

3. Vezérlőszelepek csoportosítása, kialakítása

Pneumatikus vezérlőelemek

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:

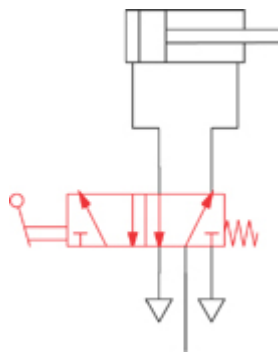
A szelepek mellett egy alkalmazási példa kapcsolási rajza is látható. A funkciót megvalósító szelep szimbóluma piros színnel van jelölve. A kapcsolási rajzokról és az ábrázolási módokról részletesen egy következő tananyagban lesz szó.

- **Útirányt vezérlő szelepek** - útszelepek

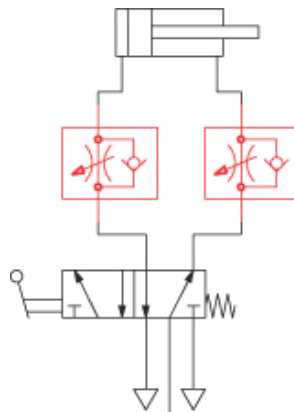
A levegőáramlás irányát vezérlik.

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.

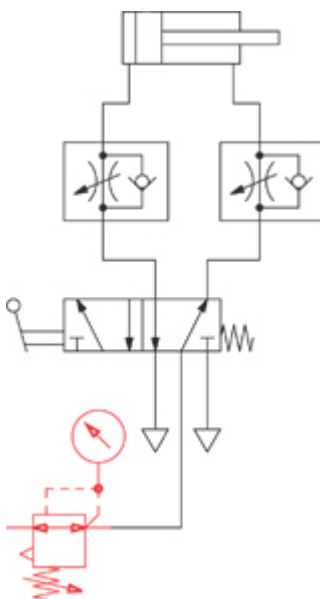


- **Nyomást meghatározó szelepek** - nyomásszabályzók

A beállított nyomást állandó értéken tartják.

Alkalmazási példa: a fenti példánál maradva, a munkahenger által kifejtett erőt, az azt

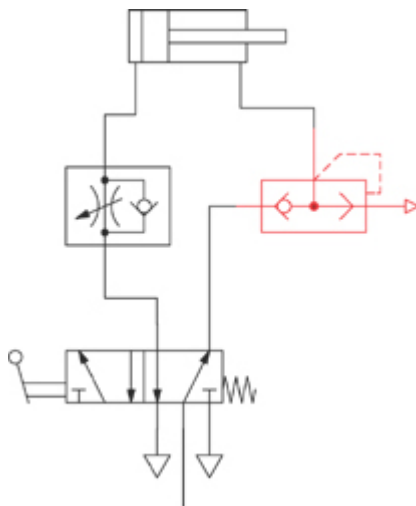
működtető sűrített levegő nyomásával lehet meghatározni. A sűrített levegő nyomását egy nyomásszabályzó szelepen keresztül állíthatjuk be a kívánt értékre, amelyet a hozzá kapcsolt manométeren lehet ellenőrizni.



- **Gyorsleürítő szelepek**

A munkahengerek gyorslégtelenítésére használatos a dugattyúsebesség megnövelése érdekében.

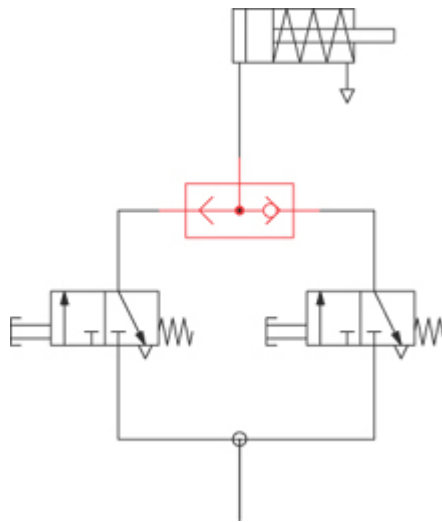
Alkalmazási példa: a fenti munkahenger példájánál maradva, a munkahengernek rendkívül gyorsan kell véghelyzetbe állni, azért a munkahenger mínusz kamrájában lévő levegőt rendkívül gyorsan szükséges leszellőztetni. A kiáramló levegőt nem a vezérlőszelepen, hanem a gyorsleürítő szelepen keresztül pufogatjuk ki.



