



Karczub Béla

Hidraulikus rendszerek
kapcsolástechnikája,
jelölésrendszere, egyszerűbb
kancsolások


NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
PLC-vezérlés

A követelménymodul száma: 0907-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SZT-004-50



HIDRAULIKUS RENDSZEREK KAPCSOLÁSTECHNIKÁJA, JELÖLÉSRENDSZERE, EGYSZERŰBB KAPCSOLÁSOK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyén fontos szempont, hogy munkavégzése során a Hidraulikus rendszerek felépítését sajátosságait, jellemzőit, alkalmazza az összetett vezérlések készítésénél folyamatánál, rajzdokumentációjának alkalmazásánál.

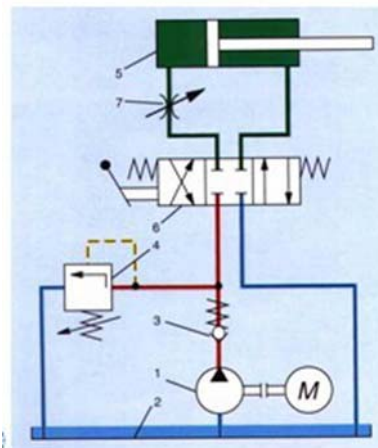
Hidraulikus rendszerek kapcsolástechnikája, jelölésrendszere, egyszerűbb kapcsolások alkalmazása szakmailag fontos a munkavégzése során.

Szerelés közben a hidraulikus szabványos rajzjeleinek, jelölésrendszerének alkalmazása nélkülözhetetlen a munkavégzés folyamán.

Hidraulikus rendszerek felépítése, kapcsolástechnikája, jelölésrendszerének, jelképeinek szakszerű alkalmazása a kapcsolások értelmezése során nélkülözhetetlenek.

Hidraulikus alapkapsolások a vezérlések rajzdokumentációjának készítése, értelmezése a munkafolyamatoknál ne okozzon fennakadást.

Jelen tananyag célja összefoglalni azokat a Hidraulikus rendszerek kapcsolástechnikája, jelölésrendszere, egyszerűbb kapcsolások vezérlések készítésének témakörét és az ehhez tartozó fogalmakat, amelyek alkalmazása a munkahelyi struktúrába, a munkahelyzet megoldása során nélkülözhetetlenek.



1. ábra. Hidraulika

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

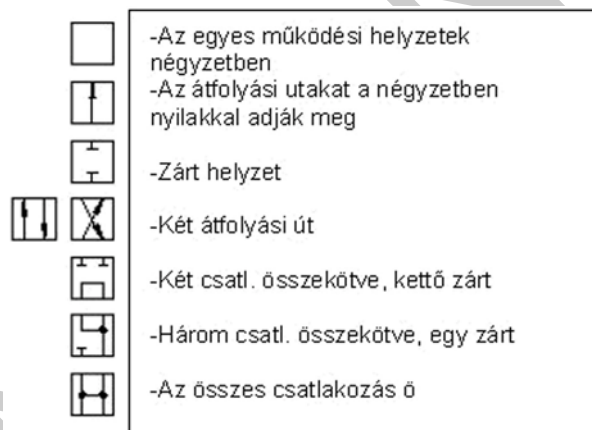
1. Szimbólumok és rajzjelek

A hidraulikus berendezések a rajzokon áttekinthetően megjeleníthetők az egyszerű szimbólumokkal (ezeket rajzjeleknek, kapcsolási jeleknek is nevezik). Az egyes elemeknek, komponenseknek más-más a jelölése. A rajzjel utal az elemre és annak funkciójára, de semmit sem mond az elem konstrukciós felépítéséről. A jelöléseket a DIN ISO 1219 szabvány rögzíti.

a. Útszelepek

Az útszelepek olyan hidraulikus elemek, amelyek a hidraulikus berendezésben a folyadék átfolyási útját megváltoztatják, nyitják vagy zárják. Ezzel vezérelhető a munkavégző elem mozgásiránya és megállítása. Az útszelep ábrázolása DIN ISO 1219 szerint.

b. Működési helyzetek



2. ábra. Működési helyzetek

Útszelepeknél a csatlakozások és a működési helyzetek száma szerint megkülönböztetünk:

- 2/2-útszelep
- 3/2-útszelep
- 4/2-útszelep
- 5/2-útszelep
- 4/3-útszelep.

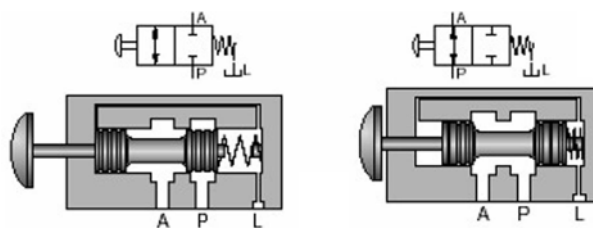
Az útszelepeket folyamatos üzemű és digitális üzemű útszelepekre osztják fel.

c. Útszelepek jelképei

	2/2-es útszelep alaphelyzet zárt.
	2/2-es útszelep alaphelyzet nyitott.
	3/2-es útszelep alaphelyzet zárt.
	2/2-es útszelep alaphelyzet nyitott.
	4/2-es útszelep alaphelyzet átfolyás P-B, A-T.
	5/2-es útszelep alaphelyzet átfolyás A-R, P-B,
	4/3-as útszelep középhelyzet zárt.
	4/3-as útszelep középhelyzet P-T.
	4/3-as útszelep középhelyzet H-nyitott.
	4/3-as útszelep középhelyzet A-B-T nyitott.
	4/3-as útszelep középhelyzet A-B-P nyitott.

3. ábra. Útszelepek jelképei

2. 2/2-útszelep

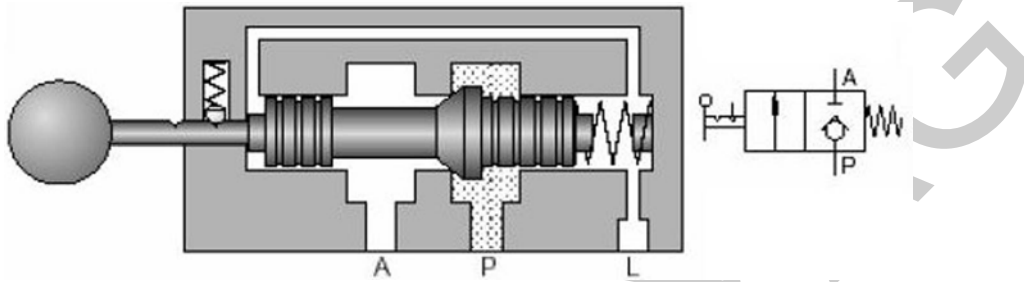


4. ábra. 2/2 Útszelep

A 2/2-útszelepnek egy munkacsatlakozója (A) és egy nyomóági csatlakozója van (P) A térfogatáramot az áramlási út zárásával vagy nyitásával lehet vezérelni. Az ábrázolt szelepnek a következő működési helyzetei vannak:

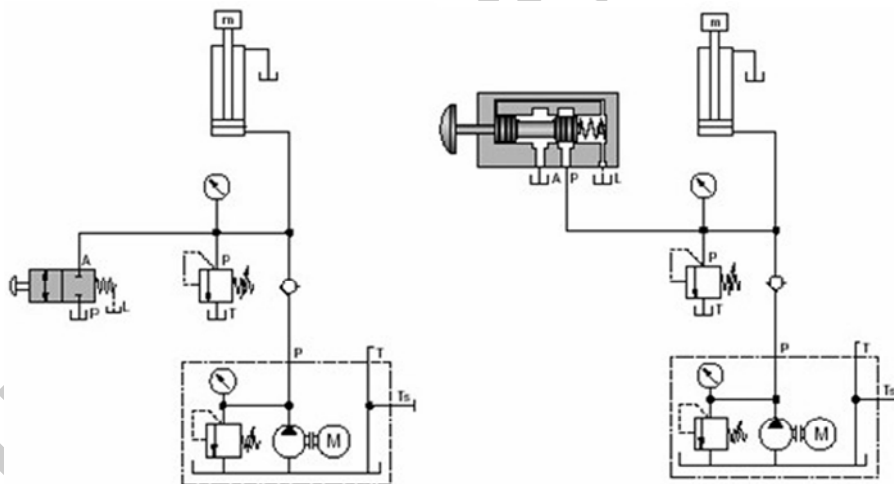
a. 2/2-útszelep, tolattyús kivitel

- alaphelyzet: P az A felé zárt;
- működtetett helyzet: átfolyás P-től A felé.



