4. Tászkaszám: 76.392 Index: 25.114



## Tartalom

## Inhalt

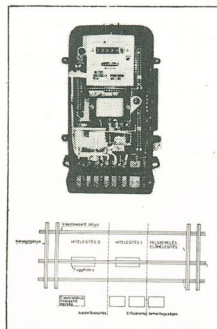
- JÁNOKI Lajos—dr. HEJJAS István—PÁPAY Domonkos: Gépipari vállalatok operatív termelésirányító rendszere **3** JÁNOKI, Lajos—dr. HEJJAS, István—PÁPAY Domonkos: Ein operativer Produktionsteuerungssystem für Unternehmen in der Maschinenindustrie
- VÉSZI Ágnes: Programozható logikájú vezérlőberendezések **17** VÉSZI, Ágnes: Steuerungssystemen mit programmierbaren Logik
- Szűk keresztmetszet: adatrögzítés (Összeállította: Dobó Andor) **38** Datenerfassung; ein enger Querschnitt (Zusammengestellt von A. Dobó)
- KISS Miklós—HANULA Károly: Fogyasztásmérők elektronikus hitelesítése **41** KISS, Miklós—HANULA, Károly: Elektronische Eichung von Stromverbrauchszähler
- GULYÁS István: Fémnyomó eszterga pótlólagos automatizálása **45** GULYÁS, István: Ergänzende Automatisierung von Metalldruck-Drehbänken

## Contents

## Содержание

- JÁNOKI, Lajos—dr. HEJJAS, István—PÁPAY Domonkos: Operative production control system for engineering enterprises **3** ЯНОКИ Лайош - Др ХЕЯИШ Иштван - ПАПАИ Домонкос: Оперативная система управления производством на предприятиях машиностроения
- Miss. VÉSZI, Ágnes: Control equipments with programmable logic **17** ВЕСИ Агнеш: Управляющие установки с программируемой логикой
- Data registration is a bottleneck (Compiled through A. Dobó) **38** Узкое сечение: запись данных /Составил: ДОБО Андор/
- KISS, Miklós—HANULA, Károly: Electronic attesting of current consumption meters **41** НИШШ Миклош - ХАНУЛА Карой: Электронное градуирование счетчиков
- GULYÁS, István: Additional automation of metal press lathes **45** ГУЯИШ Иштван: Добавочная автоматизация металлорежущих станков

## CÍMKÉPÜNK



Címképünk a hitelesítő fogyasztásmérőt és az elektronikus hitelesítés elvi vázlatát mutatja.

3

JÁNOKI, Lajos—dr. HEJJAS, István—PÁPAY Domonkos:  
Operative production control system for engineering enterprises

The operative production control system, called OPEROCOS, is a higher grade system for loading control between production workshops for fine programming and controlling of such enterprises, which contain raw material stores, components manufacturing workshop, components stores and mounting workshop. The developed modular programming system contains for each technological unit a separate batch program and their activity is regulated through an appropriate organizing-controlling batch program.

17

Miss. VÉSZI, Ágnes:  
Control equipments with programmable logic

The control equipments with programmable logic appeared on the world market since only some years ago, and these satisfying the determined need of the industrial automation. Their aim is to control of medium complicated industrial processes with the aid of a program, which is standing as near as possible to the process illustration. Their most important characteristic is, that the programming of the controlled process can be elastically modified and tested near to the machine.

41

KISS, Miklós—HANULA, Károly:  
Electronic attesting of current consumption meters

A new adjusting and calibrating technology is being developed in the Gödöllő Current Meter Factory of the Ganz Instrument Works. Authors describe the old technology, some labour-organizational aspects of the new EH system, and the principle and practical method of electronic calibration. Also the production experiences of the experimental equipment controlled by programmed computer EMG 666 are described.

45

GULYÁS, István:  
Additional automation of metal press lathes

The productivity of hand served lathe can be increased with the use of low-cost automation of various grade. With the increasing of automation grade, the base machine may be automated completely and in this manner one may achieve savings in the number of workers.

The full automation can be achieved with portioning of workpieces by manipulators, but this may afford various claims againsts the control system. The control system has to coordinate the base machine with the manipulator and moreover it must comply with the various working modes and with the safety prescriptions.

3

ЯНОКИ Лайош - Др. ХЕРИЯШ Иштван - ПАПАИ Домонкос:  
Оперативная система управления производством на предприятиях машиностроения

Система OPEROCOS /Operative Production Control System/ является системой управления заводом, стоящая между управлением производством на верхнем уровне и производственными заводами, которая способна завершить задачи по управлению производством, контролю и тонкому программированию предприятий или частей предприятий, стоящих из сырьевого склада, цеха для производства деталей и монтажного цеха. В модульной системе программ, развитой для этой цели и перечисленным 4 технологическим единицам принадлежит по I самостоятельному программному пакету и девятельность этих координируется управляющим-организационным программным пакетом.

17

ВЕСИ Агнеш:  
Управляющие установки с программируемой логикой

Управляющие установки с программируемой логикой появились несколько лет тому назад на мировом рынке, и удовлетворяют определенные потребности промышленной автоматизации. Целью их является управление промышленными процессами средней сложности, применение их осуществляется с помощью описания /программы/, стоящего по возможности близко к рисунку процесса. Они характеризуются тем, что вписание /программирование/, модификация и контроль управляемого процесса можно осуществлять вблизи машины.

41

НИШШ Миклош - ХАНУЛА Нарой:  
Электронное градуирование счетчиков

Новая технология регулирования и калибровки разрабатывается в отделе Завода Измерительных Приборов "Ганц" г. Геделле, выпускающем амперметры. Статья рассматривает старую технологию и организацию труда при новой системе "ЕН", а также и принцип в практическое осуществление электронной калибровки. Авторы знакомят читателей с опытной установкой, управляемой программируемым настольным калькулятором типа ЭМГ-666, а также подводят итоги опыта применения.

45

ГУЙАШ Иштван  
Добавочная автоматизация металлорежущих станков

Производительность токарно-давилного станка ручного обслуживания можно увеличить дополнительной автоматизацией разной степени. Увеличением степени автоматизации основной станок можно полностью автоматизировать и этим можно достичь экономии численности.

Полной автоматизации можно достичь подачей с помощью манипулятора, но это предоставляет особые требования к управлению. Управление должно совместить основной станок с манипулятором и кроме условий заводской безопасности удовлетворить и разные режимы.

# GÉPIPARI VÁLLALATOK OPERATÍV TERMELÉSIRÁNYÍTÓ RENDSZERE

Az OPROCOS (Operative Production Control System) elnevezésű rendszer a felsőbb-szintű termelésirányítás és a termelő üzemek között elhelyezkedő üzemirányító rendszer, amely nyersanyagraktárból, alkatrészgyártó üzemből, alkatrészraktárból, valamint szerelő üzemből álló vállalat vagy vállalatrészek termelésirányítási, ellenőrzési és finomprogramozási feladatait képes ellátni. Az erre a célra kifejlesztett moduláris programrendszerben a felsorolt négy technológiai egységhez egy-egy önálló programcsomag tartozik és ezek tevékenységét egy irányító-szervező programcsomag hangolja össze.

ETO: 519. 68; 621:658. 513/ . 514

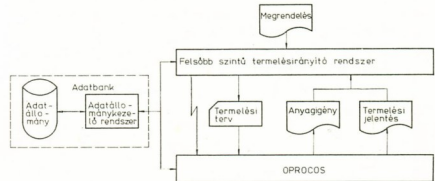
## Az OPROCOS rendszer általános ismertetése

A VILATI a Magyar Vagon- és Gépgyár Hátsóhidgyári operatív termelésirányító rendszer kifejlesztésénél szerzett tapasztalatai alapján 1972-ben kezdte az OPROCOS (Operative Production Control System) elnevezésű üzemirányító rendszer kifejlesztését.

A rendszer célja alkatrészgyártó sorokból, alkatrészraktárból és szerelősorból álló üzemegeység operatív szintű termelésirányítási, ellenőrzési és finomprogramozási feladatainak ellátása.

Az OPROCOS rendszer bővített változata az előző rendszernél általánosabb, szélesebb körben alkalmazható rendszer. Ez a rendszer lehetővé teszi nemcsak a gyártósor jellegű, hanem a műhelyjellegű alkatrészgyártó üzem irányítását, biztosítja az anyagáramlás optimális irányítását olyan alkatrészraktár esetén is, ahol a rakományok fel- és lerakása nemcsak a raktár végeinél, a legalacsonyabb szintnél történhet, hanem tetszőleges helyen. A rendszer lehetővé teszi olyan szerelőüzem termelésének operatív irányítását is, amely több, párhuzamos fő szerelősorból és az ezek előtt elhelyezett előszerelő sorokból áll, valamint biztosítja a gyártó üzemet nyersanyagokkal ellátó nyersanyagraktár anyagáramlásának optimális irányítását. Az OPROCOS rendszer a felsőbb szintű termelésirányítási rendszer és a termelési tevékenységet végző termelőüzemek között elhelyezkedő üzemirányító rendszer.

A felsőbb szintű termelésirányítási rendszer lehet manuális, vagy számítógépes rendszer. Ez a rendszer szolgáltatja az üzemirányító rendszer bemenetét (termelési terv formájában), valamint rendszeres visszacsatolás útján pontos információkkal rendelkezik az üzemirányító rendszer tevékenységéről. Az OPROCOS rendszer funkciójából következők, hogy a felsőbb szintű termelésirányító rendszer a rendelésfeldolgozás és elbírálás tevékenységét elvégzi, azaz csak olyan termelési tervet szolgáltat az OPROCOS rendszer számára, amelyhez a szükséges kapacitás- és anyagfedezet-vizsgálatot már elvégezte. (Ilyen rendszer lehet pl.: az IBM PICS, vagy más rendeléselbíráló, fedezetvizsgáló rendszer. 1. ábra.)



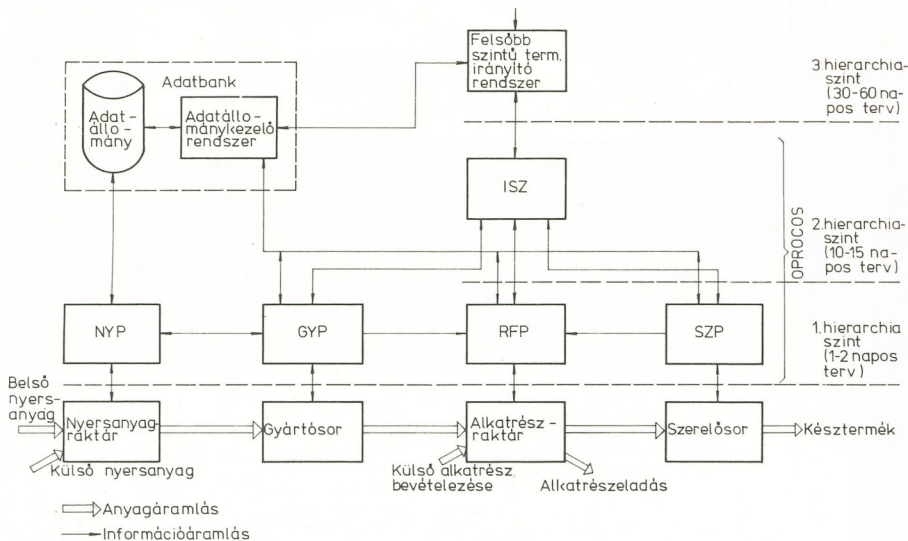
1. ábra A felsőbb szintű termelésirányító rendszer, az OPROCOS és az adatbank kapcsolata

## 1. Az irányított technológiai rendszer szerkezete

A bővített OPROCOS programrendszer bevezetése előnyös akkor, ha az irányítandó technológiai rendszer (üzem) legalább az alábbi részeket tartalmazza (2. ábra):

- Egy vagy több (elvileg tetszőleges számú, különböző profilú) alkatrészgyártó üzem, vagy műhely, amelyben lehet egy vagy több gyártósor ill. műhelyjellegű gyártó-üzem, mely a szerelendő késztermékek alkatrészeit állítja elő általában több technológiai művelettel.
- A gyártó és szerelő üzemegeységek között elhelyezkedő alkatrész-pufferraktár, mely lehet felrakógépes magasraktár is. Ez a raktár tárolja a gyártóüzemben előállított, valamint a külső szállítótól vásárolt alkat-





2. ábra Az OPROCOS-rendszer felépítése

részeket, amelyeket a szerelőüzem vagy műhely használ fel. Ez a raktár meghatározott saját gyártású alkatrészekből, bizonyos külső vásárlók igényeit is kielégíti.

- Késztermékeket előállító szerelőműhely, vagy üzem; amely tartalmazhat több, köztöltőpályás főszerelősort és az ezeket kiszolgáló előszerelősorokat.
- Az alkatrészgyártó üzem előtt elhelyezett nyersanyagraktár, amely az alkatrészgyártáshoz felhasznált külső és belső szállítók-tól beszerzett nyersanyagokat tárolja.

Az üzemszervek közötti anyagáramlás a következő:

A nyersanyagok a nyersanyagraktárból az alkatrészgyártó üzem(ek)be kerülnek. Az innen kikerülő alkatrészeket az alkatrészraktár tárolja és ez utóbbi látja el alkatrészekkel a szerelőüzemet. A szerelőüzemből kikerülő késztermékek vagy a késztermékraktárba kerülnek, vagy pedig azokat közvetlenül kiszállítják a megrendelő felé.

Általános esetben fel kell tételezni, hogy a szerelőüzemekbe beépítendő alkatrészfeldolgozókat egy részét nem a saját alkatrészgyártó üzem állítja elő, hanem azokat készen szerzik be. Ugyanakkor a saját gyártású alkatrész mennyiséget nem építik be teljes egészében a szerelőüzemekbe, hanem azok bizonyos részét alkatrészként többnyire tartalék alkatrészként értékesítik.

## 2. A programrendszer felépítése

A programrendszer feladata a termelési tevékenységet úgy irányítani, hogy a magasabb (közép ill. felső) szintű irányítástól kapott termelési tervet az előírt részhatáridők betartása mellett minimális költséggel és minimális átfutási idővel lehessen teljesíteni.

A programrendszer moduláris felépítésű, amelynek szerkezete következő (2. ábra).

A négy alapvető technológiai egységhez (nyersanyagraktár, alkatrészgyártó üzem, alkatrészraktár, szerelő üzem) egy-egy önálló programcsomag tartozik, és ezekre épül egy második hierarchia szinten egy ún. irányító-szervező programcsomag, amely az előbbieket tevékenységét összehangolja. A programrendszer részét képezi még a központi adatállomány és az ezt kezelő programok. Az egyes programcsomagok ki- és bemenetei és alapvető funkciói az alábbiak:

- Az irányító-szervező programcsomag (jelle: ISZ) a felsőbb szintű termelésirányítástól kapja a középtávú tervet. Ez általában egy hónapos (30 napos) időtartamra vonatkozik és ezen belül tetszőleges tételekre, elvileg tetszőleges közbenső határidőket is előírhat. A havi terv beolvasását célszerű legkésőbb az előző hónap közepén elvégezni, hogy a rendszer által nyilvántartott



rendelésállomány időbeli kiterjedése (az ún. időhorizont) az optimális irányítás érdekében soha ne legyen kisebb 15 napnál. A már nyilvántartott rendelésállomány a felsőbb szintű irányítás kezdeményezésére bármikor módosítható, feltéve, hogy az érintett tételek gyártása még nem kezdődött el (alapjel módosítás). Az irányító-szervező programcsomag a kiszállítandó termékekre (szerelvényekre és közvetlenül értékesítendő alkatrészekre) napos bontású kiszállítási tervet készít. A tényleges kiszállításokról a rendszeres napi jelentés (visszacsatolás) útján értesül az irányító-szervező programcsomag. Mivel a terv és a tényleges teljesítés között rendszerint eltérés mutatkozik, ezt naponta figyelembe veszi, s a további napok ütemezését ennek megfelelően rendszeresen korrigálja. Az ISZ naponta jelentést készít a felsőbb irányítás számára az addigi tényleges teljesítésről, valamint arról is, hogy a hátralevő feladatok teljesítése milyen kapacitás-terhelést jelent (mennyi túlóra vagy plusz műszak szükséges, esetleg van-e még szabad kapacitás). Az ISZ a napos bontású kiszállítási terv lebontásával állítja elő a másik négy programcsomag (NYP, GYP, RFP, SZP) felé az alapjelüket és ezeket a visszacsatolás alapján rendszeresen (naponta vagy műszakonként) korrigálja.

b) A gyártóüzemet irányító programcsomag (GYP) az ISZ-től kapja naponta a mindenkori következő 10—15 napra érvényes rendelésállományt (gyártási alapjelet), amelyből az átfutási idő minimumára törekedve optimalizált finomprogramot készít. A finomprogram alapján napokra, termékekre és gépekre ill. homogén gépcsoportokra bontott termelési utasításokat (valamint az ezt kiegészítő nyersanyag és egyéb utalványokat) állít elő, amelyek az alkatrészgyártó üzemhez kerülnek. Az üzem ezek alapján végzi termelési tevékenységét, majd a tényleges (a tervtől rendszerint kisebb-nagyobb mértékben eltérő) teljesítésről az üzem a GYP felé naponta visszajelző jelentést ad. A GYP ennek alapján a finomprogramot naponta korrigálja ill. újra számítja.

c) Alkatrészraktárakat irányító programcsomag (RFP) feladata az ISZ által kidolgozott termelési tevékenységnek megfelelő anyagmozgatási diszpozíciók előállítása és a készletmozgások rendszeres adminisztrálása és nyilvántartása. Amennyiben a raktár felrakógépes magasraktár, úgy az RFP feladata a felrakógépek és más gépi berendezések optimális útvonal-vezérlése is, amely biztosítja, hogy a szükséges ki- és betárolási műveleteket minimális átfutási idővel lehessen elvégezni.

- d) A szerelőüzemet irányító programcsomag (SZP) feladata a szerelőüzem termelési tevékenységét úgy irányítani, hogy az ISZ által ütemezett napi szerelési feladatok elvégzése minimális munkára felhasználással váljon lehetővé. Ennek érdekében az egy megfelelő matematikai modellel épülő optimum keresési algoritlussal rendelkezik, amely meghatározza, hogy mikor kell az egyes szerelési sorozatokat indítani, milyen darabszámmal és hogy az egyes szerelési munkahelyeken mikor milyen szerelési műveleteket kell elvégezni, milyen létszámmal és mekkora ütemidővel. A szerelőüzem és a számítógép között direkt (real-time) visszacsatolás építhető ki (pl. a próbapadokról lekerülő példányok és/vagy más paraméterek számlálása útján), amelynek birtokában az SZP folyamatosan nyomon követheti a tényleges szerelési tevékenységet és az ütemezéstől való nagyobb mértékű eltérés esetén a hátralevő tevékenységek célszerű átcsoportosítása érdekében beavatkozik. Közvetlen visszacsatolás hiányában csak az ISZ felé menő off-line visszacsatolás érvényesül, mely a korrekcióit az SZP alapjelinek megváltoztatása útján 1 napos holtidővel képezi.
- e) A nyersanyagraktárt irányító programcsomag (NYP) feladata az ISZ programcsomag által kidolgozott termelési tevékenységhez szükséges nyersanyagmozgatási diszpozíciók kezelése, valamint a készletmozgások rendszeres adminisztrálása és nyilvántartása.
- f) A központi adatállomány kezelését és karbantartását ellátó programok (3. ábra) feladata az adatállomány állandó napra készen tartása, valamint az, hogy tegyék lehetővé az adatokhoz való hozzáférést egyrészt a többi programcsomag számára, másrészt a közvetlen lekérdezést dialógus üzemmódban. Az adatállomány tartalmazza mindazokat az állandó és változó adatokat, amelyek a rendszer működéséhez szükségesek, így pl. az üzemben előforduló termékek jellemző adatait, a raktárkészletet, a nyilvántartott rendelésállományt, a géppark jellemző adatait, a gyártmánystruktúrákat és a darabjegyzéket, a gyártási és szerelési műveletelemek sorrendi kötöttségeit és normaidőadatait, stb.

A rendszer működési dinamikája az általános irányítástechnikai modelljének bemutatásával vizsgálható. Először az alsó hierarchiaszintű (gyártó és szerelőüzemi) irányítási modellt ismertetjük, majd az erre ráépülő második hierarchia szintű ISZ programcsomag funkciójával foglalkozunk.





jelet kezeljük, s annak várható legnagyobb értékét becsülni tudjuk. Az optimális finomprogramot számító algoritmus meghatározása kevésbé egyszerű. Az optimumkeresés célja a legvárható tételeket minél hosszabb sorozatokba csoportosítani és a sorozatokra olyan gyártási sorrendet előírni, hogy az előkészületi (átállási) idők összege minimális legyen. E feladatnak egzakt matematikai megoldása van, nem biztos azonban, hogy ez a stabilitás szempontjából is a legkedvezőbb. Figyelembe kell ugyanis venni, hogy egyrészt a szabályozási eltérés, másrészt az időnként előforduló alapjel módosítások miatt a számított finomprogram későbbi dátumú tételeinek realizálása csak bizonyos valószínűséggel fog bekövetkezni és ez a valószínűség az időhorizont végé felé egyre csökken. Hogy a rendszer működése hosszabb időn keresztül statisztikusan optimális legyen, fontos, hogy az első 2—3 napi finomprogram legyen minél kedvezőbb, vagyis az előkészületi idő megtakarítások jelentősebb része lehetőleg az időhorizont elején mutakozzon. Másrészt előfordulhat olyan jelenség, hogy az optimumkereső program már viszonylag kis szabályozási eltérések esetén is a finomprogramot alapvetően átalakítja, s ennek munkalélektani hatása kedvezőtlen. Az ilyen jelenséget joggal tekinthetjük lengésnek.

A fenti szempontok alapján olyan finomprogramozási algoritmust dolgoztunk ki, amelynél a várható legnagyobb szabályozási eltérés általában nem okoz sorrendváltozást az időhorizont első felében, ugyanakkor hosszabb időszakban statisztikusan biztosítja a rendszer kvázi-optimális működését.

#### 4. A második hierarchiaszint

Az irányító-szervező programcsomag (ISZ) a második hierarchiaszinten helyezkedik el. Feladata a nyersanyagraktárat, a gyártóüzemet, a raktárat és a szerelőüzemet irányító programcsomagok működésének összehangolása.

Mivel a szerelőüzem az alkatrészgyártó üzemen termelt anyagokat használja fel, e két üzem tevékenységi ütemét össze kell hangolni, más szóval két külön-külön szabályozott egységre kell szinkronban működtetni. Ilyen esetben a szokásos eljárás, hogy a két szabályozott jellemző különbségét képezik, majd ezt egy integráló tagon keresztül úgy csatolják vissza, hogy az az alapjellek egyikét (esetleg mindkettőt) módosítsa.

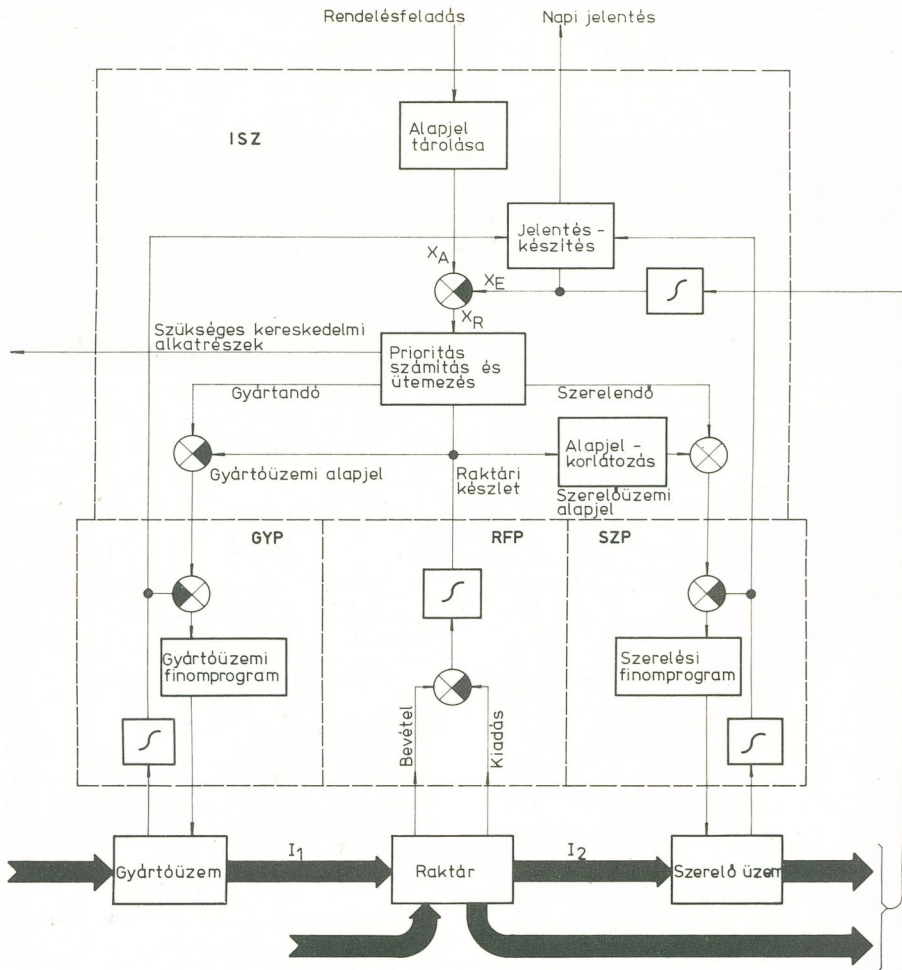
Tulajdonképpen egy ezzel analóg dologról van szó itt is. Az alkatrészgyártó üzem termelési ütemétől (sebességétől) függő  $I_1$  anyagáramlást bocsát a raktár felé, míg a szerelőüzem ugyancsak a saját termelési sebességétől függő  $I_2$  anyagfolyamot szív el onnan.

