

BENDEKOVITS
ZOLTÁN

SZÉCHENYI ISTVÁN FŐISKOLA

Bendekovits Zoltán

Pneumatikus
vezérlések tervezése

FŐISKOLAI JEGYZETEK

NOVADAT

Ispani Antorchka

SZÉCHENYI ISTVÁN FŐISKOLA
ANYAGISMERETI ÉS JÁRMŰGYÁRTÁSI TANSZÉK

Bendekovits Zoltán

**PNEUMATIKUS VEZÉRLÉSEK
TERVEZÉSE**

GYŐR, 1995.

BEVEZETÉS , ALAPFOGALMAK

A műszaki tudományok azon területét, mely a levegő nyomását információ-hordozásra illetve munkavégzésre használja fel, *pneumatikának* nevezzük.

Történeti áttekintés:

- Először több mint 2000 évvel ezelőtt fogták munkára a sűrített levegőt.
- A 12. századig komoly alkalmazás nem volt. Ekkortól alkalmazták a szél-malmokat, amely a szél sebességét használja, így nem tekinthető szorosan véve pneumatikának.
- 17-19. században jelent meg az ipar szűkebb területén. Az alkalmazás a 19. szd.-ban erőteljesen fellendült (csőposta, vasúti fék, légkalapács, ütve fűró, stb.)
- Rohamos fejlődés a II. világháború után tapasztalható, különösen a tipizált elemek megjelenése után.(pótlólagos automatizálás, robotizálás stb)

A sokoldalú használhatóság miatt sok ága alakult ki, melynek egyik csoportosítási lehetősége az alkalmazott nyomásszint.

Kis nyomású pneu.	$p < 0,2$ bar	kizárólag irányítási feladatra (un. fluid technika)
Normál nyomású pneu.	$0,2 < p < 2$ bar	Irányítási feladatok, mérőkészülékek (leggyakrabban membrános)
Nagy nyomású pneu.	$2 < p < 20$ bar	Ipari pneu. leggyakrabban alk. nyomástartománya (automatizálás, fék, festés, szállítás, stb.)
Igen nagy nyomású pneumatika	$p > 10$ bar	Motorindítás, repüléstechnika, hajók, stb. (törekvés a nagy teljesítménysűrűségre)

Pneumatika előnyei:

- A levegő kis viszkozitású, kis surlódású, ezért nagy sebességgel és hosszú vezetékben vezethető.(hidraulikával szemben)
- Üzemelés külső körülményeire nem érzékeny, tűzveszélyes helyen is jól alkalmazható.
- Üzemi jellemzők könnyen irányíthatók (erő, nyomaték, sebesség, fordulatszám)
- Forgó motor (levegős) teljesítmény/súly aránya kisebb, mint az elektromotoroké.Kézi szerszámoknál előnyös.
- Munkafolyamatok jól automatizálhatók.
- Lineáris mozgások könnyen megvalósíthatók.

- Központi energiaforrás viszonylag egyszerűen kiépíthető, illetve az üzemek nagy részében rendelkezésre áll.
- A fáradt energiahordozó elvezetése nem okoz gondot.
- Irányváltása egyszerűen megoldható.
- Túlterhelhető, mert a nyomás felső határát könnyű korlátozni, illetve összenyomható.
- Munkavégző közegre kisebb figyelmet kell fordítani, mert mindig friss, nem öregszik, mint az olaj.
- Környezetbarát: mágneses, radioaktív, stb. térre érzéketlen, környezetét nem szennyezi.
- Hőmérsékletingadozásra nem érzékeny.
- Elemei tipizáltak, így egyszerűen, gyorsan összeépíthetők, élettartamuk nagy.
- Kezelése, gyártása, javítása, szerelése egyszerű, olcsó, pontatlanságokra kevésbé érzékeny.

Pneumatika hátrányai:

- A levegő összenyomható.
- Sűrített levegő hálózat kiépítése drága.
- A fáradt levegő energiája nem hasznosítható.
- Viszonylag kis erőket tud és az erő- illetve terhelésváltozásra érzékeny:
 - +sebességállandósítás nehéz
 - +szinkronjáratás nehéz
 - +hajlamos az akadozó csúszásra (kis sebességeknél)
- A nagy nyomású levegő érzékeny a szennyezettségre.
- Szabadban, alacsony hőmérsékleten az expanzió miatt lefagyásveszély.
- A kiáramló levegő zajos lehet.

