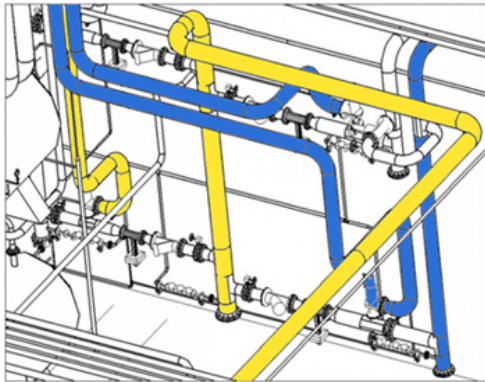


# 11. Technológiai szelepek

## Technológiai csővezeték-rendszer és elemei

A technológiai szelepek és a technológiai csővezeték-rendszer témakörében egy kicsit vonatkoztassunk el a szűkebb értelemben vett pneumatikus rendszerektől, hiszen itt nem csak a sűrített levegős vezérléséről és a sűrített levegő továbbításáról lesz szó.

Mégis azért szánok rá egy fejezetet, mert léteznek olyan univerzális technológiai szelepek, amelyek széleskörűen alkalmazhatók az ipari automatizálásban, a technológiai folyamatokban.



A **technológiai csővezeték-rendszer feladata**, hogy valamilyen anyagot, közeget továbbítson, amely ennek megfelelően az alábbiak lehetnek:

- folyadék
- gáz
- gőz
- sűrített levegő
- szilárd anyag

A technológiai csöveket - rendeltetészerű használatukhoz - különböző **csővezetéki elemekkel** és **szerveléyekkel** építik össze, melyeknek az **egybeépített rendszere alkotja a teljes technológiai csővezeték-rendszert**.

### Csővezetéki elemek, idomok

A csővezetékben az elágazást, szűkítést, bővítést, irányeltérítést idomdarabok segítségével lehet megvalósítani.

A **csővezetéki elemek** csoportosítása:

- **csőívek**  
A csőívek a csővezetékek irányváltatására használatosak.
- **csőelágazók**  
A csőelágazásokat abban az esetben alkalmazzák, ha a főágba egy vagy több mellékág csatlakozik az áramló közeg összegyűjtése vagy elosztása érdekében.
- **szűkítők**  
A csőszűkítők a csővezetékek keresztmetszetének megváltoztatására szolgálnak. Az áramlási iránytól függően bővítőként is működhetnek.
- **véglezárások**  
A csővezetékek lezárásához használatosak.

- **csőkötések**

A csőkötések feladata, hogy a csővezetéki elemeket oldható vagy nem oldható módon összekapcsolja. csőkötési módok lehetnek:

- hegesztett csőkötés (*nem oldható*)
- forrasztott csőkötés (*nem oldható*)
- ragasztott csőkötés (*nem oldható*)
- karmantyús csőkötés (*oldható*)
- karimás csőkötés (*oldható*)
- egyenes hollanderes csavarzat (*oldható*)
- vágógyűrűs csatlakozás (*oldható*)

A nem oldható kötések csak roncsolással lehet utólag bontani. Az oldható kötések roncsolásmentes bontást tesznek lehetővé. A kötés kiválasztásánál figyelembe kell venni a szerkezeti anyagot, a csővezeték üzemi-, szerelési-, és karbantartási viszonyait, továbbá a közeg tulajdonságait (nyomás, hőmérséklet, tűz- és robbanásveszély stb.)

### Csővezetéki szerelvények

A csőszerelvények üzemviteli szempontjából kulcsfontosságú elemek: nyitják, zárják, illetve szabályozzák a közeg áramlását, továbbá biztonsági és ellenőrző feladatokat is ellátnak.

A **csővezetéki szerelvényekhez** tartoznak a különféle:

- szelepek
- tolózárak
- csapok
- hőtágulás-kiegyenlítő elemek

A csőszerelvények az **üzemelésben betöltött szerepük szerint** a következőképpen csoportosíthatók:

- **Záró szerelvények** (tolózárak, csapok, gömbcsapok, pillangó- és membránszelepek)  
Üzemi állapotukat döntően a teljesen nyitott vagy teljesen zárt helyzet jellemzi. A fő követelmény ezekkel a szerelvényekkel szemben, hogy nyitott helyzetben az áramlást ne zavarják, minimális nyomásesését okozzanak.
- **Áramlást szabályozó szerelvények** (ferdeülékű-, sarok-, és túszelepek és pillangószelepek)  
Nyitott és zárt állás között folyamatosan állítható helyzetben az áramlást irányváltoztatással, szűkítéssel vagy a kettő kombinációjával fojtják.
- **Visszáramlást gátló szerelvények** (visszacsapó szelepek, torlócsappantyúk)  
Megakadályozzák a közeg visszaáramlását a csővezetékrendszerben. Az egyik irányban zárják, a másik irányban nyitják az áramlás útját.
- **Nyomáshatároló biztonsági szerelvények** (nyomáshatároló szelepek)  
A rendszer védelmét látják el a megengedettnél nagyobb nyomásnövekedés ellen. Amennyiben a közeg nyomásnövekedése a beállított nyitónyomást eléri, önműködően

nyitnak, majd a nyomáscsökkenés követően önműködően zárnak.