A két hatást úgy értelmezhetjük, mint kétfelől a raktár felé irányuló információáramlást. Mivel a mindenkorai raktárkészlet a két anyagfolyam különbségének időintegrálja, így a raktár a különbségképző és integráló tag szerepét tölti be. A visszavezetett jel a raktári programcsomag (RFP) adatfeldolgozási funkcióján keresztül jut el az ISZ-hez (5. ábra). Az ISZ az alapjellel magasabb hierarchiaszintről kapja az alsószintű modellekhez hasonló formában, de időhorizontja annál nagyobb (1—2 hónap). Az ISZ naponta visszajelzést kap a tényleges szerelvény és alkatrész-kiszállításokról és ezek alapján rendelkező jelet képez. A rendelkezőjel alapján meghatározza a szerelendő tétel sorozatok optimális sorrendjét és az ehhez szükséges alkatrészek ütemezését. Ez utóbbi a tényleges raktárkészletből kapott visszacsatoló jellel módosítva (csökkentve) adja a GYP alapjellel. Amennyiben a raktárkészlet veszélyes mértékben lecsökken, ez fizikai akadályt jelent a szerelés lebonyolításánál. Ez a hatás a szerelőüzem alapjel korlátozásában jut kifejezésre. A programcsomag blokkdiagramja a 6. ábrán látható.

#### 5. Az optimális raktárkészlet

Mint láttuk, a tényleges raktárkészletnek megfelelően a gyártósori alapjel csökken. Egy ilyen alapjelcsökkenés akkor biztosít a gyártóüzemi finomprogramozás számára maximális szabadságfokot (s így kedvező finomprogramot), ha az főleg az időhorizont első részében jelent határidő engedményeket. E szempont teljesülése érdekében a szerelendő sorozatok sorrendjének megállapításánál döntő tényezőként vesszük figyelembe a már ténylegesen meglévő alkatrészfedezetet.

Ekkor kimutatható, hogy a gyártósori finomprogramozás átlagos szabadságfoka arányos az átlagos raktárkészlettel. Fontos tehát az átlagos raktárkészletet optimális szinten tartani. A túl nagy készlet az eszközköltési költségeket növeli, a túl kicsi pedig hátrányosan hat az alkatrészgyártó üzem gazdaságos termelésére. Az átlagos raktárkészlet attól függ, hogy az alkatrészek átlagosan hány napig tartózkodnak a raktárban. Kimutatható, hogy az átlagos raktárkészlet az optimum közelében van, ha az átlagos tárolási idő közel azonos a gyártóüzemi optimális sorozathosszágok átlagos időszükségletével. A raktárkészlet ezen érték közelében célszerű tartani. (Ez a rendszer legelőnyösebb munkapontja.) A szerelési sorozatok fentebb említett prioritás számításai sorrendje azonban ezen optimumot is az alacsonyabb készletszintek felé tolja el. Mint már említettük, a prioritás számítás a nagyobb anyagfedezetű tételeket részesíti előnyben, így ezek tervezett szerelési dátuma



5. ábra

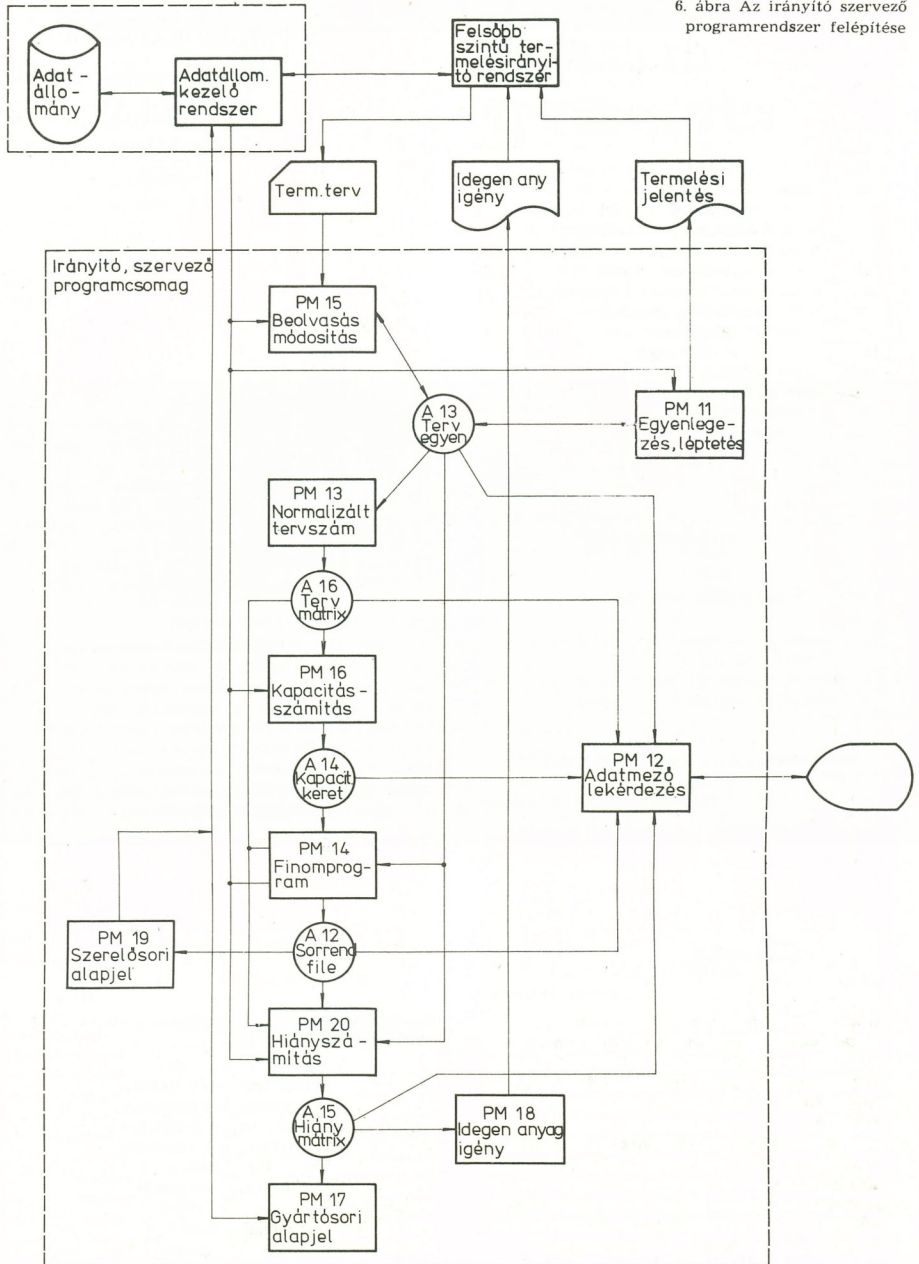
a többi megelőzi. Emiatt ezen tételek hiányzó alkatrészei a gyártósori alapjelben (rendelés-állományban) korábbi dátummal szerepelnek. A GYP a különböző tételekből azok összevonása útján optimális sorozatokat igyekszik képezni, így nagy valószínűséggel az időhorizont elején szereplő tételek gyártási időpontja még előbbre kerül, melynek következtében a magasabb prioritási szintű sorozatok alkatrészfedezete gyorsabban nő. A rendszer tehát az alkatrészfedezet biztosítása szem-

pontjából pozitív visszacsatolással rendelkezik, így a szerelendő sorozatok alkatrészbizása az idő függvényében nem lineárisan, hanem növekvő meredekséggel jön létre, s ez az optimális átlagos tárolási idő csökkentését eredményezi.

Az OPROCOS rendszer eredeti (szűkebb) változatának fejlesztését az ESZR kompatibilis IBM 360/40 számítógépen végeztük, PL/I programozási nyelven.



6. ábra Az irányító szervező programrendszer felépítése



A rendszer bekapcsolásakor a memória-poin-  
terware-feltételek:

- 64 Kbyte kapacitású belső memóriával, fejlett operációs rendszerrel (DOS) rendelkező számítógép,
- két (vagy az irányított üzem(ek) nagyságától függő több) nagykapacitású lemezmemória,
- megfelelő perifériák (kártyaolvasó, nyomtató).

A rendszer és az üzemek közötti kapcsolatok kiépítésére két lehetőség van. Közvetett (off-line) kapcsolat esetén információhordozóként lyukkártyát és nyomtatott listát lehet használni, a közvetlen (on-line) kapcsolat esetén viszont biztosítani kell a megfelelő ki- és bemeneti egységek telepítését. Az on-line kapcsolat kiépítéséhez szükséges berendezéseket többek között a VILATI vagy a VIDEOTON gyártmányai közül is választhatjuk. Az OP-ROSCOS rendszer bevezetéséhez az üzem nagyságától függően közepes vagy kisteljesítményű számítógépet javasolunk. Nagyobb üzem irányítása esetén célszerű R40 típusú ESZR számítógépet használni, kisebb üzemnél pedig a magyar gyártmányú R10 vagy R12 típusú ESZR kisszámítógépet.

## Az információáramlási rendszer

Az alábbiakban a rendszer működtetéséhez szükséges alapvető információ-áramlási utakról és információ-tartalmakról és a lehetséges adathordozókról adunk áttekintést.

### 1. Az adatállomány felépítése és módosítása

A rendszer működtetése az alábbi adatállományok létrehozását és kezelését igényli.

#### A) Feltételesen állandó adatok (törzsadat állomány)

Ilyenek lehetnek pl.:

- a gyártóműhely gépeinek nyilvántartása
- a gyártóműhely gépeinek kapacitása (idő-alapja)
- darabjegyzékek
- alkatrészfelvételek nyilvántartása
- alkatrészek darabidő-normái gépenként
- alkatrészek előkészületi időnormái gépenként (esetleg egyik alkatrészről a másikra való átállási idők, az ún. csökkentett idők adatai)
- az egyes készgyártmányok szerelési műveletelemeinek nyilvántartása és norma-idő adatai
- a szerelési műveletelemek sorrendi kötöttségei (valamely műveletet milyen más műveletelemeknek kell megelőznie)

- a szerelőüzem egyes munkahelyein elvégezhető műveletelemek nyilvántartása
- üzemi naptár file
- alkatrészgyártási nyersanyag- és szerzőszámnormák
- raktári címezhető tárolóhelyek nyilvántartása.

#### B) Rendszeresen változó adatok (mozgás file-ok):

- a nyersanyagraktár készletállománya
  - az alkatrészraktár készletállománya
  - az alkatrészgyártó műhelyekben lévő még nem teljesen elkészült munkadarabok készletállománya
  - rendelésállomány (havi ill. dekádtervek).
- A fenti adatállományok tárolása legcélszerűbben lemeztárolón történhet nagyrészt indexelt szekvenciális file-ok formájában. Az adatállományok kijelölésére és az állományok kezdeti értékkel való feltöltésére megfelelő generáló programok szolgálnak.
- A törzsadatállomány esetenkénti módosítása adatonként külön lehetséges egy-egy lyukkártya beolvasásával és a megfelelő módosító program lehívásával. Egy-egy lyukkártya egy-egy adatmódosító bizonylat alapján kerül lyukasztásra. A bizonylatkítőlétesítő módját és az ezzel kapcsolatos jogköröket a vállalati ügyrendben kell szabályozni.

A törzsadat-módosításokkal kapcsolatban vannak bizonyos logikai feltételek és a módosítást a program csak ezek teljesülése esetén hajtja végre. Így pl. valamely alkatrészt a nyilvántartásból csak akkor lehet törölni, ha abból raktárkészlet nincs és az illető alkatrészt előzőleg már valamennyi készgyártmány darabjegyzékéből is törölték. Hasonlóan pl. valamely megszűnt gépegység törlése előtt az illető gépre vonatkozó normaidőket is törölni kell, stb.

A mozgás file-ok rendkívüli adatmódosítása (pl. leltár miatt) a törzsadat módosításhoz hasonló szabályok szerint lehetséges. A rendszeres napi üzemszerű adatmódosításokról a további fejezetekben lesz szó.

### 2. A termelési terv beolvasása és utólagos módosítása

A nyilvántartott termelési terv (rendelésállomány) a mindenkori tényleges dátumtól számított átlagosan 30 napos időtartamra vonatkozik, de fel lehet adni rendelést max. 60 nappal későbbi időpontra is. (A rendelésnyilvántartási időhorizont terjedelme 60 nap, de az adaptáció során ettől  $\pm 50\%$ -kal el lehet térni.) A rendelésfeladások időpontját úgy kell ütemezni, hogy legalább az időhorizont



első 15 napja mindig fel legyen töltve rendelésekkel.

A rendelések beolvasása lyukkártyáról történik. Egy-egy rendelésnél a termék azonosító kódját, az igényelt határidő dátumát és a darabszámot kell előírni. Egy lyukkártyán min. 1 és max. 6 rendelés írható elő, de az 1 kártyán szereplő rendelések csak ugyanarra a termékre vonatkozhatnak. (Különböző termékekre vonatkozó rendeléseknél külön lyukkártyák használata kötelező.) A kártyák lyukasztása rendeléssel kapcsolatos bizonylatok alapján történik. A bizonylatok kitöltési módját, a kitöltési és ellenőrzési jogköröket ügyrendben kell előírni.

Az egyedi alkatrészekre (tartalék alkatrészként értékesített termékek), valamint a komplett szerelvényekre vonatkozó rendelések feladása formailag azonos. A számítógép a termékazonosító kódjel alapján dönti el, hogy a rendelési tétel milyen jellegű termékre vonatkozik. Ha az új rendelés olyan időpontra szól, amelyre már korábban is irtunk elő rendelést, úgy ezt rendelés módosításként kell kezelni. Valamely rendelés utólagos sztomirozása akkor lehetséges, ha az még nincs teljesítve. Rendelésmódosításnál és törlésnél a kezelt bizonylatok és kártyaformátumok azonosak a rendelésseladásnál használtakkal, de rajtuk megkülönböztető kódjel szerepel.

### 3. Termelési jelentések készítése

Az irányító-szervező programcsomag (ISZ) rendszeresen jelentéseket készít a napi tényleges termékihozatalról. A termelési jelentés lista előállítását a napi üzemi visszajelentések feldolgozása után soronyotán történik. Szükség esetén a termelési jelentések eredménye lyukkártyákon is rögzíthető, magasabb hierarchia szintű feldolgozás céljából. Ez utóbbi lehetőség nem tartozik a rendszer standard szolgáltatásai közé, így a rendszer adaptációjaker ezt külön igényként kell közölni.

### 4. Kooperációs üzemből vagy kereskedelemből származó alkatrészekre vonatkozó igénylista készítése

Az ISZ programcsomag az általa készített szerelési ütemterv, valamint a raktárkészlet ismeretében naponta ismételtlen kinyomtatja a következő 15 napos időtartamra vonatkozó határidőzött alkatrészigényeket azokra az alkatrészekre, melyek előállítása nem a saját gyártóműhelyekben történik. Szükség esetén ezen tételéről lyukkártyák on-line készítése is lehetséges. Hangsúlyozni kell, hogy a rendszer célja az operatív szintű termelésirányítás továbbá, hogy a kereskedelmi alkatrészek beszerzéséhez a 15 napos előrejelzés kevés. Ezért

a kereskedelmi alkatrészekre a rendelésfeladást magasabb (nem műhelyszintű) hierarchiaszinten kell megoldani, és ezen kereskedelmi rendelésekről már az a szerv köteles eleve gondoskodni, amely az ISZ felé a beemelő rendelésállományt feladja. Az ISZ által listázott jegyzék csak a figyelmeztető jelzés szerepét kívánja betölteni.

### 5. Az ISZ-től a GYP felé áramló információk

Az ISZ programcsomag a GYP jelű programcsomag alapjelét képezi. Az alapjel tulajdonképpen a rendelési mátrix, melynek felépítése az ISZ hasonló állományával megegyezik, de időhorizontja annál rövidebb (10—15 napra célszerű választani). Ha a gyártó műhely több önálló profillal rendelkező műhelyegységből v. gyártósorból áll, úgy valamennyi ilyen egységnek saját rendelésmátrixa van. Ezekben kizárólag azon termékeket vesszük nyilván tartásba, amelyek az illető műhelyegység profiljába tartoznak. Az ISZ-től az információáramlás a GYP felé a számítógép belsőjeiben történik oly módon, hogy az ISZ megfelelő programmodulja a GYP rendelésmátrixát naponta felülírja. Amennyiben a GYP programcsomagot önállóan kívánjuk üzemeltetni, a rendelésállomány feladása, módosítása és törlése a 2. pont szerinti eljárással történik.

### 6. A GYP-től az ISZ felé áramló információk

A GYP (gyártóműhelyi programcsomag) az általa összegyűjtött termelési eredményekről összesítő jelentést továbbít az ISZ felé. Ez az információátvitel a számítógépen belül játszódik le. A GYP önálló alkalmazása esetén a termelési jelentések készítése a 3. pontban ismertetett módon történik.

### 7. Nyersanyag igénylés készítése

A GYP az alapjel, az általa készített finomprogram, valamint a nyersanyagraktár készletállománya alapján a hátralévő 15 napra listázza a hiányzó nyersanyagokat. Ezen igénylista formai kialakítása a 4. pontban leírtakkal azonos.

### 8. Alkatrészgyártási finomprogram kiadása

A GYP által készített finomprogramot a számítógép naponta kilistázza. A lista a következő adatokat tartalmazza:

- alkatrészgyártási terv napos bontásban 5—10 napra előre
- az egyes egységek kapacitáslekötése, valamint a túlórával vagy plusz műszakkal pótolandó kapacitáshiányok a fenti időtartamra.

Ezenkívül még elkészíti az alábbiakat:

- a) előrelyukasztott (fejlécezett) duálkártyákat, vagy fejlécezett bizonylatokat a termelési eredmények visszajelentéséhez
- b) külön kívánságra, de még mindig standard szolgáltatásnak tekintve: munkautalványokat, nyersanyag és szerszámautalványok kinyomatását az ügyrendben előírt bizonylati formátumokra esetleg duálkártya formájában.

#### 9. Termelési visszajelentések az alkatrészgyártástól

Minden egyes műhelyegységnél rendszeresen bizonylatolni kell az egységbe belépő nyersanyagokat, az egységből kilépő készdarabokat és a keletkezett selejtet. Ezen kívül még az üzem adottságaitól függően célszerű kijelölni egy, vagy több kulcsfontosságú gépegységet (szűk keresztmetszetet), amelynél a megmunkált alkatrészfeleségekről és ezek darabszámáról ugyancsak visszajelentést kell adni. A visszajelentés az alábbi módszerekkel történhet:

- a) Visszajelentési bizonylaton, amelynek fejlécét a számítógép 1 nappal korábban elkészítette. A bizonylat tartalmát gépi adathordozóra (legcélszerűbben lyukkártyára) rögzítik és ezt a számítógépbe naponta beolvassák a finomprogramozás futtatása előtt.
- b) Mark-sensing kártyákon, amelyek lyukasztott fejlécét a számítógép előkészíti, a visszajelentési adatokat pedig ceruzával sátirozva kell bejelölni. A feldolgozáshoz megfelelő olvasóberendezés szükséges.
- c) Előrelyukasztott kártyákkal (duálkártyákkal), amelyek fejrészét a számítógép előkészíti, a helyszínen pedig a visszajelentési tételekről felüllyukasztást kapnak. A felüllyukasztás automatizálására előnyösen felhasználható pl. a VILATI-ban kifejlesztett PROCESSODATA típusú kártyalyukasztós termelési adatgyűjtő berendezés.
- d) Kívánságra a fentiekől eltérő adathordozók alkalmazása is lehetséges. Ezeknek a rendszerbe való beillesztése az adaptációs munkát várhatóan csak kismértékben növeli.

#### 10. A nyersanyagraktári készletmozgások visszajelentése

A NYP programcsomag a nyersanyagraktári készletnyilvántartását is ellátja. A nyersanyagmozgások visszajelentésének lebonyolítása azonos a 9. pontban leírt eljárással.

#### 11. Az ISZ és RFP közötti információáramlás

Az ISZ és RFP programcsomagok közötti információáramlás a számítógépen belül történik, így annak bizonylati megjelenítése nincs. E belső információáramlás kétirányú:

- a) az ISZ az ütemtervezéshez rendszeresen lekérdezi a raktári készletállományt
- b) az ISZ rendszeresen (naponta) kijelöli a raktári készletállomány azon szabad kontingensét, amely közvetlen értékesítésre kiszállítható.

#### 12. Az ISZ és SZP közötti információáramlás

Ez az információáramlás ugyancsak a gépen belül játszódik le. Ennek keretében az ISZ naponta felülírja a következő napokra szóló szerelési ütemtervet. Amennyiben a szerelőüzemi programcsomagot (SZP) önállóan kívánjuk működtetni, bemenetként a napi tételnagyságokat kell megadni. A napi bontású szerelési ütemterv beolvasása a 2. pontban leírt formában történik. Ügyelni kell azonban arra, hogy itt a bemenő adatok nem rendelésállományt, hanem napokra bontott ütemtervet jelentenek.

#### 13. Az SZP és a szerelőüzem közötti információáramlás

Az SZP a napi szerelési feladat ütemezésére az alábbi adatokat szolgáltatja:

- a) a szerelendő típusorozatokat sorrendje (kinyomatva)
- b) az egyes sorozatok darabszáma, ütemideje, tervezett kezdési és befejezési időpontja (kinyomatva)
- c) az egyes sorozatoknál az egyes szerelési munkahelyeken milyen szerelési művelet-elemeket kell elvégezni (kinyomatva)
- d) alkatrészutalványok (nyomatott bizonylat vagy előlyukasztott duálkártya)
- e) szükség esetén szerszám- és segédutalványok is.

A szerelőüzemből az SZP-hez való közvetlen visszacsatolás — ilyen igény esetén — a szerelőüzemben telepített automatikus érzékelők segítségével oldható meg (on-line, real-time üzemmód). Ilyenkor a visszacsatolás alapján amennyiben az ütemtervtől való eltérés egy kritikus értéket túllép, az SZP a nap vagy műszak hátralevő részére a finomprogramot újra számítja. (A szerelőüzemből ténylegesen kilépő darabszámok off-line visszajelentése naponta, az ISZ programcsomagon keresztül történik, ezt a 16. pontban ismertetjük.)



#### 14. Az üzem részegységei közötti információáramlás

Az üzem egyes részegységei között az alábbi információáramlások vannak:

- a) Az alkatrészgyártó műhely a nyersanyag-raktár felé továbbítja a 2 v. 3 példányos nyersanyagutalványok 1 v. 2 példányát az átvett nyersanyagok ellenében és ezek felhasználásával történik a nyersanyagraktárból a GYP felé a készletváltózási visszajelentés is.
- b) A raktári alkatrész bevételezési bizonylat egyik példánya a gyártóműhelyhez kerül vissza a bevételezett anyagok átvételének elismeréseként. A raktárban maradó példányt használják fel a készletmozgások visszajelentésére az RFP felé, míg a gyártóműhelyi példány ott megőrzésre kerül és ennek egyeznie kell a visszajelentett termelési mennyiségekkel.
- c) A szerelőüzem a raktár felé továbbítja az SZP-től kapott alkatrészutalványok 1 v. 2 példányát az átvett anyagok ellenében.

#### 15. Az alkatrészraktár és az RFP programcsomag közötti információáramlás

Az alkatrészraktár az RFP felé jelzi a készletmozgásokat. E visszajelzés lebonyolítása történhet napi egyszeri futtatással vagy raktári terminál esetén real-time üzemben.

A visszajelentéshez felhasznált bizonylat lehet

- nyomtatott bizonylat, melyről gépi adathordozót kell készíteni,
- duálkártya,
- külön kívánság esetén egyéb információhordozó.

A visszajelentés az alábbi készletmozgásokra vonatkozik:

- a) Anyagbevételezés a gyártóműhelyből. A visszajelentés az anyagbevételezési bizonylat v. duálkártya egyik példányával történik.
- b) Anyagbevételezés kooperációból. A visszajelentés az anyagbevételezési bizonylat v. duálkártya egyik példányával történik.
- c) Anyagkiadás a szerelősor felé. A visszajelentés a kiadási bizonylatként szereplő szerelőszori alkatrészutalvány v. duálkártya egyik példányával történik.
- d) Anyagkiadás közvetlen értékesítésre. A visszajelentés a kiadási bizonylatként is szereplő kivételezési diszpozíció utalvány ill. duálkártya egyik példányával történik.
- e) Belső anyagátrendezés visszajelentése. E célra a raktárban kiállításra kerülő külön bizonylati formátum v. duálkártya szolgál.