Ezen tulajdonságok indokolják a pneumatika sokoldalú és nagyarányú elterjedését a gépiparban éppen úgy, mint az ipar más területén. Előnyösen alkalmazzák a gépiparban pótlólagos automatizálásra, anyagmozgató berendezéseknél, készülékek-nél, robotok és robotmegfogók építésénél, járműiparban mind a gyártás, mind a felhasználás területén (fékberendezések működtetése, utasajtók működtetése), bútorgépiparban és más tűzveszélyes helyen, élelmiszeriparon belül (konzervipar, tejipar, mindenféle palackozóban), stb.

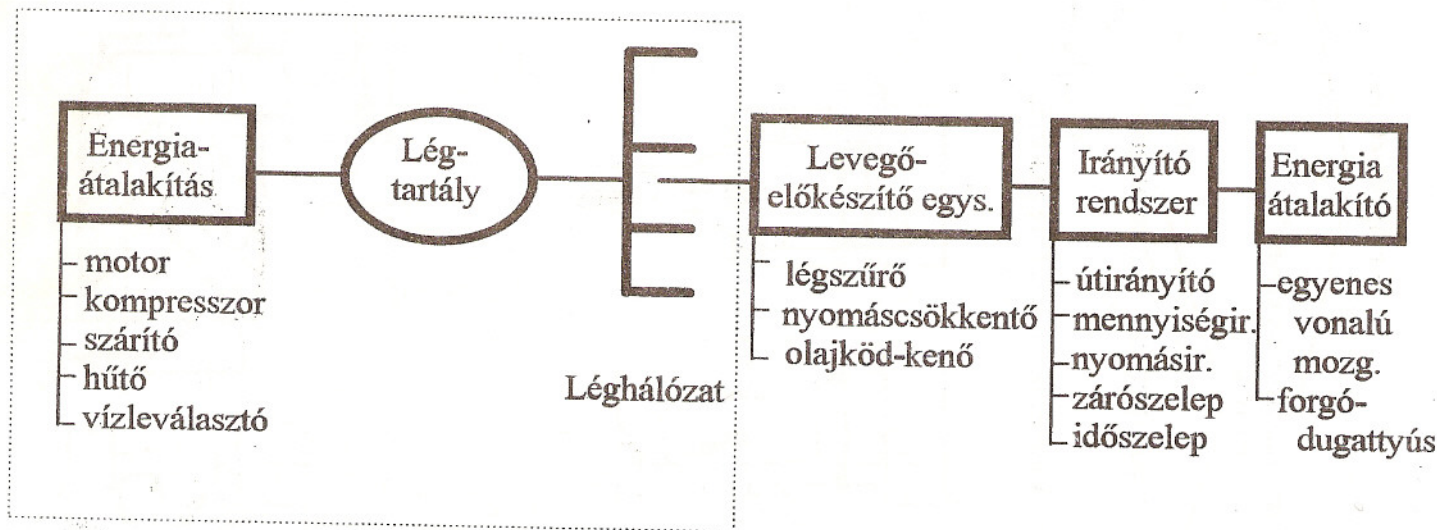
A pneumatikus rendszerek általános felépítését az 1. ábra tartalmazza, amely alapvetően két fő részre bontható:

- általános üzemi adottságok (a sűrített levegő előállításának eszközei)
- tervező által tervezendő irányító rendszer.

Az "általános üzemi adottságok" között felsorolt eszközök közül csak a kompresszorokkal foglalkozunk.

