Vezérlőszelepek csoportosítása, kialakítása

Pneumatikus vezérlőelemek

Az előzőekben már definiáltuk, hogy számunkra **a pneumatika a sűrített levegővel történő vezérlést és erőátvitelt jelenti**. Ebből adódóan a sűrített levegőt előállító berendezés, valamint a kiépített léghálózat közvetett módon kötődik a pneumatikához, a pneumatikus vezérlésekhez.

A vezérlések és végrehajtó elemek ismerete mellett szükséges ismernünk, hogy milyen a komplex pneumatikus rendszer elvi felépítése.

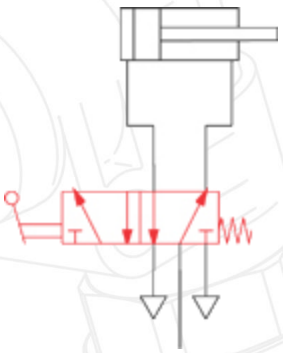
A pneumatikus működtetésű végrehajtó elemek (munkahengerek, forgatóhengerek, stb.) mozgását az **irány**, a **sebesség**, az **erő** és a **működési sorrend** tekintetében szelepek vezérlik.

A szelepeket funkciójuk alapján csoportosítjuk:

A szelepek mellett egy alkalmazási példa kapcsolási rajza is látható. A funkciót megvalósító szelep szimbóluma piros színnel van jelölve. A kapcsolási rajzokról és az ábrázolási módokról részletesen egy következő tananyagban lesz szó.

- **Útirányt vezérlő szelepek -** útszelepek
  A levegőáramlás irányát vezérlik.
  A végrehajtó elemek vagy további vezérlőszelepek vezérlését látják el.

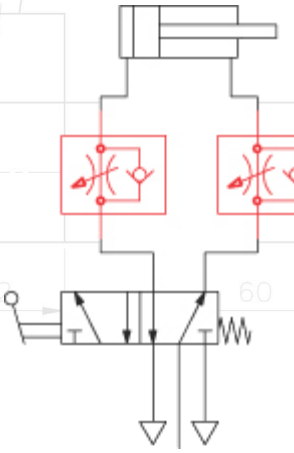
  Alkalmazási példa: Egy kettősműködésű munkahenger vezérlése egy kézi működtetésű 5/2-es útszelep alkalmazásával.



© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

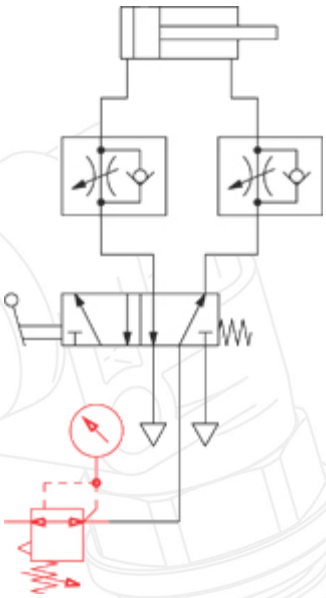
- **Mennyiségszabályzó szelepek -** fojtó-, és fojtó-visszacsapó szelepek
  Korlátozzák a szelepen átáramló levegő mennyiségét.

  Alkalmazási példa: A fenti példánál maradva, a munkahenger **sebességét** fojtó-visszacsapó szelepekkel állítjuk be, ahol **mindig a munkahengerből távozó levegőt fojtjuk**.



- **Nyomást meghatározó szelepek -** nyomásszabályzók
  A beállított nyomást állandó értéken tartják.

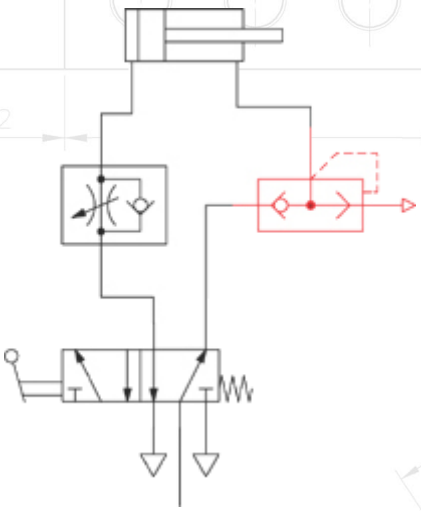
  Alkalmazási példa: A fenti példánál maradva, a munkahenger által **kifejtett erőt**, az azt működtető **sűrített levegő nyomásával lehet meghatározni**. A sűrített levegő nyomását egy nyomásszabályzó szelepen keresztül állíthatjuk be a kívánt értékre, amelyet a hozzá kapcsolt manométeren lehet ellenőrizni.



© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

- **Gyorsleürítő szelepek**
  A munkahengerek gyorslégtelenítésére használatos a dugattyúsebesség megnövelése érdekében.

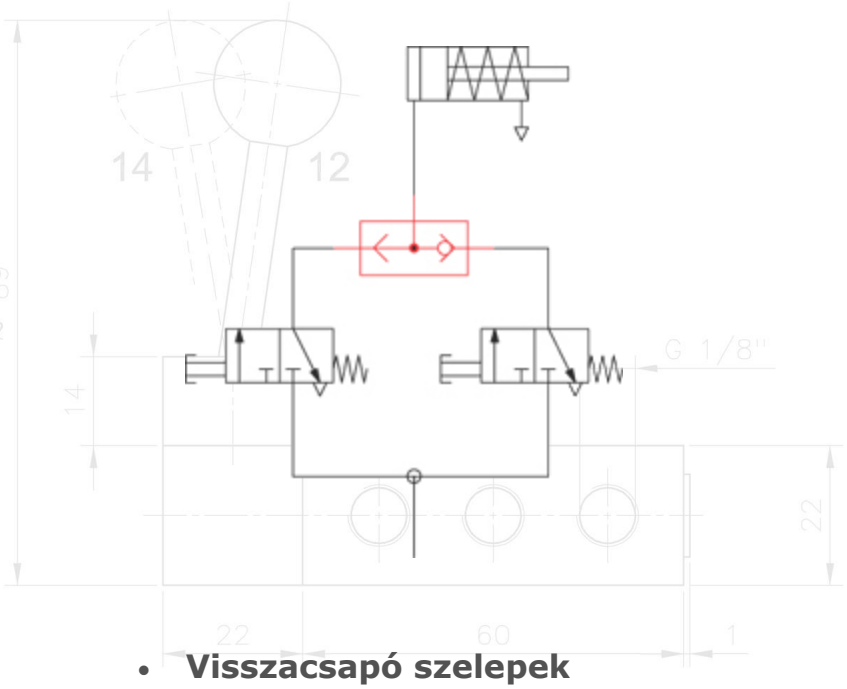
  Alkalmazási példa: A fenti munkahenger példájánál maradva, a munkahengernek rendkívül gyorsan kell véghelyzetbe állni, azért a munkahenger mínusz kamrájában lévő levegőt rendkívül gyorsan szükséges leszellőztetni. A kiáramló levegőt nem a vezérlőszelepen, hanem a gyorsleürítő szelepen keresztül pufogtatjuk ki, így a levegő közvetlenül a munkahengernél, nagy keresztmetszeten áramlik ki a szabadba.



- **Logikai szelepek**
  Valamely logikai alapműveletet (ÉS, VAGY, NEM) megvalósító pneumatika szelep. A logikai műveletekkel, a **Bool-algebra** alkalmazásával szinte minden matematikai feladat megoldható.

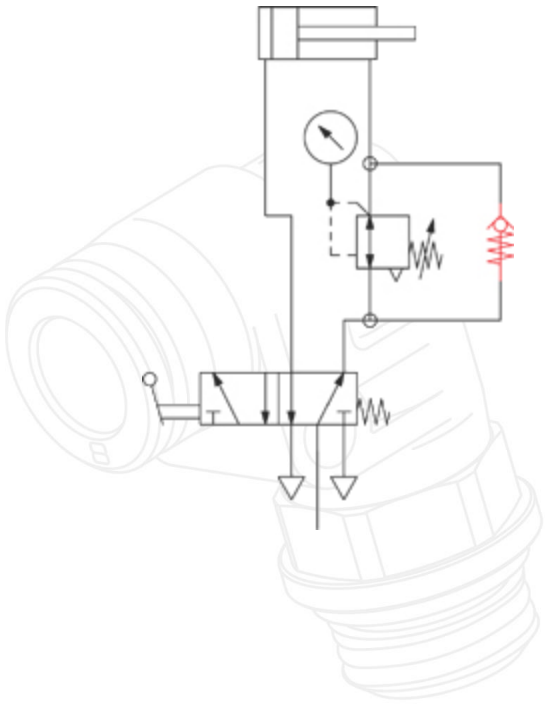
  Alkalmazási példa: egy egyszeres működésű munkahenger vezérlése két darab kézi működtetésű 3/2-es szeleppel és egy **logikai VAGY (OR) szeleppel**. A kapcsolásban vagy az egyik, vagy a másik útszeleppel tudjuk működtetni a munkahengert. Mindkét szelep működtetése esetén a munkahenger alaphelyzetben marad, mert a logikai VAGY az jelenti, hogy vagy az egyik, vagy a másik bemenő jel hatására lesz kimenő jel. Ehhez hasonló logikai szelep, a **logikai ÉS (AND)**.

