

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:

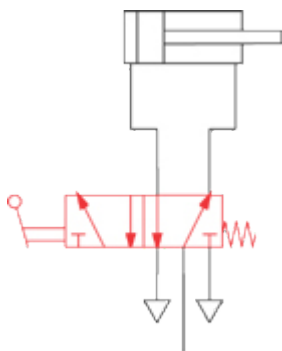
A szelepek mellett egy alkalmazási példa kapcsolási rajza is látható. A funkciót megvalósító szelep szimbóluma piros színnel van jelölve. A kapcsolási rajzokról és az ábrázolási módokról részletesen egy következő tananyagban lesz szó.

- **Útirányt vezérlő szelepek** - útszelepek

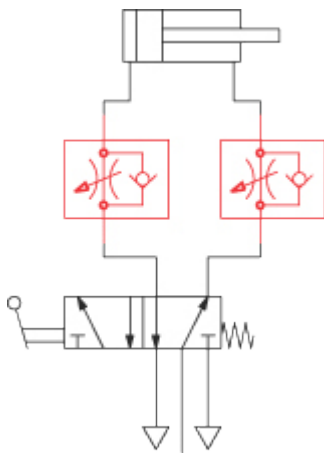
A levegőáramlás irányát vezérlik.

A végrehajtó elemek vagy további vezérlőszelepek vezérlését látják el.

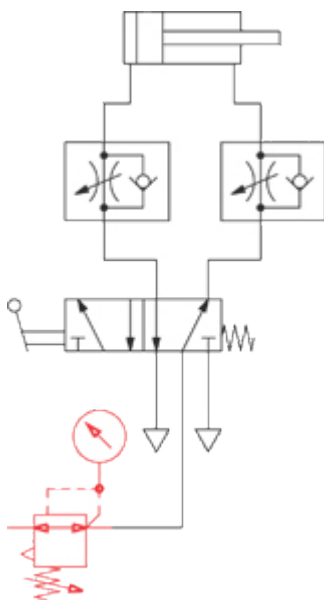
Alkalmazási példa: Egy kettősműködésű munkahenger vezérlése egy kézi működtetésű 5/2-es útszelep alkalmazásával.



- **Mennyiség szabályzó 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.**

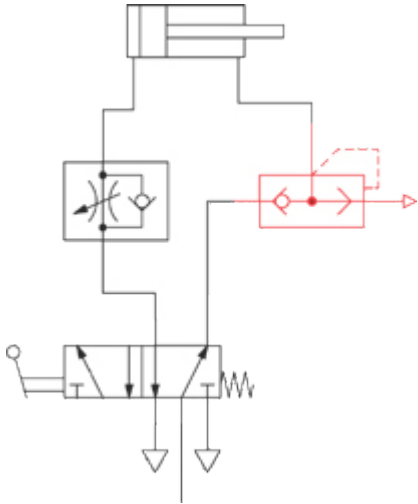


- **Nyomást meghatározó szelepek** - nyomásszabályzók
A beállított nyomást állandó értéken tartják.
Alkalmazási példa: A fenti példánál maradva, a munkahenger által **kifejtett erőt**, az azt működtető **sűrített levegő nyomásával lehet meghatározni.** A sűrített levegő nyomását egy nyomásszabályzó szelepen keresztül állíthatjuk be a kívánt értékre, amelyet a hozzá kapcsolt manométeren lehet ellenőrizni.



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

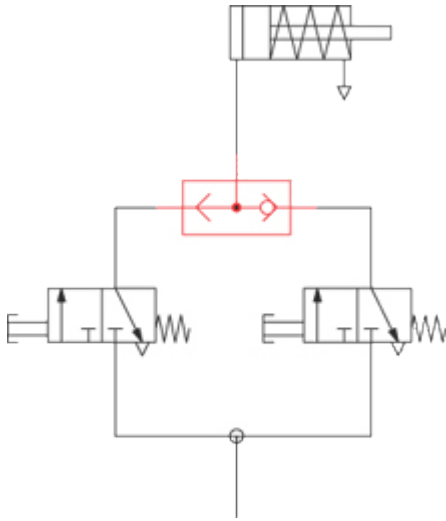
Alkalmazási példa: A fenti munkahenger példájánál maradva, a munkahengernek rendkívül gyorsan kell véghelyzetbe állni, ezért a munkahenger mínusz kamrájában lévő levegőt rendkívül gyorsan szükséges leszellőztetni. A kiáramló levegőt nem a vezérlőszelepen, hanem a gyorsleürítő szelepen keresztül pufogatjuk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



- **Logikai szelepek**

Valamely logikai alpműveletet (ÉS, VAGY, NEM) megvalósító pneumatika szelep. A logikai műveletekkel, a **Boole-algebra** alkalmazásával szinte mindenmatematikai feladat megoldható.