- **Üzemvitelt szabályozó szerelvények**

A folyamatirányítás automatikus rendszeréhez tartozóan nyomást, hőmérsékletet, mennyiséget, szintet stb. szabályoznak.

**A technológiai szelepeknek rendkívül széles az alkalmazási területe, ezért ezek áttekintő ismertetésére nem térek ki.**

### **Általánosan elterjedt technológiai szelepek**

Az automatizált rendszerben jellemzően az alábbi technológiai szelepek terjedtek el, amelyeket a különféle közegek (víz, semleges gázok, gőzök, olajok, oldószerek, vegyszerek, folyékony élelmiszeripari alapanyagok) nyitására és zárására alkalmazhatók:

- üléses szelepek
- membrán szelepek (*az elektromos vezérlésű változatát mágnesszelepnek is szokták nevezni*)

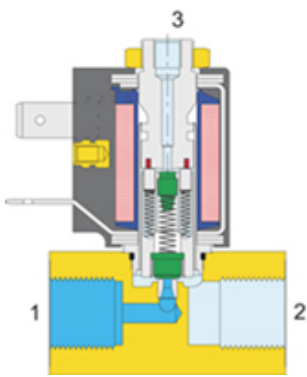
**Alkalmazásuk rendkívül széleskörű, ebből adódóan a szelepekben felhasznált anyagok és tömítések ellenállósága, a közeg nyomása, viszkozitása** valamint a **szelep névleges átmérője, átáramlása** a meghatározó a helyes kiválasztás során.

Az alábbiakban áttekintjük a **leggyakrabban alkalmazott technológiai szelepeket**, amelyek megtalálhatók a **HAFNER pneumatika** kínálatában.

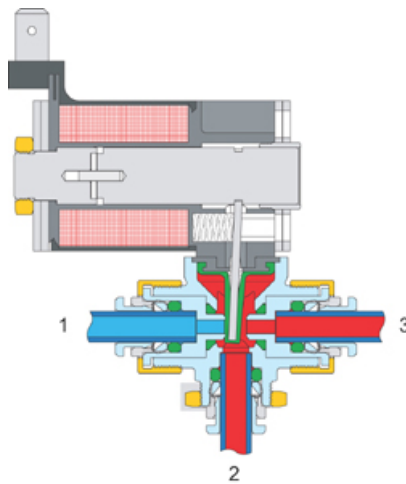
### **Elektromos, direkt vezérlésű, üléses szelepek**

Kisebb névleges átmérők esetén jellemzően elektromos, direkt vezérlésű szelepeket alkalmaznak, amelyek kialakításában és működésében eltérőek.

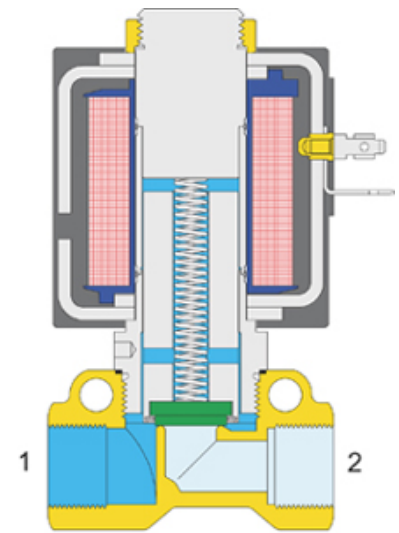
Az alábbi három konkrét szelep esetén, tekintsük át a szelepek jellemző paramétereit.



EAV típusú szelep



ETV típusú szelep



EDV típusú szelep

### EAV típusú szelep

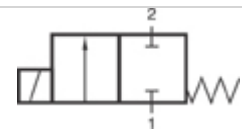


### Elektromos, direkt vezérlésű, ülékes szelep

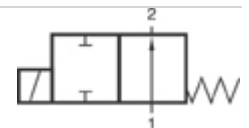
2/2-es vagy 3/2-es, illetve

alaphelyzetben zárt vagy nyitott kivitelben

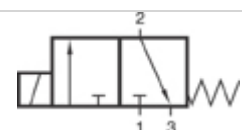
2/2-es alaphelyzetben zárt  
(EAV-211-A...)