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**



- **Visszacsapó szelepek**
  Az egyik irányban zárják, a másik irányban nyitják az áramlás útját.

  Alkalmazási példa: a kettősműködésű munkahenger alaphelyzetbe állításához - levegőtakarékossági szempontokat figyelembe véve - nincs szükség akkora nyomásra, mint amekkora a munkahengert véghelyzetbe működteti. Az **alaphelyzetbe állításhoz kisebb nyomást állítunk be a nyomásszabályzón**, mint a rendszernyomás. A visszacsapó szelep biztosítja, hogy a munkahenger mínusz kamrájából a levegő szabadon átáramolhasson, és a szelepen kipufogjon, amikor a munkahenger véghelyzetbe áll. Azonban a visszacsapó szelep visszafelé már zárja az áramló közeg útját, és csak a nyomásszabályzó szelepen keresztül tud áramolni a sűrített levegő.



© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

Útszelepekről általánosan

Az útszelepek a pneumatikus vezérlések egyik legfontosabb elemei.
Az útszelepek a sűrített levegő áramlásának **indítására**, **megállítására** és **irányítására** szolgálnak. Ezek a szelepek gyakorlatilag a munkahengerek, végrehajtó elemek vagy további szelepek vezérlését látják el.

Ki kell hangsúlyozni, hogy az útváltó szelepek nem szabályozási feladatokra lettek megalkotva, tehát nem tud a nyomáson és tömegáramon változtatni.

Az **útszelepeket -** különböző szempontok szerint - **csoportosíthatjuk**:

- **szerkezet** szerint
  - tolattyús
  - ülékes

- **működtetés és vezérlési mód** szerint
  - mechanikus működtetésű
  - kézi működtetésű
  - pneumatikus vezérlésű
  - elektromos vezérlésű

- **helyzetstabilitás** szerint
  - monostabil (egy stabil helyzete van a szelepnek)
  - bistabil (két stabil helyzete van a szelepnek)
  - három-, vagy több állású

- **kapcsolási állapot** szerint - egyes szelepek esetén
  - **2/2-es és 3/2-es szelepek** esetén
    - alaphelyzetben nyitott
    - alaphelyzetben zárt
  - **3/3-as, 4/3-as és 5/3-as szelepek** esetén
    - középállásban zárt
    - középállásban nyitott
    - középállásban leszellőztetett

- **csatlakozások és működési helyzet**
  - **2/2**-es
  - **3/2**-es
  - 3/3-as
  - 4/2-es
  - **5/2**-es
  - 4/3-as
  - **5/3**-as

    Ezeken kívül vannak még további, egyedi kivitelű szelepek, azonban azok alkalmazása nem általános. A legáltalánosabban használatos szelepek vastag betűvel vannak jelölve.

A fenti csoportosításokat az alábbiakban tekintjük át részletesebben.

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

Útszelepek szerkezeti kialakítása

A szelepek szerkezeti kialakítása alapvetően meghatározzák a szelep felépítését, kialakítását. Ezért ismerjük meg, hogy mi a különbség a két változat között.

Minden útszelep egyik alapeleme a **szeleptest**. A szeleptest egyesíti és tartja össze a szelep többi elemét.
Másik legfontosabb eleme a **mozgórész** vagy záróelem, amely nyitja, zárja illetve összeköti a szelep csatlakozásait.

A mozgórész elmozdításával a megfelelő nyílások kapcsolódnak össze, meghatározva ezzel a sűrített levegő áramlásának irányát is.