#### 16. Az üzemegységbe belépő és onnan kilépő anyagmozgások bizonylatolása

E kategóriába az alábbiak tartoznak:

- a) A nyersanyagraktárba belépő nyersanyagok. Ezek átvétele bevételezési bizonylattal történik, amelynek egyik példánya a nyersanyagszállítónál (melegüzem, tranzitraktár, stb.) marad, második példánya a GYP felé való visszajelentésre szolgál, esetleges harmadik példánya pedig a helyszínen lerakásra kerül. Bizonylatként duálkártya v. egyéb gépi kiolvasású adathordozó (pl. szélperforált szalagkártya, Marksensing kártya, stb) is alkalmazható.
- b) A félkésztermék raktárba kooperációból, ill. kereskedelemből származó anyagok bevétele. Technikai lebonyolítás az a) ponttal azonos, de a számítógép felé való visszajelzés nem a GYP, hanem az RFP programcsomaghoz kerül.
- c) A szerelőüzemből kilépő készgyártmányok. Ezek általában a készáruraktárba kerülnek, vagy pedig egy kereskedelmi funkciójú szerven keresztül közvetlenül kiszállítják a rendelő felé. Valamennyi tételSORozatról bizonylatot kell kiállítani, amelynek egyik példánya az átvevőnél marad, az átvevő (MEO, készáruraktár, stb.) által jóváhagyott másik két példánya egyrészt az ISZ-hez való visszajelentésre szolgál, másrészt a helyszínen lerakásra kerül. Bizonylatként duálkártya v. egyéb géppel közvetlenül is olvasható adathordozó is alkalmazható.
- d) Az alkatrészraktárból közvetlenül kiszállításra kerülő alkatrészek. Ilyen kiszállítás csak az ISZ által előírt kontingensen belül engedélyezett. E kontingenst az RFP által is kezelt adatállomány tartalmazza. Kívánságra a kontingensen belül az RFP anyagkiszállítási diszpozíciókat állít elő (anyagutalvány, ill. duálkártya) és ezek anyagkiadási bizonylatként is szerepelnek. Ezek egyik példánya az átvevőhöz kerül, az átvevő által jóváhagyott másik két példánya pedig egyrészt az RFP-hez való visszajelentésre szolgál, másrészt lerakják.

#### 17. Az adatállomány lekérdezése

Az OPROCOS programrendszer adatállományának bármely adata bármikor lekérdezhető (3. ábra). Ez történhet konzol üzenettel, vagy megfelelő vezérlőkártyák beolvasásával, amelyek hatására a kért adatokat a gép kinyomtatja.

Amennyiben a konfiguráció tasztatálmal el látott alfanumerikus display-t is tartalmaz, az adatlekérdezés ezen keresztül is lehetséges.

- [1] JÁNOKI L.—DR. HÉJJAS I.: A VILATI számítógépes gépipari operatív termelésirányítási rendszere (OPROCOS). Mérés és Automatika, XXI., évf. 1973. 6. sz.
- [2] JÁNOKI L.—DR. HÉJJAS I.—PÁPAY D.—RÁSKÍ G.: A VILATI számítógépes gépipari operatív termelésirányítási rendszere (OPROCOS) irányító-szervező programrendszer. Mérés és Automatika, XXIII. évf. 1975. 11. sz.
- [3] JÁNOKI L.—DR. HÉJJAS I.—DR. KOCSIS J.—DR. FESÚS K.: Sorozatgyártó járműipari üzem számítógépes irányítása, COMPCONTROL' 72 Konferencia előadásai, II: szekció 155—156. o. Sopron, 1972.
- [4] JÁNOKI L.—DONÁT J.: MVG Hátsóhidgyár hátsóhid szerelőszalag számítógépes irányításához szükséges paraméterek meghatározása és matematikai modell elkészítése. VILATI tanulmány, rsz. 77044, 1971.
- [5] MVG Hátsóhidgyár számítógépes termelésirányítási gyártósori rendszertechnikai leírás, VILATI tanulmány, rsz. 77065, 1972.
- [6] MVG Hátsóhidgyár szerelőszalag irányító programjai, VILATI tanulmány, rsz. 77253, 1971.
- [7] MVG Hátsóhidgyár gyártósorainak irányító programja, VILATI tanulmány, rsz. 77255, 1971.
- [8] Az OPROCOS általános rendszerismertetése, VILATI tanulmány, rsz. 77260, 1973.
- [9] JÁNOKI L.—DR. HÉJJAS I.: OPROCOS sorozatgyártó gépipari üzem számítógépes operatív termelésirányítási rendszer, Magyar Gazdasági Napok, Csehszlovákia, Bratislava, 1974. X. 9.
- [10] JÁNOKI L.—DR. HÉJJAS I.: OPROCOS sorozatgyártó gépipari üzem számítógépes operatív termelésirányítási rendszer, Magyar Gazdasági Napok, Csehszlovákia, Prága, 1974. X. 11.
- [11] JÁNOKI L.—DR. HÉJJAS I.: Gépipari üzem számítógépes irányítási rendszere, Magyar Gazdasági Napok, Novoszibirszk, 1973. okt. Taskent, 1973. október.
- [12] DR. HÉJJAS I.—HERCZENIK GYÓZÓ—PÁPAY DOMONKOS: OPROCOS Gépipari vállalatok számítógépes termelésirányító rendszere, Magas Tátra, Csehszlovákia, 1975. XI. 25—27.



### 65 KBIT KAPACITÁSÚ TÖLTÉSCSATOLÁSÚ (CCD) MEMÓRIA-SZELET

A lemez- vagy dobmemóriákat aligha érdemes félvezető tárokkal modernizálni, mivel a mozgó elektromechanikus típusok rendkívül olcsók, egy bitre egy millicent, vagy még kevesebb a fajlagos áruk. Egyes cégek azonban töltéscsatolású eszközökön alapuló tárokkal akarják felváltani azokat. Jelenleg má kaphatók a piacon 9000—16 384 bites CCD szeletek, elsősorban a Fairchild Semiconductor és az Intel gyártmányai. Ugyanakkor a Fairchild és a Texas bejelentette, hogy megkezdték első, 65 kbites CCD táraik gyártását és kipróbálásra már ez év októberben bemutatják őket.

A Fairchild új típusának neve CCD 465, soros-párhuzamos-soros (SPS) struktúrájú. Az új tárolónál engedményt tettek a sebesség rovására, elsősorban a tömegtároló igényeket vették figyelembe, nagy tokozási sűrűséget és kis teljesítmény igényt biztosítva.

A 4096×1×16 bites soros-párhuzamos-soros tár egyetlen, 64 bites horizontális regisztert tartalmaz, amelyhez több vertikális regiszter csatlakozik. Az adatok a horizontális

regiszterbe lépnek be, és feltöltve azt, párhuzamosan kerülnek átvitelre a vertikális regiszterekbe. A vertikális regisztereken való sítelés után egy második 64-bites horizontális regiszterben rekombinálódtak.

Belülről, a regisztert 16 blokkba szervezik, amelyekben a bitek szimultán jutnak tovább.

Ami a sebességet illeti: a blokkok közötti kapcsolási idő 50 és 100 ns között van, 1 bithez való átlagos hozzáférési idő 500 μs, 4 MHz-es óraidővel. A legrosszabb elérési idő 1 ms. Ezek az idők elég nagyok a szabad hozzáférésű tárokhöz (RAM) viszonyítva, de igen jók a lemez- vagy dobmemóriákhoz hasonlítva.

A teljes 65 kbites tár, a perifériális áramkörrel együtt egyetlen szeleten helyezkedik el. Olvasás/írás, vagy olvasás/módosítás/írás üzemmódban a tápegység mindössze 400 mW-ot fogyaszt, 4 MHz-en. Mindezeket figyelembe véve, valószínű, hogy már a közeljövőben komoly tényezőzt jelentenek a memóriák a tömegtárolók területén.

(Sz. Zs.)



### Új Philips bank terminál

A rendszert a 6810 terminálvezérlő számítógépre alapozták, amelynek 64 KB ferrit tár kapacitása van (szemben a korábbi 6110-es 24 KB-al). A 6810 max. 16 terminált tud vezérelni. A rendszer kiépítéshez tartozik 2 mágnesszalag egység, 2 mágnesszalag egység, 2 kassetta egység, valamint a display-ek és sornyomatók különböző kombinációi.

A készülék tartalmaz még:  
— egy gyors mátrix nyomtatót (200 sor/perc, 132 pozíció),  
— egy 5 MByte-os diszket,  
— 960 vagy 1920 karakteres display-t,  
— és az ún. „plasma” display-t, amely alfanumerikus (288 karaktert jelent meg) vagy grafikus módban tud működni.

(K. J.)





## KORSZERŰ ELEKTROTECHNIKAI ÉS ELEKTRONIKAI LABOR- ÉS OKTATÁSI RENDSZER ÜZEMI VIZSGÁLATOKHOZ ÉS A MŰSZAKI OKTATÁSBAN

A több évtizedes gyakorlattal rendelkező GANZ MŰSZER MŰVEK a tudományos-technikai forradalom és az oktatás forradalma időszakában, miként a múltban is. Arra törekszik, hogy korszerű fejlesztési-gyártási programmal szolgálja a műszaki haladást.

A műszaki-tudományos fejlődéssel együttjáró szolgáltatásbővülés és oktatáskorszerűsítés egyértelmű követelményként támasztotta igényeit modern és előremutató labor- és oktatási rendszerek kifejlesztése és gyártása iránt. Ezen igények a következők:

- építőköcka-elven történő felépítés,
- gyors létesítés,
- kis helyigény,
- jól áttekinthető elrendezés,
- bővítési lehetőség,
- gazdaságos kivitel,
- kényelmes munkavégzés,
- maximális üzem- és életbiztonság.

Ezen igényeket alapul véve, a GMM a hazai és külföldi felhasználói szükségletek viszonylagosan gyors kielégítésére törekedett, amikor gyártási programját kibővítette a héra labor- és oktatási rendszerrel, amelynek know-how-ját licenciaszerződés keretében vásárolta meg.

### A GANZ-héra 2000 típusú laborrendszer

A fejlesztés első lépéseként kialakított GANZ-héra 2000 típusjelű **komplett laborrendszer** fő jellemzője, hogy mindazon villamos és nem villamos berendezéseket tartalmazza, amelyek egy laboratórium teljes, szinte „kulcsátadásos” felszereléséhez, létrehozásához szükségesek.

A komplett laborrendszer fő részei a következők:

- stabil kialakítású, szigetelt lábú laboratóriumi asztalok ütés, hő- és saválló fedlappal, fiókos, ill. fióknélküli kivitelben;
- gurulós kivitelű műszer- és szerszámartató asztalok, kettős (alsó-felső) rakodólappal;

- ajtós és fiókos, biztonsági záras kisszekrények az asztalok alá szerelhető, ill. betolható kivitelben;
- többrekeszes, padozaton álló és zárható nagyszekrények, ablakos, ill. tömör kivitelű ajtókkal;
- fadobozos, fémkeretes, asztalra helyezhető, azonos magasságú (468 mm) hosszanti és sarokelemek 20 féle hosszúságban, a villamos hálózati csatlakozás, valamint a villamos energiaellátó, csatlakozó és mérő egységek egyszerűen cserélhető befogadására;
- villamos energiaellátó egységek, többszörös villamos védelemmel, többcélú kivitelben, egyedi, ill. központi „ki” gombbal;
- villamos csatlakozó helyeket tartalmazó egységek az ismert igényeket figyelembe vevő változatos kivitelben;
- villamos mérő egységek cserélhető, sokfajta kivitelben, egységesített méretekben, általános elektrotechnikai és célraorientált elektronikai mérések biztonságos elvégzésére;
- kiegészítő tartozékok (lámpák, forgatható asztali fedlapok, rácsos szerkezetű gumilapok).

A GANZ-héra 2000 típusú laborrendszer összefoglaló jellemzője, hogy a műszaki-tudományos fejlődés támasztotta és a fentiekben foglalt igényeknek teljes mértékben megfelel. Ezen túlmenően egyedi fő jellemzői:

- az asztali elemek fedlap-nagysága olyan, hogy a laborasztal fedlapján kellő hely marad műszerek, szerszámok, íróeszközök kényelmes elhelyezésére. Az elemek előlapja a függőlegeshez képest 15°-kal hátrafelé dől, így a villamos egységekre a kitűnő rálátás biztosított;
- a fémborítású villamos egységek előlapján a kivezetések, kezelógombok, műszerek elhelyezése jól áttekinthető, így kezelésük gyorsan megismerhető. Kialakításuk az előlapon is érintésbiztos, a villamos hálózatra csatlakozásuk pedig fix érintkezőkkel az egységnek az asztali elembe való behelyezésekor automatikusan megtörténik;

— az erősáramú villamos mérő egységek egyen-, váltakozó (egy- és háromfázisú) fix és szabályozható feszültség, valamint stabilizált egyenfeszültség levételére alkalmasak. Egyes egységek (V, A, W) műszereket is tartalmaznak.

A vill. jellemzők jellegzetes értékei: 220V/3,2A; 220V/10A; 380V/10A; 0—220V/3A; 0—380V/3A; 0—750/0—1500W; 0—60V/0—1, 2, 3, 4, 6A.

A gyakorlati igényeknek megfelelően, a változatok nagy számára való tekintettel mintegy 60 db villamos egység eleve kifejlesztve áll a felhasználók rendelkezésére. Ezek között szerepelnek speciális egységek is, mint pl. a szigetelésvizsgáló készülék-egység, voltmérővel szabályozható feszültséggel (0—2,5 kV, 0,04 A);

— az elektronikai villamos egységek célra-orientált kivitelűek, mint pl. oszcillográf (15 MHz-es), analóg- és digitális multiméter, ellenállásmérő (0—10 MO), R—C dekad stb. Az ily módon felépített laborrendszer célszerűen kiegészíthető az egyedi igények szerint az asztalokra helyezve speciális mérő és regisztráló műszerekkel, ipari televíziós készülékkel stb.

A GANZ-héra 2000 típ. komplett laborrendszer építőköcköcs-elven történő felépítése lehetővé teszi, hogy — az elemek számának és fajtájának helyes megválasztásával — különböző nagyságú laborhelyiségek gazdaságosan rendezhetők be a felmerülő villamos mérési, ill. vizsgálati igények maximális kielégítésére. Fentieknek megfelelően a teljes laborrendszer, avagy egyes, a szükségleteknek megfelelő kiválasztott elemei jól alkalmazhatók a következő területeken:

- üzemek, vállalatok vizsgáló laboratóriumi,
- javító és karbantartó szövetkezetek,
- közép- és felsőfokú oktatási intézmények,
- egyéb kiképzési központok.

#### **A GANZ-héradidact EB 75 típ. oktatási laborrendszer**

A GANZ-héra 2000 típ. komplett laborrendszer nyújtotta számos villamos mérési és vizsgálati lehetőség közül mintegy példaként két típus-rendszer került kifejlesztésre. Az egyik, az EB 75 jelű oktatási rendszer elsősorban erősáramú villamos mérések és vizsgálatok céljait szolgálja. Ide sorolhatók pl. a villamos szereléssel, a villamos motorok szabályozásával kapcsolatos feladatok.

Az oktatási laborrendszer szerves tartozékai a kapcsolótáblák, szerelőlapok, egyéb erősáramú szerelvények és vezetékek. Az összeállítandó mérés kapcsolása a kapcsolótáblán (krétával) előre megtervezhető és felrajzolható. Az oktatási rendszerhez a GANZ-héra komplett laborrendszer összetevő villamos és nem villamos elemeiből csupán a szükséges típusokat kell hozzárendelni.

#### **A „GANZ-héradidact-electronic” oktatási rendszer**

Ez a másik kifejlesztett oktatási rendszer, amely az elektronika alapismereteinek gyakorlati elsajátítására szolgál. Ezen oktatási rendszer a GANZ-héra 2000 típ. komplett laborrendszer (a méréseknek megfelelően) kiválogatott elemeiből tevődik össze, melyeket a következők egészítenek ki:

- egyenlő térközű lyukakkal ellátott szerelő panelek,
- elektronikai építőelemek,
- mérőszinórok.

A szerelő panelekre összeállítandó kapcsolás krétával felrajzolható. Az építőelemek dobozai ütészálló, átlátszó műanyagból és egységesített méretekben (57×57×51 mm) készülnek, amelyekben helyezkednek el a kereskedelmi forgalomban is beszerezhető alkatrészek. A dobozok a szerelő panelre dugaszolással rögzíthetők.

Mindkét oktatási rendszer az egyéni munkavégzést, az önálló gondolkodást és tevékenységet nagymértékben biztosítja, ugyanakkor csoportmunkálatokra is alkalmas, így a korszerű képzés fontos eszköze lehet a különböző szintű, ill. igényű oktatási intézményekben.

A bemutatott labor- és oktatási rendszerek közös jellemzője a nagyfokú rugalmasság. Ez a fentiekben túlmenően azt is jelenti, hogy a két oktatási rendszer kombinált villamos mérések és vizsgálatok esetén egyszerűen összeilleszthető. Az elemek kis helyigénye, nagy választéka laborok gazdaságos és gyors kialakítását teszi lehetővé, egyidejűleg biztosítja a fejlődés alapjául szolgáló folyamatos bővíthetőséget is.

Részletes felvilágosítás és megrendelés:

#### **GANZ Műszer Művek**

1191 Bp. XIX., Vöröshadsereg útja 64.

Telex: 22—4395 Tel.: 470-740

Vevőszolgálat: 471-158





# PROGRAMOZHATÓ LOGIKÁJÚ VEZÉRLŐBERENDEZÉSEK

A programozható logikájú vezérlőberendezések néhány éve jelentek meg a világpiacon, és az ipari automatizálás egy meghatározott szükségletét elégítik ki.

Céljuk a közepes bonyolultságú ipari folyamatok vezérlése, alkalmazásuk a folyamatábrához a lehető legközelebb álló leírás (program) segítségével történik.

Fő jellemzőjük, hogy a vezérlendő folyamat beírása (programozása), rugalmas módosítása, ellenőrzése gépközelben is elvégezhető.

ETO: 681. 513. 2

## Bevezetés

A szakirodalomban a programozható logikájú vezérlőberendezéseket PC-nek, vagy PLC-nek nevezik (Programmable Controller, vagy Programmable Logic Controller). Magyarországon is elterjedt szakmai körökben a „PC” rövidítés, a továbbiakban mi is ezt fogjuk használni.

A PC-k körülbelül öt éve jelentek meg a világpiacon. Sikerük gyors volt, 1974. végén már 26 amerikai cég foglalkozott PC gyártással. Ezt a sikert a kereskedelmi statisztikák is mutatják; 1977-re (5 év alatt) a PC-k elérik azt a szintet, amelyhez a numerikus szerszámgép-vezérlésnek 20 év kellett (1. ábra).

A gyors sikert a PC-knek a más típusú vezérlő berendezésekhez képest elfoglalt helyével lehet csak megmagyarázni (relék, félvezető-modulus automaták, számítógépes vezérlés).

Ahhoz, hogy a PC-k ténylegesen el tudják foglalni — az ipari automatizálás egy bizonyos tartományában — a más típusú vezérlő berendezések helyét, az kellett, hogy áruk a hasonló nagyságrendű berendezésekhez képest versenyképes legyen. Ezt a számítástechnikai hardware árának az utolsó években bekövetkezett rohamos csökkenése tette lehetővé. Előreláthatólag ez a tendencia az elkövetkező évekre is érvényes, valószínű tehát a PC-k meglepő térhódítása, tekintve, hogy felhasználásukban az iparnak legtöbb ága érdekelt.

Megemlítenénk néhány felhasználási területet:

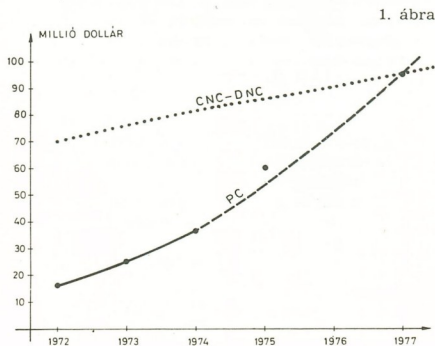
- Középnagyságú és nagy szériagyártás esetében automatikus szterga vezérlése és a munkadarab adagolása.
- Munkadarab-mozgatás a gépkocsi-, turbina-, kompresszorgyártásban.
- Gyalúgépek vezérlése.
- Sajtológépek vezérlése.
- Alkatrészeket összerakó és szerelő gépek.
- Koordináta lángvágó és automata hegesztőgépek.
- Integrált rendszerek (megmunkálás, szerelés és ellenőrzés).
- Konvektorok, ipari liftek, palettaszerek.
- Ipari robotok.
- Automatikus raktárkezelés.
- Egyes textilipari gépek.
- Gumiipari gépek.
- Bizonyos kémiai és petrokémiai folyamatok, műanyagipar.
- Gázokkal és folyadékokkal kapcsolatos vezérlési és szabályozási folyamatok.
- Stb.

## Az ipari automatizálás eszközei és rövid története

### A probléma meghatározása

Adva van egy bizonyos számú bemenő jelet (INPUT). Ezek digitális jelek, jöhetnek végállaskapcsolóktól, nyomógomboktól, reléktől, stb.

Vezérelni kell bizonyos számú kimenő jelet (OUTPUT). A kimenő jelek szolgálhatnak kijelzésre, vagy tényleges vezérlésre (motorok, szelepek, relék, csengők, jelzőlámpák, stb.)



A bemenetek-kimenetek kapcsolatát bizonyos algoritmusok, bináris függvények fejezik ki. Ezek a függvények lehetnek egyediek, vagy ismétlődőek (egy probléma megoldásán belül), lehetnek véglegesek, vagy — a rendszer jellegéből adódóan — változó típusúak, de fő jellemzőjük az, hogy általában Bool-függvényekkel leírhatók.

Bizonyos problémák megoldása során szükség lehet speciális funkciókra, úgymint számolás, időzítés, BCD kódátalakítás, egyszerű algebrai műveletek elvégzése, stb.

#### **Relés automaták**

Néhány évtizede léteznek, általánosan ismertek.

#### *Előnyük:*

- egyszerű tervezés
- mechanikai ellenállás
- zavarérzékeltenség
- könnyű és gyors javítás
- karbantartásuk és javításuk nem követel magas képzettséget
- beruházási költségük egyenesen arányos a bonyolultsági fokkal.

#### *Hátrányuk:*

- nagy méretek
- a relék élettartama viszonylag rövid
- bonyolult problémák esetében nehézkes megoldás
- átalakítást, változtatást nehéz megoldani, sokszor lehetetlen újabb kapcsolószekrény beállítása nélkül.

#### **Moduláris elemekből felépített ipari automaták**

Körülbelül 15 éve jelentek meg. Moduláris rendszerből állnak, ahol minden egyes modul egy meghatározott logikai funkciót tölt be (AND, OR, NAND, stb.). A modulokban általában egy, vagy több tranzistor, esetleg integrált áramkör van, műgyantával vannak kiöntve és foglalatba dugaszolhatók.

#### *Előnyük:*

- kisebb méretek
- egyszerű tervezés
- a beruházási költség arányos a bonyolultsági fokkal
- nem szükséges magas képzettségű személyzet
- hosszabb élettartam
- speciális funkciók (számlálás, időzítés) könnyen megoldhatók.

#### *Hátrányuk:*

- zavarérzékenység
- átalakítás, változtatás szempontjából nem eléggé rugalmas.

#### **Számítógépes automatizálás**

Megkülönböztethetünk két fejlődési szakaszt. Az első időben a piacon már létező számítógépeket használták fel automatizálási problémák megoldására, bár ezek a gépek adatfeldolgozás, statisztikai és tudományos számítások céljából készültek.

Csak néhány éve jelentek meg azok a közép- és kiskapacitású gépek, amelyeket már eleve automatizálás céljára fejlesztettek ki.

#### *Előnyük:*

- nagyon bonyolult probléma esetében is viszonylag kis helyfoglalás
- megnövekedett megbízhatóság és élettartam
- lehetséges dialógust teremteni a gép és a kezelő között
- a program változtatása gyors, esetleg anélkül is végbemehet, hogy a vezérelt berendezést le kellene állítani.

#### *Hátrányuk:*

- nagyon érzékenyek a zajokra és általában a környezetre, gyakran szükséges speciális klimatizáló berendezés
- csak egy bizonyos bonyolultsági fok fölélt kifizetődőek
- magas fejlesztési költség
- magas felkészültségű személyzetet igényelnek.

#### **PC-s automatizálás**

Néhány éve jelentek meg a világpiacra. Többé-kevésbé megfelelnek a közepes bonyolultságú automatizálási problémák megoldására, programozási nyelvük egyszerű (néhány óra alatt megtanulható), áruk versenyképes.

#### *Előnyük:*

- egyszerű kezelhetőség,
- alacsony fejlesztési költség,
- kis helyfoglalás,
- gyors és egyszerű programváltoztatás
- hierarchikus struktúra felépítésének lehetősége,
- software segítség lehetősége a programozáshoz,
- üzenet lehetősége a kezelő felé,
- alacsony képesítésű személyzet.



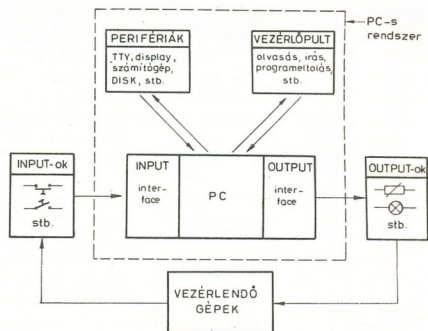
### Hátrányuk:

- zavarérzékenység,
- csak bizonyos bonyolultsági tartományban rentábilisak,
- csak egyszerűbb aritmetikai műveletek elvégzésére képesek.