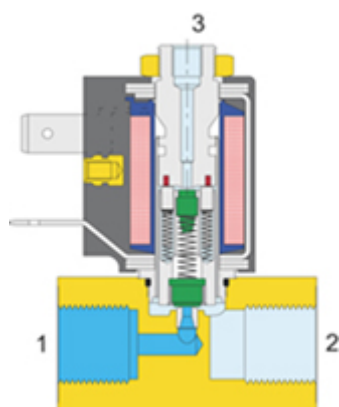
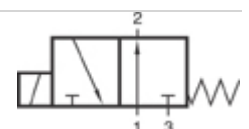
2/2-es alaphelyzetben nyitott  
(EAV-211-B...)



3/2-es alaphelyzetben zárt  
(EAV-211-C...)



3/2-es alaphelyzetben nyitott  
(EAV-211-D...)



### Jellemző paraméterek:

Névleges átmérő DN 1,2 ... 3 mm

Névleges nyomás a névleges átmérőtől és a vezérlő mágnesstekercs elektromos

teljesítménytől függően PN 2 ... 40 bar

Átáramlás	QN 10 ... 210 l/min (levegő esetén) Kv 0,05 ... 0,21 m <sup>3</sup> /h (víz esetén)
Csatlakozások	M5, G1/8" és G1/4"
Szeleptest anyaga	sárgaréz - Ms58
Tömítések anyaga	NBR vagy FPM (Viton)
Környezeti hőmérséklet	-20°C ... +60°C
Közeg hőmérséklet	-10°C ... +90°C (NBR tömítés esetén) -10°C ... +130°C (FPM tömítés esetén)
Elektromos teljesítmény	5 W / 5,5 VA (E22 mágnesstekercs esetén) 8 W / 12 VA (E30 mágnesstekercs esetén)

**Működési folyamat** (3/2-es, alaphelyzetben zárt szelep):

Az 1-es csatlakozáson keresztül csatlakozik a szelep a tápnyomásra. A rugóerő a szeleptányért az üléken tartja, így az 1-es csatlakozás zárva van, miközben a 2-es csatlakozás felől a vezérelt ág a 3-as csatlakozáson keresztül tehermentesül (leszellőzik) a szelep. *(Ez az állapot a 3/2-es, alaphelyzetben zárt szelep alaphelyzete.)*

Vezérlő feszültség hatására a szeleptányér nyit, ugyanakkor zárja a közeg útját a 3-as kipufogó csatlakozás felé. Az 1-es csatlakozástól a 2-es csatlakozás irányába áramlik a közeg *(Ez az állapot a szelep működtetett helyzete.)*

A vezérlő feszültség megszűnésekor a szelep újra alaphelyzetbe kerül, a rugóerő a szeleptányért újra az üléken tartja, elzárva ezzel a közeg útját az 1-es csatlakozás felől...

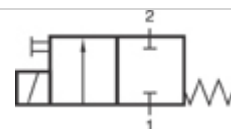
## ETV típusú szelep



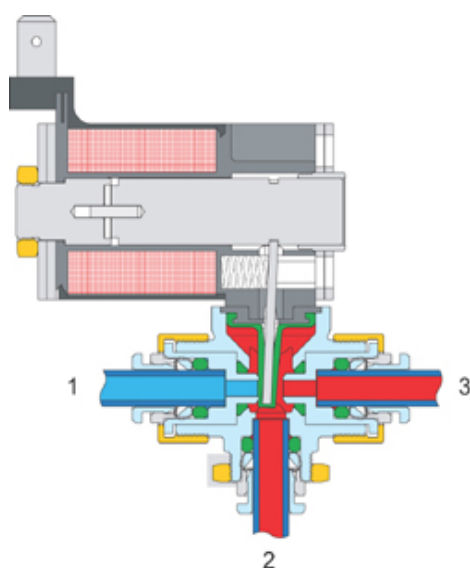
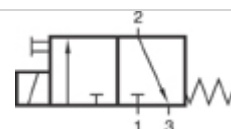
### Elektromos, direkt vezérlésű, ülékes szelep

2/2-es vagy 3/2-es alaphelyzetben zárt kivitelben

2/2-es alaphelyzetben zárt  
(ETV-122-A...)



3/2-es alaphelyzetben zárt  
(ETV-117-C...)