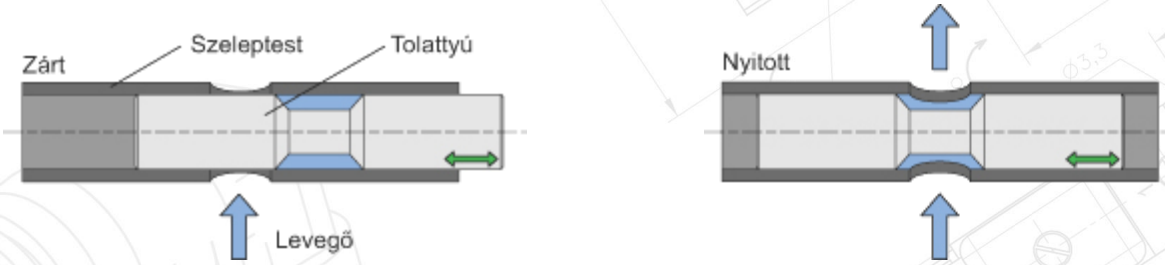
A záróelem lehet **tolattyú** vagy **szeleptányér**. Ennek megfelelően megkülönbözetünk:

- **tolattyús** és
- **ülékes** szelepeket

Tolattyús szelepek

A tolattyús szelepeknél a megfelelő csatlakozások kapcsolatát a hengeres tolattyú axiális irányú (tengelyirányú) elmozdulása hozza létre.

Az alábbi két ábrán a tolattyús szerkezetű szelep **zárt és nyitott helyzete látható**.



© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

Ülékes szelepek

Ülékes szelepek esetén a szeleptányér és az ülék záródásával megakadályozza a közeg szabad áramlását.

Az alábbi két ábrán az ülékes szerkezetű szelep **zárt és nyitott helyzete látható**.

Útszelepek működtetés és vezérlési mód szerinti csoportosítása

Az útszelep működtetése lényegében a **mozgórész egyik stabil helyzetből a másikba való elmozdítására korlátozódik**. Az elmozdulás a szelep működtetésére fordított mechanikai munka segítségével történik.

A **szelep-működtetés szempontjából** megkülönböztetünk:

- **mechanikus** működtetésű,
- **kézi** működtetésű,
- **pneumatikus** vezérlésű,
- **elektromos** vezérlésű szelepeket

A **vezérlési mód szerinti csoportosítást** együtt kezeljük a szelep működtetésével, amely lehet:

- **közvetlen** vagy **direkt** vezérlésű
  A szelep átváltása közvetlenül, az áramló közeg energiájának a felhasználása nélkül kerül átváltásra.

- **elővezérelt**
  Ebben az esetben létezik egy kisebb útszelep - úgynevezett elővezérlő szelep -, amely a főszelep átváltását vezérli. Az elővezérlő szelep működéséhez

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

szükséges energiát a vezérelt közegből nyeri.

- **segédlevegős elővezérelt**
  Működésében megegyezik az elővezéreltnél leírtakkal, azzal a különbséggel, hogy az elővezérlő szelep működtetéséhez külön táplevegő-ellátást biztosítunk, tehát nem a vezérelt közegből nyeri az átkapcsoláshoz szükséges energiát.

Útszelepek helyzetstabilitás szerinti csoportosítása

A szelep helyzetstabilitása tulajdonképpen arra utal, hogy a szelepnek hány stabil helyzete lehetséges abban az esetben, ha megszűnik a szelepet működtető mechanikai munka (amely lehet, mechanikus, kézi, pneumatikus vagy elektromos).

Helyzetstabilitás szerint megkülönböztetünk:

- **monostabil**
  A szelepnek egy stabil helyzete van. A működtető- vagy vezérlő jel hatására a szelep átvált; majd ennek megszűnésekor a szelep alaphelyzetbe áll vissza. *(Ha nagyon leegyszerűsítve szeretnénk példát hozni, akkor ez olyan, mint a "kapucsengő". Addig jelez a csengő, ameddig nyomjuk a kapcsolót...)*

- **bistabil**
  A szelepnek két stabil helyzete van. A működtető vagy vezérlő jel hatására a szelep átvált; és mindaddig abban a pozícióban marad, ameddig a vezérlő jel a szelep visszaállására nem készteti. A bistabil szelepeket impulzusszelepnek is szokás nevezni, mert elektromos vagy pneumatikus vezérlés esetén egy impulzus is elegendő a szelep átváltására. *(A fenti egyszerűsített példánál maradva, a bistabil kapcsolás olyan, mint a "villanykapcsoló". Elegendő csak egy pillanatra működtetni a kapcsolót, és a lámpa égve marad...)*

- **három-**, vagy **több állású**
  Elvevezéséből adódóan a szelepnek több állása lehetséges, annak kialakításától és működtetésétől függően.