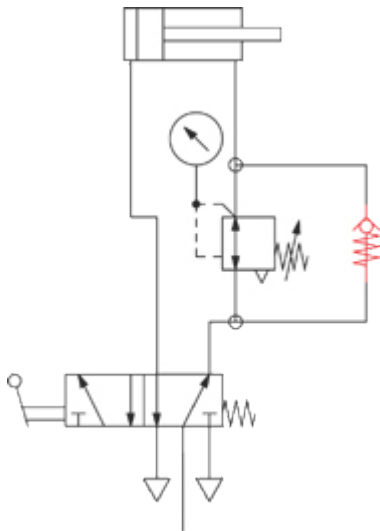
Alkalmazási példa: egy egyszeres működésű munkahenger vezérlése két darab kézi működtetésű 3/2-es szeleppel és egy **logikai VAGY (OR) szeleppel**. A kapcsolásban vagy az egyik, vagy a másik útszeleppel tudjuk működtetni a munkahengert. Mindkét szelep működtetése esetén a munkahenger alaphelyzetben marad, 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)**.



- **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.



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**

Ezekon 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.

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.

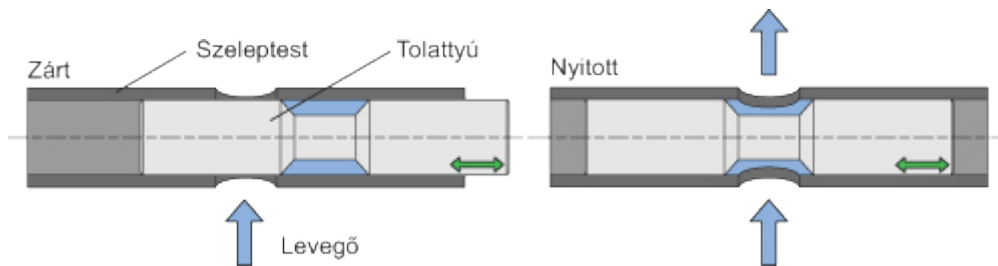
A záróelem lehet **tolattyú** vagy **szeleptányér**. Ennek megfelelően megkülönböztetünk:

- tolattyús és
- ülékes szelepeket

Tolattyús szelepek

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

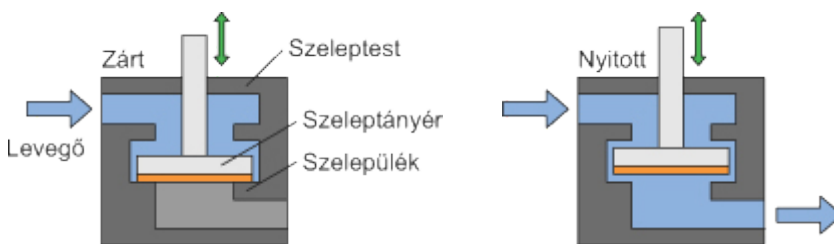
Az alábbi két ábrán a tolattyús szerkezetű szelep **zárt és nyitott helyzete látható**.



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 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 "kapucscsengő". 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 visszaállítására nem készíti. 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**

Elnevezéséből adódóan a szelepnek több állása lehetséges, annak kialakításától és működtetésétől függően.

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.

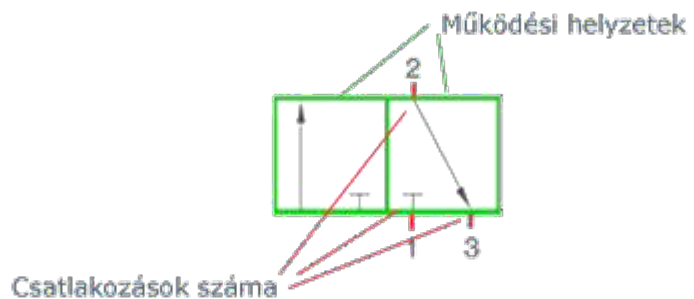
Az **útváltó szelepek jelölése** a munkaági csatlakozónyílások száma (a vezérlőcsatlakozásokat nem számítva) és a működési helyzetek száma szerint történik:

[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 mágnesestekercs által létrehozott mágneses erő közvetlenül működteti a szeleptányért, átkapcsolva ezzel a szelepet.



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 vezérelt levegőtől.

A segédlevegő csatlakozás az elővezérlő szelepen található.

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