### Jellemző paraméterek:

Névleges átmérő	DN 2 ... 4 mm
Névleges nyomás	a névleges átmérőtől és a közeg áramlási irányától függően PN 3 ... 16 bar
Átáramlás	Kv 1,7 ... 5,4 l/min (víz esetén)
Csatlakozások	Ø6 dugaszolható csatlakozóval
Szeleptest anyaga	műanyag PA 6T/6I – FDA-Konform
Tömítések anyaga	FPM (Viton)
Környezeti hőmérséklet	-20°C ... +60°C
Közeg hőmérséklet	-10°C ... +130°C
Vezérlő feszültség	24 V DC
Elektromos teljesítmény	8 W

A felhasznált anyagoknak és a szelep belső kialakításnak köszönhetően kiválóan alkalmas az élelmiszer és vegyipar számára (FDA-Konform).

A mágneskeres működtetésekor közvetlenül egy billenőnyelvet mozdít el, amely zárja vagy nyitja a közeg útját. A szelep különlegessége, hogy a billenőnyelv egy viton membránnal van körbevéve (*zöld szín jelöli a metszeti ábrán*). A belső kialakításának köszönhetően a szeleptest belülről teljesen zárt, nincsenek benne holt terek, amelynek köszönhetően a szelep belülről átöblíthető, jól tisztítható.

### Működési folyamat (3/2-es, alaphelyzetben zárt szelep):

Az 1-es csatlakozáson keresztül csatlakozik a szelep a tápnyomásra. A billenőnyelv az 1-es csatlakozás belső ülékére feszül, elzárva ezzel a közeg útját, miközben a 2-es csatlakozás felől a 3-as csatlakozáson tehermentesül (leszellőzik) a szelep vezérelt ága. (Ez az állapot a 3/2-es, alaphelyzetben zárt szelep alaphelyzete.)

Vezérlő feszültség hatására a beépített mágneskerccs működteti a billenőnyelvet, amely átvált a 3-as csatlakozás belső ülékére, lezárva ezzel a kipufogás lehetőségét. Az 1-es csatlakozástól a 2-es csatlakozás irányába áramlik a közeg. (Ez az állapot a szelep működtetett helyzete.)

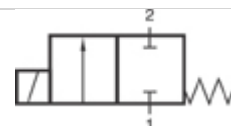
A vezérlő feszültség megszűnésekor a szelep újra alaphelyzetbe kerül, a billenőnyelv visszavált az 1-es csatlakozás ülékére, elzárva ezzel a közeg útját az 1-es csatlakozás felől...

### EDV típusú szelep



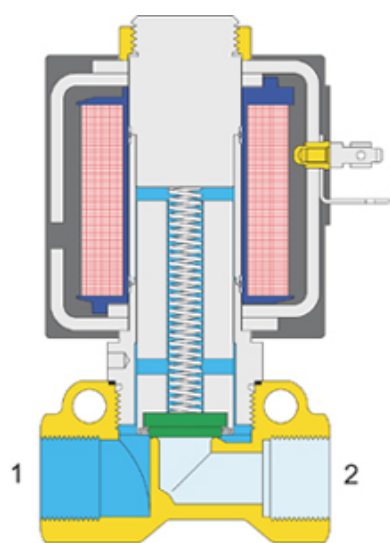
#### Elektromos, direkt vezérlésű, ülékes szelep 2/2-es alaphelyzetben zárt kivitelben

2/2-es alaphelyzetben zárt  
(EDV-113-A...)



#### Jellemző paraméterek:

Névleges átmérő	DN 3 ... 10 mm
Névleges nyomás	a névleges átmérőtől és a vezérlő mágneskerccs elektromos teljesítményétől függően PN 2,5 ... 30 bar
Átáramlás	QN 285 ... 1670 l/min (levegő esetén) Kv 0,28 ... 1,7 m <sup>3</sup> /h (víz esetén)
Csatlakozások	G3/8" és G1/2"
Szeleptest anyaga	sárgaréz - Ms58
Tömítések anyaga	NBR vagy PTFE (Teflon)
Környezeti hőmérséklet	-20°C ... +60°C
Közeg hőmérséklet	-10°C ... +90°C (NBR tömítés esetén)





-40°C ... +130°C (PTFE tömítés esetén)

---

Vezérlő feszültség	24 V DC, 24 V AC, 230 V AC
--------------------	----------------------------

---

Elektromos teljesítmény	16 W / 20 VA
-------------------------	--------------

---

### **Működési folyamat (2/2-es, alaphelyzetben zárt szelep):**

Az 1-es csatlakozáson keresztül csatlakozik a szelep a tápnyomásra. A rugóerő a szeleptányért az üléken tartja, így az 1-es csatlakozás zárva van. *(Ez az állapot a 2/2-es, alaphelyzetben zárt szelep alaphelyzete.)*

Vezérlő feszültség hatására a szeleptányér nyit, és az 1-es csatlakozástól a 2-es csatlakozás irányába áramlik a közeg *(Ez az állapot a szelep működtetett helyzete.)*

A vezérlő feszültség megszűnésekor a szelep újra alaphelyzetbe kerül, a rugóerő a szeleptányért újra az üléken tartja, elzárva ezzel a közeg útját az 1-es csatlakozás felől...

