

## PNEUMATIKUS POZICONÁLÓ HAJTÁS MEGALÓSÍTÁSA HAGYOMÁNYOS ELEMekkel

GYEVIKI JÁNOS    FABULYA ZOLTÁN

*Irányítástechnika és Informatika Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A pneumatikát elterjedten használják az élelmiszeriparban és a csomagolótechnikában. Az elmúlt időszakban az esetek többségében csak egyszerű és kiegészítő funkciókra alkalmazták. Napjainkban igény van a nagyobb rugalmasságra, de ez a hagyományos elemekkel nem valósítható meg.*

*A neuro-pneumatikus lineáris hajtások pontossága a 0,01 mm tartományba esik. Sok esetben nincs szükség ilyen pontosságra (0,1 mm-es tartomány megfelelő), de az lényeges lenne, hogy az ára alacsonyabb legyen.*

*A hagyományos elemekkel megvalósított meghajtás egy olcsó alternatívát jelent a villamos és pneumatikus szervo hajtásokkal szemben. A kutatási téma középpontjában a különböző szelep-kapcsolások és számítógépes szelepvezérlések vizsgálata áll.*

### 1. ANYAGOK, MÓDSZEREK

*A kísérleti berendezést egy terhelőállványon építettük fel, ahol különböző nyomáson és különböző terhelési viszonyok mellett vizsgálható a dugattyú pozicionálása.*

*A munkahenger adatai:*

$$d = 50 \text{ mm} ; L = 950 \text{ mm}$$

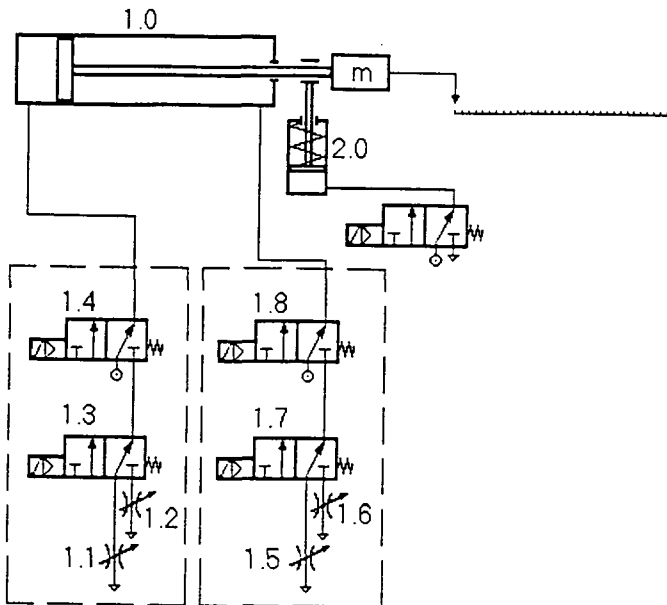
*A dugattyú elmozdulását LINMIK MSA 320 típusú inkrementális útjeladó érzékeli.*

Az útjeladó adatai:

érzékelési tartomány: 0-540 mm

érzékenység: 40  $\mu$ m

Az útváltók vezérlését és a pozicionálási kísérletek adatainak gyűjtését és feldolgozását egy IBM PC 386 számítógép végzi. A számítógépbe beépítettünk egy helyzetérzékelő kártyát, egy PCL 818 típusú nagysebességű adatgyűjtő kártyát és egy PCLD 785 típusú 16 csatornás 1 A-ig terhelhető relés kimeneti modult, amely az útváltó szelepeket működteti. A pneumatikus kapcsolási rajz az 1. ábrán látható. A működtetést végző programot C nyelven készítettük el.



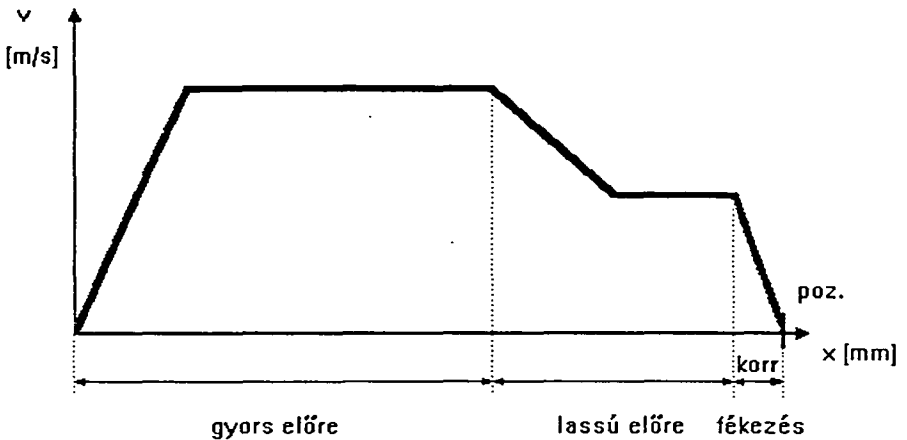
1. ábra

A pozicionálási kísérleteket három algoritmus szerint végeztük el:

- pozicionálás korrekcióval;
- pozicionálás adott függvény mentén;
- pozicionálás adott függvény mentén korrekcióval.

### 1.1 Pozicionálás korrekcióval

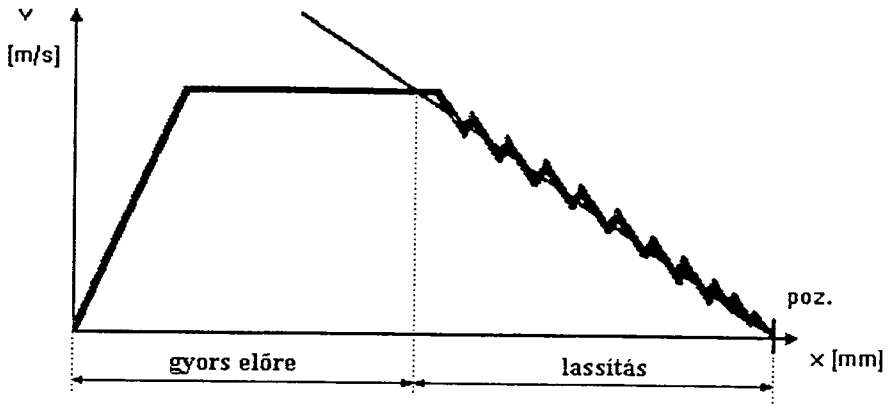
Az első kísérleti sorozatnál a pozicionálási hibát korrekcióval csökkentettük. A program "öntanuló", az előző pozicionálás hibájával korrigálva kapjuk az új pozíciót (2. ábra).



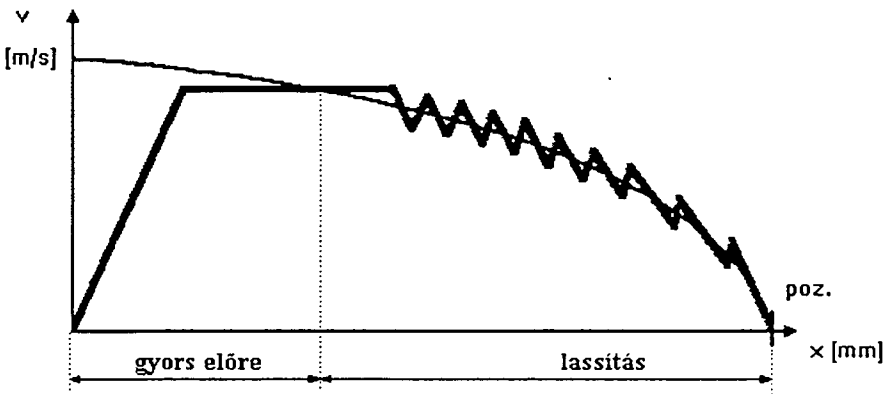
2. ábra

### 1.2 Pozicionálás adott függvény mentén

A szabad pozicionálás megvalósításának egy másik lehetősége az, amikor a dugattyú sebességét egy előre megadott függvény szerint csökkentjük. Kísérleteinket lineáris és hatvány függvénnyel végeztük. Lineáris függvény esetén a dugattyú sebessége a megtett út függvényében lineárisan változik (3. ábra). Hatvány függvény szerinti lassításnál elérhető, hogy a dugattyú sebessége az idő függvényében legyen lineáris (4. ábra).