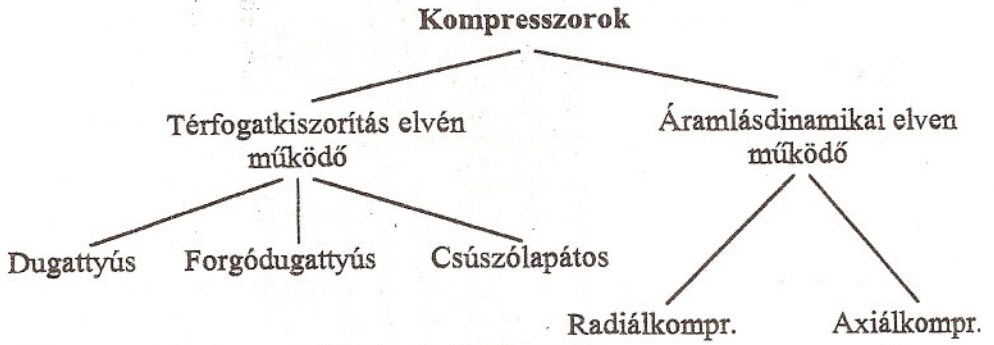
PNEUMATIKUS RENDSZEREK ÁLTALÁNOS

FELÉPÍTÉSI RENDSZERE

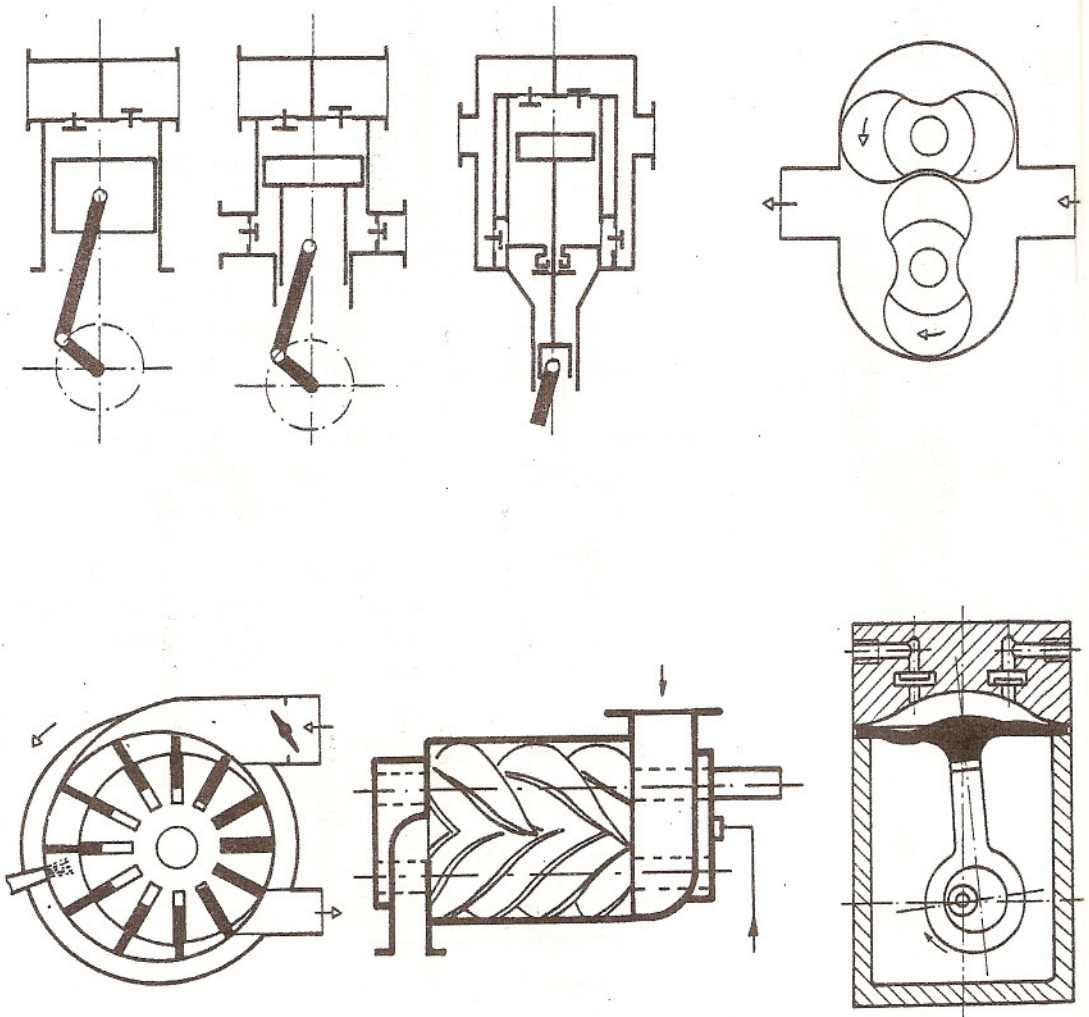


1. ábra

Általában üzemi adottság



A kompresszorok egyes fajtáit a 2. ábra mutatja.



2. ábra

Tervező által tervezendő irányító rendszer:(tervezés alatt a rendszertervet és a tipizált egységek kiválasztását értjük)

- Levegőelőkészítő egység
 - +levegőszűrő
 - +nyomáscsökkentő
 - +olajködkenő

A levegőszűrővel egyszerűsége miatt nem foglalkozunk.