Az ipari automatizálás eszközeinek összefoglalását az 1. táblázat mutatja.

### A PC-k összehasonlító analízise

A PC-k struktúráját a 2. ábra mutatja.



2. ábra PC-struktúra

1. táblázat

### ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZAT

		RELÉ	MODUL	PC	GÉP SZÁMÍTÓ-
INPUT— OUTPUTK SZÁMA	50-IG	IGEN	IGEN		
	50—200		IGEN	IGEN	
	200—500			IGEN	IGEN
	500				IGEN
HELYFOGLALÁS		NAGYON NAGY	NAGY	NAGYON KICSI	KICSI
KÖRNYE- ZET	ZAJÉRZÉ- KENY		IGEN	IGEN	IGEN
	KLIMATI- ZÁLÁS				IGEN
SZEMÉLY- ZET KÉP- ZETTSÉGE	FEJLESZ- TÉS	KÖZEPES	KÖZEPES	KÖZEPES	MAGAS
	KARBAN- TARTÁS	ALA- CSONY	ALA- CSONY	ALA- CSONY	KÖZEPES
	JAVÍTÁS	KÖZEPES	KÖZEPES	KÖZEPES	MAGAS
PROGRAM- VÁLTOZ- TATÁS	HUZALO- ZÁS	IGEN	IGEN		
	ÁTÍRÁS			IGEN	IGEN
	SZEMÉLY- ZET KÉP- ZETTSÉGE	KÖZEPES	KÖZEPES	KÖZEPES	MAGAS
DIALÓGUS		JELZŐ- LÁMPA	JELZŐ- LÁMPA	ÜZENET	DIALÓ- GUS
SEGÍTSÉG PROGRAMO- ZÁSHOZ				IGEN	IGEN

## Néhány megjegyzés a felhasználóról

Az automatika felhasználói régóta hozzászóltak a klasszikus automatizálási elemekhez (relék, felvezetős modulok). Rendelkezésükre áll helyben a szükséges személyzet (villany-szerelő, technikus), akik a karbantartást, javítást és esetleg egyszerűbb módosítást el tudják végezni.

A számítógépekkel kapcsolatban egészen más a helyzet. A vezetők szükségét érzik annak, hogy a számfejtéshez, raktárnyilvántartáshoz, különféle adatok feldolgozásához nagykapacitású, gyors eszköz álljon rendelkezésükre. Ez a hiányzert az automatizálási problémákat illetően nem ebben a formában jelentkezik s a számítástechnikának sok el- lenvetéssel kell megküzdnie.

A számítástechnika elleni érvek az automatizálás területén sokrétűek. Egyesek a nagy beruházási költségekre, a magas képzettségű személyzet szükségességére hivatkoznak, mások arra, hogy egy berendezés meghibásodása hosszú gépállást, tehát tetemes anyagi károkat okozhat. Az érvek legnagyobb része a biztonságérzet hiányára vezethető vissza. A felhasználó úgy érzi, hogy nem ura ennek a bonyolult berendezésnek.

A PC-k nagy előnye a klasszikus módszerekhez szokott felhasználók körében az, hogy a vezérlendő folyamat programozása, a program módosítása és javítása nagyon egyszerű, helyben, a rendelkezésre álló személyzet segítségével megoldható. S bár valójában itt is a számítástechnika egy eszközével állnak szemben, biztonságérzetüket kétségtelenül növeli az eszköz használatának egyszerűsége. A felhasználó igényeiből tehát az következők, hogy egy PC fejlesztése során nem a számítástechnikus, hanem a gépész, az automatizálási szakember szemszögéből kell nézünk a problémákat. (Főleg a specifikáció azon pontjait, amelyek a felhasználót leginkább érintik: a bemenetek, kimenetek és a programozási nyelv.)

## A programozási nyelvek

Az első tervezők a relés áramkörök oldaláról közelítették meg a problémát. A program írása és visszaolvasása is relés áramkör formájában történt. Ez a módszer mindenki számára érthető, de magában hordja a hátráit: bonyolultabb problémák megoldásánál hamar kibogozhatatlanná válik.

A természetes fejlődés arra készítette a tervezőket, hogy olyan nyelvet dolgozzanak ki, amely jól alkalmazható a folyamatokra leírására a Bool-algebra segítségével. Még azok is, akik relés áramkörökön alapuló nyelvet használtak (Modicon, Allan-Bradley,

ISSC), a jelenlegi, azóta kifejlesztett PC-jükben logikai egyenletek leírását is lehetővé teszik.

Érdekes megjegyezni, hogy DEC PC-jének a nyelve, a többitől eltérően, a folyamat fázisdiagramján alapul.

Az utasítások száma 12 és 50 között van (beleértve az órákra és számlálókra vonatkozó utasításokat is).

Az utasítások a következők lehetnek:

### INPUT—OUTPUT-okra vonatkozó utasítások

- INPUT (vagy OUTPUT) megkérdezése:
    - aktív-e?
    - passzív-e?
  - OUTPUT 1-es, vagy 0-ás állapotba állítása attól függően, hogy az előtte álló kérdés-sorra „igen”, vagy „nem” a válasz.
  - OUTPUT 1-es állapotba hozása, ha az előtte álló kérdés-sorra „igen” a válasz.
  - OUTPUT 0-ás állapotba hozása, ha az előtte álló kérdés-sorra „igen” a válasz.
- Az utolsó két utasítást flip-flop utasításoknak is hívhatjuk, nem találhatók meg minden gépben.

### LOGIKAI utasítások

- AND (gyakran nem létezik, mert magától értetődik)
- OR (elengedhetetlenül szükséges)
- NEGÁLÁS (mindenütt megtalálható)
- NAND (nem gyakori)
- OR EXCL. (ritka).

### UGRÁS utasítások

- Feltételes ugrás egy bizonyos címre.
  - Feltétel nélküli ugrás egy bizonyos címre.
  - Feltételes ugrás egy szubrutin felé.
  - Feltétel nélküli ugrás egy szubrutin felé.
  - Visszatérés szubrutinból.
- Szubrutin és ugrás lehetősége nem minden PC-ben létezik.

### SZÁMLÁLÓK-ra vonatkozó utasítások

- Tart-e még a számlálás?
- Befejződött-e a számlálás?
- Egyik számláló tartalma nagyobb-e a másikénál?
- Számláló inicialása.
- Számláló kezdeti betöltése.
- Inkrementálás.
- Dekrementálás.

### ÓRÁK (TIMER-ek)-re vonatkozó utasítások

- Letelt-e az idő?
- Tart-e még az időzítés?
- Inicialás.
- Kezdeti betöltés.



## EGYÉB UTASÍTÁSOK

Előfordulhatnak még speciális utasítások, ezek vonatkozhatnak tárolókra, kódolóokra, egyszerűbb aritmetikai műveletekre, stb.

### A memória

#### Típusai:

A memóriával szemben az egyik legfontosabb követelmény az, hogy programváltoztatás, javítás esetén könnyen írható legyen, de időleges áramszünet, vagy zavaró jelek esetében ne törlődjön. A ferrit-gyűrűs memóriák tökéletesen megfelelnek ezeknek a követelményeknek s viszonylag nagy méreteik és magas áruk ellenére is számos PC-ben ezt a memóriatípust találjuk.

A másik, ugyancsak nagyon elterjedt megoldás a következő: a program első változatát hagyományos RAM memóriába lehet írni, ellenőrizni, javítani és csak a végleges program kerül PROM memóriába. Utóbbi vagy ultraibolyasugárral, vagy elektromos jellel törölhető, tehát újraírható memória.

#### Kapacitása

A legkisebb PC 256 szóval rendelkezik, a legnagyobbak 8 K-val. (Kivételes eset a Square 16 K-s és a Process Control 32 K-s memóriája.)

A memória szükséges kapacitását az Input-Output-ok számából is felbecsülhetjük a következő feltételezések alapján:

- Altalában az Input-ok száma egyenlő az Output-ok, plusz a belső változók számával.
- Egy Output meghatározásához körülbelül tíz utasítás (szó) szükséges.
- A memória 25—30%-át a számlálókkal és timer-ekkel kapcsolatos utasítások részére kell fenntartani (abban az esetben, amikor ezek egyáltalán léteznek).

A fenti feltételezésekből következik, hogy a memória kapacitása (szóban) megközelítően a kétszerese kell, hogy legyen az INPUT-ok és OUTPUT-ok teljes számának.

Ezt a szabályt a PC gyártók általában követik, kivéve MODICON-t, SIEMENS-t, ALSPA-t és ASEA-t, akiknél a memória kevésnek tűnik az INPUT-OUTPUT-ok számához képest.

#### Szóhossz

4-től 18 bitig terjed. A nagy többség 8, vagy 16 bittel dolgozik.

Mivel semmilyen lényeges információval nem rendelkezünk a különböző PC-k utasításainak kódolásáról, a szóhossz megválasztását illetően teljesen magunkra vagyunk utalva. A memória maximális kihasználása akkor lehetséges, ha az egyszerűbb utasítá-

sok egyszavasak, a bonyolultabbak löbbszavasak. Ha viszont minden utasítás egyszavas, a memóriakihasználás kedvezőtlen, de a software, a hardware és még a programozási nyelv is egyszerűsödik. Tehát mindkét megoldás kompromisszumot jelent.

### Az INPUT-OUTPUT-ok

#### Számuk

Optimális lenne a következő megoszlás:

MEMÓRIA	INPUT	OUTPUT
1 K	64	64
2 K	128	128
4 K	256	256
8 K	512	512

Modularitás: 8 vagy 16.

#### Jellemzőik

Legáltalánosabb az INPUT és az OUTPUT-ok esetében is a 110—120 V  $\sphericalangle$  és a 24 V =. Más feszültségek is előfordulnak (5 V =, 48 V =, 250 V  $\sphericalangle$ ) ezeket érezhetően alapos piackutatás eredményeként választották meg. (lásd 3. táblázat.)

#### Számlálók és timer-ek

A timer-ek az időrelek szerepét töltik be. A számlálók felhasználása sokrétű lehet (futószalagon mozgó darabok számlálása, pozicionálás stb.)

Gyártócégenként nagyon változó a számuk az Input-Output-ok számához viszonyítva. Még nagyságrendbeli különbségeket is találunk.

Altalában elégségesnek tekinthetjük, ha 16 változóra esik egy számláló és egy timer. Ez a memória nagyságához viszonyítva a következő eredményeket adja:

MEMÓRIA	SZÁMLÁLÓ	TIMER
1 K	8	8
2 K	16	16
4 K	32	32
8 K	64	64

Modularitás: 8 vagy 16.

Ami az egyes számlálók és timer-ek kapacitását illeti, sokkal nagyobb az egyetértés.

Számlálók: 3, vagy 4 dekád.

Timer-ek: 3, vagy 4 dekád

0,1 sec vagy/és 1 sec (max. 9999 sec 2,6 óra).

## Aritmetikai műveletek, regiszterek

A összeadás, kivonás és két számérték összehasonlítása ritkaságszámba megy (Modicon, Allan-Bradley, ISSC). Szorzással, osztással nem találkozunk. Furcsa módon a stack-ek (verem-memória) is ritkák (ALSPA, Struthers, Applied S.). Egyes PC-k BCD konverterrel is rendelkeznek (ALSPA, ISSC, Struthers).

## A vezérlőpult

A legtöbb PC-t gyártó cég elad, vagy bérebead vezérlőpultot, amely egy, vagy több PC-t szolgálhat ki. A vezérlőpulton általában a következő egységeket láthatjuk:

- Egysoros alfanumerikus display.
- Tasztatúra, vagy tárcsás kapcsoló a funkció kiválasztására (programírás-, olvasás, stb.).
- Alfa numerikus tasztatúra a program írásához (0—9, + 5—10 betű).
- Tasztatúra az esetleges perifériákhoz.
- Egy, vagy két REEPROM-foglalat, REPROGRAM — írás, olvasás és másolás céljából.
- Esetleg kazettás magnószalag-olvasó, lyukszalagolvasó stb.

A vezérlőpult a következő funkciókat töltheti be:

### A program írása és visszaolvasása:

- A tasztatúra segítségével, vagy a vezérlőpult memóriája, vagy a PC memóriája felé.
- Lyukszalag segítségével.
- Kazettás magnószalag segítségével.
- REPROGRAM segítségével.
- Visszaolvasás sornyomtató segítségével.

### A program módosítása

- Programeltolás
- Programtörlés
- Programbeszúrás
- Programbeszúrás.

### A program ellenőrzése

- Az INPUT-OUTPUT-ok állapotának kijelzése és változtatása a szimuláció céljából.
- A program vezérlése — lépésenként — szakaszonként — ciklusonként

## A perifériák

### Számítógép

Az utolsó időben megjelent PC-k mind rendelkeznek speciális interface-szel, melynek segítségével számítógéphez kapcsolhatók. Ez

egybeesik a *hierarchikus rendszerek* fogalmának megjelenésével. Ez abból áll, hogy egyes gépek, vagy gépsorok vezérlését PC-k végzik, ezeknek a PC-knek a vezérlését, a bonyolultabb számítási műveleteket és a dialógust viszont egy központi számítógép oldja meg.

## TTY

- Programírás a klaviatúra segítségével
- Programvisszaolvasás
- A programot hordozó lyukszalag olvasása és perforálása
- Esetleg dialógus

## Sornyomtató

- Programvisszaolvasás
- Esetleg üzenet

## Display + tasztatúra

- Programírás a tasztatúra segítségével
- Programvisszaolvasás, esetleg a relés áramkör megjelenítése
- Dialógus lehetősége

## Kazettás magnószalag író-olvasó

Sem a program írását, sem visszaolvasását nem oldja meg, vagy csak a vezérlőkonzollal, vagy egy másik perifériával együtt jelent egy lehetséges megoldást.

## A ciklusidő

Ciklusidőnek azt a leghosszabb időtartamot nevezzük, amely alatt a PC pointerre kétszer találkozik ugyanazzal az utasítással. Ez az idő természetesen függ a memória nagyságától is. Egy 4 K-s memória esetében a PC-k ciklusideje 8—40 msec.

Gyors folyamatok vezérlése esetében a ciklusidő sokszor nem elhanyagolható.

Ha például egy tárgy X m/s sebességgel mozog és elér egy végállaskapcsolóhoz, a még utána lefutott távolság (mielőtt a PC reagálna) a 2. táblázat szerint alakul a ciklusidő függvényében.

2. táblázat

SEBESSÉG	1m/s	2m/s	5m/s	10m/s	20m/s
PC ciklus-ideje	3,6km/h	7,2km/h	18 km/h	36km/h	72km/h
5 ms	5 mm	1 cm	2,5 cm	5 cm	10 cm
10 ms	1 cm	2 cm	5 cm	10 cm	20 cm
20 ms	2 cm	4 cm	10 cm	20 cm	40 cm
40 ms	4 cm	8 cm	20 cm	40 cm	80 cm
100 ms	10 cm	20 cm	50 cm	1 m	2 m



3. táblázat

Cég	Típus	Memória	Szóhoossz	Programozási alapelvek	Ciklusidő	Bemenetek (inputok) száma	Kimenetek (output-ok) száma	Bemenetek (inputok)	Kimenetek (outputok)	Számlálók	Timerek	Arít., BCD, stb.	Vezérlőpult	Perifériák
AEG TELEFUNKEN	CP 550	ROM prog. FER. 4K/256 data 24K/4K	12+1 bit 38 utastítás algebra	Bool- algebra	0,5 ms (?)	576/12	576/12	12 V = 15 V = 24 V =	12 V = 100mA 50mA optikailag szigetelt	igen	igen		igen	TTY
AEG TELEFUNKEN	NCM	PROM 4K/1K	16 bit 21 utastítás algebra	Bool- algebra	13ms/4K	1024 (ebből 256 belső változó)		120 V ~ 12 V =	120 V ~	12 10ms-10mm			4 dekad kijelzés 4 dekad perem-kerék	
ALLEN BRADLEY	Bulleth 1750 PMC	PROM 6912/1152 FERRIT 1024	8 bit	Retés, bool-algebra	10 ms/K	124/4		120 V ~ 12-125 V =	120 V ~	igen	igen	tároló		TTY, kazetás m. számítógép memória-tábló
ALLEN BRADLEY	Bulleth 1755 Mini PMC	PROM 1728/576	8 bit	Retés, bool-algebra		62/4		120 V ~ 12-125 V =	120 V ~	igen	igen	tároló		TTY, kazetás m. számítógép memória-tábló
ALLEN BRADLEY	Bulleth 1760 PDQ-II	FERRIT 4K/1K	8 bit	Retés, bool-algebra		442/16		120 V ~ 120 V =	120 V ~ 24 V =	igen	igen	szekvenciális scoubrutin	igen	számítógép
ALLEN BRADLEY	Bulleth 1774 PLC	FERRIT 8K/4K	16 bit 19 utastítás bool-algebra	Retés, bool-algebra		1024/16		120 V ~ 120 V = 12-34- 48 V =	120 V ~ 120 V ~ 12-24V=0,25A	igen 63	igen	+, -, = tároló	igen	TTY kazetás m. sornyomató számító- gép display
ALSPA	APS 30-10	4K/2K	9 bit	Bool- algebra	5ms/320 sor	320/8,16	192/8,16	24 V 48 V 110 V		1 0-99	3 0,01, 0,1, 0,11 sec			
ALSPA	APS 30-20			Bool- algebra		2048 /8v,16	2048 /8v,16	24 V 48 V 110 V		0-9999	2	≥ +, - átidőztetés stack		
ALSPA	MICRALS- PA	RAM,ROM 16K/1K		Bool- algebra				10-220 V = et ~		0-9999	0-9999	+, -, = stack szubrutin		TTY Flappy- disk
APPLIED SYSTEMS CORP.	ASC/4	RAM,ROM 4K/256	8 bit	Retés, Bool-algebra		1024/4	1024/4	115 V ~ 115 V = 48 V =	115 V ~ 115 V = 48 V =	igen	60s/ 360sec	analóg I/O		TTY display sor- nyomató számítógép

Cég	Típus	Memória	Szöhoossz	Programozási alapelv	Ciklusidő	Bemenetek (inputok) száma	Kimenetek (output-ok) száma	Bemenetek (inputok)	Kimenetek (outputok)	Számlálók	Timerek	Arit., BCD, stb.	Vezérlőpult	Perifériák
APPLIED SYSTEMS CORP.	ASC/8	RAM, ROM 16K/256	8 bit	Relék, Bool-algebra		2048/4	2048/4	115 V~ 115 V= 48 V=	115 V~ 115 V= 48 V=	igen	60 sec/ 480sec	analóg I/O		TTY display sor- nyomató számítógép
ASEA	PROMA- TIC 700	PROM 4K/512	12 bit	Bool- algebra	3 ms/K	1024/16		24 V= 48 V= 110 V= 24V=2,5A 24V=110V (25 VA) 110V=/ 110V, 0,5A	24V=0,15A 24V=2,5A 24V=110V (25 VA) 110V=/ 110V, 0,5A	/4 60 ms- 60 sec	/4	igen	igen	
CTI- ALCATEL	SPAC/PS	PROM 8K/	18 bit 18 utasítás	Bool- algebra	2m/K	1000		110 V~ 24 V= 48V=	110V~ .1A 24V= 3A 48V= 2A 24V= 0,1A	igen 450	igen 450	+, -	törítés, be- szúrás szí- muláció	kazetás mag.
DATA METRICS	MICRO PC	R/w, PROM 1K/256	12 bit	Relék, Bool- algebra		32	(20-12)	10-130 V~ 10-130 V=	0-150 V~ 0-150V=	igen	igen			mem.töltő
DATA METRICS	No Fault 48	R/w,PROM 4K/1K	12 bit	Relék, Bool- algebra	5ms/K	32/8	16/4	24-125V~ 10-150V=	250V~ 250V=	igen	0,5s-90 mm			TTY mem. töltő kazet- lás m. display
DATA METRICS	No Fault 1024	R/w,PROM 1K 8K/256	12 bit	Relék, Bool- algebra	5ms/K	512/8	1024/4	24-125V~ 10-150V=	250V~ 250V=	igen	0,5s-90 mm			TTY mem. töltő kazet- lás m. display
BROWN, BOVERI	PROCONTIC S	PROM 4K/256	16 bit 16 utasítás	Bool- algebra	5ms/K	512	256	60 V= 24 V=	24 V=50 mA	igen	igen			
EAGLE SIGNAL	CONTROL PAC 600	4K PROM 4K RAM	12 bit	Relék, Bool- algebra		512/16		2-240V~ 5-120V=	5-240V~ 5-48V= 120V=	igen	igen 100 sec	stack	igen	display mem.töltő, sornyom- tató
DIGITAL EQUIPMENT CORP.	INDUSTRIAL 14/30	FERRIT 4K	12 bit	Relék, Bool- algebra	2,5ms/K	512/16	256/16	115V~ 10-55V=	115V~ 10-55V=	120	0-999s	regiszter, tárolók	igen	PDP-8 TTY számítógép display
DIGITAL EQUIPMENT CORP.	INDUSTRIAL 14/35	FERRIT 8K	12 bit	Relék, Bool- algebra	2,5ms/K	512/16	256/16	115V~ 10-55V=	115V~ 10-55V=	120	0-999s	regiszter, tárolók	igen	PDP-8 TTY számítógép display
ENTREKIN COMPUTERS CULTER- HAMMER	GF Mini- Controller	FERRIT 8K	16 bit	Relék	25ms/K	256/16	256/16	115V~ bármilyen=	115V~ bármilyen=	4095	0-109,5s		igen	számítógép



Cég	Típus	Memória	Szóhossz	Programozási alapelvek	Ciklusidő	Bemenetek (inputok) száma	Kimenetek (output-ok) száma	Bemenetek (inputok)	Kimenetek (outputok)	Számlálók	Timerek	Artif. BCD. seb.	Vezérlőpult	Perifériák
FUJI ELEC.	LSC-4000	FERRIT 4K/2K	12 bit 4 utastítás		32ms	255/8	255/8	100V= 24V= 200V= 3A~ 24V= 1A	220V 3A~ 24V= 1A		0,15-255s			mem. töltő
FERRANTI	SC 900	PROM 4K/256	8 bit 46 utastítás		1ms/Input utas (?)	256	256	48V= 24V= 24V= 6A TTL	240V= 2A 240V= 6A 24V=	igen	igen	+, -, , vészjelzés	igen	
HITACHI	DSC-5	ROM 2K/256	16 bit 27 utastítás		32ms	512/32	512/32	24V=10mA 5V=10mA	100V= 0,1A 5V=15mA	igen	igen	+, -		mem. töltő klaviatúra, sorrangomató
FX SYSTEMS	MC-16E	PROM 1K/512		Relék	32/8	32/8	115V~ 12V= 24V= 48V=	115V~ 12V= 24V= 48V=	igen 9999	igen 40 sec	igen	tárolók szekvencia	igen	
FX SYSTEMS	SP 72000	FERRIT 640/160		Relék	72/18	72/9	115V~ 24V=	115V~ 24V=	igen 4	igen 4	igen	szekvencia	igen	kazettás m.
FX SYSTEMS	MC-32/256	PROM, EAROM 2K/256		Relék	256/8	256/8	115V~ 12V= 24V= 48V=	115V~ 12V= 24V= 48V=	igen -9999	igen -40 sec	igen	tárolók szekvencia	igen	
FX SYSTEMS	MARK I	FERRIT 32/4K		Aszemblerek	1000/8	1000/8	115V~ 24V=	115V~ 60V=	igen	igen	igen	analóg-dig. konverzió	igen	TTY display sorrangomató számítógép
GENERAL ELECTRIC	CR445 LOGITROL	EAROM 4K/1K		Relék	2047/16	2047/16	12V~= 24V~= 48V~= 115V~= 106V=	12V~= 24V~= 48V~= 115V~= 106V=	igen	igen	igen	+, -, , regisztr	igen	magn. számítógép kazettás m.
GENERAL ELECTRIC	DIRECTO-MATIC LOGIC CONTROL	FERRIT 8K/4		Relék Aszemblerek	256/16	256/16	115V~ 28V= 106V=	115V~ 28V= 106V=	igen	igen	igen	kódkonverzió	igen	számítógép magn. kazettás m. TTY
ISSC	IPC-300	R/w(CMOS) 2K	8 bit 4 kont.///	Relék Bool- algebra	5ms/2K	256/8	24-117V~ 24-120V=	24-117V~ 24-120V=	256(+,-) 256 sec 255 sec	256 2,55 sec 255 sec	256 2,55 sec 255 sec	+, -, , I/O analóg	igen	TTY lyukszalag számítógép
ISSC	IPC-1000	FERRIT 8K/2K	18 bit 7 kont.- széria	Relék	10ms/4K	1000/16	24-117V~ 24-120V=	24-117V~ 24-120V=	1000 (+) 1000 9,99 sec 99,9 sec	1000 (+) 1000 9,99 sec 99,9 sec	1000 9,99 sec 99,9 sec		display	lyukszalag sorrangomató számítógép
YOKOGAWA Elec. Co.	YODIC-S	FERRIT 16/4K	4 bit 16 instrum- ctó	Relék	625ms	256	24V=	24V=	24V=100mA 48V= 50mA	igen	igen		igen	kazettás m.