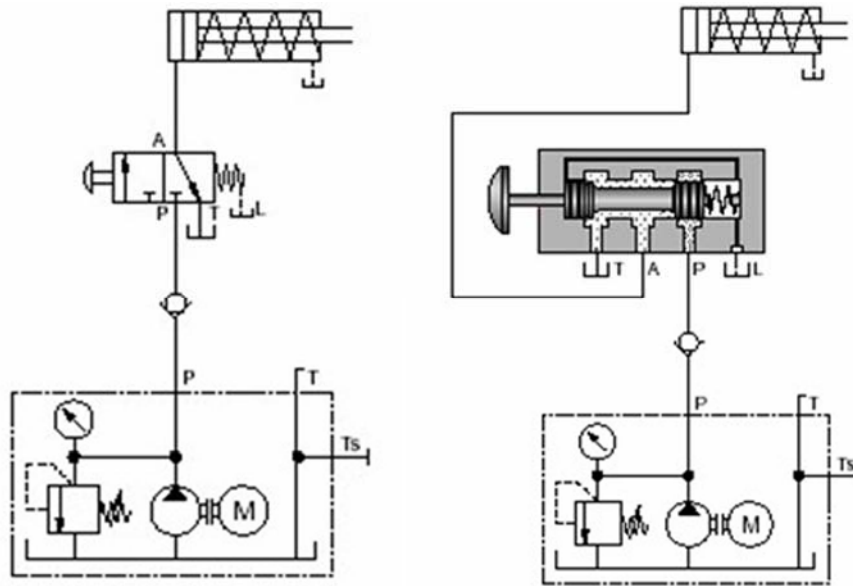
5. ábra. 2/2-útszelep, tolattyús kivitel

b. 2/2 -útszelep, üléses kivitel:



6. ábra. 2/2 útszelep, üléses kivitel

Egyszeres működésű munkahenger vezérlése (kapcsolási rajz, metszeti ábra)



7. ábra. Kapcsolási és metszeti ábra

3. 3/2-útszelepek

A 3/2-útszelepnek egy munkacsatlakozója (A), egy nyomóági csatlakozója (P), és egy tartály csatlakozója (T) van. A szelep a térfogatáramot a következő működési helyzetben vezérli:

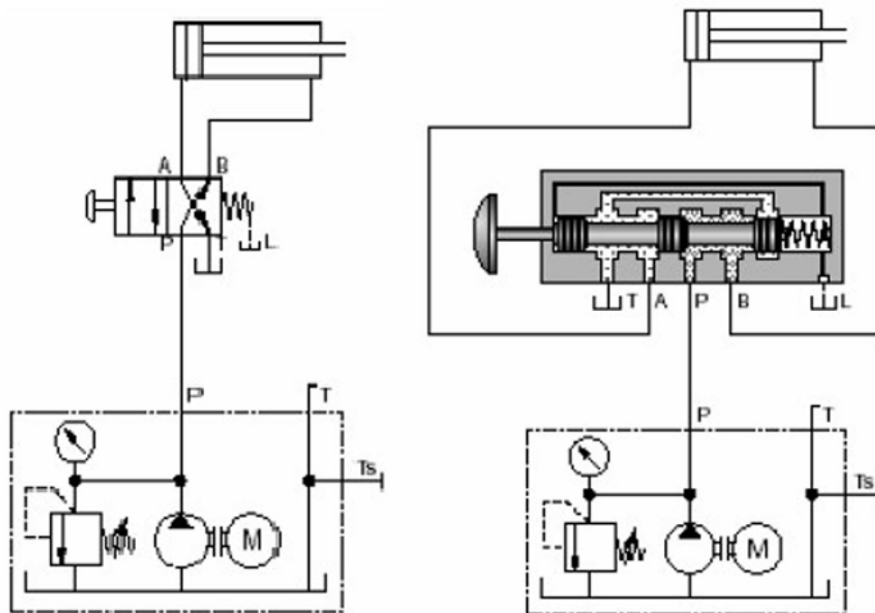
- **Nyugalmi helyzet:** P zárt és A a T-felé nyitva;
- **működtetett helyzet:** T felé az átfolyás zárt, átfolyás P-től A felé.

a. 3/2 -útszelep

A 3/2-útszelepek nyugalmi helyzetben is lehetnek nyitva, azaz ilyenkor átfolyás van P-től A felé.

b. 4/2 Útszelep

Kettősműködésű munkahenger vezérlése, metszeti ábrázolás

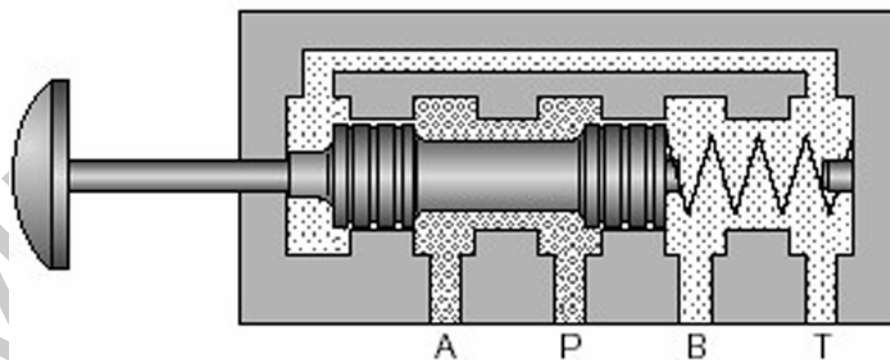


8. ábra. Kettősműködtetésű munkahenger vezérlése, metszeti ábrázolása

A 4/2-útszelepnek két munkacsatlakozója (A, B) egy nyomóági csatlakozója (P) és egy tartálycsatlakozója (T) van.

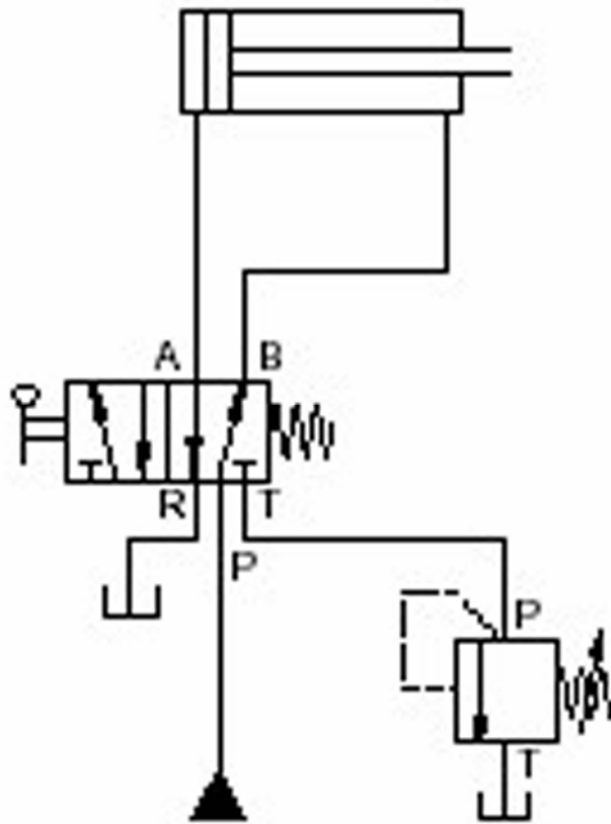
- nyugalmi helyzet: P-től B felé és A-tól T felé nyitott;
- működtetett helyzet: P-től A és B-től T felé nyitott.