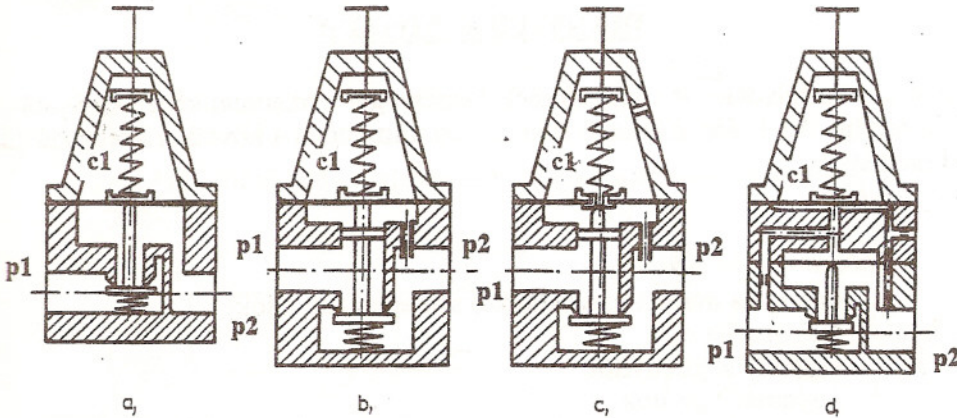
Nyomáscsökkentők:

Feladata:

- az eszköz utáni nyomás beállítása
- a beállított nyomás állandó értéken tartása

Működésük:

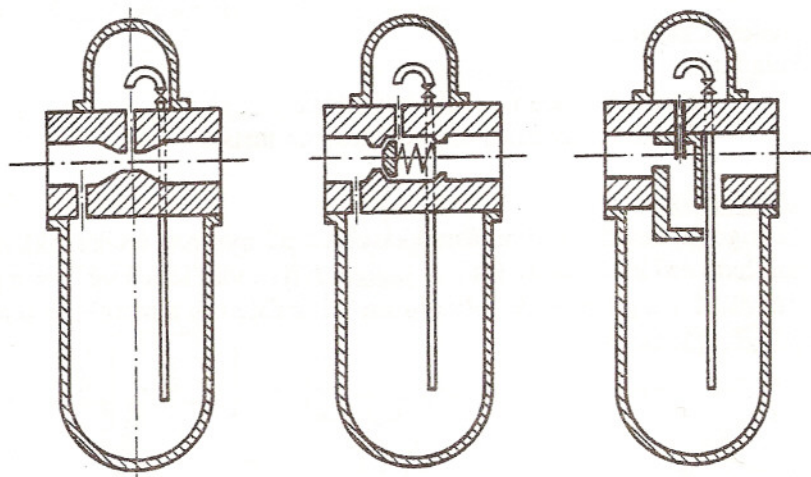
Ha a $c1$ rugóval beállított nyomásnál kisebb a $p2$ nyomás értéke, akkor a membrára ható erő kicsi, és az üléses szelep nyitva van lehetővé téve a $p1 \rightarrow p2$ irányú áramlást. Ha $p2$ nyomás a beállított érték fölé nő, a membrán segítségével a szelep lezár. (3. ábra)



3. ábra

Olajködkenő:Működése:

A Bernoulli egyenlet értelmében a szűkülő keresztmetszetben a levegő sebessége megnő, a nyomása lecsökken, így a kenőolaj a csövön keresztül felfelé halad, kicsepeg a csőből és hozzáadódik a levegőhöz, miközben el is porlad. Ezzel megvalósítja az olajköd kenést. A csepegés mértéke fojtószeleppel változtatható. (4. ábra)



4. ábra

IRÁNYÍTÓRENDSZER

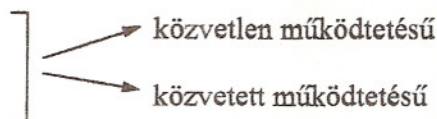
Az irányítási feladatokat ellátó elemek összességét a pneumatikában **szelepek**-nek nevezzük. Az 1. ábrán látható felosztáson túlmenően a következő felosztást is alkalmazhatjuk.

Felosztásuk:*-működésmód szerint*

- +áramlás irányát meghatározó szelepek (útváltók)
- +zárószelepek
- +mennyiségirányítók
- +nyomásirányítók

-működtetés módja szerint

- +mechanikus
 - +pneumatikus
 - +elektromos
-] távvezérelhető

*-záróelem jellege szerint*

- +ülékes
- +szögelfordulással zárók

ÚTVÁLTÓK:

Az útváltók az áramlás kezdetét, végét és az áramlás irányát határozzák meg. A vezérlőjel hatására a kapcsolási állapotát változtatják meg úgy, hogy különböző nyomásszintű tereket egymással összekötnek, illetve elválasztanak.