Cég	Típus	Memória	Szóhossz	Programozási alapelvek	Ciklusidő	Bemenetek (inputok) száma	Kimenetek (output-ok) száma	Bemenetek (inputok) száma	Kimenetek (outputok)	Számlálók	Timerek	Art., BCD, stb.	Vezérlőpult	Perifériák
MODICON	Model PC 184	FERRIT 16K/4K	16 bit	Relék	5ms/K	512/16	512/16	115/220V~24V=	115/220V~24V=	igen	9999 sec	tárolók(256) +, -	igen	számítógép magn., LED BCD display
MODICON	Model PC 284	ROM(didéda) 1K/256	8 bit	Relék	5ms/K	60/10	60/10	115/220V~24V=	115/220V~24V=	21	21	tárolók(16)	igen	számítógép magn.,
MTI SUI-SHI Elec.Co.	MELMIC 100	RAM,ROM 8K/256	16 bit 27 utasítás	Bool- algebra	32ms/8K	512/32	512/32	24V=10mA 5V=16mA	100V=0.1A 5V=15mA	igen	igen		igen	sorompontoló mem.,töltő
PROCESS CONTROL Inc.	1208PC	R./w.ROM 32K/4K	12 bit	Special PEL	100ms/32K	3072/12	3072/6	115/230V~12-125V=	115/230V~115/230V=	igen	igen			TTY, mem.,töltő
RELIANCE ELECTRIC Co.	Auto Mate 33	FERRIT 16K/8K	16 bit	Relék	50ms/16K	999/8	999/8	12-115V~12-115V=	12-115V~12-48V=	32	96 99, 9 sec			TTY kazetás m. display
RELIANCE ELECTRIC Co.	Auto Mate 32	ROM 8K/256	8 bit	Relék	1,7ms/K	1100/32	1250/32	12-117V~12-117V=	12-117V~24-120V=	600	127,5sec			mem.,töltő display TTY magn.
RYBETT CONTROLS Inc.	Intermedia 200	ROM,didéda 10K/1K/3400 bits		Matrix		200/10	35/4	120V~24V=	120V~120V=	igen	24 óra			
RYBETT CONTROLS Inc.	Intermedia 300	ROM,didéda 10 K, bits 3400 bits		Matrix		200/40	100/10	120V~24V=	120V~120V=					
SIEMENS	SIMATIC SS	FERRIT 4K/0,5K	16 bit 31 utasítás	Bool- algebra	32ms/4K	1024	1024	24V	24V-(0,4A)	igen	igen		igen	
SPERRY VICKERS UMAC Div.	PC 1000	FERRIT, ROM 4256/682		Relék, Bool- algebra	2,5ms/K	64	32	115V~	115V~	8	8 41 mm	8 regiszter	igen	display számítógép
SQUARE D Co.	Class 8881	FERRIT 16K/2K	16 bit	Relék, Bool- algebra	5ms/K	2048/16	2048/16	115V~115V=	115V~48V=	igen	igen	≥ ,transfort	igen	mini-számítógép TTY magn.
STRUTHERS DUNN Inc.	S-D 77	LEROM 1K/256	12 bit	Relék, Bool-alg. Computer	4ms/K	32/4	24/4	5, 12, 24, 48, 120V~	120V~48V=	igen	igen	register	igen	számítógép



Cég	Típus	Memória	Szobosz	Programozási alapítvány	Clkütésidő	Bemenetek (inputok) száma	Kimenetek (output-ok) száma	Bemenetek (outputok) száma	Kimenetek (outputok)	Számláló	Timerek	Arit., BCD, stb.	Vezérlőpult	Perifériák
STRUTH-ERS DUNN Inc.	VID-512	ROM, EAROM 4K/256	12 bit	Relék, Bool-alg. Computer	10ms/K	512/16	512/16	12, 24, 48, 120V~ =	120V~ 90V=	igen	igen	register	igen	számítógép
TELEMECA NQUE- ELECT- RIQUE	TSP100	R/w, PROM 4K/256	8 bit 20 utastítás	Bool- algebra	10ms/K	512/16		24V= 48V=	24V= 48V=	62/16 9999	62/16 999,9sec 9999sec		igen	TTY sornyomató kazettás m.
TATEISHI Elec. Co.	SYSMAC MINI SCY-007	FERRIT 4K	16 bit 15 utastítás	Relék, Bool-al- gebra	4ms/4K	128/8	192/16	100V~ 24V=	24V~50mA	igen	igen		igen	sornyomató
TATEISHI Elec. Co.	SYSMAC SCY-022	FERRIT 12K/4K	16 bit 15 utastítás		20µs/uta- stítás	512/8	512/8	100V~ 24V=	24V~100mA	igen	igen 30 sec			
TOSHIBA Elec. Co.	PROSEC	FERRIT 4K/2K	10 bit	Bool- algebra	30ms	480		48V= 110V~ 110V=	110V~ 2A 110V= 2A 48V=	igen	igen +			kazettás m.
TOSHIBA Elec. Co.	DSC-6	FERRIT 4K/1K	8 bit 7 instruk- ció	Bool- algebra	5 µs/instr. 20ms	240/8	240/8		24V~60mA				igen	
TOYOTA Koki Co.	TOYPUC	FERRIT 8K/2K	16 bit		7 µs/uta- stítás 56ms	2047/8		100V~ 50V=	100V~0,3A 30V= 1A		igen 5 sec			
TEXAS INSTRU- MENTS	STI-020 séries	PROM, R/w 12K/k		Bool- algebra		256/8	256/8	120V~ 10-28V=		igen	igen	regiszter	igen	
TEXAS INSTRU- MENTS	STI-010 Series	PROM, R/w 768/256		Bool- algebra		256/8	256/8	120V~ 10-28V=		igen	igen	regiszter	igen	
WESTING- HOUSE	NUMA- LOGIC PC-430	FERRIT 16K/4K		Relék	2,5ms/K	1024	512	120V~ 5-125V=		igen	999sec	regiszter		display kazettás m. terminal

## Első példa: A Telemecanique Electricque PC-je

### Jellemző adatok

Tipusa:

TSP100

Input-output-ok:

Maximum 512, kártyánként 16 input, vagy output.

Memória:

— R/W (TTL) 2 K, vagy 4 K, vagy pedig PROM 4 K-ig, 256 szavanként.  
Szóhossz: 8 bit.

Utasítások:

Összesen 20. (10 egyszavas, 8 kétszavas vagy és 2 négyszavas.)

Ciklusidő:

10 msec/K (4 K esetében 40 msec)

Számlálók:

Alapkonfiguráció: 32 számláló.  
Bővíthető 62-ig 16 számlálót hordozó kártyák segítségével.  
Maximális érték: 9999.

Timer-ek:

Alapkonfiguráció: 32 timer.  
Bővíthető 62-ig 16 timer-t hordozó kártyák segítségével.  
Maximális idő: 999,9 sec, vagy 9999 sec.

Vezérlőpult:

- Programírás és visszaolvasás szavanként.
- Egy adott program-mező törlése.
- Egy adott program-mező eltolása.
- REPROM írás és másolás.
- Változók állapotának kijelzése és változtatása.
- Programellenőrzés
  - lépésenként,
  - megállással,
  - ciklusonként.
- Opciók
  - sornyomtató,
  - lyukszalag (TTY-el).

### Működési elv

A rendszer bekapcsolásakor a memória-pointer a memória első sorára mutat, az INPUT interface bekéri az INPUT-ok állapotát. Ezután a PC (ha ugrás-utasítás másként nem rendel) sorban hajtja végre az utasításokat és a memória végére érve visszaugrik az elejére.

## A programozás nyelve

### Címzés

Öt számjegyből áll, az első kettő a memória számát jelöli meg, a másik három a sort, amelyben az utasítás megtalálható. A memóriák 00-tól 15-ig vannak számozva, a sorok természetesen 000-tól 255-ig.

12.159 a 13-ik memória 160-ik sora.

### Alaputasítások (egyszavasak)

A változók számozását is a hardware határozza meg. Az első számjegy (0-tól 7-ig) a „groupe”-ot (csoportot) határozza meg, a második (0-tól 7-ig) a kártyák, a harmadik 0-tól 7-ig) a változó helyét.

125 a második „groupe” (csoport) harmadik kártyáján a hatodik változó.

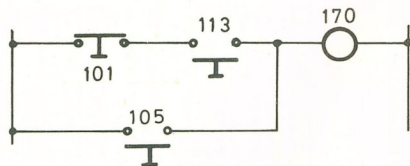
**(P)** 125 A 125-ös változó állapota 1? (Ha rákérdezzünk a 125-ös változóra, Pozitív a válasz?)

**(N)** 213 A 213-as változó állapota 0? (Ha rákérdezzünk a 213-as változóra, Negatív a válasz?)

**(=)** 512 Az 512-es kimenet = 1-gyel, ha az első kérdésekre pozitív a válasz, különben = 0-val.

**(+)** VAGY (parallel csatlakozás).

Példa: (3. ábra)



3. ábra

01.123 N101  
01.124 P113  
01.125 +  
01.126 P105  
01.127 = 170  
vagy  
01.123 N101 P113 + P105 = 170



**Megjegyzés:**

A P, N és = utasítások egyszavasak (8 bitek), tehát a változók teljes háromjegyű azonosítójának csak a két utolsó számjegyét hordozzák. Az első számjegyet egy külön utasítás határozza meg:

**G** 5 A következő P, N és = utasítások változói a 6-ik csoportban vannak (mindaddig, amíg egy másik G instrukció nem jön).

Vegyünk egy példát:

$$N101 P013 + P105 = 170$$

ezt a következő formában kell írni:

$$G1 N101 G0 P013 + G1 P105 = 170 \quad (8 \text{ szó})$$

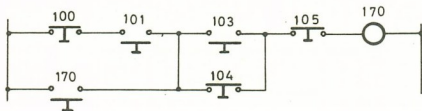
vagy másképpen csoportosítva:

$$G0 P013 G1 N101 + P105 = 170 \quad (7 \text{ szó})$$

További logikai instrukciók (Egyszavasak)

- (** Zárójel nyitása.
- )** Zárójel zárása.

Példa: (4. ábra)



4. ábra

```
00.000 (
00.001 N100
00.002 P101
00.003 +
00.004 P170
00.005 )
00.006 (
00.007 P103
00.008 +
00.009 N104
00.010 )
00.011 N105
00.012 = 170
```

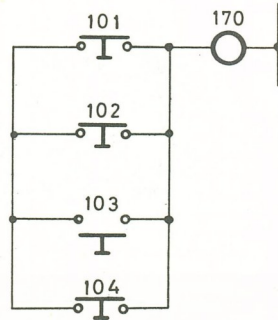
vagyis

$$(N100 P101 + P170) (P103 + N104) N105 = 170$$



Inverzió

Példa: (5. ábra)



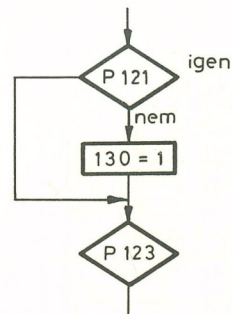
5. ábra

```
00.100 N101 }
00.101 +     }
00.102 N102 }
00.103 +     } → 00.103 P104
00.104 P103 }
00.105 +     }
00.106 N104 }
00.107 = 170 }
00.100 P101
00.101 P102
00.102 N103
00.104 /
00.105 = 170
```

Ugrás utasítások

**@** 03.112 Ha az előtte álló kérdésekre pozitív a válasz, ugrás történik a 03.112-es címre, ha nem, a program változatlanul folytatódik.

Példa: (6. ábra)



6. ábra

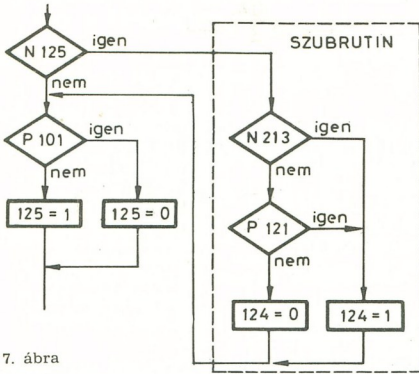
03.107 P121  
 03.108 }  
 03.109 } @ 03.112  
 03.110 +  
 03.111 =130  
 03.112 P123  
 :  
 :

A feltétel nélküli ugrás +@ 03.112 módon oldható meg, mert a + regenerálja a pozitív válasz lehetőségét.

Ⓢ 01.100

Ha az előtte álló kérdésekre pozitív a válasz, a rendszer behívja a 01.100-as címen kezdődő SZUBRUTIN-t, ha nem, a program változatlanul folytatódik.

Példa: (7. ábra)



7. ábra

00.020 N125

00.021 \$ 01.100  
 00.022

00.023 P101  
 00.024 =125

01.100 N123
01.101 +
01.102 P121
01.103 =124
01.104 *

← SZUBRUTIN

vagy

00.020 N125 \$ 01.100  
 00.023 P101=125  
 :  
 :

01.100 N123+P121=124
01.104 *

← SZUBRUTIN

⊛

Feltétel nélküli visszatérés szubrutinból.

Megjegyzések:

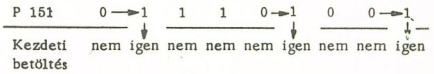
- Feltétel nélküli szubrutin hívás: + \$ 12.251.
- A @ és \$ kétszavas utasítások, a \* egy-szavas.

Számlálókra vonatkozó utasítások

Ⓢ 12 (=) 1234 Feltételes, pozitív impulzusra történő kezdeti betöltés.

Példa:

P151 C12 = 0123



Ⓢ 03 ⊕

Feltételes, pozitív impulzusra történő inkrementálás.

Ⓢ 03 ⊕

Feltételes, pozitív impulzusra történő dekrementálás.

Ⓢ 12 ⊖

A 12-es számláló nem számol? (Vagy még nem történt kezdeti betöltés, vagy már elérte a végértéket és befejezte a számlálást.)

Ⓢ 12 ⊖

A 12-es számláló számol? (Megtörtént a kezdeti betöltés és még nem érte el a végértéket.)

Timer-ekre vonatkozó utasítások

Ⓢ 15 (=) 0120

Feltételes, pozitív impulzusra történő kezdeti betöltés (12, vagy 120 sec a 15-ös timer hardware-étől függően).

Ⓢ 03 ⊖

A 3-as timer nincs időzítve? (Vagy még nem történt kezdeti betöltés, vagy már befejezte az időzítést.)

Ⓢ 04 ⊖

A 4-es timer időzítve van?

Megjegyzések:

A C<sub>xx</sub>=*yyyy* és T<sub>xx</sub>=*yyyy* utasítások négy-szavasak, a többi kétszavas.



Fizikai INPUT utasítás

**E**

Amikor a program ezzel az utasítással találkozik, az INPUT interface állapotait aktualizálja a fizikai INPUT-ok állapotának megfelelően. Erre azért van szükség, hogy a ciklusidőből származó hazárdokat kiküszöbölje.

Ha a programban egyetlen E utasítás sem szerepel, az INPUT-ok aktualizálása csak egyszer, a ciklus elején történik meg. Az OUTPUT interface viszont rögtön kiküldi az utasításokat a fizikai OUTPUT-ok felé.

Példa:

```
00.000 G1 + =111 =112 =113
00.005 / =114 =115
```

Kezdeti állapot meghatározása 111=1, 112=1, 113=1, 114=0, 115=0.

```
00.008 E P125 N126
:
:
03.125 + 00.008
```

Maga a program E-vel kezdődik.

A vezérlőpult (8. ábra)

**1**

On line, off line

**2**

Autonóm (lokál) működés, vagy a PC-vel összekötve.

**3**

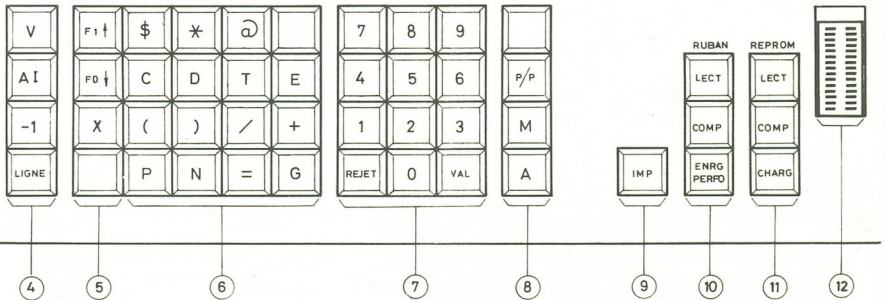
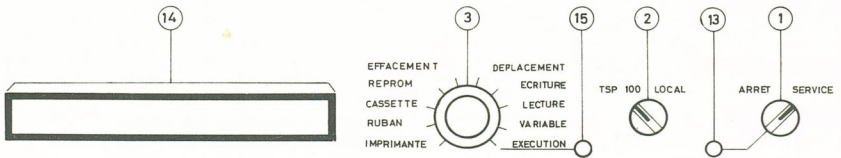
Funkciókiválasztás:

- Programírás
- Program visszaolvasás
- Program törlés
- Program eltolás
- Váltások (lásd 5)
- Programszimuláció és futtatás (lásd 8)
- REPRÓM (lásd 11 és 12)
- Kazettás magnetofon
- Lyukszalag ← TTY-el
- Nyomtató (lásd 10)

**4**

Címválasztás:

- a „LIGNE” nyomógomb segítségével
- a „-1” csökkenti a címet az előző utasításig
- az „AI”-vel a program megállás címét lehet megadni



8. ábra

Változó választás:

- a „V” segítségével egy változó számát lehet megadni

5

Változó állapotának meghatározása:

- „F1” a változó = 1
- „F0” a változó = 0
- „X” a változó állapota szabaddá van téve

6

Tasztatúra az utasítások számára

7

Számjegyek

„VAL” = a sor érvényesítése (megfelel a TTY „RC”-jének)

„REJET” = a sor törlése

8

A programkipróbálás módja

- P/P lépésenként (utasításonként) (lásd 15)
- A megállással
- M megállás nélküli futtatása (szimuláció, vagy PC)

9

Nyomatás megindítása

10

Lyukszalag, vagy TTY-os nyomtatás

- „LECT” programolvasás
- „COMP” lyukszalag és program összehasonlítása
- „ENR. PERFO” lyukszalag perforáció

11

REPROM

- „LECT” Reprom-olvasás
- „COMP” Reprom összehasonlítása a programmal
- „CHARG” A program Reprom-ba való betöltése

12

REPROM hordozó

13

On-line jelzőlámpa

14

16 karakter kijelzésére szolgáló display

15

Programkipróbálási jelzőlámpa

A lépésenkénti működés során a kérdéssor mindenkorai választát jelzi. (Pozitív választánál ég, negatívánál kialszik.)

### Második példa: A Siemens PC-je (Simatic S3)

Jellemző adatai és utasításrendszere hasonlóak az imént részletesen tárgyalt PC adataival és utasítás rendszerével. Itt csak a főbb különbségekre térünk ki részletesebben.

#### Működési elv

*Kombinatorikus és szekvenciális program*

Minden egyes program két külön részből áll:

Kombinatorikus program

Ennek a programnak a lefuttatása semmiben sem különbözik attól, amit a TSP100 (Télémechanique) esetében láttunk. Minden ciklus elején az első címnél kezd a PC az utasítások végrehajtását és (ha ugrás-utasítások másképpen nem rendelik) végigfut az egész programon.

Szekvenciális program

A kombinatorikus programot követheti egy szekvenciális program. Ennek az a jellemzője, hogy a legeslegelső ciklus során, amikor a szekvenciális programhoz ér a PC, az első utasításnál kezd ennek végrehajtását és halad tovább, ha a föltett kérdésekre pozitív a válasz. Amikor az első negatív választ kapja, a címet tárolja és a ciklust befejezettnek tekinti (visszaugrik az elejére). A következő ciklus során, miután átfutott a kombinatorikus szakaszon, a szekvenciális részt ott folytatja (visszakeresve az eltett címet), ahol az előző ciklusban abbahagyta.

*Több program egy PC-ben*

A Simatic S3 rendszer PC-je 32 programot tartalmazhat. Természetesen a felhasználó határozza meg ezek számát és hosszúságát. A cél az, hogy egy vezérlés során fellépő, egymástól független feladatokat a program során egymástól függetlenül lehessen leírni. A műkö-



dés a következőképpen történik: amikor a PC az első ciklus kezdetén az első program szekvenciális részét el kell, hogy hagyja, nem a ciklus elejére ugrik vissza, hanem a második program kombinatorikus részének az elejére. Miután végrehajtotta a második program kombinatorikus részét, folytatja a szekvenciálissal, s mikor ezt el kell hagynia, mert negatív válaszhoz ért, elkezdí a harmadik program kombinatorikus részét és így tovább. A ciklus az utolsó program szekvenciális részének elhagyása után kezdődik újra.

### A programozás nyelve

Az egyes utasítások leírásához több (2, vagy 3) betű szükséges, plusz természetesen a változó, számláló, vagy timer azonosítója. A +, / és = jelek helyett is betűk állnak. Ezek a betűk mnemotechnikailag a megfelelő német kifejezések rövidítései.

### Megjegyzések a két példához

#### Télémechanique Electronique (TSP100)

A címzés, a programozási nyelv egyszerű, világos. A vezérlőpult funkciói (programtöltés, szimuláció) nagy segítséget nyújtanak a programozáshoz.

Kifogásolható az utasítások kódolása. Az, hogy egy változó teljes azonosítója nem fér be egy utasításba, rengeteg hiba forrása lehet. A két- és négyesavas utasítások ugyancsak megkötezeteket jelentenek a felhasználó számára (arról nem is beszélve, hogy hardware és software problémákat vetnek fel a fejlesztés során).

Ugyancsak kifogásolhatjuk, hogy nincsenek OUTPUT-okra vonatkozó flip-flop utasítások.

#### Siemens (SIMATIC S3)

A programozás nyelve sokkal kevésbé világos.

A működési elv, a programozás struktúrája (több program lehetősége, kombinatorikus és szekvenciális logika) viszont ideális az ipari folyamatok vezérlése szempontjából. A SIMATIC S3 szép példája az automatizálási szakember és a számítástechnikus együttműködésének.

### Irodalom

Mivel cikkünket egy új témakör bevezetőjéül szántuk, az érdeklődők számára lájékozgatásul a lehető legbővebb irodalmi jegyzéket állítottunk össze. Természetesen az irodalmon kívül sokat meríthettünk

a gyártó cégek prospektusaiból és egyes PC-k és vezérlőpultjaik használati utasításaiból is.

- [1] ABEL, D.: Programmable controllers Instruments and Control Systems 1974. júl.
- [2] Automate Programmable TSP 100. Manuel d'utilisation Télémechanique Electrique.
- [3] BAILEY, S. J.: Process controllers: A case of Pneumatic-Electronic Coexistence, Control Engineering, 1973. dec.
- [4] BARROW, A.: Programmable controllers -1, -2, -3, -4 Machinery and production eng. 1976. jan. 7, 21. febr. 4, 18.
- [5] BROWNE, F. A. J.: MTE — Modicon programmable controllers for machine-tool and industrial process applications, Machinery and prod. eng. 1975. febr. 12.
- [6] BURRIDGE, P. D.: A sheap alternative to computer control, Electrical Review 1974. máj. 3.
- [7] DIETZ, R. O.: Programmable Controllers in Batch Processing, Instrumentation Technologie, 1975. máj.
- [8] DUREAU, G.: Les automates programmables, Automatique et Inf. Ind. N° 31, 1974. nov.
- [9] DYKE, R. M.: The programmable controller and the computer in control systems, Canadien El. Eng. 1974. nov.
- [10] GARDNER, R. E.: User Software for the Programmable Logic Controller, Instrumentation Technologie, 1975. máj.
- [11] GARIER, G.: Un nouvel outil pour l'automatisme: l'automate programmable, Automatique et Inf. Ind. N° 31, 1974. nov.
- [12] GHIDIONESCU, S.: Les automates programmables APS 30, Automatique et Inf. ind. N° 31, 1974. nov.
- [13] GÖTZ, E.: In numerische Steuerungen integrierte programmierbare Anpasssteuerungen, Werkstatt T. Z. i. F. 64/1974/657—665.
- [14] GREENE, A. M.: What to look for in programmable Controllers, Iron Age 1975. júl. 14.
- [15] GRENFELL, D. P.: The impact of microprocessors on programmable logic controllers, Canadien El. Eng. 1974. nov.
- [16] GRUDOWSKY, R. A.: The Microprocessor in Programmable Logic/Computing Controllers for the Industrial Environment, IEEE Transactions Vol. EECI—22 N° 3, 1975. aug.
- [17] GUTTROPF, W.: Freiprogrammierbare Steuerungen für das Industrial Handling, Technische Rundschau, N° 8, 1976. febr. 24.
- [18] HENRY, D. E.: Getting the most from programmable controllers, Canadien El. Eng. 1973. oct.
- [19] HEUMANN, G. W.: European Programmable Logic Controllers, Control Engineering, 1975. szept.
- [20] HOBLEY, P.: All-purpose controller may be externally programmed, Canadien Electronics Engineering 1974. márc.
- [21] HOLLO, F. R.: Programmable Controllers — Familiarity Breeds Success, Automation, 1974. febr.
- [22] Japanese Programmable Logic Controllers, Control Engineering, 1974. márc.
- [23] KARIN, R.: Un séquenceur à logique programmable, ou l'automate à micro-ordinateur, Aut. et Inf. Ind. N° 31, 1974. nov.
- [24] LEBLANC, H.: Les automates programmables industriels IPC, Automatique et Inf. Ind. N° 31, 1974. nov.
- [25] LENSTRA, J.: Versatile control with improved reliability, Electrical Review, 1974. máj. 3.
- [26] LILEN, H.: Les microprocesseurs: évolution ou révolution informatique? Automatique et Informatique Industrielle N° 36, 1975. ápr.
- [27] MAROLF, R. A.: Wirtschaftliche Gesichtspunkte

- festverdrahteter und freiprogrammierbarer digitaler Systeme, Neue Technik, Nr. 2/1973.
- [28] NORMAK, A. V. P.: Logikprocessorer slor ut Mikroprocessorer? Elteknik med aktuell elektronik, 1974:11.
- [29] PIERMONT, M.: Les automatismes à la conquête de l'industrie, Automatique et Inf. Ind. N° 31, 1974. nov.
- [30] The PLC — a new tool for industry, Electron, 1975. ápr. 10.
- [31] POWLEY, C.: MEDIA — meeting the need for digital process control? Control and Instrumentation, 1974. oct.
- [32] The Programmable Logic Controller, Control Systems, 1975. márc.
- [33] Steuerungssystem SIMATIC S3. Programmiergerät PG2, Siemens, Bestell-Nr. E29/123.
- [34] Steuerungssystem SIMATIC S3. Steuerungs- und Programmiergeräte Siemens, Bestell-Nr. E29/126a.
- [35] SCHAFFER, G.: Programmable Controllers American Machinist 1973. szept. 17.
- [36] SCHAFFER, G.: Guide to programmable controllers 1974. American Machinist Special Report N° 668, 1974. aug. 5.
- [37] STRANDBERG, L.: ASEA-s programmable logic controller PROMATIC 700, ASEA Journal, 1975. vol. 48, num. 4.
- [38] STUTE, G.: Programmierbare Steuerungen (PC) für Fertigungseinrichtungen, Werkstatt Technik, Zeitschrift für ind. F. 64/1974/694—699.