Kettősműködésű munkahenger vezérlése



9. ábra. Vezérlő tolattyú

c. 4/2-útszelep két vezérlőélű tolattyúval



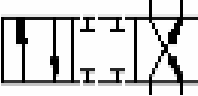
10. ábra. 4/2-útszeleppel való vezérlés

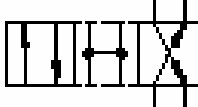
4/2-útszelepeket készítenek két vezérlő-élű tolattyúval is. Ezeknek a szelepeknek nincs szükségük résolaj csatlakozásra. Ennél a kivételnél figyelembe kell venni, hogy a T tartálycsatlakozó és az A és B munkacsatlakozók kivezetése a szelep, záró-fedelén keresztül történik. Ezen szelepek adatlapjaiban ezért a tartálycsatlakozóhoz mindig kisebb maximális nyomásértékeket adnak meg, mint a nyomóági oldalra, mert a nyomás ennél a kivételnél a záró-borításra hat. A 4/2-útszelep legegyszerűbb konstrukciós megvalósítása tolattyús szelepként lehetséges. Az ülékes kivételű 4/2-útszelepek költségesek, mert azokat két 3/2- vagy négy 2/2- útszelepből építik össze.

A 4/2-útszelep alkalmazási lehetőségei:

- kettősműködésű hengerek vezérlése;
- bal- és jobbfordulatú motorok vezérlése;
- két hidraulikus kör vezérlése.

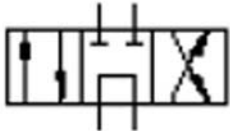
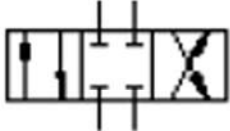
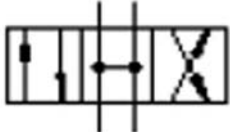
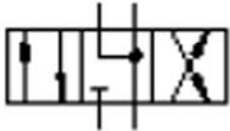
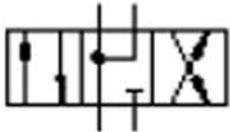
4/2-útszelep közbenső helyzete

Jelölés: kapcsolási túlfedés pozitív: 

Jelölés: kapcsolási túlfedés negatív: 

4/2-útszelepként 5/2-útszelepet is lehet alkalmazni.

4/3-útszelepek

	Középhehelyzet - szivattyúkör nyitott
	Középhehelyzet - zárt
	H - Középhehelyzet teljesen nyitott
	Középhehelyzetben tehermentesített
	Középh.-átáramlás diff.kapcs.

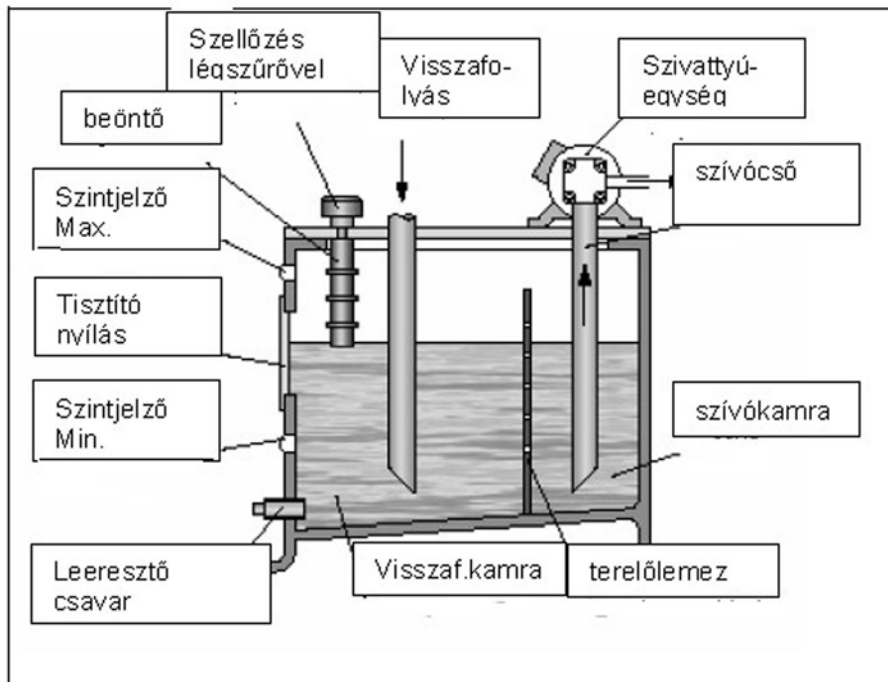
11. ábra. útszelepek

4. Tartály

Egy hidraulikus berendezés tartálya több feladatnak tesz eleget.

- Befogadja és tárolja a berendezés üzeméhez szükséges nyomófolyadékot;
- Elvezeti a veszteségi hőt;
- Benne létrejön a levegő, víz és a szilárd anyagok kiválasztása;
- Ráépíthető egy, vagy több szivattyú, a meghajtómotor, valamint a további hidraulikaelemek, mint szelepek, tárolók stb.

Olajtartály (tank):



12. ábra. Olajtartály

Levegő be- ill. elvezetése (légszűrő)

Az ingadozó olajsint miatti nyomáskiegyenlítés miatt a tartályba a levegő be-ill. elvezetése szükséges. Ezért a betöltőnyílászáró-fedelébe levegőszűrőt építenek be.

Szívóági szűrő

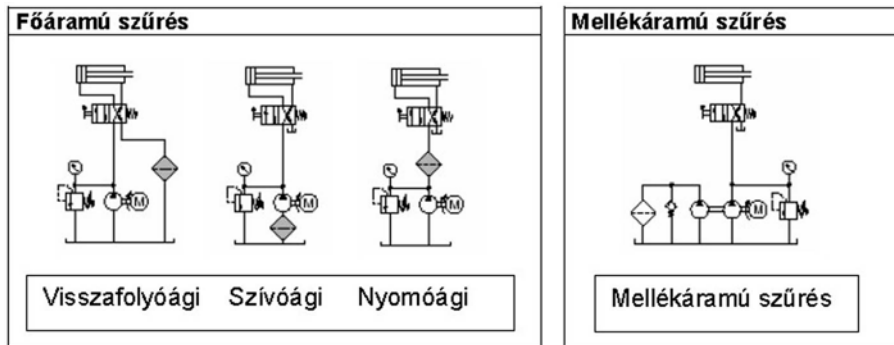
Ez a szűrő a szivattyú szívóvezetékében van elhelyezve; ezáltal a munkafolyadék a tartályból a szűrőn keresztül folyik. Csak szűrt folyadék kerül a berendezésbe.

Fontos jellemző adatok: Szűrőfinomság: 60–100 μm

A szűrő elhelyezése

A berendezésen belül a hidraulikus szűrők különböző helyeken lehetnek. Megkülönböztetünk

- Főáramú szűrést: visszafolyó-, szívó- és nyomóági szűrést
- Mellékáramú szűrést: a szállított folyadékáram csak egy részének a szűrése.