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

Útszelepek csatlakozási számuk és működési helyzetük

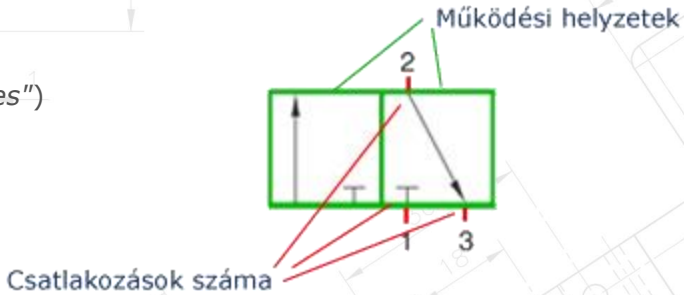
A szelepek "kapcsolási állapota", valamint a "csatlakozási számuk és működési helyzetük" részletes ismertetése egy következő tananyagban lesz elérhető. Most csak azért tekintjük át, hogy értelmezni tudjuk a szelepek jelölését.

Az **útváltó szelepek jelölése** a munkaági csatlakozónyílások száma (a vezérlőcsatlakozásokat nem számítva) és a működési helyzetek száma szerint történik:

[csatlakozások száma] / [működési helyzetek száma]

Például:

3/2-es útszelep (ejtsd: *"három per kettes"*)
A szelepnek **3** munkaági csatlakozása és
2 működési helyzete van.



Csatlakozások és működési helyzetek száma alapján **a leggyakrabban alkalmazott szelepek**: **2/2**-es, **3/2**-es, **5/2**-es, és **5/3**-as

Tekintsük át a gyakorlatban...

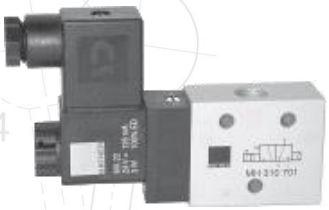
Az elektromos vezérlésű szelepek, vezérlési mód szerinti csoportosítására példák:

Elektromos, direkt vezérlésű szelep (pl.: MH 311 015)

Szerkezeti kialakítás szerint: **ülékes szelep**
Vezérlési mód szerint: **direkt vezérlésű**
Helyzetstabilitás szerint: **monostabil**
Kapcsolási állapot szerint: **alaphelyzetben zárt**
Csatlakozási szám és működési helyzet szerint: **3/2**-es

A mágnestekercs által létrehozott mágneses erő közvetlenül működteti a szeleptányért, átkapcsolva ezzel a szelepet.

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**



Elektromos, elővezérelt vezérlésű szelep (pl.: MH 310 701)
A szelep logikailag két részre bontható: főszelepre és elővezérlő szelepre, azonban mindig a főszelep tulajdonságai a meghatározók.

Szerkezeti kialakítás szerint: **tolattyús szelep** (elővezérlő: ülékes)
Vezérlési mód szerint: **elővezérelt vezérlésű** (elővezérlő: direkt vezérlésű)
Helyzetstabilitás szerint: **monostabil**
Kapcsolási állapot szerint: **alaphelyzetben zárt**
Csatlakozási szám és működési helyzet szerint: **3/2**-es

A mágnestekercs által létrehozott mágneses erő működteti az elővezérlő szelepet, amely ennek hatására átkapcsolja a főszelepet.
Az elővezérlő szelep a táplevegő-ellátását a vezérelt közegből kapja.

Elektromos, segédlevegős elővezérelt szelep (pl.: MEH 311 701)
(részlet a szelepről - elővezérlő szelep)

Szerkezeti kialakítás szerint: **tolattyús szelep** (elővezérlő: ülékes)
Vezérlési mód szerint: **elővezérelt segédlevegős vezérlésű** (elővezérlő: direkt vezérlésű)
Helyzetstabilitás szerint: **monostabil**
Kapcsolási állapot szerint: **alaphelyzetben zárt**
Csatlakozási szám és működési helyzet szerint: **3/2**-es

A mágnestekercs által létrehozott mágneses erő működteti az elővezérlő szelepet, amely ennek hatására átkapcsolja a főszelepet.
Segédlevegős működtetés esetén az elővezérlő szelep táplevegő-
ellátása külön csatlakozáson történik, így független a vezérlet levegőtől.
A segédlevegő csatlakozás az elővezérlő szelepen található.

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**

A következő fejezetben áttekintjük, hogy hogyan is működnek az útszelepek...

Amennyiben Önnek csak továbbküldték ezt a fejezetet, akkor itt tud feliratkozni a teljes oktatási sorozatra.
[Feliratkozás az oktatásra, referenciák >>]

© 2011-2021 HAFNER Pneumatika | **www.hafner-pneumatika.com/oktatas**