**FONTOS!** A direkt vezérlésű szelepeknél csak a mágneskeres által keltett mágneses erővel tudjuk működtetni a szelepet. Ezért csak kisebb névleges keresztmetszetű szelepek működtetésére használatos, hiszen a mágneses erőnek le kell küzdenie a rugóerőt, amely a szeleptányért alaphelyzetben tartja.

### **Koaxiális membránszelepek**

A szelepek működése fejezetben (4. fejezet) szó volt arról, hogy a szelepek elektromos teljesítményfelvétele és az átáramlási kapacitásuk szempontjából **az lenne a legideálisabb**, ha **alacsony elektromos teljesítmény** mellett, **nagy nyomású közeget** lehetne, **nagy átáramlási keresztmetszet** mellett vezérelni.

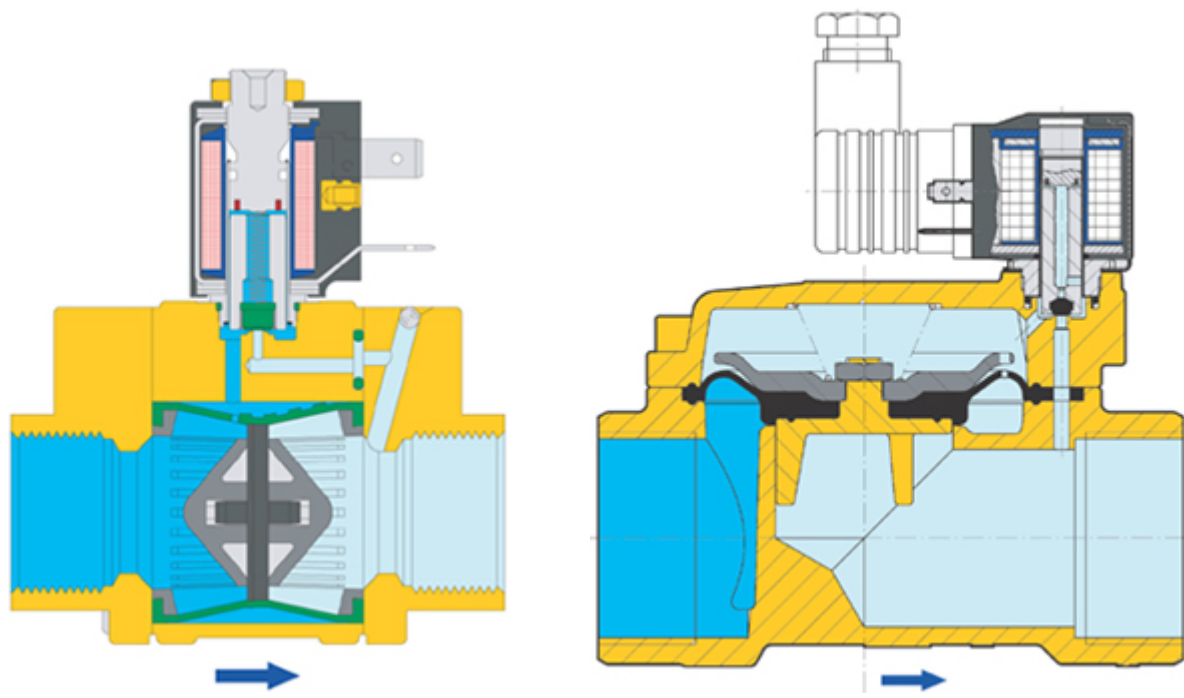
Ezeknek a feltételeknek az elővezérelt szelepek felelnek meg. Azonban, ahhoz, hogy **nagy névleges átmérővel** rendelkező szelepeket **kis elektromos teljesítmény** mellett vezéreljük, **segédenergiára van szükségünk**. A segédenergiát általában a **vezérelt közegből** vagy **valamely más közegből** nyerjük, amelyet az elővezérlő szeleppel kapcsoljuk.

Az **elektromos vezérlésű, elővezérelt működtetésű szelepek esetén** kis elektromos teljesítmény mellett kapcsolhatunk nagyobb névleges átmérővel rendelkező technológiai szelepeket.

Az egyes gyártók eltérő konstrukciójú szelepeket gyártanak, azonban jellemzően membránt alkalmaznak az áramló közeg útjának nyitásához, zárásához.