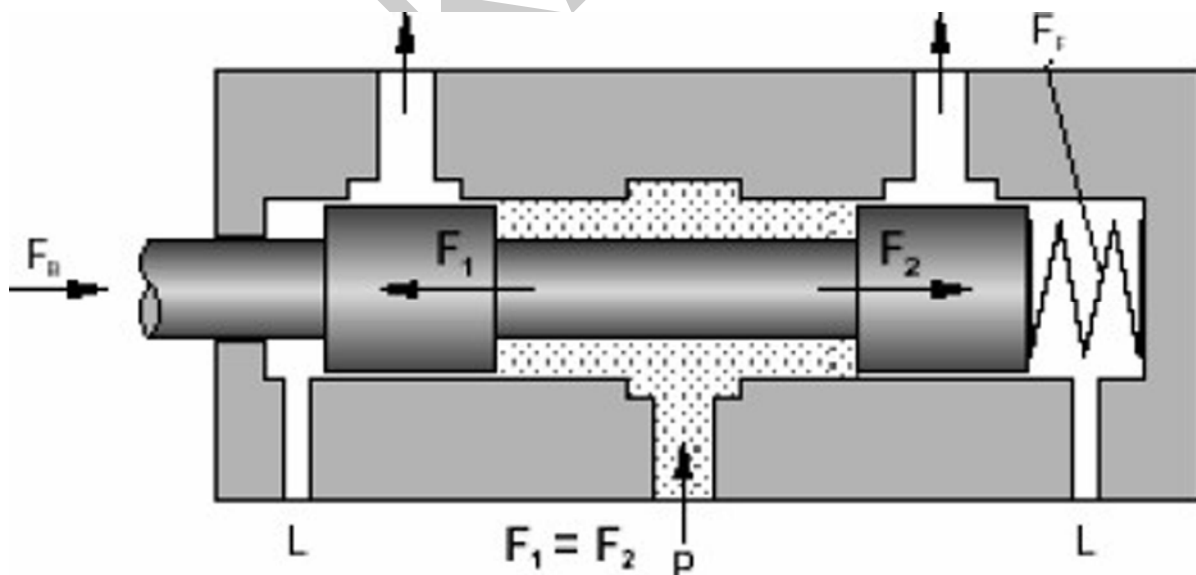
13. ábra. A szűrő elhelyezése

Szelepek

A hidraulikus berendezésekben a szivattyú és a fogyasztó között az energiaátvitel megfelelő csővezetékekben történik. Hogy a fogyasztó a tőle várt értékeket – erő vagy forgatónyomaték, sebesség vagy fordulatszám valamint a mozgásirány – nyújtani tudja, és hogy a berendezésre előírt üzemi feltételek tartósan fennmaradjanak, a csővezetékekbe energiavezérlő elemeket, szelepeket építenek be. Ezek a szelepek vezérik vagy szabályozzák a nyomást, a térfogatáramot, és az áramlási irányt. Ezen túl minden szelep egy ellenállást hoz létre.

A hidraulikus berendezésekben a feladatoknak megfelelően alkalmazunk

- nyomásirányító szelepeket, útszelepeket
- záró-szelepeket, áramirányító szelepeket.



14. ábra. Tolattyút működtető erő

5. Nyomásirányító szelepek

A nyomásirányító szelepek feladata, hogy a hidraulikus berendezésben, és annak egy részében a nyomást vezéreljék és szabályozzák.

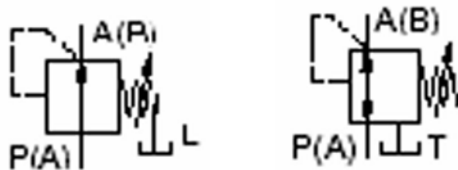
a. Nyomáshatároló szelepek:



15. ábra. Nyomáshatároló szelep

Ezekkel, a szelepekkel állítják be és korlátozzák egy berendezés nyomását. A vezérlőnyomás lekérdezése a szelep (P) bemenetén történik.

b. Nyomáscsökkentő szelepek:



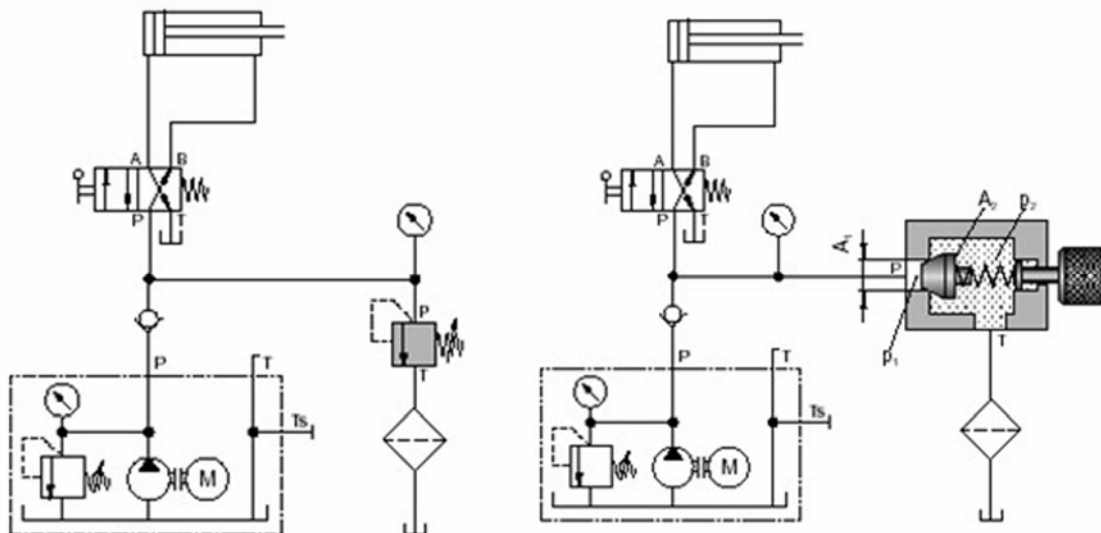
16. ábra. Nyomáscsökkentő szelepek

Ezek a szelepek redukálják változó nagyságú bemeneti nyomásnál a kimeneti nyomást. A vezérlőnyomás lekérdezése a szelep kimenetén történik. Az ábrán láthatók a nyomásirányító szelepek jelölései.

c. Nyomáshatároló szelepek

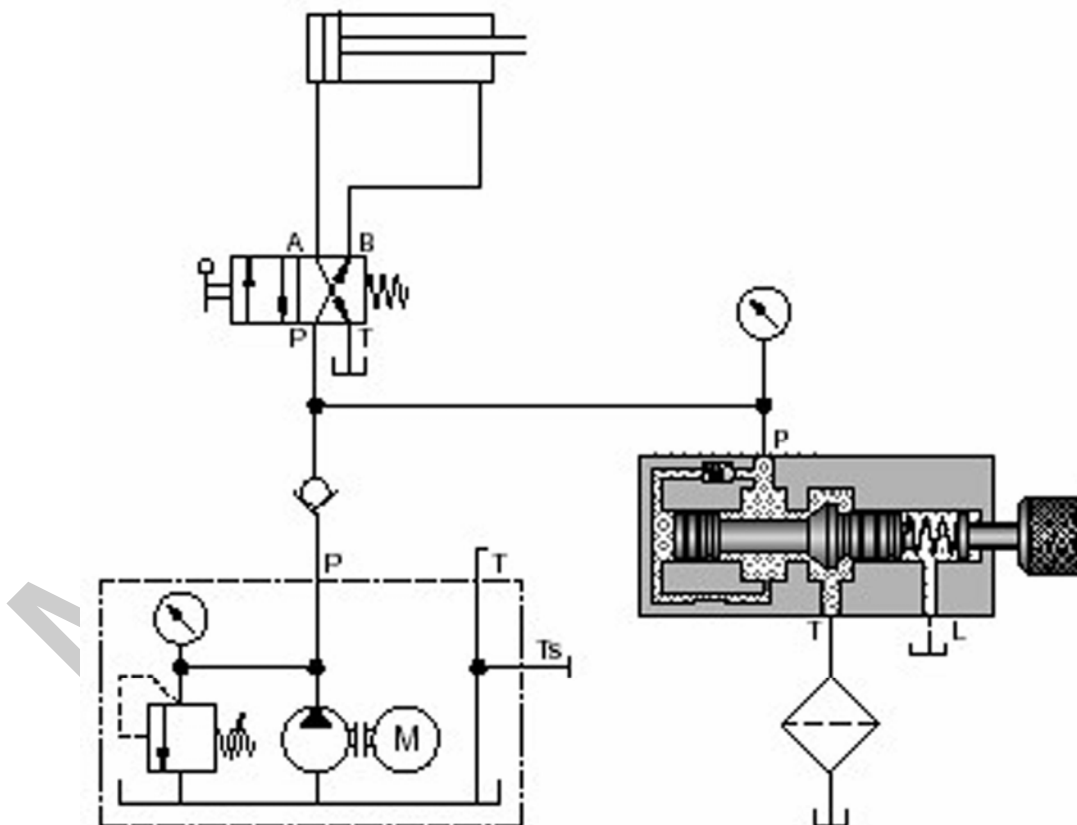
A nyomáshatároló szelepek üléses vagy tolattyús felépítésűek lehetnek. Nyugalmi helyzetben egy nyomórúgó

- egy tömítőelemet a bemeneti csatlakozóhoz nyom
- vagy egy tolattyút tol a tartálycsatlakozó nyíláshoz.