Digitális működésmódot valósítanak meg:

-vagy nyitott (1)

-vagy zárt (0)

Jellemzésükre egy törtet használunk, ahol

+a számláló az útváltó által realizált csatornák számát jelenti

+a nevező pedig az útváltó kapcsolási helyzeteinek számát.

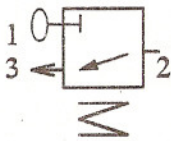
P1.:

3/2 útváltó

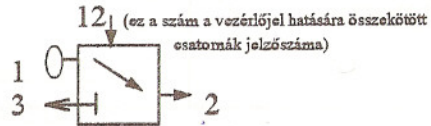
-az útváltó által használt csatornák száma: 3

-az útváltó kapcsolási helyzeteinek száma: 2

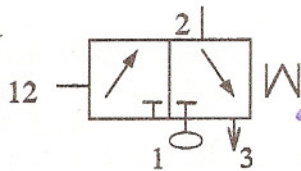
ALAPHELYZET



ÁTVÁLTOTT HELYZET

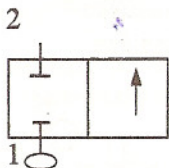


ÖSSZERAJZOLVA

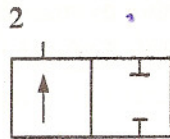


Példák különböző útváltótípusokra: (az alaphelyzetet az 5. ábrán a bal oldali ábrarész jelzi)

2/2

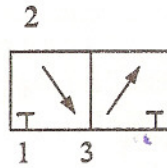


alaphelyzet: zárt

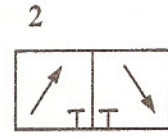


nyitott

3/2



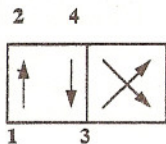
zárt



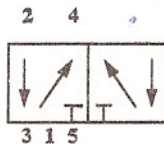
nyitott

5. ábra

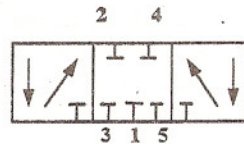
4/2



5/2



5/3



6. ábra

Útváltók működtetési lehetőségei és jelképei:

Kézi	Elektromos	Pneumatikus	Kombinált
Általános	Egyirányú tekercs	Közvetlen, nyomásnövekedésre	Elektropneumatikus (elővezérelt)
Nyomógomb	> []	El. mágnes ÉS elővezérlő
Kar	Kétirányú tekercs	Közvetlen, nyomáscsökkenés	
Pedál	< []	El. mágnes VAGY elővezérlő
Ütköző, csap		Közvetve, nyomásnöv. (elővezérelt)	
Rugó	Σ []	
Görgő		Közvetve, nyomáscsök. (elővezérelt)	
Görgő, üres visszafutás	[]	
		Differenciál A1 [] [] A2 A1 > A2	

Útváltók alkalmazása:

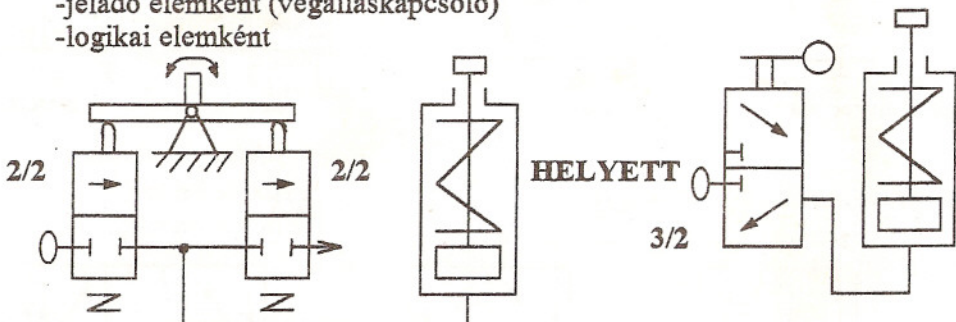
2 utú útváltók: + pneumatikus kéziszerszámoknál
+ jeladóként: készülékekben

forgácsoló megmunkálás gépeinél

3 utú útváltók: két db. kétutú útváltó célszerű összeépítésének eredménye a 7. ábra szerint.

3/2 útváltók alkalmazása:

- a rendszer nyomás alá helyezése illetve nyomásmentesítése
- egyszeres működésű hengerek és forgó motorok irányítása
- jeladó elemként (végállaskapcsoló)
- logikai elemként



7. ábra