### A PDP diszk-bázisú mikroszámítógépe

A DEC (Digital Equipment Corporation) a PDP—11/03-mikroszámítógépének egy diszk-orientált változatát jelentette be, amely operációs rendszerrel és magasszintű programozási nyelvvel is rendelkezik. A PDP—11V03 jelű (valós idejű) rendszert a DEC mostanában jelentette LSI—11 néven, amely a PDP—11/40 utasítás-készletéből több mint 400-at (!) használ.

A standard PDP—11V03 tömegetárolóként a

kettős floppy-diszk meghajtót, és az LA36 bilentyűzetes nyomtatót vagy a VT52 DECscope nevű képernyős terminált mint be/kiviteli kommunikációs eszközt kínálja felhasználóinak.

A standard software az ismert RT—11 valós-idejű operációs rendszer, amely lehetővé teszi a felhasználóknak a FORTRAN IV vagy a BASIC magasszintű nyelvek alkalmazását.

(K. J.)



### HALK ÉS GYORS NYOMTATÓ

Halkan és gyorsan működik az AEG-Telefunken cég által gyártott mechanikus ütés nélküli (nonimpact) nyomtató. A DSM 48 jelű készülék nyomtatófejében elektródák vannak, amelyek 50  $\mu$ s tartamú villamos kisülésekkel égetnek karaktereket fényezett papírra. A berendezés 80 karakteres sorokból másodpercenként 20 sort állít elő. A készülék a szupergyors, drága sornyomtatók és lassú olcsó készülékek között foglal helyet. Ára is ennek megfelelő, körülbelül 4000 \$-ba fog kerülni. Különleges előnye a csendes működés: alig okoz csendes zűgásnál nagyobb zajt.

A nyomtatófej lapos, fésű alakú eszköz, mintegy 190 mm széles, tehát jól megfelel a szabványos papíralaknak. 480 króm-nikkel-acél elektródája egy sorban helyezkedik el,

ezelőtt mozog a papír. A papír sebességének változtatásával különböző magasságú karakterek állíthatók elő. A papír viszonylag olcsó hozzá: egy 100 m-es tekercs mintegy 5 \$-ba kerül. Az alap 38  $\mu$ m vastag, sima felületű, szakadásiálló papír, amelyet egyik oldalán 1—3  $\mu$ m vastag lakkfilm borít. Erre kerül a különlegesen vékony alumínium réteg, amelyet porlasztással visznek fel.

Amikor feszültség jut az alumínium rétegre, a nyomtatófej elektródájával való érintkezés helyén a fém elpárolog és az alatta levő lakk láthatóvá válik. A nyomtatófej élettartama minimálisan 6 millió pontgenerálás elektródánként. Ez mintegy 30 000 szabványos formátumú papír nyomtatásának felel meg.

(Electronics, 1976. június 26.)

(Sz. Zs.)



### MOLTEN IRON THERMOMETER

A „bemártós” mérési technológiához, speciális mérőfejjel kiegészített műszer, folyékony vas hőmérsékletének nagy pontosságú mérésére alkalmas. Méréskor az öntészeti célokra kifejlesztett hőmérsékletmérő szondát (Pt—PtR) rá kell húzni a mérőlánczsárra és bemártani a folyékony fémbe. A mért hőmérséklet numerikus formában olvasható le mindaddig, amíg az elhasznált szondát a lánczsról le nem húzzák.



A készülék ellátható soros kimenő egységgel, amely lehetővé teszi a számítógépes mérés-adat feldolgozáshoz való illesztést.

A mérőszonda hőelemének jelét felerősítjük, egy A/D átalakítóval BCD kóddá alakítjuk és kijelezzük. Külön áramkör biztosítja a mért csúcshőmérséklet megtartását.

#### Műszaki adatok:

Mérési tartomány: 1200 °C ... 1800 °C

Mérési pontosság: 0,5% vagy  $\pm 1$  °C (ill. az alkalmazott hőelem mérési pontossága)

Bemenő fesz. tart.: 0,0 ...  $\pm 50$  mV

Üzemi hőmérséklet: +5 °C ... +40 °C

Megengedett azonos fázisú feszültség: 220 V eff

Azonos fázisú fesz. elnyomás (CMRR): 90 dB

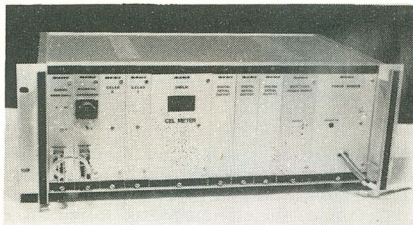
Mért érték kijelzése: numerikus 7 szegmensű LED-ekkel történik

Táplálás: 220 V/50 Hz ... VA

Súly: 5 kp

Felépítés: KONTASET RACK ESZR tip. panelekkel

### CEL-METER



#### Alkalmazási terület

A készülék hipoeutektikus öntöttvas karbon egyenértékének mérésére szolgál.

$$CEL = C + \frac{Si + P}{2}$$

A mérés közvetett úton történik. A vas likvidus hőmérsékletét mérjük, amely szoros, aritmetikai formulában is megadható összefüggésben van a vas CEL-értékével.

$$CEL = \frac{1669 - T_e}{124}$$

A mért CEL-értékből a vas széntartalma táblázatok segítségével gyorsan meghatározható, ha a Si-tartalmat ismerjük.

A készülék fontos tartozéka a mérőfej. Erre helyezhető a speciális mérőpohár, amibe Pt—PtR hőelem van beépítve. A hőelem a pohárba öntött folyamatosan hűlő vas hőmérsékletét méri. A hőelem jelét felerősíti és BCD kóddá alakítja az A/D konverter. A folyamatosan érkező BCD-jeleket a műszer aritmetikai egysége figyeli és a likvidus pontnál mért hőmérsékletből kiszámítja a CEL-értékét.

#### Műszaki adatok:

A készülék a mérőfejbe épített hőelemes mérőátalakítóval hőmérsékletmérési elven méri az öntött vas CEL-értékét.

Hőmérsékletmérési pontosság:

$\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$

CEL-érték pontossága:

$\pm 1\% \pm 1 \text{ digit}$

Üzemi hőmérséklet:

$+5 \text{ }^\circ\text{C} \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$

Táplálás:

220 V/50 Hz

Súly:

5 kp

Kivitel:

KONTASET RACK ESZR típ. panelekkel

### MŰSZERIPARI KUTATÓ INTÉZET

H 1133 Budapest, XIII., Véső u. 3.

H 1368 Budapest Pf. 183.

Telefon: 201-860 és 169-083

Telex: 224298 MIKI H



## PÁLYÁZATI FELHÍVÁS



Az ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA  
(EMG) pályázatot hirdet  
az alábbi műszaki fejlesztési téma kidolgozására:

### 1. A PÁLYÁZAT TÁRGYA:

Eljárás kidolgozása az elektron-gerjesztésű röntgen mikroanalízis kvantitatív kiértékelésére ZAF módszer alapján és az ehhez szükséges EMG-666 tip. asztali számítógépre alkalmas programok kidolgozása.

### 2.- A MEGOLDANDÓ FELADAT LEÍRÁSA:

Szerveetlen vastag minta (közet, kristály, ötvözet, üveg stb.) összetételének meghatározása.

A módszer alkalmazható legyen az összetett standardos, elemi standardos és standard nélküli mérésekhez. Az eredmény egy elem különbségéből legyen meghatározható.

Bemenő adatok:

Intenzitás, rendszám, a mért vonal megnevezése ( $K_{\alpha}$   $L_{\alpha}$   $M_{\alpha}$ ), az elektron gyorsítófeszültsége és a "Take off" szög. Az adatbevitel "Off line" jellegű.

Kijövő adat (Eredmény): Súlykoncentráció.

A programnak a szükséges konstansok kiszámításának algoritmusát kell tartalmaznia. A programokat az EMG 666 típusu asztali számítógépre kell megírni. Tárinképítés 8K byte.

### 3. A PÁLYÁZAT CÉLJA:

Olyan programok létrehozása, melyek a fenti követelményeket kielégítik és az EMG 666 típusu asztali számítógépen futtathatók.

### 4. A FELADAT TELJESÍTÉSE:

Teljesítésnek fogadjuk el az olyan megoldásokat, melyek tartalmazzák a szükséges programokat írásban és compact kazettás mágnesszalagon használati utasítással és illusztráló mintapéldákkal.

### 5. PÁLYÁZATI FELTÉTELEK:

A pályázaton részt vehetnek tervező kollektívák és magánszemélyek is.

Pályázni lehet írásban a javasolt eljárás rövid ismertetésével 1976. október 31-ig.

Az elfogadott pályázatok dokumentációja és tulajdonjoga az EMG tulajdonába megy át. A kidolgozott pályamű benyújtásának határideje 1977. május 20.

A beérkezett pályaműveket az EMG bíráló bizottsága bírálja el.

A bizottság tagjait az EMG műszaki igazgatója nevezi ki.

Eredményhirdetés: 1977. június 20.

A pályázatot az ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA, MŰSZERFEJLESZTÉSI FŐOSZTÁLY-ának kell benyújtani.

Cím: 1631 Budapest, Pf. 5.

### 6. PÁLYADÍJ:

A nyertes pályamű díjazása: 25 000 Ft, mely az elfogadás után 30 napon belül kerül kifizetésre.

Budapest, 1976. szeptember 15.

# SZŰK KERESZTMETSZET: ADATRÖGZÍTÉS

Napjainkban az információ-feldolgozás technikája a számítógépek igénybevételén alapul. A gépek gazdaságos felhasználását nagymértékben elősegíti az alkalmazás jellegétől függő, szükségszerűen kiépített konfigurációk létrehozása. A géprendszer számos tulajdonságának és műszaki paramétereinek figyelembevétele mellett teljesítményét, kihasználását döntően befolyásolja az adatrögzítő és ellenőrző gépek minősége és mennyisége.

Hazánkban az adatrögzítő és ellenőrző gépek jelenleg meglevő állománya a számítógéprendszerek számához viszonyítva rendkívül kedvezőtlen képet (szűk keresztmetszetet mutat. Ezt támasztották alá azon a háromnapos kerekasztal-megbeszélésen is, amelyet az NJSZT\* szervezett a számítóközpontok vezetői számára. Megfogalmazták azt a véleményüket, hogy az adatrögzítő eszközökben és a gépkezelői létszámban mutatkozó szűk keresztmetszet hovatovább gátjává válik a számítógépek gazdaságos üzemeltetésének. Ezt a helyzetet előidézte — többek között — a korábbi ügyviteltechnikai berendezés-állományunk viszonylagos elmaradottsága is. Nem érdektelen felfigyelni arra, hogy például az USA-ban 1965-ben — amikor mintegy 20 000 számítógép működött — az ügyviteltechnika területén 250 000 lyukkártya lyukasztógép volt beállítva.

Az adatrögzítéssel kapcsolatos problémák, szempontok előtérbe helyezését többek között az is indokolja, hogy a számítógépek feldolgozási sebességéhez viszonyítva az adatrögzítés teljesítménye, s az átbocsátás folyamata lényegesen lassúbb, mint a gépi feldolgozás teljesítménye, folyamata. Utalásképpen megemlítjük, hogy ha például a munkateljesítményt kártyalyukasztókra vonatkoztatjuk, numerikus jelkészletre nézve az alpnorma 10 000 lyukasztás/óra. Alfanumerikus jelkészlet esetén ez a gyakorlatban — ha a másodlagos adathordozó 80 oszlopos kártya, és annak kb. 50—60 oszlopába kerül lyukasztás, — azt jelenti, hogy egy lyukasztónak a teljesítménye óránként kb. 130 kártya „elkészítésében” nyilvánul meg.

Ha mármint azt vesszük figyelembe, hogy egy közepes teljesítményű kártyaolvasó sebessége 30 000 kártya/óra, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy kisszámú adatrögzítő és ellenőrző berendezés esetén mennyire „kihasználatlanul” maradhat egy számítógép. Ha például egy olyan számítógép-rendszert veszünk

alapul, amelynél 8 órából átlag 2 órán keresztül tart a kártyabeolvasás (30 000 kártya/óra) és a beolvasott kártyák kb. 20 százaléka „újonnan” rögzített információkat tartalmaz, akkor ennél a géprendszernél csak kártyalyukasztóból legalább 12 darabnak kell lennie. Az itt közölt gondolatmenetet általánosabban alkalmazva — például a kártyaolvasók számának becslésére —, az alábbi összefüggést kapjuk:

$$K = \frac{U_2 U_3 U_4 U_5}{8 \cdot U_1},$$

ahol

- K — a kártyaolvasók száma;
- $U_1$  — az óránként elvégzendő lyukasztások (billentyűzések) száma (jel/óra);
- $U_2$  — egy kártyára lyukasztott jelek átlagos száma (jel/kártya);
- $U_3$  — a kártyaolvasó sebessége (beolvasott kártya/óra);
- $U_4$  — egy műszakra eső átlagos beolvasási idő, órában mérve;
- $U_5$  — jelöli, hogy a beolvasott kártyák hányad része tartalmaz újonnan rögzített információt.

Az 1. Táblázat a közölt összefüggés alapján számolva,  $U_1 = 10\,000$ ;  $U_2 = 80$ ;  $U_4 = 1,5$  rögzített értékek mellett a kártyaolvasók számát tünteti fel, változó  $U_3$  és  $U_5$  értékek esetén.

A kártyalyukasztók számának becslése.

1. táblázat

$U_5 \backslash U_3$	20.000	30.000	40.000	50.000
20%	6	9	12	15
30%	9	14	18	23
40%	12	18	24	36
50%	15	23	30	38

Hazánkban egyébként 1974 végén egy számítógépre átlag 4,6 db kártyalyukasztó, 2,8 db kártyaellenőrző, 5,5 db lyukszalaglyukasztó, 0,2 db lyukszalag-ellenőrző és egy darab egyéb adatrögzítő jutott. E helyzet a jövőre nézve nyilván tarthatatlan, változtatásakor azonban számolnunk kell azzal is, hogy a gyorsabb számítógépeknél elterjedtebben fog-

\* Neumann János Számítógéptudományi Társaság.



ják alkalmazni azt a módszert, miszerint papírszalagra vagy kártyára írt adatokat átmásolnak mágnesszalagra. A mágnesszalagról történő beolvasás sebessége ugyanis már lényegesen nagyobb (kb. 100 000 jel/sec).

Igaz az is, hogy néhány év óta — az MDS (Mohawk Data Science Corporation) megjelenésével — lehetőség van az adatok elsődleges bizonylatokról közvetlenül mágnesszalagra billentyűzésére. (A legnagyobb előnye ennek a módszernek — a gyors beolvasási lehetőség mellett — az, hogy elhagyható a kártyára vagy lyukszalagra való lyukasztatás művelete. Az ellenőrzés módszere itt is leginkább az újrabillentyűzést követő összehasonlítás.) Jelenleg azonban hazánkban szinte kizárólagosan a másodlagos adathordozó útján történő adat-

bevitel az uralkodó forma és számos szakember véleménye szerint előreláthatólag még sokáig az is marad.

Az adatrögzítő és ellenőrző géppark szükséges állományának biztosítása mellett gondoskodni kell a kezelő személyzet rendelkezésre állásáról is. Itt külön gondot okoz, hogy az adatrögzítő tevékenység nemcsak szellemi, hanem igen erőteljes fizikai igénybevétel is jelent, ugyanakkor sok helyen adminisztratív besorolásban látják ezt el. Ideje volna már felismerni, hogy egy új iparág kifejlődésének kezdeti stádiumát éljük; nevezetesen az „információ-gyártó” iparágét, s e fölött megkülönböztetett módon kell bábkodni, ha a kezdeti figyelmen kívül hagyás káros következményeit el akarjuk kerülni.

**Összeállította: Dobó Andor**



## KÖNYVISMERTETÉS

**Horváth László: Folyamatos mozgású automaták**

A Műszaki Könyvkiadó gondozásában jelent meg az Automatizálás sorozatban 1975-ben Horváth László okl. gépészmérnök „Folyamatos mozgású automaták” c. könyve. A munkadarabok ipari előállításának kezdetén nemcsak az egyedileg készített, hanem a többdarabos tételben gyártott alkatrészeket is kézi megmunkálással állították elő. Az egyes technológiai lépések önálló kézi műveletet alkottak. Ezek általában olyan tökéletes technológiai sorrendet, ill. megmunkálási fázisokat alakítottak ki, hogy érdemes volt automatizálásnál is fenntartani. Az egyre növekvő sorozatnagyságok és a gyártott alkatrészekkel szemben támasztott minőségi igény a technológia állandó fejlesztését követelte. A műveleteket felszámolták, amely a gyártást meggyorsította, de nem csökkentette a dolgozók fizikai és szellemi igénybevételét.

A sorozatgyártás és a technikai fejlődés a forgóasztalos gépek alkalmazását vonta maga után. Ez már megkönnyítette a dolgozók munkáját és javította a műveletek pontosságát. Az ilyen rendszerű megmunkálást egymunkahelyes termelésnek nevezik, mivel a dolgozó egyszerre csak egy munkadarabbal tud foglalkozni. A fejlődés következő szakasza a többmunkahelyes gépek kialakítása volt. A megmunkálendő alkatrészt egy forgószorún helyezték el, amely szakaszos mozgást végzett. A dolgozó feladata csupán az volt, hogy a gép ütemének megfelelően a gépbe beadgolja a megmunkálendő alkatrészeket és kiszedje az elkészülteket, valamint ellenőrizzé azokat. Ezzel pontos és egyenletes üteművé vált az előírt technológiai művelet.

A többmunkahelyes megmunkálási elv ki-

terjesztése volt a következő lépés. Egy gép végezte három-négy munkás feladatát. A gépet automatikus adagoló és kiszedőszerkezettel látták el és a gép végezte az alkatrészek ellenőrzését is.

A sorozatgyártás — a növekvő igények és a gazdaságosság miatt — sok esetben tömeggyártásba ment át. Ehhez nagyteljesítményű automatákra volt szükség. A meglévő automaták fejlesztésén túl, a termelékenység növelése érdekében szakítani kellett az általánosan alkalmazott szakaszos mozgású automatákkal, és át kellett térni a folyamatos mozgású automatákra. A folyamatos mozgású automaták tervezésekor és kivitelezésekor nagyon sok megoldásra váró probléma merül fel, amelyek megoldása napjaink műszaki emberének feladata.

E könyv ismerteti néhány olyan alapösszefüggést, melyek speciálisan a folyamatos mozgású automatákban fordulnak elő. Az elméleti összefüggéseket gyakorlati példák ismeretével teszi érthetőbbé a szerző. A matematikai összefüggések ismertetésén túl, tartalmazza a könyv a folyamatos mozgású automaták leglényegesebb szerkezetét, alkatrészeinek részletes ismertetését és konstrukciós kialakítását.

A könyvben található táblázatok a számítási és szerkesztési munka megkönnyítését szolgálják.

Az anyag összeállításánál a szerző arra törekedett, hogy a könyvet egyaránt használhassák egyetemi végzettségű tervezőmérnökök és középiskolai vagy kisebb képzettségű üzemeltetők.

A könyvet szakmailag Fülöp Sándor okl. gépészmérnök ellenőrizte.

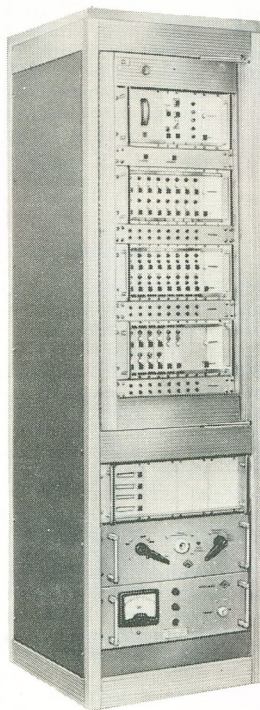
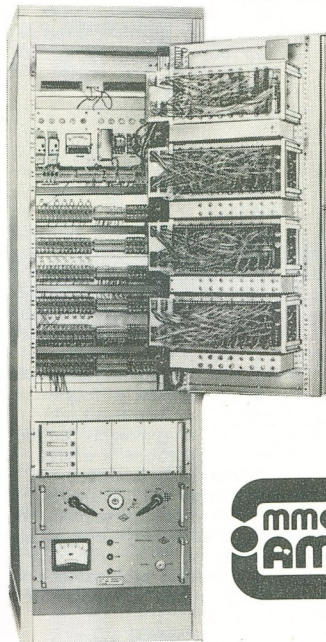
**(Kallós Katalin)**



## BIZTONSÁGI JELZŐKÖZPONT



Korszerű eszközzel gyarapodott az emberi élet és az anyagi javak -igy elsősorban a társadalmi tulajdon- védelmének fegyvertára: az MMG AUTOMATIKA MŰVEK 1975-től sorozatban gyártja a korszerű elemekből kifejlesztett "harmadik generációs" (integrált áramkörös) biztonsági jelzőközpontot, amely elsősorban tűz, füst és illetéktelen behatolás jelzésére szolgál, de felhasználható bármilyen más, villamos jellé átalakított veszélyes állapot pl.: lángkimaradás, robbanásveszély stb. jelzésére is. Minden vész- és hibajel, valamint jelzés helye egyértelmű fény- és hangjelzéssel jelentkezik.



A korszerű berendezés KONTASET szekrényben van elhelyezve, építőelemes rendszerben. Áramellátását hálózattól független akkumulátorok biztosítják. Kikapcsolása, hatástalanítása csak egy rejtjeles kódrendszer ismeretében lehetséges.



Az új 16-48 csatornás berendezés ellenőrző rendszere különleges biztonságot nyújt s lehetőség van további riasztó, regisztráló vagy beavatkozó berendezések önműködő vezérlésére.

**MMG AUTOMATIKA MŰVEK**  
H-1037 Budapest, Szépvölgyi út 41.  
Telefon: 687-664  
Telex: 22-4444

## FOGYASZTÁSMÉRŐK ELEKTRONIKUS HITELESÍTÉSE

A Ganz Műszer Művek gödöllői Árammérőgyárában új beszállózási és hitelesítési technológiát fejlesztenek. Cikkünk ismerteti a régi technológiát, az új EH-rendszer munkaszervezési vonatkozásait, valamint az elektronikus hitelesítés elvét és gyakorlati megvalósítását. Beszámolunk az EMG 666 programozható számológéppel vezérelt kísérleti berendezés üzemeltetési tapasztalatairól is.

ETO: 621.317.785.089.6

### Bevezetés

Mindennapi életünk szinte észrevétlen, de igen hasznos segítői közé tartozik a villamos fogyasztásmérő (közhaszánlatú, de nem helyes nevén a villanyóra). E készülékek elektromechanikus elven működnek, a mért villamos energiát egy alumínium tárcsa által meggett fordulatokká alakítják és azokat megszámlálják. A háztartásokban működő fogyasztásmérők kizárólag, de még a nagyfogyasztóknál (gyárak, üzemek, stb.) működő háromfázisú mérők nagy része is ezen az elven működik. A fogyasztásmérők konstrukciója 1889 óta, — amikor BLÁTHY OTTÓ TITUSZ bemutatta első fogyasztásmérőjét, — lényegét tekintve nem változott.