17. ábra. Nyomáshatároló szelep

Nyomáshatároló szelep, csillapítással:



18. ábra. Nyomáshatároló szelep, csillapítással (metszeti ábrázolással)

Nyomáshatároló szelepeket alkalmaznak:

Biztonsági szelepként: Egy nyomáshatároló szelepet biztonsági szelepnak is neveznek, ha az pl. a szivattyúnál van beépítve azért, hogy azt a túlterheléstől védje. Ezt a szelepet a szivattyú maximális nyomására állítják be. Csak vészesetekben nyit.

Ellentartó szelepként: Húzóerőkkel szemben ezek a szelepek jelentik a tehetetlenségi tömeget. A szelepnak nyomáskiegyenlítettnek és a tankágának terhelhetőnek kell lennie.

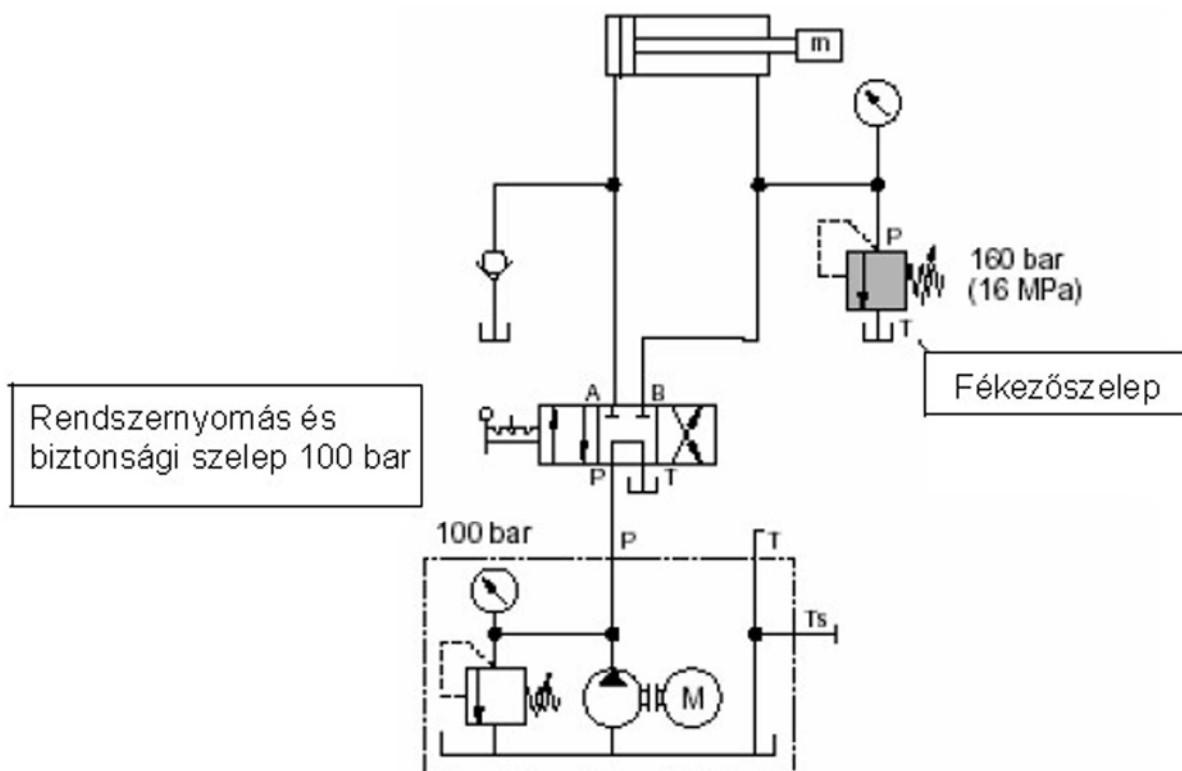
Fékező szelepként: Gátolja azoknak a nyomáscsúcsoknak a kialakulását, melyek az útszelep hirtelen zárásakor a tömegtehetetlenségi erők következtében lépnek fel.

Követő szelepként (rákapcsoló szelep, nyomásrákapcsoló szelep): A beállított nyomás túllépésekor további felhasználókat kapcsolnak rá a rendszerre. Vannak belső és külső vezérlésű nyomáshatároló szelepek. Az üléses vagy tolattyús kialakítású nyomáshatároló szelepek követő szelepként csak akkor alkalmazhatók, ha a szelep nyomáskiegyenlített, és a tankág terhelése nincs befolyással a nyitási karakterisztikára.

A nyomáshatároló szelepek a következő elv alapján működnek:

A bemeneti nyomás (p) a szelep mozgó elemének felületére hat, és létrehozza az $F=p \cdot A_1$ erőt.

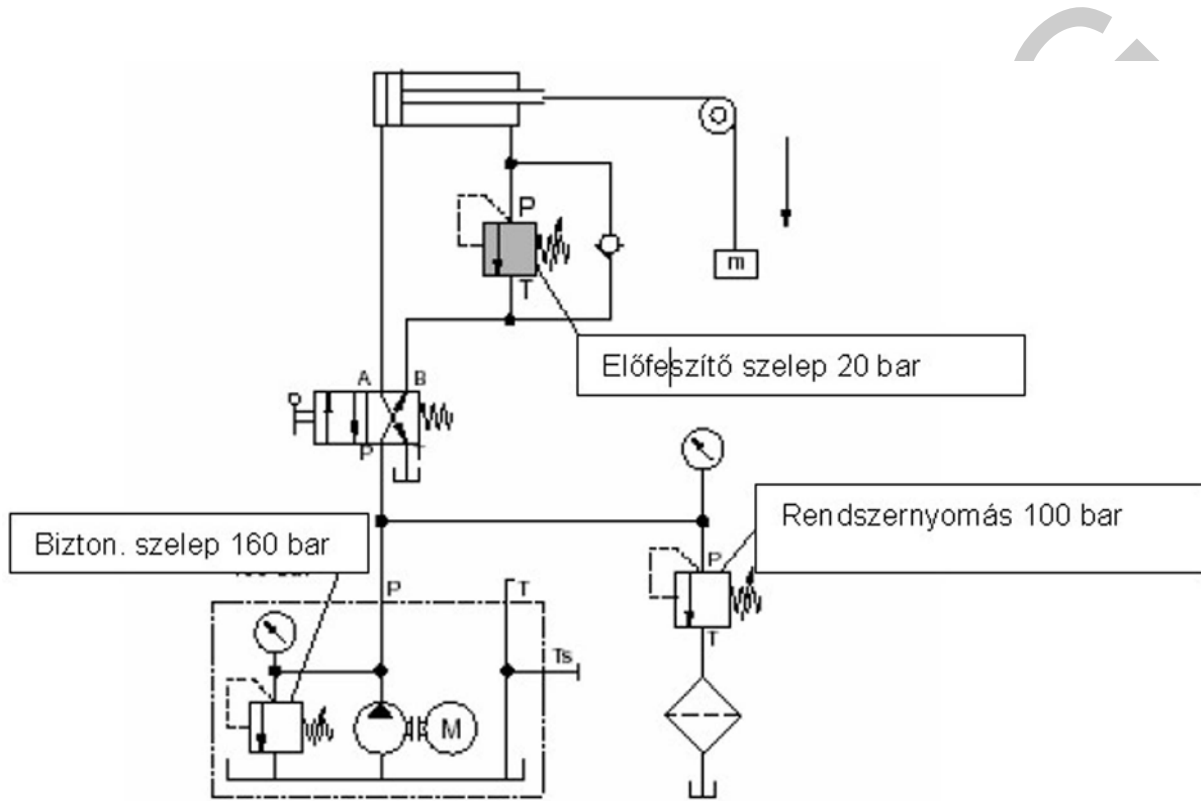
Alkalmazási példa: fékező szelep



19. ábra. Fékező szelep

Nyomáslekapcsoló szelepek: A beállított nyomás túllépésekor a hidraulikakör egy részét a tartályra kapcsolják. Ennek a résznek – visszacsapó szeleppel történő – leválasztása mellett a rendszer maradék része tovább működik. Tipikus példa: egy két-szivattyús rendszerben az kisnyomású szivattyút a lekapcsoló-szelep segítségével a beállított nyomás elérésekor a nagynyomású szivattyúszelep segítségével a beállított nyomás elérésekor a nagynyomású szivattyúról a tartályra kapcsolják.