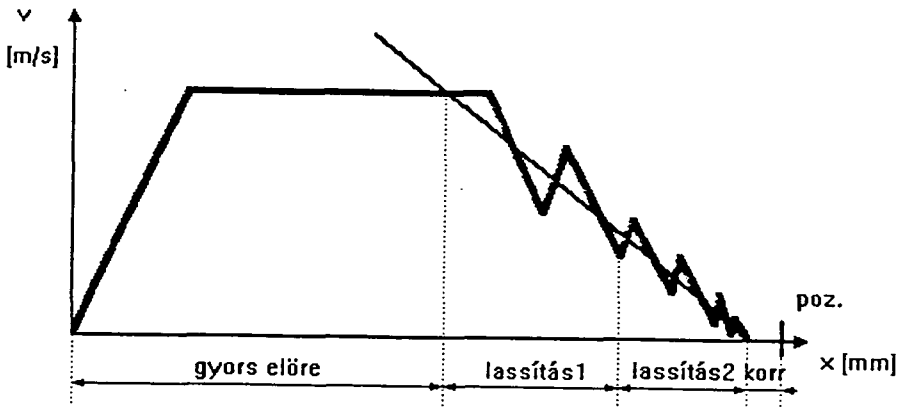
3. ábra



4. ábra

### 1.3 Pozicionálás adott függvény mentén korrekcióval

Az előző két módszer előnyeit ötvöztük a módszer alkalmazásával. A dugattyú mozgását több szakaszra osztottuk, melyekben a programban megadható P1 - P6 parancsokkal különböző szelepállásokat tudunk megvalósítani. A programon belül két lassítási szakasz is megadható, ami tovább növeli a pontosságot (5. ábra).