Az alábbi ábrákon a két különböző kivitelű, elektromos vezérlésű membránszelep (mágnesszelep) látható.





Koaxiális membránszelep

Ülékes membránszelep

Alapvetően mindkét szelep elektromos vezérlésű, elővezérelt, 2/2-es működésű, alaphelyzetben zárt membránszelep, azonban a működési elvük eltér egymástól.

Az **ülékes membránszelepre jellemző**, hogy a szelep belső kialakításának köszönhetően **jelentősen megtöri a közeg útja**, akadályoztatva ezzel a szabad áramlást. Továbbá a membránnak a szeleptányérral együtt **nagyobb elmozdulásra van szüksége** a teljes nyitáshoz, záráshoz.

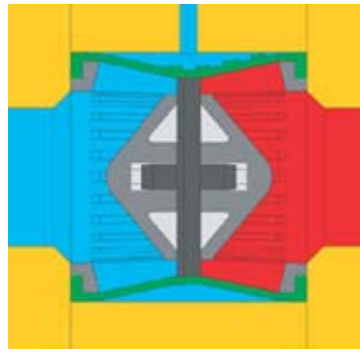
Ezzel szemben a **koaxiális membránszelep** működési elvének köszönhetően **nem töri meg az áramlás irányát**, továbbá a szelep zárásához alkalmazott membránnak **minimális elmozdulásra van szüksége** a teljes nyitáshoz, záráshoz.

### A koaxiális membránszelep működése

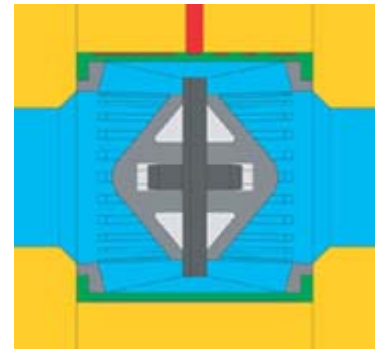
A koaxiális membránszelep az egyszerű felépítésének köszönhetően megbízható működésű, mert a főszelepből nincsen mozgó alkatrész, csupán **a kúpos koaxiális csőmembrán alakja változik**.



Záróelem (koaxiális csőmembrán)



Zárt állapot

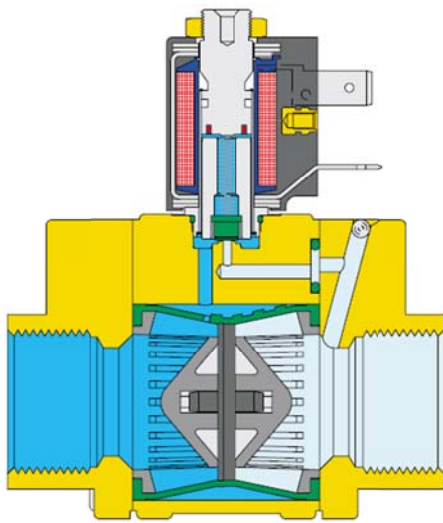


Nyitott állapot

A **záróelem** egy csőszerű, kúpos gumimembrán, amely egy membránt tartó vázra feszül rá.

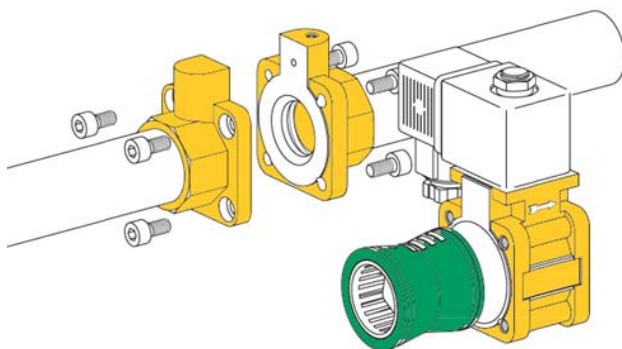
**Zárt állapot esetén** a membrán ráfeszül a vázra és a vázon lévő nyílásokat lezárja.

**Nyitott állapot esetén** az áramló közeg kifeszíti a membránt a szelep belső felületére és a közeg átáramlik a záróelemen.