Előfeszítő szelepek: A hidraulikakörben egy adott nyomásszintet állandó értéken tartanak, akkor is, ha a kör egy részében a nyomás leesik.



20. ábra. Előfeszítő szelep

6. A munkafolyadék feladatai

A hidraulikus berendezésekben alkalmazott munkafolyadékoknak különböző feladatokat kell teljesíteni:

- nyomásátvitel; mozgó géprészek kenése;
- hűtés, azaz az energiaátalakulásból (nyomásvesztés) keletkező hő elvezetése;
- a nyomáscsúcsok okozta lengések csökkentése;
- korrózióvédelem; levált anyag részecskék eltávolítása; jelátvitel.

a. Tulajdonságok és követelmények

Hogy a hidraulikaolajok a fenti feladatnak eleget tudjanak tenni, az adott üzemi viszonyok támasztotta tulajdonságoknak kell megfelelniük.

Ezekhez az anyagtulajdonságokhoz tartoznak:

- lehetőleg kis sűrűség; csekély összenyomhatóság;
- nem túl alacsony viszkozitás (kenőfilm);
- jó viszkozitás–hőmérséklet viszony;
- jó viszkozitás–nyomás viszony;
- jó öregedésállóság; nehezen éghető;
- ne károsítson más anyagokat.

További követelményeknek is meg kell a hidraulikaolajaknak felelniük:

- levegő kiválasztás;
- habképződés mentesség;
- hidegállóság;
- kopás- és korrózióvédelem;
- vízkiválasztó képesség.

A hidraulikaolajok legfontosabb megkülönböztető jegye a viszkozitás.

b. A berendezés ábrázolása

A munkavégző- és vezérlőelemek mozgási sorrendjének és kapcsolási állapotának egyértelmű megadásához sajátos ábrázolási módra van szükség. A következő ábrázolási módok lehetségesek:

- Elrendezési rajz
- Kapcsolási terv
- Út-lépés diagram
- Út-idődiagram
- Funkciódiagram
- Műszaki vázlat.

Az energiaellátó rész részegységei

Az energiaellátó egység (tápegység) a szükséges energiát biztosítja a hidraulikus berendezés számára. A legfontosabb részegységei:

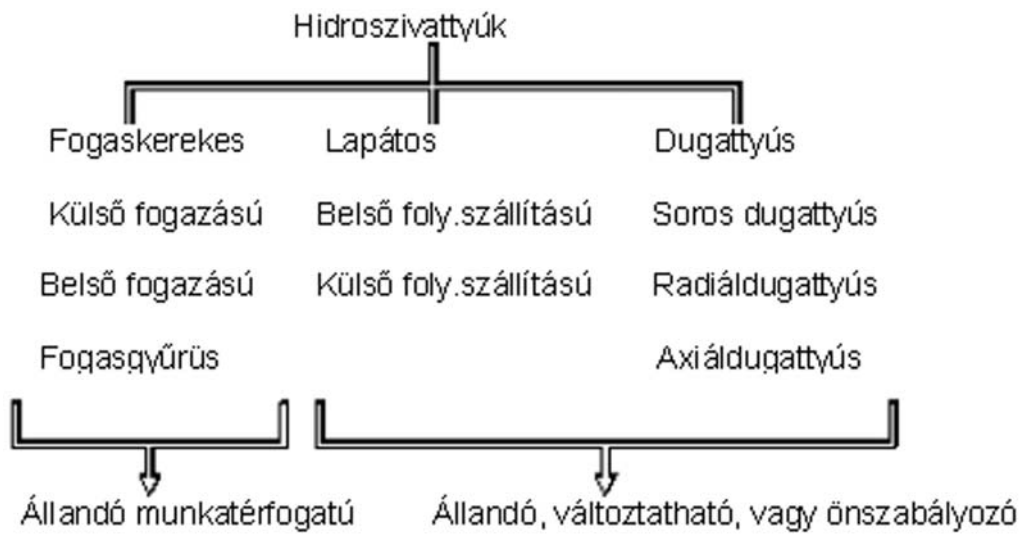
- Hajtómotor, Szivattyú
- Nyomáshatároló szelep
- Tengelykapcsoló
- Tartály, Szűrő, Hűtő

A szállított térfogat alapján a hidraulika szivattyúk három alaptípusát különböztetjük meg:

- Állandó munkatérfogatú szivattyúk
- Változtatható munkatérfogatú szivattyúk
- Önszabályozó szivattyúk: a nyomás, a térfogatáram ill. a teljesítmény szabályozása,

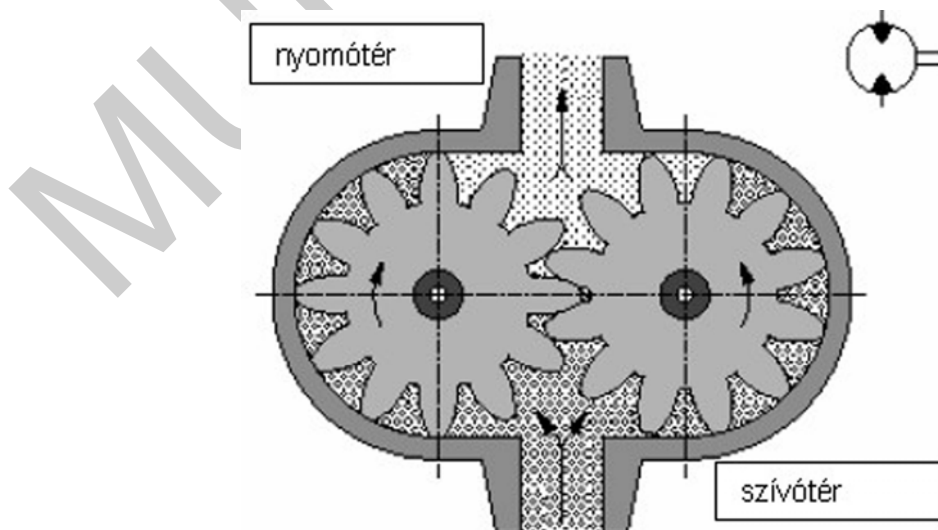
7. Hidraulika szivattyú: fogaskerék-szivattyú