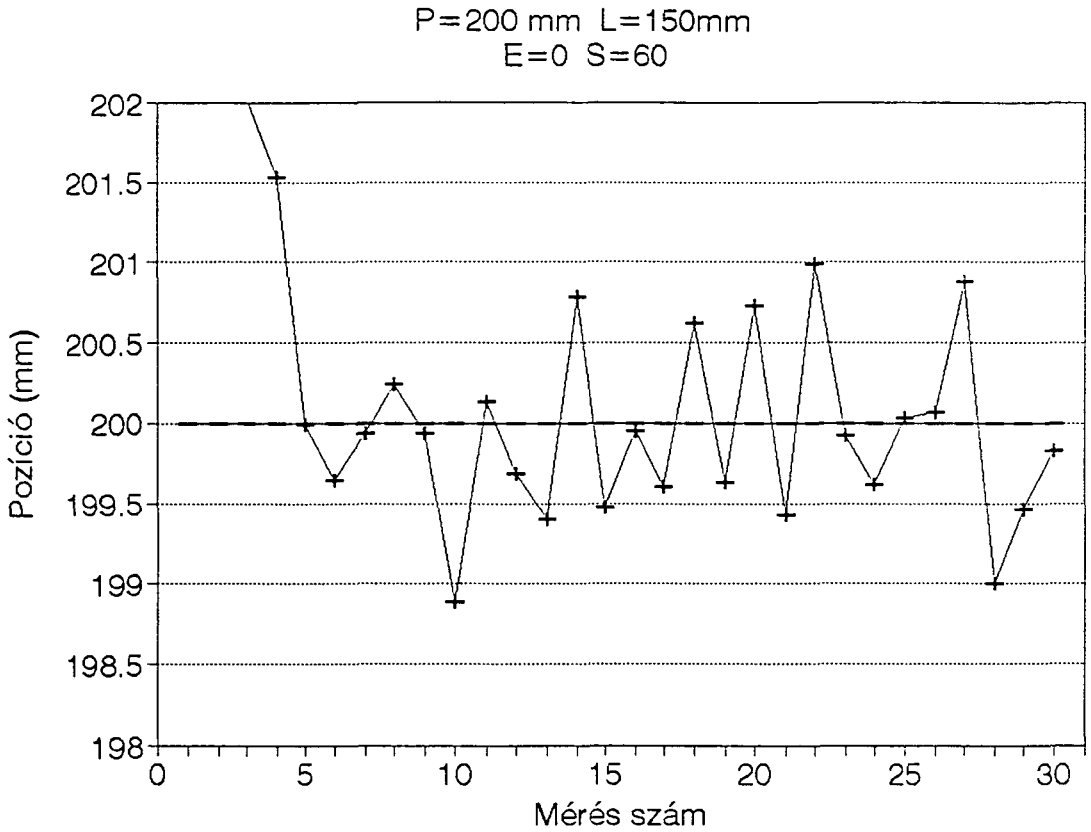


5. ábra

## 2. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

### 2.1 Pozicionálás korrekcióval

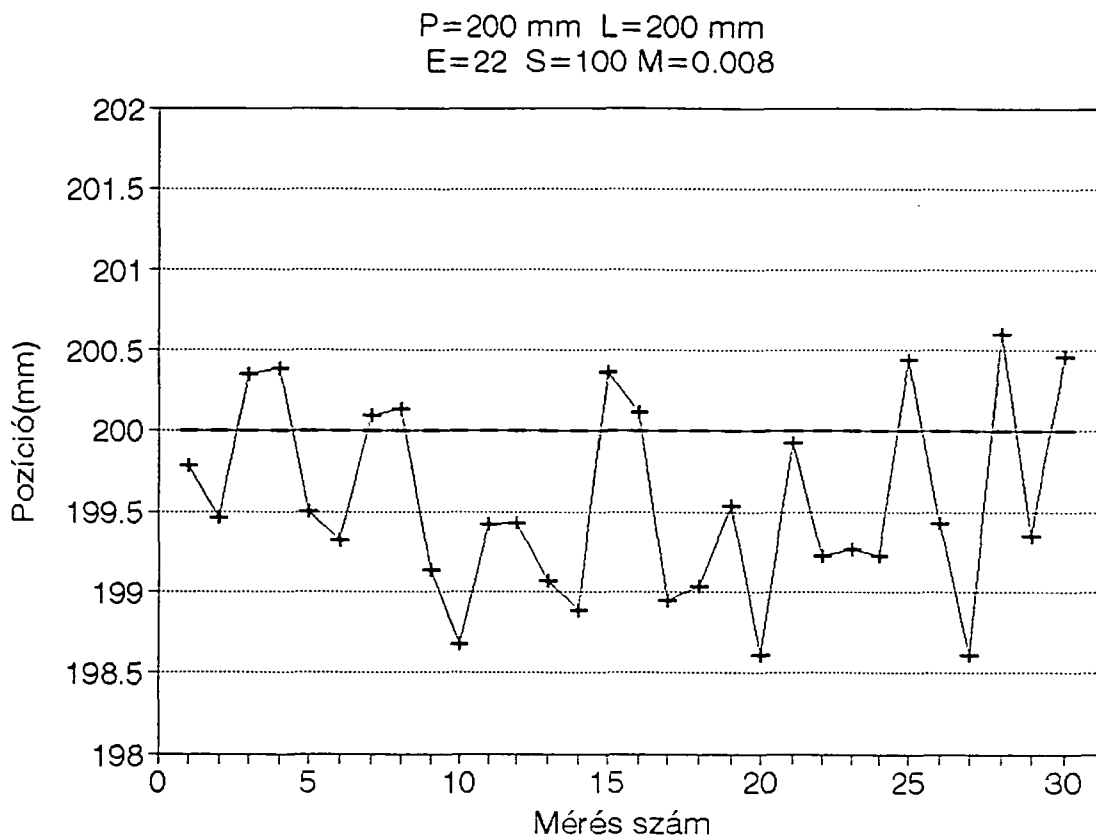
A kísérletek során változtattuk a kívánt pozíciót ( $P$ ), a lassítási szakasz hosszát ( $L$ ), az előre megadott eltérést ( $E$ ), a százalékos korrekció mértékét ( $S$ ) valamint a terhelést ( $m$ ). Egy jellemző pozicionálási sorozat a 6. ábrán látható  $m=0$  terhelés esetén.



6. ábra

### 2.2 Pozicionálás adott függvény mentén

A kísérlet során változtattuk a kívánt pozíciót ( $P$ ), az előre megadott eltérést ( $E$ ), a függvény meredekségét ( $M$ ) és a terhelés mértékét ( $m$ ). Egy jellemző pozicionálási sorozat lineáris függvény mentén történő lassításnál  $m=0$  esetén a 7. ábrán látható.