- **Logikai szelepek**

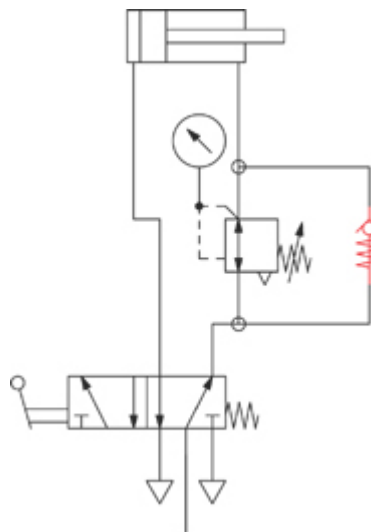
Valamely logikai alpműveletet (ÉS, VAGY, NEM) megvalósító pneumatika szelep. A logikai műveletekkel, a Bool-algebra alkalmazásával szinte minden matematikai feladat megoldható.

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



- **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**
 - o tolattyús
 - o ülékes
- **működtetés és vezérlési mód szerint**
 - o mechanikus működtetésű
 - o kézi működtetésű
 - o pneumatikus vezérlésű
 - o elektromos vezérlésű
- **helyzetstabilitás szerint**
 - o monostabil (egy stabil helyzete van a szelepnek)
 - o bistabil (két stabil helyzete van a szelepnek)
 - o három-, vagy több állású
- **kapcsolási állapot szerint** - egyes szelepek esetén
 - o **2/2-es és 3/2-es szelepek** esetén
 - alaphelyzetben nyitott
 - alaphelyzetben zárt
 - o **3/3-as, 4/3-as és 5/3-as szelepek** esetén
 - középállásban zárt
 - középállásban nyitott
 - középállásban leszellőztetett
- **csatlakozások és működési helyzet**
 - o **2/2-es**
 - o **3/2-es**
 - o **3/3-as**
 - o **4/2-es**
 - o **5/2-es**
 - o **4/3-as**
 - o **5/3-as**

Ezekén 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.

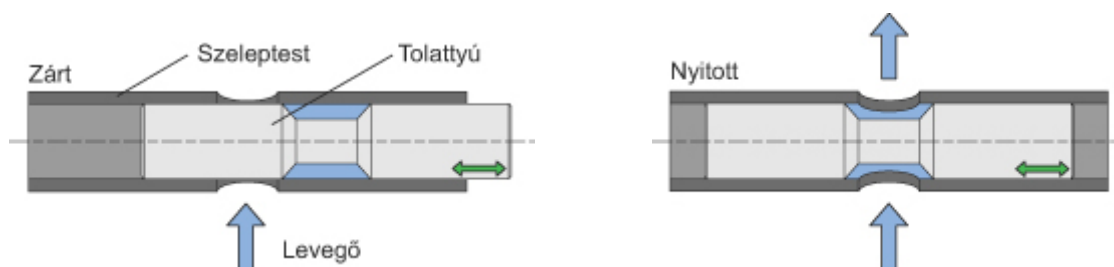
A mozgórész elmozdításával a megfelelő nyílások kapcsolódnak össze, meghatározva ezzel a sűrített levegő áramlásának irányát is.

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

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

Tolattyús szelepek

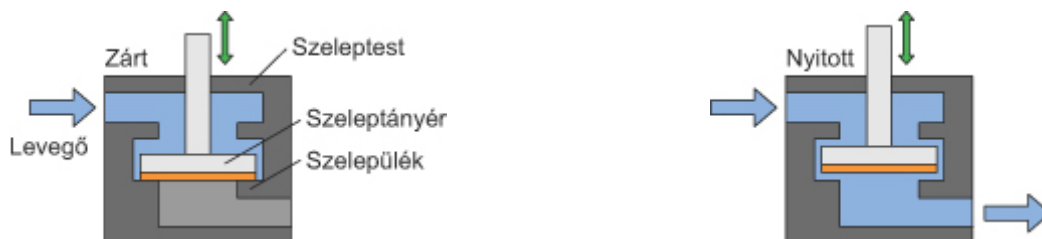
A tolattyús szelepeknél a megfelelő csatlakozások kapcsolatát a hengeres tolattyú axiális irányú (tengelyirányú) elmozdulása hozza létre. Az alábbi két ábrán a tolattyús szerkezetű szelep zárt és nyitott helyzete látható.



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. Ennek megfelelően 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 "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 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 kapcsolat olyan, mint a "villanykapcsoló". Elegendő csak egy pillanatra működtetni a kapcsolót, és a lámpa égve marad...)*
- **három-, vagy több állású**
Elvezetéséből 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.

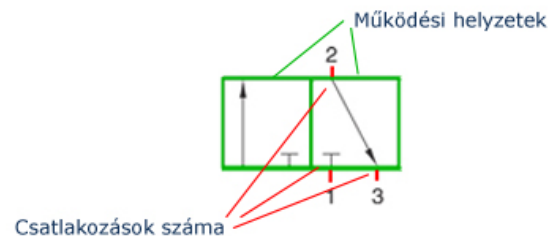
Az **útváltó szelepek jelölése** a munkaági csatlakozónyílások száma (a vezérlőcsatlakozásokat nem számítva) és a működési helyzetek száma szerint történik:

[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 mágnesetekercs 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 mágnesetekercs 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 mágnesetekercs 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.