a. Szivattyúk csoportosítása



21. ábra. Szivattyúk csoportosítása

b. A fogaskerék-szivattyú elvi ábrája



22. ábra. A fogaskerék-szivattyú elvi ábrája

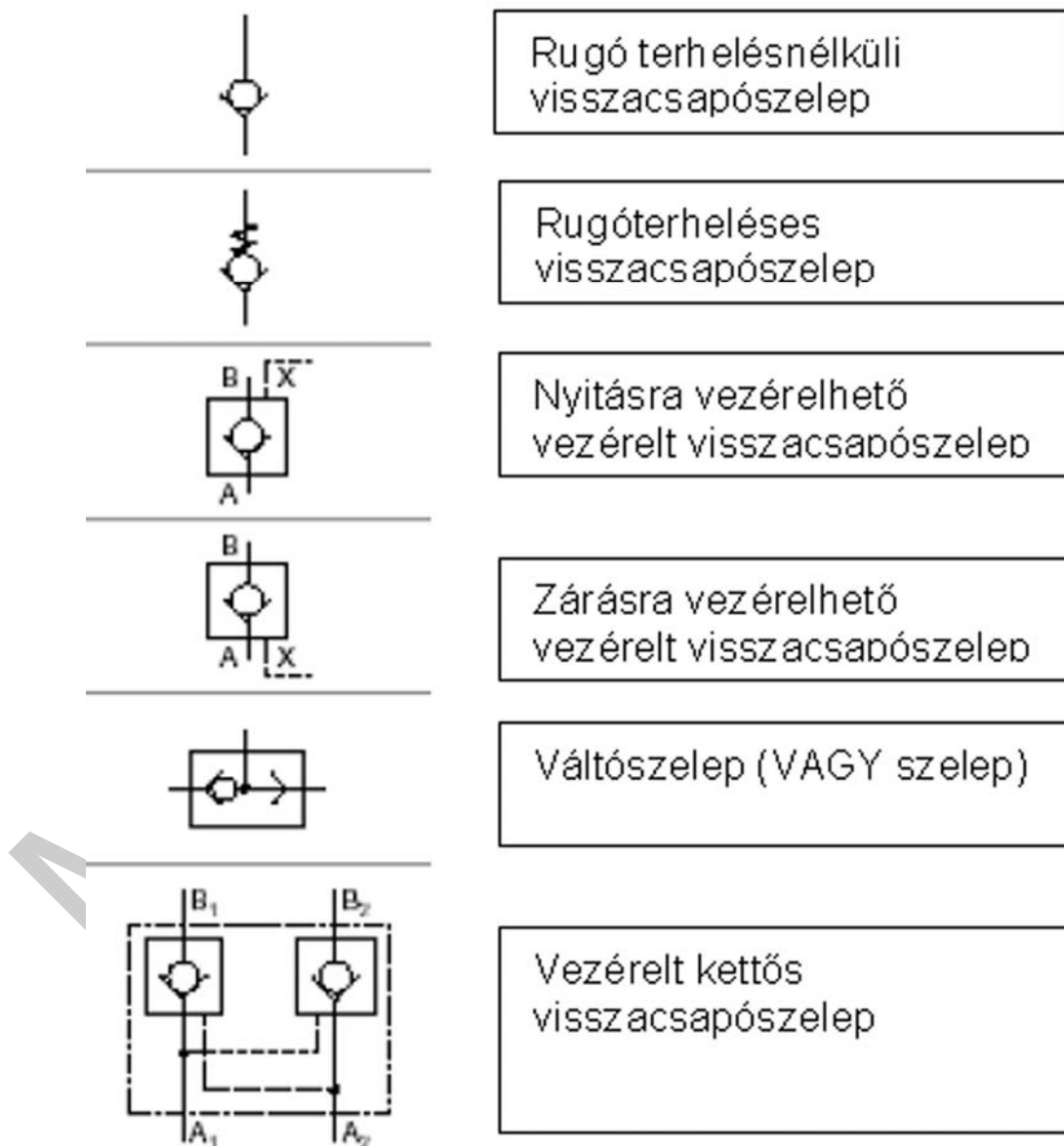
8. Záró-szelepek

Záró-szelepek a térfogatáram átfolyását az egyik irányban lezárják, a másik irányban pedig szabad átfolyást engedélyeznek.

Egy zárótest (általában golyó vagy kúp) nyomódik az ülékhez. A szelepet az átfolyási irányban a térfogatáram kinyithatja, ekkor a zárótest az üléről felemelkedik.

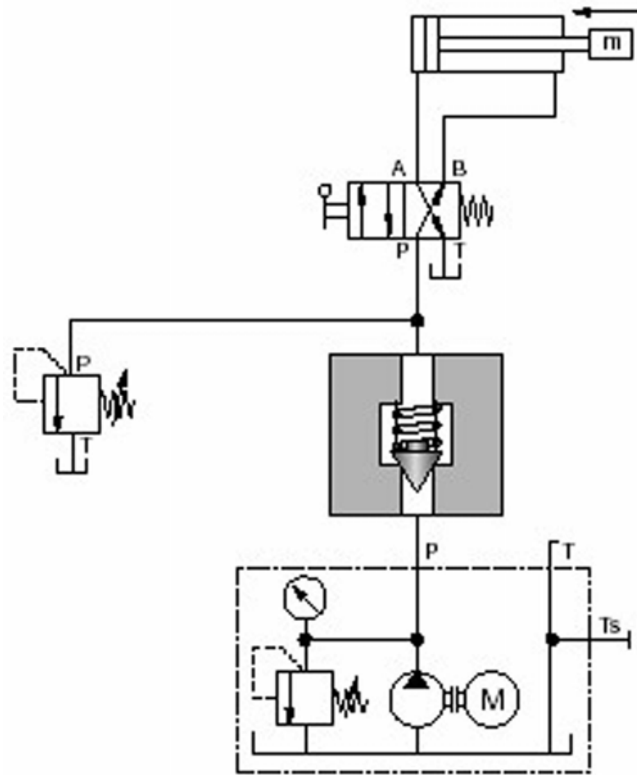
A záró-szelepeknél megkülönböztetünk:

- visszacsapó szelepeket (rugós, vagy rugó nélküli)
- vezérelt visszacsapó szelepeket.



23. ábra. Záró-szelepek

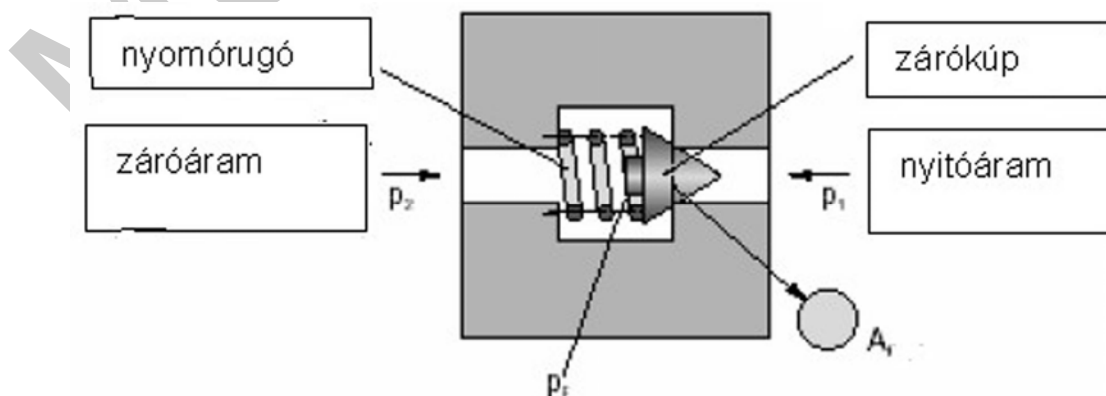
A zárókúpra a (pl) nyomás hat, ez a kúpot felemeli az ülékéről, az átfolyás szabad lesz, ha a szelep nem rugóterhelésű.