Látszólagos elavultságuk ellenére a magyar gyártmányú villamos fogyasztásmérők, amelyek a Ganz Műszer Művek gödöllői Árammérőgyárának termékei, nagy keresletnek örvendenek a világpiaccon. A gyár termékeinek kb. 65%-át exportálja, ezen belül a konvertibilis exportforgalom értéke kb. 3,2 millió évente (1975-ös adatok). A fogyasztásmérők gyártásának szűk keresztmetszete eddig a beszállózás és a hitelesítés volt.

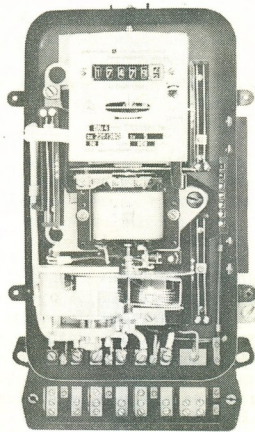
A hagyományos, szinte a készülékek alapkonstrukciójával egyidős technológia nem képes a gyár termelési kapacitásának megfelelő készülmennyiséget átbotcsátani. A gyár vezetése ezért — összhangban a kormány konvertibilis exportfejlesztési célkitűzéseivel (és hitelpolitikájával), — elhatározta a beszállózó és hitelesítő technológia korszerűsítését. A külföldi szakirodalom számos korszerű megoldást ismertet [1], [2], [3], [4], [5], ezek közül a legújabb közepes méretű számítógépre alapozzák irányításukat. A Ganz MM Árammérőgyárában kifejlesztés alatt álló,

úgynevezett EH rendszer számos munkaszervezési újítása mellett az EMG Irányítás-technikai és Ügyvitelgépészeti Eszközök Gyáregységével közösen kifejlesztett digitális elektronikus célberendezéseken alapul, a vezérlési, adattárolási és számolási feladatokat pedig EMG 666 típusú programozható asztali számológéppel végzi.

Cikkünkben a hagyományos technológia rövid ismertetése után beszámolunk a kísérleti üzemeltetés tapasztalatairól.

### A hagyományos technológia

A fogyasztásmérők beszállózás és hitelesítése egyaránt visszavezethető a forgó alumíniumtárcsa fordulatszámának mérésére, ez pedig a tárcsán levő fekete jel (1. ábra) meg-



1. ábra

figyelésével végezhető el. A hagyományos eljárásnál a mérőket felszerelik egy beszállózó táblára, majd csavaros kötéssel áram-, ill. feszültségterecskéiket sorba, ill. párhuzamosan kapcsolják. A beszállózás többféle nagyságú és fázishelyzetű mérőterheléssel



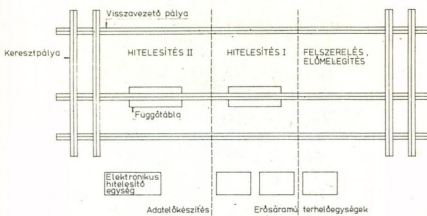
történik, lényege az összehasonlítás egy Ferraris-rendszerű ellenőrző fogyasztásmérővel. A beszbályozás után a fogyasztásmérőket átserelik egy másik táblára, ahol a beszbályozáshoz hasonló mérési eljárásal meghatározzák a mérők százalékos hibáját, majd jegyzőkönyvet készítenek és leplombálják a készülékeket.

Ebből a rövid leírásból is kiderül a hagyományos rendszer két fő hibája: a többszörös le- és felszereléssel járó idővesztés, valamint a mérést végző személyek szubjektivitása és korlátozott munkavégzőképessége. (Az ellenőrző fogyasztásmérőket a vizsgált mérő tárcsájának megjelenésekor kell indítani, majd leállítani. A különböző emberi reakcióidők hibát hoznak be a mérésbe, amelynek viszonylagos csökkentése céljából megnövelik a mérések idejét, ez pedig termelékenységs-csökkenést jelent.)

### Az EH rendszer

A továbbiakban ismertetendő rendszer 80%-os létszám- és 70%-os termelőterület-megtakarítást eredményez.

A fogyasztásmérőket konvejer-pályára (2. ábra) függesztett keretekre szerelik fel. A pályamentén helyezkednek el a beszbályozó és hi-

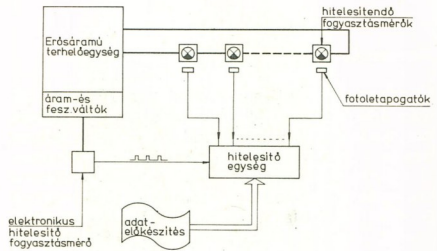


telesítő állomások, valamint a kisegítő mozzanatokat végző támaszpontok. A nyers mérőtől a késztermékig vezető munkafázisokat ugyanazon kereten végzik el, így kiesik az átszereléssel járó időkiesés. A mérőket nem csavaros kötéssel, hanem kúpos gyorscsatlakozókkal rögzítik, a rögzítés egyetlen szorítással történik, ami újabb időnyereséget jelent.

Miután egy tábla végighaladt a technológiai láncon (a mozgatót kézzel történik), a konvejer-pályán végén beszbályozva, hitelesítve és jegyzőkönyvvel ellátva kerül le a függő keretről. A keret ezután egy keresztszakaszon és a visszavezető pályán keresztül visszakerül a kiindulási pontra, ahol újabb mérőkkel felszerelve újra kezdő vándorlását. A táblák mozgatója az előírt normaidők szerinti ütemezéssel szakaszosan történik.

### Az elektronikus hitelesítés elve

A mérendő és az ellenőrző fogyasztásmérők közös forrásra vannak kötve, ez szükségtelené teszi a stabilizált árammal és feszültséggel való táplálást (3. ábra). Az ellenőrző elektronikus mérő a mért teljesítménnyel arányos frekvenciát állít elő. A tárcsa meghatározott számú fordulatóból (a rajta levő fekete jel megjelenéseiből) egy kapuidót lehet előállítani. Az ellenőrző fogyasztásmérő kimenő impulzusait ezen kapuidó alatt megszámolva egy olyan számot nyerünk, amely független a mért teljesítménytől és csak a vizsgált fogyasztásmérőre jellemző. A mérő állandójából és egyéb előírt jellemzőkből levezethető ennek a számnak a névleges értéke. Az ettől való eltérés közvetlenül adja a mérő százalékos hibáját.



3. ábra

A hagyományos technológia leírásánál megemlítettük, hogy a beszbályozás is hasonló mérési elv alapján történik. Ezért lehetséges volna az „elektronikus beszbályozás” bevezetése is. Ez azonban nem gazdaságos, mert a mérők beállítása továbbra is csak kézzel történhet, így sem munkaerő, sem időmegtakarítást nem lehet elérni.

### Az EH rendszer legfontosabb részegységei

#### Fotoelektronikus letapogató

Az elektronikus fotoletapogató a mérendő vilamos fogyasztásmérők tárcsáján levő fekete jel érzékelésére szolgál. A forgó alumínium tárcsa elé helyezve, az egység kimenetén a fekete jel megjelenésekor rövid impulzus keletkezik. Ez az impulzus az egységen vizuálisan észlelhető, ami lehetővé teszi a könnyű beállítást.

Az egység elektronikája korszerű integrált áramkörökből épül fel, ez teszi lehetővé azt, hogy sokkal kisebb méretű, mint pl. a jelenleg kapható Siemens gyártmányú fotoérzékelő (4. ábra).





4. ábra

### Elektronikus hitelesítő egység

Az egység 40 fogyasztásmérő egyidejű hitelesítésére alkalmas. A készülék tárolja az összes mérési pont adatait, majd kiszámolja az egyes mérők hibaszázalékait és elkészíti a hitelesítési jegyzőkönyvet.

Mivel a jegyzőkönyvnek sok, már a hitelesítést megelőzően is rendelkezésre álló adatot kell tartalmaznia, ezért egy előző támaszponton (az üresjárás vizsgálatánál) lyukszalagot készítenek, amely a többi között tartalmazza a táblán levő 40 fogyasztásmérő gyártási számait, típusszámát, a dátumot, export esetén a fogadó országot is.

Ez az egység félautomatikus működésű. Vezérlését és az adatok feldolgozását egy EMG 666 típusú programozható asztali számológép végzi.

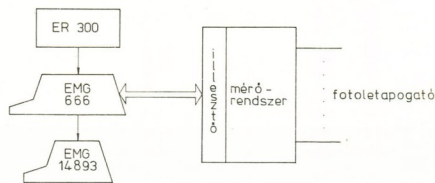
Az adatok tárolására a számológép maximális (8 Kbyte) tárkapacitással van felszerelve. A kiinduló adatokat egy MOM gyártmányú ER 300 típusú lyukszalagolvasón keresztül lehet a gépbe juttatni. A hitelesítő támaszpontot az egység kezelőtábláján elhelyezett kapcsolók és jelzőlámpák segítségével lehet irányítani. A lyukszalag leolvastatása, a mérések indítása és az adattárolás kezdeményezése kézzel történik, az összes többi művelet automatikus.

A rendszer LED-ekkel jelzi az éppen sorra kerülő terhelési állapotot. (Ezt a kezelő kézzel állítja be az erősáramú tápegységen, amely a mért teljesítményt állítja elő.) A kezelő mást is beállíthat, erre szolgál a kézi üzemmód, amelynek beállításakor az említett LED-ek kialszanak. A mért értékek tárolása csak automatikus üzemben lehetséges, amelynek vizszakapcsolásakor a LED-ek újra figyelmeztetnek a számológép által előírt beállítandó mérésre.

A mért értékek szűrőpróbaszerű ellenőrzésére szolgál a lehívó mérés. Ennek segítségével bármelyik mért értéke megjeleníthető egy négydekádós kijelzőn. A mérési jegyző-

könyvet az EMG 666 automatikusan állítja elő a számított értékekből és rendezett formában kinyomtatja az EMG 14 893 típusú mozaiknyomatón (5 x 7 pontmátrix, 16 karakter/sor, 1 sor/s nyomtatási sebesség).

A vezérlési, számítási és nyomtatási folyamatot megszakítással szervezésű program irányítja. Ez teszi lehetővé, hogy a mérések ideje alatt a berendezés az előző 40 mérő jegyzőkönyveit nyomtatja. A hitelesítő berendezés blokkvázlata az 5. ábrán látható.



5. ábra

### A kísérleti üzemeltetés tapasztalatai

Az új EH-rendszer előnyei röviden összefoglalva:

- 80% létszámmegtakarítás
- 70% terület-terület-megtakarítás
- ütemezett anyagmozgatás
- nagyobb munkafegyelem
- teljesen objektív és növelt pontosságú mérés.

A hitelesítést végző berendezésekkel szemben igen nagy pontossági és megbízhatósági követelményeket támasztotunk, annál is inkább, mert a gyári MEO-n kívül az Országos Mérésügyi Hivatal megbízottai is használják azokat.

Ebből kiindulva megépítettük a hitelesítő berendezés ötcstartornás kísérleti példányát. A berendezés üzemeltetési körülményei mostohának mondhatók: mind sugárzott, mind vezetett villamos zavarok fennállnak. A berendezés tápellátása arról a fázisról történik, amelyre az erősáramú tápegység is csatlakozott, így tőle rövid „villamos távolságra” 60—100 A erősségű áramokat kapcsoltak.

Mindennek ellenére a többhónapos próbaüzem során 1%-nál kisebb volt a hibás működések aránya. A mérest vezérlő program olyan felépítésű, hogy érzékeli az elektronika hibáit és azonnal jelzi a hibás mérést és új mérés indítását kéri (a számológép kijelzőjén keresztül).

Jól vizsgáztak a rendszer többi új egységei, a fotoelektronikus letapogató és a gyorscsatla-

kozó is. Mindent összevetve elmondhatjuk, hogy a berendezés rendszertechnikailag és konstrukciós szempontból megfelelően bizonyult, apró módosításokkal megépíthető a 40 csatornás változat is.  
Az Árammérőgyár dolgozóinak pedig kedvező alkalom volt a kísérleti üzem az új technológia megismerésére, illetve részletes kidolgozására.

#### Irodalomjegyzék

[1] MÜLLER, H.: Einsatz eines Prozessrechners bei der Prüfung von Elektrizitätszählern. Siemens—Z. 3/1971. S 147 und 151.

[2] KRÜGER, L. — HAERDLE, E.: Elektronische Prüfung von Zählern mit gleichzeitiger Erstellung von Karteikarten. Elektrizitätswirtschaft 12/1968. S. 302 und 309.

[3] SPÄLTI, A.: Gegenüberstellung der Konzeptionen IEC—NEMA für die Einstellung und Prüfung von Drehstromzählern. Landis und Gyr-Mitteilungen 4/1974. S. 20 und 26.

[4] HÄRDLE, E. F.: Electronic Meter Testing IEE Conference Publication 35/1967. 110—112.

[5] BAGOTT, A. J.: Modern Meter Testing Equipments and Techniques. IEE Conference Publication 35/1967. 191—195.



## FORGÓKAPCSOLÓ NYOMTATOTT FÉMLAPBÓL

Napjaink elektronikus berendezéseiben csaknem a leginkább igénybevett komponens a forgókapcsoló. Egy amerikai cég, az Oak Industries — ezévbén még kísérleti jelleggel — új megoldású kapcsolót hozott ki, amelynek ára várhatóan 25—40%-kal kisebb lesz a hagyományosénál. Ugyanis, míg a hagyományos forgókapcsolóban minden egyes érintkező csapat egyedi módon meg kell fogni és egyedien kell a sztátorba behelyezni, az új megoldással ez a művelet elkerülhető.

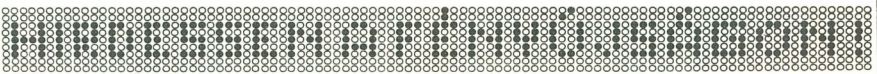
Az Oak cég által tervezett kapcsolóban az összes érintkező felületet, a vezető utakat és a kivezetéseket egyetlen fémlapból sajtolják ki, ezzel elkerülve a sok-sok apró alkatrész kézi összeszerelését. További előny, hogy a villamos tesztelés a kapcsoló tervezésének része. Ugyanis a hagyományos kapcsolónál egy csomó kis csap van, amelyekhez drótokat kell hozzá rögzíteni és így a kapcsoló csak teljesen kész állapotban tesztelhető. Ezzel

szemben az új típusú kapcsoló tesztelése a gyártás része lehet.

A kapcsoló két fém-mátrix lapból áll, amelyet egy fröccsöntött műanyag ház azonos féldarabjai támasztanak meg. A két mátrix között egy műanyag rotor van, lyukakkal ellátva, a kapcsoló érintkezők hordozására, amelyek a két fémlappal az érintkezést hozzák létre. A rotor szélén büttyökök vannak, amelyekhez rugók nyomódnak.

A fémlap sajtolásával különleges igények is kielégíthetők, attól függően, milyen méretűek és elhelyezkedésűek a besajtoljt lyukak. A kapcsoló várható teljesítménye maximummal 1 A, 28 V egyenfeszültségen, vagy 0,5 A, 110 V váltakozófeszültségen. Az első sorozat 2—12 pozíciós forgókapcsoló lesz amely 33×32×11 mm méretű tokozást igényel. (Electronics, 1976. júl. 8.)

(Sz. Zs.)



A FÉNYÚJSÁG a gyors, pontos tájékoztatás hatásos eszköze.

A FÉNYÚJSÁG jól felhasználható nagy tömegek tájékoztatására  
a gyárak, üzemek, vállalatok életéről,  
terveiről, munkaerő-feltételeiről,  
a fejlesztés alatt álló gyártmányok előnyeiről,  
várható megjelenésükről és árukról.

A KGM székházban lévő, Moszkva térre néző négy színű fényújságot az MTTI Uzemelteti.



Hirdetés feladható:  
KGM MTTI Kereskedelmi Főosztályán.  
1372 Budapest, Arany János u. 24.  
Telefon: 317-960

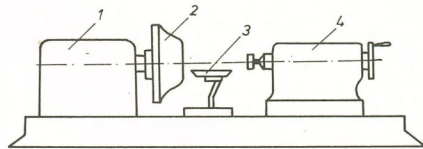


# FÉMNYOMÓ ESZTERGA PÓTLÓLAGOS AUTOMATIZÁLÁSA

Kézi kiszolgálású fémnyomó eszterga termelékenységet növelni lehet a különböző fokozatú pótlólagos automatizálással. Az automatizálási fok növelésével az alapgép teljesen automatizálható és ezzel létszám-megtakarítás érhető el. A teljes automatizálás a munkadarabok manipulátorral történő adagolásával érhető el, de ez a vezérléssel szemben támaszt különböző igényeket. A vezérlésnek össze kell hangolnia az alapgépet a manipulátorral, valamint ki kell elégíteni az üzembiztonsági feltételeken túl a különböző üzemmódokat is.

ETO: 621.941.2—589

A fémtömegcikk-iparban eléggé elterjedten alkalmazzák a fémnyomó esztergapadokat. Ezek régi típusai szinte kivétel nélkül kézi működtetésű és meglehetősen elavult gépek. Az alakítás is kézi nyomószerszámokkal történik és ez igen nagy erőfeszítést igényel a dolgozótól. Az 1. ábrán egy hagyományos fémnyomópádot láthatunk. Az 1-es orsóházban levő hajtómű forgatja a 2-es mintát, amelyre a lemezt rá kell nyomni. A kézben tartott nyomószerszámokat a 3-as támasz tartja. Az alakítandó lemezeket a dolgozónak kézzel kell behelyezni és ugyancsak kézzel kell a 4-es megtámasztó forgócsúcsot ill. szegnyeret kezelni. Az alakítás után általában még a leszúrás műveletét is elvégzik, ami ugyancsak nehéz és balesetveszélyes művelet.



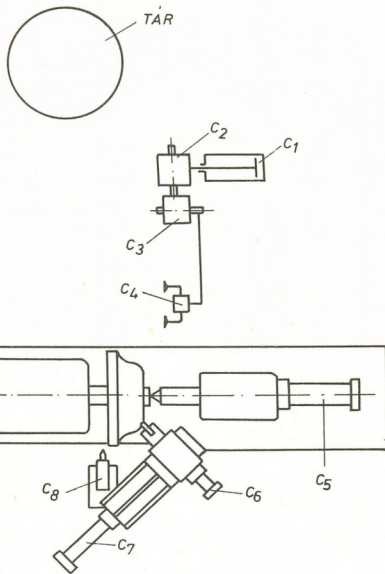
1. ábra

Ezeket az erkölcsileg már elavult gépeket „fel lehet újítani” pótlólagos automatizálás segítségével. Egy így kiegészített gép elvi vázlatát láthatjuk felülnézetben a 2. ábrán. A forgócsúcs mozgását egy hengerrel (C5) oldották meg.

A gép ágyára felszereltek 45°-os elrendezésben egy hengerrel (C7) mozgatott szánszerke-

zetet, melyre egy merőleges — ugyancsak hengerrel mozgatott — szerszámtartó szánt (C6).

A lemeznyomó eszterga pótlólagos automatizálásának ez volt az első lépése. Ezzel a megoldással létszámot még nem lehetett megkarítani, mert a dolgozónak kellett a munkadarabok cseréjéről gondoskodni, valamint a megmunkáláshoz tartozó egyes mozgásokat indítani, leállítani.



2. ábra

Munkadarabcsere után kézi vezérléssel (C5) befogja az alakítandó lemeztárcsát, vagyis hozzászorítja a formához. Ezután a dolgozó megindítja a gépet. A C6 „pozitív” mozgásával a szerszámtartó hozzányomja a lemezhez, majd a C7 mozgásával a lemezt rányomja a



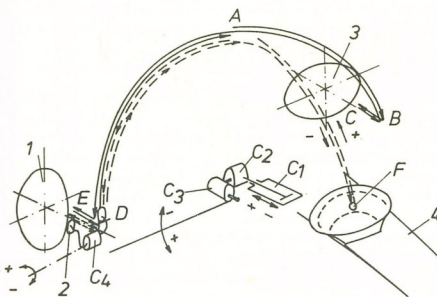
formára. Alakítás közben a C6 henger, mint erős rugó nyomja a szerszámot az anyaghoz. Az alakítás befejezése után a C6 és C7 hengereket visszavezérlik kiinduló helyzetébe és ezután a C8 henger „pozitív” majd „negatív” mozgásával a leszúrást is elvégzi, a gép ágyára szerelt leszúrószán mozgásával.

Csupán azzal, hogy az egyes mozgásokat a dolgozó az egyes szelepkarok mozgásával valósítja meg, már nagymértékben megnövelte teljesítképességét. A dolgozó nem fárad ki annyira, és csökkennek a mellékidők.

Jellemző, hogy kézi munkamódszer mellett a mellékidők összege, a főidőnek több mint kétszeresét tették ki. A pótlólagos automatizálás után ez az arány kb. 1:1 lehet.

### Adagoló alkalmazása

A gép pótlólagos automatizálásának második lépése során a gépet adagolóval is ellátták. Ez az adagoló lényegében már egy célmanipulátor, melyet a C1 henger, valamint a C2, C3 és C4 forgató motorok működtetnek.



3. ábra

Az adagoló működését a 3. ábrán látható szematikus vázlat alapján követhetjük. Megmunkálás alatt az adagoló az „A” pozícióban áll. A lemeztárcsákat a 3-as tárból kell az 1-es helyzetbe vinni, mert ebben a helyzetben kerül a megmunkáló gép tengelyvonalaiba. A 3-as tárból a lemezék vízszintes síkban fekszenek, míg a megmunkálás kezdetén azokat függőleges síkba kell befogni. Az adagoló a lemeztárcsákat a 2-es vákuumos tapadókorongokkal fogja meg.

Egy munkadarab elkészülte után az adagolóknak előbb ki kell azt vennie, letennie, majd új tárcsát vinnie a megmunkálási pozícióba. Ezt a következő módon végzi: A C3-as forgató motor a megfogókart az „A” helyzetből a „D” helyzetig fordítja majd a C1 henger + mozgással a tapadókorongokat nekiszorítja a

kész munkadarabnak. Ekkor bekapcsolja a vákuumot, ezzel megfogja a munkadarabot. Ekkor a 2. ábrán látható C5 henger megszűnteti a munkadarab befogását. Ezután a C1 henger — mozgást végezve lehúzza a munkadarabot a formáról. Most újra a C3 forgatóhenger a kart visszafordítja az „A” helyzetbe, ahonnan a C2 fordítja tovább az „F” pozícióba. Innen a kész munkadarab a 4-es vezetéknek leszúri, miután a tapadókorongok vákuuma megszűnik.

A munkadarab eltávolítása után a kart a C2-es visszaállítja az „A” helyzetbe. Ezzel a kész munkadarab kivétele befejeződött.

Egy új munkadarab behelyezése azzal kezdődik, hogy a C3 az adagolókart az „A” helyzetből elfordítja a „B”-be, majd a C1 henger „pozitív” mozgásával a tapadókorongokat a 3-as tárból tolja. Itt a C4 forgatómotor végéig 90°-os elfordítást, miáltal a vízszintes síkban levő legfelső lemeztárcsára szorítja a tapadókorongokat. A vezérlés ekkor bekapcsolja a vákuumot és ezzel az adagoló a tárcsát megfogta. Most a C1 henger végez „negatív” mozgást, mikor is az adagolókar újra eléri a „B” helyzetet. Itt a C4 függőleges síkba fordítja a megfogott tárcsát és ezzel egy időben a C3 is átfordítja a kart a „D” helyzetig. Ennek elérése után ismét a C1 végez pozitív mozgást. Ezzel a munkadarab már elérte a gépre felszerelt mintát, melyhez a C5-nek kell nekiszorítani. Ezért most a C5 pozitív mozgása következik, befogva ezzel a munkadarabot a gépbe. Az adagoló csak ezután engedheti el a tárcsát, a vákuum megszüntetésével.

A munkadarab elengedése után ismét a C1 negatív, majd a C3 negatív mozgása következik, amíg az adagolókar el nem éri az „A” helyzetet.

A megmunkálási ciklus csak ezután következhet. A pótlólag automatizált alapgép a már megismert adagolóval ellátva már teljesen automatikusan üzemelhet, a gép kezelőjének lényegében csak a tár feltöltését, a készsáru rendezését, és a gép felügyeletét kell ellátni. Mindezek mellett még lehetősége van esetleg egy másik gép kiszolgálására is, tehát a gép kiszolgálása már valóban létszámmegtakarítást is eredményez.

A berendezés megtérülése azonban nem elsősorban ebből származik, hanem abból, hogy a berendezés kötött ütemben, a dolgozótól függetlenül végzi munkáját és termelékenysége többszöröse, mint amikor a gépet már automatizálták, de még kézzel vezérelték.

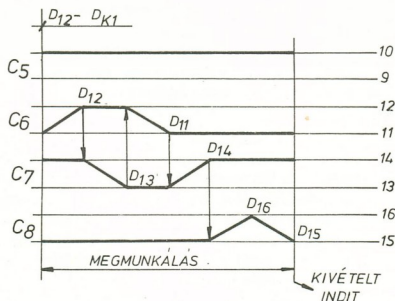
A pótlólag automatizált alapgép a megmunkálást lényegében három henger végzi, a C6, mely mint rugó a szerszámot nyomja a munkadarabnak, a C7, amely a szerszám sugárirányú mozgását végzi és végül a C8, mely a húzás után a lemezzel leszúrást

végzi. Bár a C5 henger — mely a munkadarab befogását végzi — a gépre van felszerelve, működése — vezérléstechnikai szempontból — mégsem a megmunkáló ciklushoz tartozik, hanem az adagolóhoz. Igaz, a megmunkálási folyamat nem indulhat meg addig, míg a munkadarab be nem fogja, a C5 henger a vezérlő jeleket mégis a munkadarabadagoló, illetve elszedő berendezéstől, ha úgy tetszik robottól kell kapja. Az adagoló nem engedheti el előbb a beadott tárcsát, még mielőtt a C5 a gépbe be nem fogja. A kész munkadarab kivételek is a tapadókorongoknak kell a munkadarabot előbb megfogniuk és csak azután engedheti el a C5 henger azt.