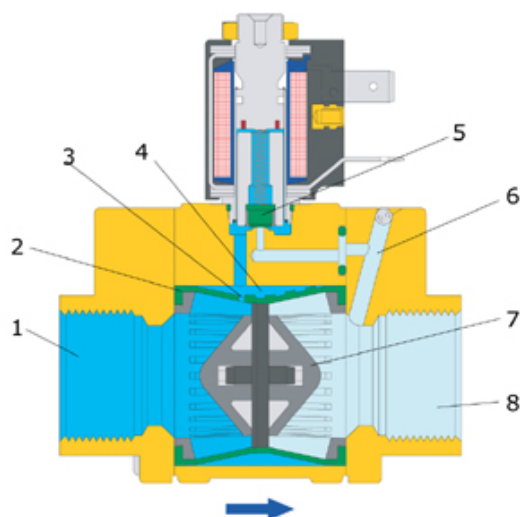
A koaxiális membránszelepre jellemző:

- folyadékokhoz és gázokhoz alkalmazható
- nincs megtörve a közeg áramlási útja
- csendes és ütésmentes zárás
- kis beépítési szélesség
- rövid kapcsolási idő
- hosszú élettartam



További előnyük, hogy a technológiai csőrendszerbe épített szelep szükség esetén **rendkívül egyszerűen és gyorsan kiszerezhető tisztítás vagy karbantartás céljából.**

## Elektromos vezérlésű 2/2-es Gamma szelep (EGV-111-A78...)



1. bemeneti csatlakozás
2. koaxiális csőmembrán
3. vezérlő furat a membránon
4. vezérlő kamra
5. elővezérlő szelep
6. vezérlő furat
7. membránt tartó váz
8. kimeneti csatlakozás

**Alaphelyzetben** – a mágnes-rendszer árammentes állapota alatt – a szelep zárva van. A bemeneti csatlakozáson (1) keresztül csatlakozik a szelep a tápnyomásra. A membránon (2) lévő vezérlő furaton (3) keresztül a közeg a vezérlő kamrába (4) áramlik, ahol a felépült **nyomás a nagy membránfelület miatt a membránt a vázra (7) nyomja, amely így elzárja a közeg útját.**

A szelep működtetését biztosító elővezérlő szelep (5) tulajdonképpen egy 2/2-es direkt vezérlésű üléses szelep, amely a szeleptestben lévő vezérlő furaton (6) keresztül összekapcsolja a vezérlő kamrát (4) és a kimeneti oldalt (8).

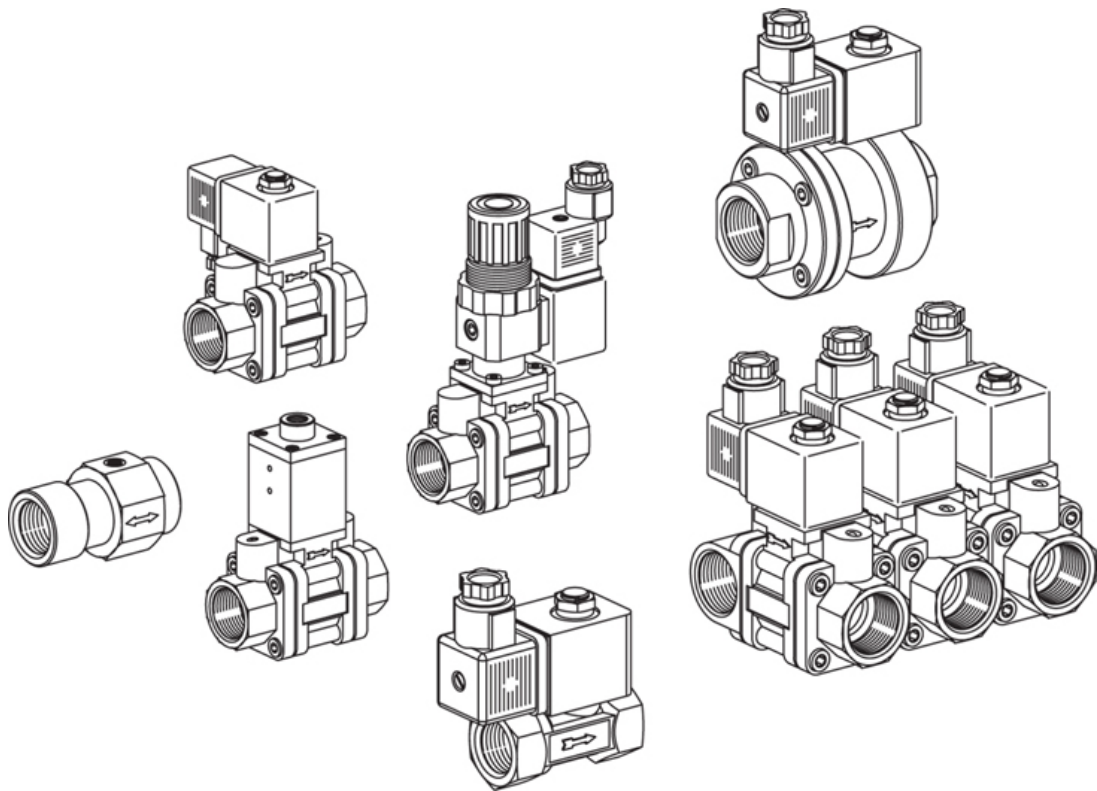
Amikor az ankercsőre épített mágnesestekercs elektromos jelet kap, a szeleptányér (5) elemelkedik az üléről, és a vezérlő kamrában (4) lecsökken a nyomás, mivel az elővezérlő szelep összenyitja az alacsonyabb nyomású kimeneti oldallal. Ennek hatására **az áramló közeg szétfeszíti a membránt és a közeg szabadon áramolhat a záróelemen keresztül.**