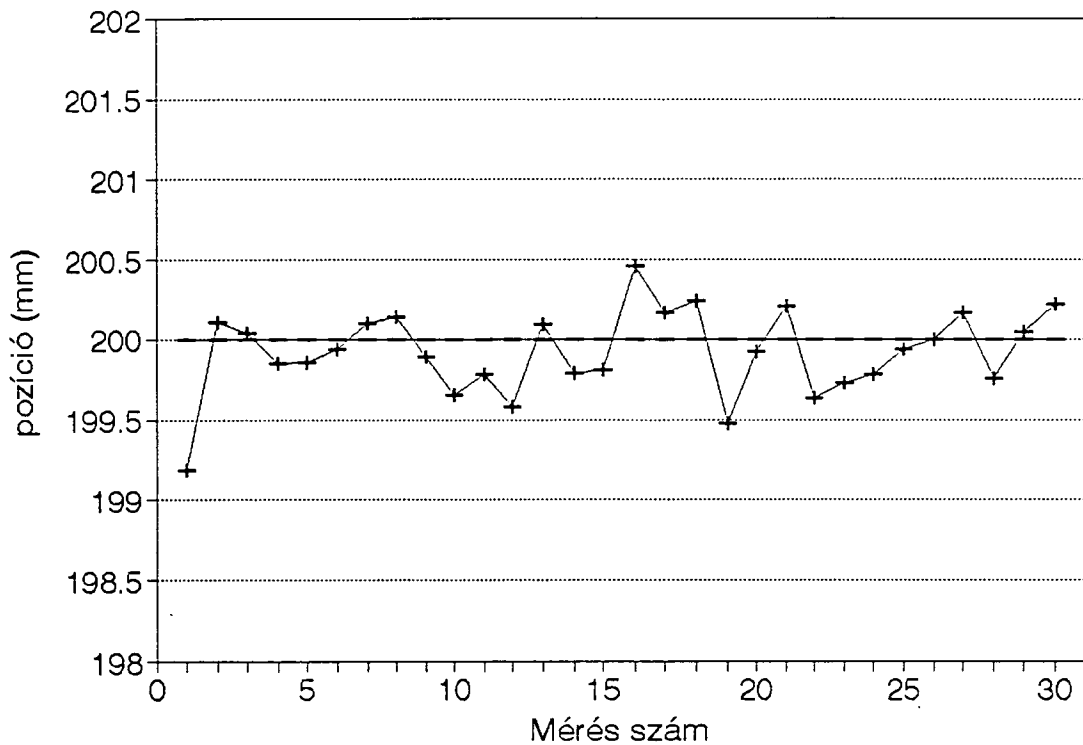


7. ábra

### 2.3 Pozicionálás adott függvény mentén korrekcióval

A kísérlet során változtattuk a kívánt pozíciót ( $P$ ), a lassítási szakaszok hosszát ( $L1$ ,  $L2$ ), a kiadott parancsokat ( $P1$ - $P5$ ), az előre megadott eltérést ( $E$ ), a függvény meredekségét ( $M$ ), a százalékos korrekció mértékét ( $S$ ) és a terhelés mértékét ( $m$ ). Egy jellemző mérési sorozat  $m=0$  esetén a 8. ábrán látható.

P=200 mm L1=200 mm L2=125 mm  
 P(9,1,3,1,7,64) E=6 S=65 M=9.5



8. ábra

*A mérési eredményeket kiértékelve azt tapasztaltuk, hogy az 1. és 2. módszerrel  $\approx 1$  mm pontosság érhető el. A 3-as módszerrel a pozicionálási hiba a  $\approx 0,5$  mm-en belül maradt.*



## ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy a pneumatikus munkahenger dugattyúja a két véghelyzet közötti tetszőleges pozícióban megállítható. Az elérhető pozicionálási pontosság  $\approx 0,5$  mm. A módszer előnye, hogy a munkahenger működtetésére hagyományos pneumatikus vezérlőszelepeket használtunk. Az egyszerű és olcsó megoldás számos helyen (pl. anyagmozgatás, csomagolás) elegendő pontosságot ad.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Leufgen, M. *Pneumatische Positionierantriebe-Komponenten und Systemverhalten.*
2. Leufgen, M.-Lü, Y. *Pneumatische Positionierantriebe mit Schaltventilen. Institut für hydraulische und pneumatische Antriebe und Steuerungen der RWTH Aachen.*  
*FESTO: Closed-loop and open-loop control of servo-pneumatic positioning drives.*  
*NORGREN MARTONAIR: Digitale Positionierung.*

## PNEUMATIC POSITION DRIVE SYSTEM WITH ON-OFF VALUES

J. GYEVIKI    Z.FABULYA

*University of Horticulture and Food Industry  
 College of Food Industry  
 H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

## ABSTRACT

*Pneumatics are used in many areas of food industry and packaging technics. In the majority of cases pneumatics has been limited to simple or auxiliary functions in the past. However higher level of flexibility is required nowadays, but it cannot be achieved using conventional pneumatic systems.*

*The accuracy of the position of servo pneumatic linear drive systems are in a range of 0.01 mm. In many cases flexible automation requires position drivers which not so accurate (0.1 mm is enough), but inexpensive.*

*The pneumatic position drive systems with on-off values represent a low price alternative to electrical servo and servo pneumatic drive systems. In the scope of this research-project, the suitability of different valve arrangements for positional task and the different computer triggering of on-off values will be investigated.*