Ez így igen egyszerűnek és természetesnek tűnik, de vezérléstechnikailag már nem mindig az. Ezen a példán keresztül is érdemes figyelni arra a gyakori téves nézetre, hogy sem már meglévő automata géphez, sem pótlólag automatizált géphez nem lehet csak úgy odaállítani egy kiszolgáló manipulátort anélkül, hogy azok egymáshoz viszonyított mozgásait ne vizsgálánánk. Ez szükségszerűen azt követeli meg, hogy a gép és a manipulátor vezérlését össze kell kapcsolni. Meg kell keresni mindkét berendezés vezérlésében azokat a pontokat, impulzusokat, ahol a kölcsönös kapcsolat megvalósítható.

### Az adagolás és a megmunkálás automatizálása

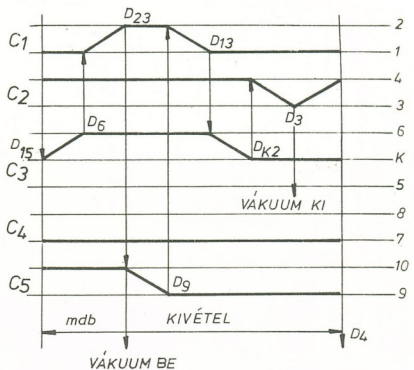
Ennél a berendezésnél a megmunkálásban részt vevő három henger a 4. ábrán látható mozgássorrend szerint végzi a megmunkálást.



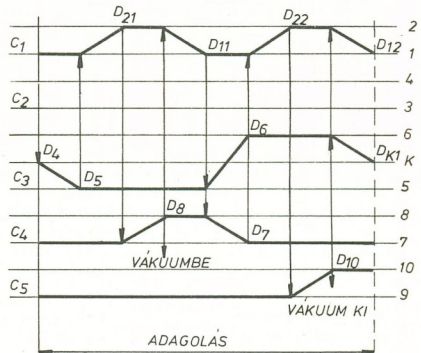
4. ábra

A ciklusdiagramon látható, hogy a C5 henger nem végez mozgást, mert annak a teljes megmunkálási idő alatt a munkadarabot szorítania kell. A megmunkálás utolsó mozgásának befejeztével a D<sub>15</sub> impulzus indíthatja a kész munkadarab kivételét.

A munkadarab kivételéhez tartozó mozgásokat az 5. ábrán látható ciklusdiagramon követhetjük, a 3. ábrán látható a mozgásirányokhoz tartozó előjelek alapján. A kivételi ciklus a C2 pozitív mozgásával végződik, melynek végén a D<sub>4</sub> impulzus jelenik meg. Automatikus megmunkálás esetén tehát a D<sub>4</sub> indítja a következő részciklust, azaz egy új munkadarab beadagolását. Ennek mozgásle-folyását a 6. ábrán láthatjuk.



5. ábra



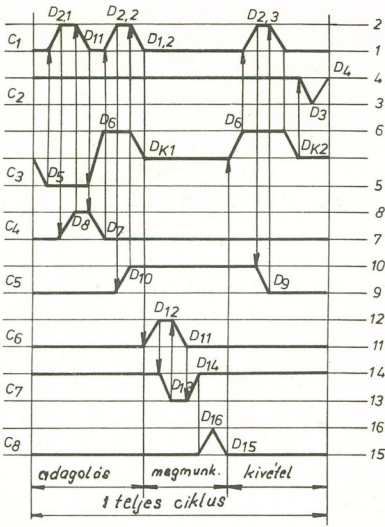
6. ábra

Az utóbbi két ciklusdiagramból láthatjuk, hogy a gépre felszerelt C5 henger pozitív, befogó mozgását az adagolási ciklusban létrejövő D<sub>22</sub>, míg negatív mozgását a munkadarab-kivevő ciklusban a D<sub>23</sub> impulzus végzi. Mindkét részciklusban azonban még további kapcsolat is van. Az adagolásnál a befogás megtörténtét a D<sub>10</sub> impulzus jelzi, mely az adagolás befejező mozgásait vezérli. Hasonló



a helyzetet a kivevő ciklusnál is, ahol a C5 negatív mozgását, azaz a munkadarab elengedését a D9 jelzi (7. ábra) és indítja a manipulátor további mozgásait.

Az adagolás, megmunkálás és a munkadarab kivételéhez tartozó mozgásokat, tehát egy munkadarab teljes elkészültéhez tartozó mozgásokat a 7. ábrán láthatjuk.



7. ábra

Az összesített ciklusdiagram alapján viszonylag egyszerű vezérlés is kialakítható. Amennyiben azonban ezt valósítanánk meg, a berendezés nagyon „merev” lenne. Ez azt jelentené, hogy a gép csak a manipulátor által történő automatikus kiszolgálás alapján lenne képes dolgozni. Látszólag valóban ez az igény, de a gyakorlat mást is kíván.

Milyen igények jelentkezhetnek egy manipulátorral kiszolgált automatikus működésű gép vezérlésével szemben?

— Tudjon az automatikus gép dolgozni úgy is, hogy a munkadarabot kézzel helyezik be, majd az indító gomb megnyomása után a megmunkálást automatikusan végezze el. Erre szükség lehet a gép beállításánál, de szükség lehet pl. olyan esetben is, amikor más, kisebb darabszámú munkadarabot kell megmunkálni, és erre nem érdemes a manipulátort is átállítani.

— Legyen a manipulátornak olyan üzemmódja is, amikor csak az adagolást végzi el, a munkadarab gépbe való befogásával, majd

alaphelyzetébe történő megállásával, de a megmunkálást ne indítsa el.

Erre ugyancsak a berendezés beállításával és esetleg különböző méretű tárcsák adagolásánál van szükség. Ezenkívül szükség lehet még akkor is, amikor a késztermék alakja olyan, hogy az automatikus kivétel nem valósítható meg.

— A manipulátor függetlenül a többi művelettől, a kivétel ciklusát is le tudja játszani, a megmunkálás befejezése után, kézi indítással.

— Amennyiben a gépen kézi adagolással dolgoznak, úgy a C5 hengert kézi vezérléssel is működtetni kell tudni a kezelőnek.

A fenti követelmények lényegében egy olyan vezérlést határoznak meg, mely képes egymástól függetlenül is megvalósítani a 4., 5. és 6. ábrán látható ciklusok szerinti mozgáslefordításokat, de képes legyen automatikus üzemmódban folyamatosan a 7. ábra szerinti ciklust is megvalósítani.

Az ezt megvalósító vezérlés a 8. ábrán látható. Az adagolás és kivétel ugyanazokkal a hengerekkel és forgató motorokkal történik, hiszen a két művelet ugyanaz a berendezés végzi, de mint a ciklusokból látható, a két művelethez két teljesen különböző mozgáslefordítás tartozik. A kettő között van a megmunkálás ciklusa. Az adagolás és a kivétel ciklusát egy-egy memóriálánc vezérli. Az adagolást az M<sub>1</sub>—M<sub>7</sub>, míg a kivételt az M<sub>8</sub>—M<sub>13</sub> szelepekből álló lánc vezérli. Hogy az automatikus ciklus folyamán melyik memóriálánc működjön, illetve melyik művelet történjen meg, arról a H<sub>3</sub>—H<sub>6</sub> memóriák gondoskodnak, melyek az azonos impulzusokat osztják el hol az egyik, hol a másik lánc felé. Ezek megfelelő időben történő vezérlését a D<sub>3</sub> illetve D<sub>16</sub> impulzusok végzik.

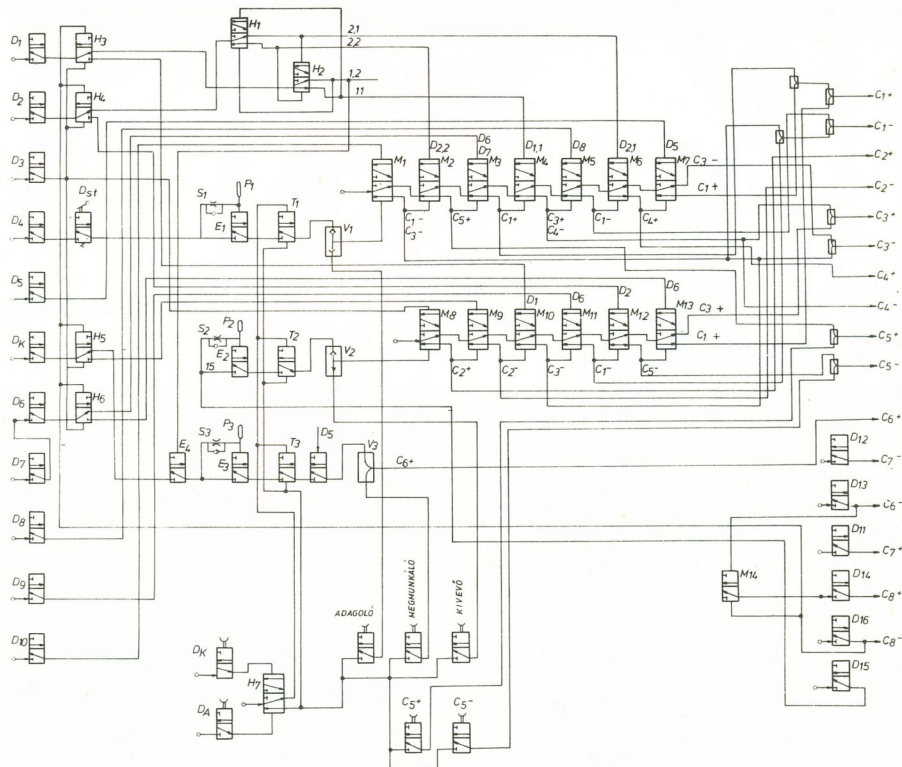
Automatikus üzemmódban a teljes ciklus végén jelenik meg a D<sub>4</sub> impulzus, így ezzel kell sorba kapcsolni a kétállású D<sub>st</sub> indító szelepet.

Minden egyes részciklus végét jelző impulzus, így a D<sub>12</sub> és D<sub>K1</sub> mely impulzusok és kapcsolatot az E<sub>4</sub> szelep valósítja meg, majd a D<sub>15</sub> és végül a D<sub>4</sub> egy-egy impulzusmegszakítón át fejtik ki hatásukat. Ezekre azért van szükség, mert az említett impulzusok a ciklus további szakaszában mint lezáró impulzusok zavaróak lennének.

A „kézi” illetve „automatikus” üzemmódot a D<sub>k</sub> és D<sub>A</sub> szelepekkel tudjuk előválasztani. Automatikus üzemmódban a T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> és T<sub>3</sub> szelepek nyitnak, azaz a D<sub>4</sub>, D<sub>15</sub> és D<sub>K2</sub>-t tovább engedik, tehát a teljes ciklus le tud játszódni.

Kézi üzemmódban ezek a szelepek zárnak. Így egy-egy részciklust csak az öt indítószelep megnyomásával lehet elindítani, de amint ez a ciklus lezajlik (pl. a megmunkálás), úgy





8. ábra

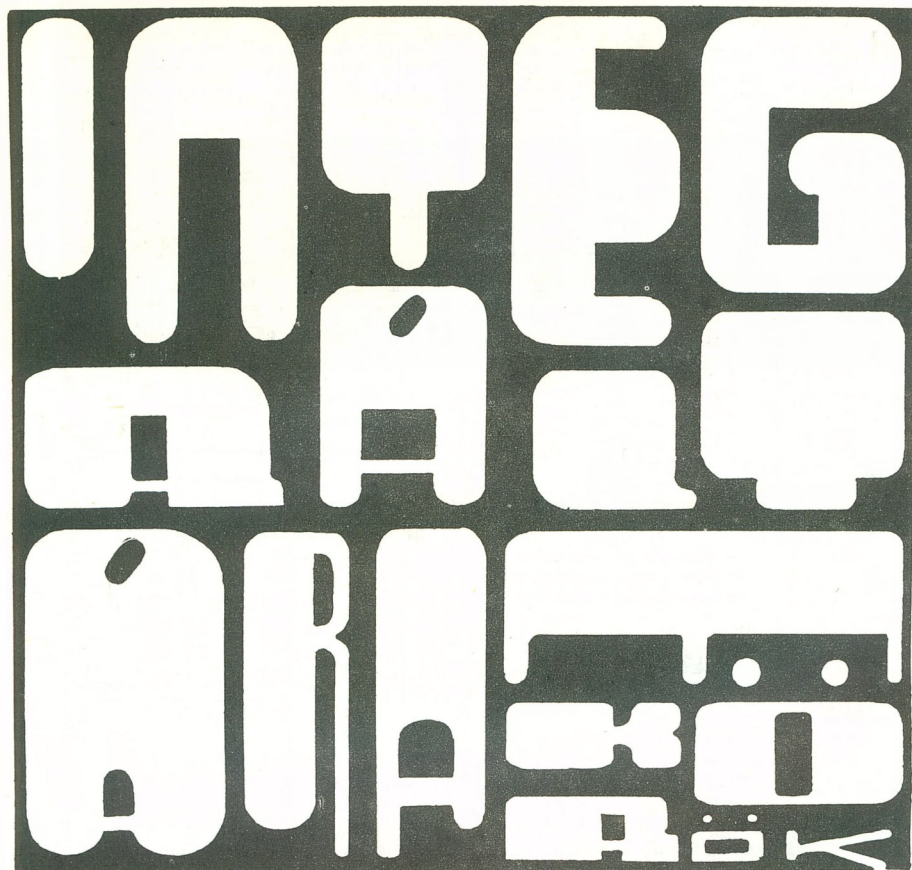
a  $D_{15}$  már nem tudja elindítani a kivételi ciklust. Kézi üzemmódban azonban nemcsak a részciklusokat indító szelepek kapnak táplevegőt, hanem a  $C_5$  pozitív, illetve negatív mozgását vezérlő kézi szelepek is.

A berendezés ismertetett vezérlése nem teljes, mert annak minden részletre kiterjedő elemzése túl messzi vezetne. Annyit azonban még feltétlenül meg kell említeni, hogy a  $C_2$  és  $C_3$  jelű forgatómotorok hidró-pneumatikával működnek. Erre azért van szükség, hogy az adagolókar elforgása közben változó nyommaték ellenére is a kar szögsebessége egyenletes legyen. Ugyancsak hidró-pneumatikus vezérlés segítségével történik a  $C_3$  középső „A” pozícióban való, a két szélső helyzet közötti pozícionálása is a  $D_{K1}$  és  $D_{K2}$  impulzusok hatására.

Az adagolási ciklusban a  $D_8$  impulzusnak kell

gondoskodni a tapadókorongokhoz szükséges vákuum bekapcsolásáról, melyet később a  $D_{11}$ -nek kell megszüntetni. Hasonlóan a kivéző ciklusban a  $D_{23}$  kapcsolja be, majd a  $D_3$  kapcsolja ki a vákuumot. Az ismertetett vezérlés ezeket nem tartalmazza.

Nem vitás, hogy egy rendszer vezérlésével szemben minél több követelményt állítunk, az annál bonyolultabb és annál költségesebb. Éppen ezért minden esetben nagyon át kell gondolni az igényeket és mindig csak a szükséges feltételeket elégítsük ki. Nem szabad azonban a másik végletbe sem esni, amelyben költségmegtakarítási okokból nem elégítünk ki olyan feltételeket, melyek miatt esetleg a gép üzeme lesz körülményesebb, vagy emiatt nem használható ki, vagy ebből eredően alkalmatlan több termék gyártására.



## SZERELŐK, MŰSZERÉSZEK FIGYELEM!

A RAVILL Kereskedelmi Vállalat forgalmaz  
különböző feladatok végzésére alkalmas

integrált áramköröket  
teljesítményerőket,  
művelési erősítőket,  
digitális áramköröket.

Közületi vásárlók,  
szolgáltató vállalatok részére  
a 7. sz. fiókban  
Bp. IX., Üllői út 47-49.  
Telefon: 137-788

Egyéni vásárlók részére értékesítés  
a  
RAVILL  
Alkatrész Áruházban  
Bp. VI., Bajcsy Zs. ut 45.  
Telefon: 120-827, 121-991.





✉ 1158 Budapest, Cserevka Miklós út 86. ● ☎ 831—500  
✝ 22—6264



## Csúszógyűrűs aszinkron motorok veszteségmentes fordulatszám-változtatása áramirányító kaskád hajtással

Az áramirányítós kaskád hajtás főbb előnyei:

### — ENERGIA MEGTAKARÍTÁS —

A szlipteljesítmény visszatáplálásával elért jóhatásfok

Folyamatos fordulatszám beállítás

Különösen kedvező ár kis fordulatszám átfogásnál

A hajtott berendezés hatásfokának jelentős javulása

Előnyös alkalmazási területei:

Szivattyúk,

Ventillátorok,

Kompresszorok hajtása

### A szlipteljesítmény visszatáplálása

A csúszógyűrűs aszinkron motor fordulatszámának változtatásakor a forgórészről a szlipteljesítményt el kell vezetni. Ez megoldható a csúszógyűrűhöz kapcsolt ellenállásokkal vagy a kaskád kapcsolással. Első esetben a szlipteljesítmény hővé alakul, a második esetben a szabályozó berendezés ezt visszatáplálja a hálózatba. Az áramirányítós kaskádnál a szlipteljesítményt az egyenirányító egyenáramú teljesítménnyé alakítja. Ezt a változásirányító háromfázisú teljesítményként a hálózatba táplálja vissza.

### TID 6,3/50—220/220 típusú egyfázisú inverter

Az inverter a 220 V-os váltakozó feszültségű szünetmentes áramellátó rendszer egyik legkisebb alapegysége, ill. a 6,3—50 kVA teljesítményű tipizált invertercsalád első tagja. A készülék 220 V-os egyenfeszültségből állít elő 220 V-os 50 Hz-es szinuszos váltakozó feszültséget, 5%-nál kisebb torzítással. Az inverter táplálása akkumulátortöltőn és akkumulátor-telepen keresztül történik és így biztosítható a szünetmentes áramellátás. A berendezés alkalmazása olyan helyeken indokolt, ahol nagymegbízhatósággal kell szolgáltatni a váltakozó feszültségű energiát. A TID 6,3/50—220/220 típusú inverter egyfázisú hálózat szünetmentes táplálására alkalmas. Három inverterből kialakított egység alkalmas háromfázisú fogyasztók ellátására.

#### Műszaki adatok:

Bemeneti egyenfeszültség névleges értéke

ingadozása

220 V  
+10 ... -15%

Kimeneti feszültség névleges értéke

ingadozása

frekvenciája

a frekvencia ingadozása

a harmonikus torzítás (klirr faktor) a névleges jellemzőknél

220 V

± 2%

50 Hz

± 1%

5%

6,3 kVA

Az inverter névleges teljesítménye

Teljesítménytényező

Környezeti hőmérséklet

0,9 kap. 0,7 ind.

0° C ... +45° C

# E SZÁMUNK SZERZŐI

VESZI ÁGNES  
villamosmérnök

1963-ban szerzett mérnöki diplomát az Institut National des Sciences Appliquées nevű lyoni egyetemen, az elektronika szakon. 1963-tól 1968-ig a svájci Vibro Meter S. A. vállalatnál egy- és többcsatornás vivőfrekvenciás erősítőket tervezett. 1969-től 1975 végéig a francia Télémécanique Electrique vállalatnál először súly- és hőmérsékletmérő, ill. szabályozó berendezések fejlesztésével, majd a PC-k területén kutatással és segéd-software fejlesztéssel foglalkozott.

1976. márciusa óta az MTA—SZTAKI Gépipari osztályán tudományos munkatársként dolgozik.



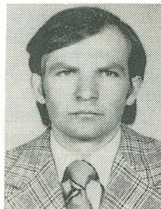
KIS MIKLÓS  
okl. villamosmérnök

1974-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Erősáramú Szak, Automatika Ágazatán. Diploma dolgozatát, mely villamos energiaipari real-time periféria-rendszer konstrukciós és alkalmazástechnikai kérdéseivel foglalkozott, az EMG-ben készítette. 1974. szeptemberétől az EMG Vállalkozási Osztályán dolgozik, ahol programozható asztali számológépek és mikroprocesszorok ipari elektronikus rendszerekben történő felhasználásával foglalkozik. Jelenleg megbízott vállalkozás vezető mérnöki beosztásban van.

HANULA KÁROLY  
villamos üzemmérnök

Oklevelét 1973-ban szerezte a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Erősáramú karának Automatika szakán. Első munkahelye a Ganz M. M. Árammérőgyár, ahol a Gyártásfejlesztési Osztály fejlesztőmérnöke.

Jelenleg az elektronikus beszabályzó és hitelesítő berendezések fejlesztésével foglalkozik.



GULYÁS ISTVÁN  
okl. gépészmérnök

Tanulmányait a miskolci Nehézipari Egyetemen, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen végezte, oklevelét 1956-ban szerezte. Nyolcéves üzemi gyakorlat után 1964-ben a kecskeméti Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola tanszékvezető tanára lett. Itt kezdett foglalkozni a pneumatikus automatikával, majd 1967-ben az egri Finomszerelvénygyár Pneumatika Műszaki Irodájába került, melynek jelenleg vezetője. A pneumatikus automatizálással, ezen belül főleg a pótlólagos automatizálással és ennek műszaki-gazdasági kérdéseivel foglalkozik.



# Tájékoztató a szerzőknek

## Jellege:

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

## Célja:

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

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

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

## Tematikája:

Hazai és külföldi eredmények, trendek ismertetése:

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

Az automatizálás és számítógépesítés gazdasági és vezetési kérdéseinek elemzése.

Hírek, műszaki újdonságok

## A lap rovatai (részterületei) és a rovatvezetők

### 1. Automatizált gyártástechnológiák

Rovatvezető: Szabó Antal okl. villamosmérnök  
Munkahelye: MMG-AM  
Kutató-Fejlesztő Intézet  
Munkahelyi telefonszáma: 291-400

### 2. Folyamatirányítás, teljesítményelektronika

Rovatvezető: Sajber István okl. gépészmérnök  
Munkahelye: Kohászati Gyárépítő Vállalat  
Munkahelyi telefonszáma: 137-485

### 3. Numerikus szerszám gépvezérlés

Rovatvezető: Horváth László  
Munkahelye: KGM Műszaki Főosztály  
Munkahelyi telefonszáma: 496-756

### 4. Pneumatikus és hidraulikus rendszerek

Rovatvezető: Kallós Katalin okl. villamosmérnök  
Munkahelye: Finomszerelvénygyár, MECMAN Iroda  
Munkahelyi telefonszáma: 185-014

### 5. Elektronikus alkatrészek és az elektronikus eszközgyártás technológiai berendezései

Rovatvezető: Bolgár Miklós okl. villamosmérnök  
Értesíthető: a 636-073 hívószámon

### 6. Az automatizálás és a számítástechnika általános témái

Rovatvezető: Mayer László okl. gépészmérnök, automatizálási szakmérnök  
Munkahelye: VILATI  
Munkahelyi telefonszáma: 353-188

### 7. Számítástechnikai rendszerek

Rovatvezető: Kramlik József okl. villamosmérnök  
Munkahelye: Pénzügyminisztérium, Számítéközpont  
Munkahelyi telefonszáma: 848-020

### 8. Számítástechnikai software

Rovatvezető: Szentgyörgyi Zsuzsa okl. villamosmérnök, automatizálási szakmérnök  
Munkahelye: MTA SZTAKI  
Munkahelyi telefonszáma: 665-644

### 9. Számítástechnikai és automatizálási eszközök

Rovatvezető: Baga István okl. villamosmérnök  
Munkahelye: KGM Műszaki Főosztály  
Munkahelyi telefonszáma: 496-756

### 10. Az automatizálás műszaki-gazdasági és vezetési kérdései

Rovatvezető: Német Imre okl. villamosmérnök  
Munkahelye: Országos Terhivatal  
Munkahelyi telefonszáma: 119-408

### 11. A számítógépesítés műszaki-gazdasági és vezetési kérdései

Rovatvezető: Harsányi Vilmos  
Munkahelye: Országos Terhivatal  
Munkahelyi telefonszáma: 115-612

Értesítjük t. üzletfeleinket, hogy  
1075, Budapest  
Wesselényi u. 10.sz. alatti üzletünkben  
forgalmazzuk a

SZOVJET GYÁRTMÁNYÚ  
ELEKTRONIKUS ALKATRÉSZEK-et

és az alábbi szolgáltatásokkal állunk rendelkezésükre:

- import rendelések ügyintézése
- vevőszolgálat, katalógustár
- állandó árubemutató
- raktári kiszolgálás

Felvilágosítás: 224-612; 426-531; 225-624

**EMO**  
**ELEKTROMODUL**

Magyar Elektrotechnikai Alkatrészkereskedelmi Vállalat  
1132. Budapest Visegrádi u. 47/a-b.

Telefon: 495-340

Telex: 22-5154