Az elektromos jel megszűnésekor az elővezérlő szelep zár, melynek hatására a vezérlő kamrában újra felépül a nyomás, amely a membránt zárva tartja.

A szelep működéséhez a két oldal közötti (bemeneti és kimeneti oldal) minimális **nyomáskülönbségre van szükség, amelynek az értéke: 0,2 ... 0,3 bar.** Ez a nyomáskülönbség szükséges a bemeneti oldal javára, hogy cseppmentesen zárjon a szelep.

**A koaxiális membránszelepeknek széleskörű az alkalmazási lehetőségük,** mert különböző kivitelben, különböző vezérlésekkel is rendelkezésre állnak:

- elektromos vezérlésű szelepek, alaphelyzetben zárt és nyitott
- pneumatikus vezérlésű szelepek, alaphelyzetben zárt és nyitott
- kis beépítési méretű mini koaxiális szelep
- rozsdamentes szeleptesttel
- nyomásszabályzó szelep koaxiális membránnal
- alaplapos szelepcsoport

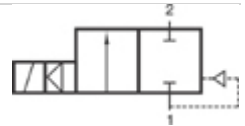


## EGV típusú szelep



### Elektromos, elővezérelt vezérlésű, membránszelep 2/2-es alaphelyzetben zárt kivitelben

2/2-es alaphelyzetben zárt  
(EGV-111-A78...) GAMMA szelep



### Jellemző paraméterek:

Névleges átmérő	DN 15 ... 50 mm
Névleges nyomás	PN 16 bar
Átáramlás	Kv 5,6 ... 35 m <sup>3</sup> /h (víz esetén)
Csatlakozások	G1/2" ... G2"
Szeleptest anyaga	sárgaréz - Ms58
Tömítések anyaga	NBR, EPDM vagy FPM (Viton)
Környezeti hőmérséklet	-20°C ... +60°C

Közeg hőmérséklet

-10°C ... +90°C (NBR tömítés  
esetén)

-10°C ... +130°C (EPDM tömítés  
esetén)

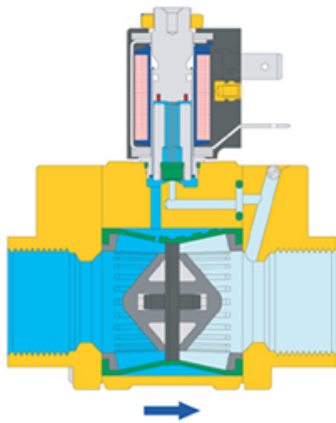
-10°C ... +130°C (EPDM tömítés  
esetén)

Elektromos teljesítmény

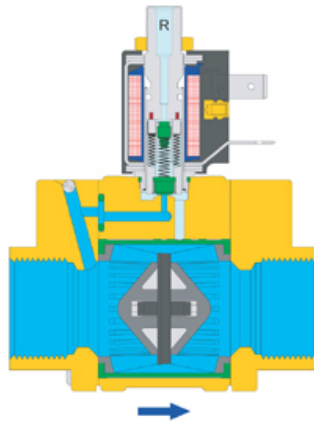
5 W / 5,5 VA (E22 mágneskeres  
esetén)

8 W / 12 VA (E30 mágneskeres  
esetén)

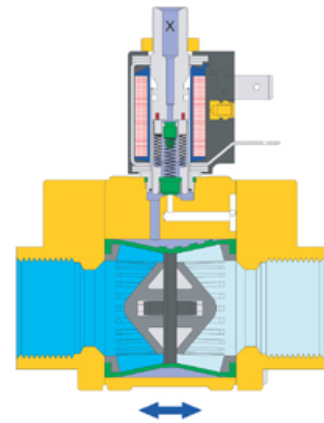
**Jellemző kivitelek a teljesség igénye nélkül...**



**EGV-111-A78** típusú szelep  
2/2-es, alaphelyzetben zárt



**EGV-111-B96** típusú szelep  
2/2-es, alaphelyzetben nyitott



**EGV-111-Z76** típusú szelep  
2/2-es, alaphelyzetben zárt,  
segédlevegős működtetésű