24. ábra. Rugóterhelésű visszacsapó-szelep

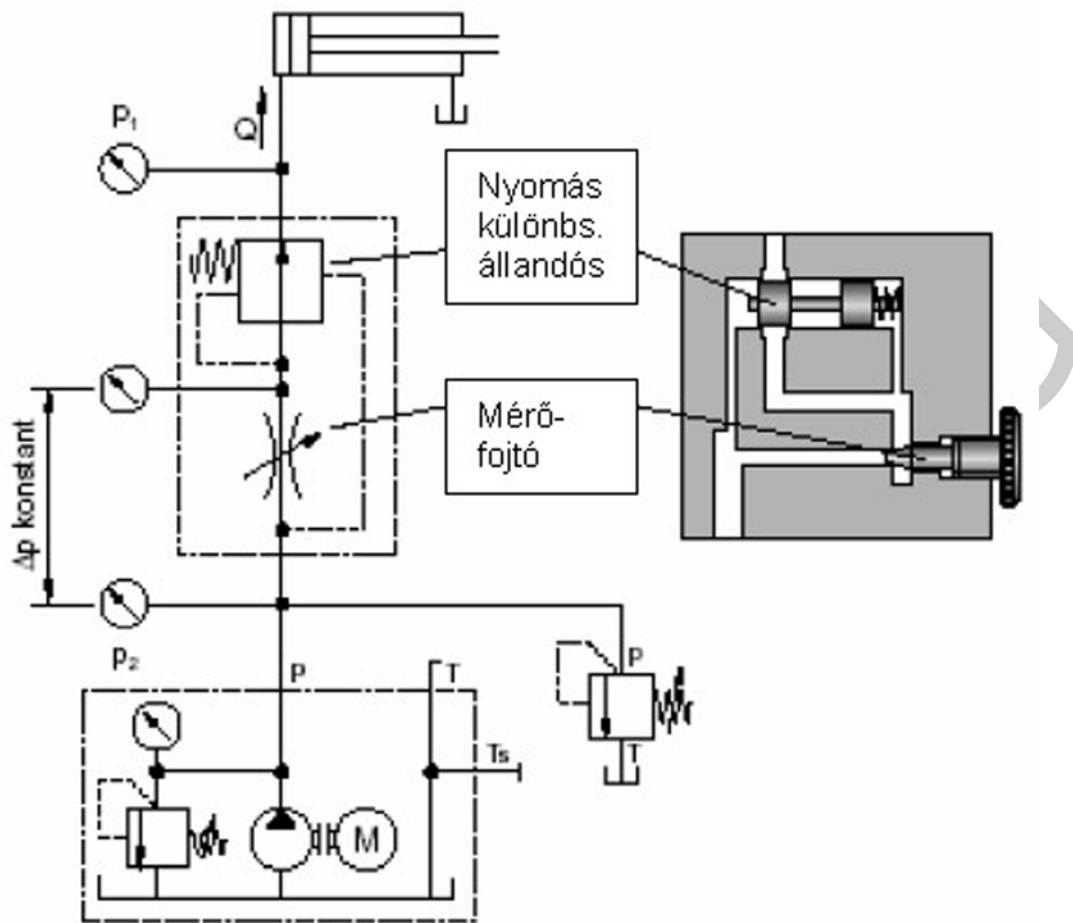
A szivattyú védelme

A terhelőnyomás kikapcsolt villanymotornál nem tudja a szivattyút visszafelé forgatni. A rendszerben fellépő nyomáscsúcsok, nem hatnak a szivattyúra, azokat a nyomáshatároló levezeti.



25. ábra. A szivattyú védelme

Áramállandósító szelep



26. ábra. 2-utas-áramállandósító szelep

9. Hidraulikus munkahengerek

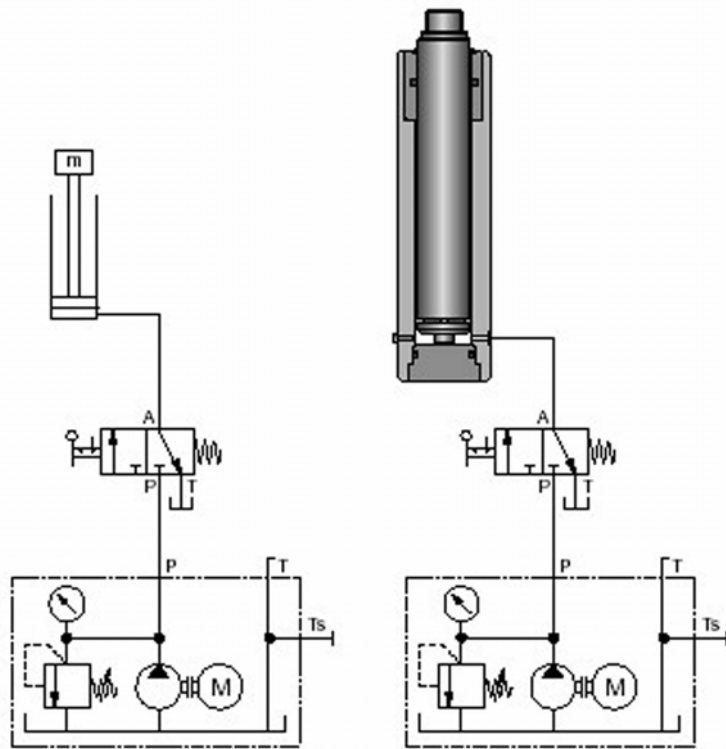
A hidraulikus henger hidraulikus energiát mechanikaivá alakít át. Egyenes-vonalú mozgást hoz létre, ezért lineáris motorként is felfoghatjuk.

A hidraulikus hengereknél két alaptípust különböztetünk meg

- egyszeres működésű henger és
- kettős működésű henger.

a. Egyszeres működésű munkahenger

Az egyszeres működésű hengereknél csak a dugattyúoldalra hat a munkafolyadék. Emiatt a henger csak egy irányban tud munkát végezni.

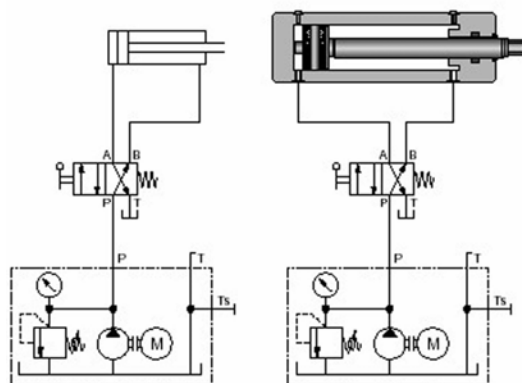


27. ábra. Egyszeres működésű munkahenger

Az egyszeres működésű hengereket ott alkalmazzák, ahol a hidraulikus munkavégzés csak egy mozgásirányban szükséges.

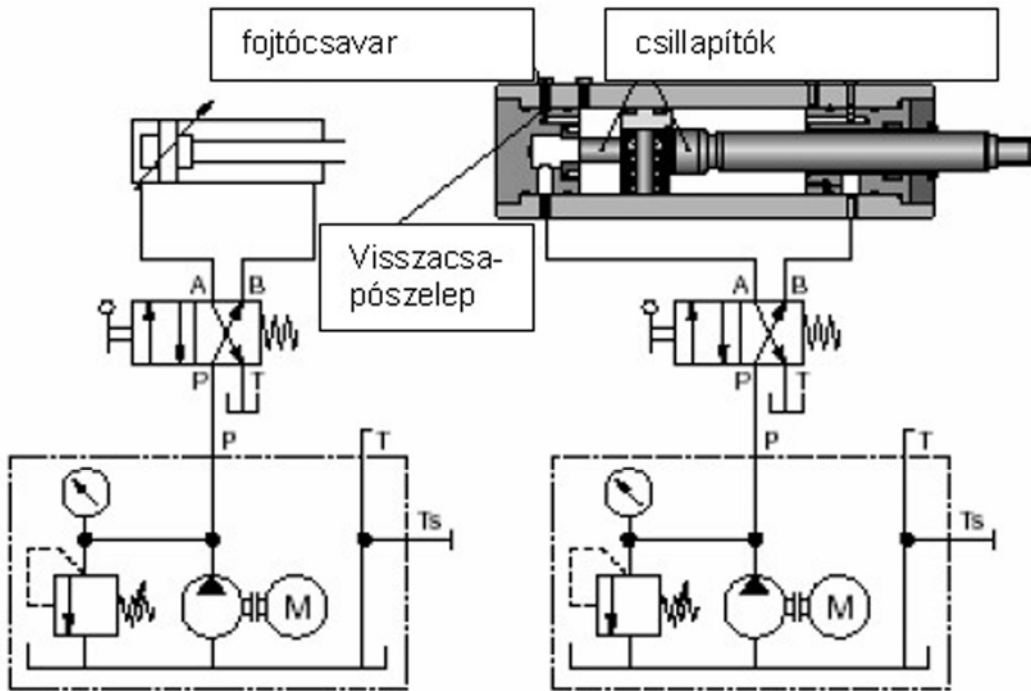
b. Kettős működésű munkahenger

A kettős működésű hengereknél mindkét oldali dugattyúfelületre hathat a munkafolyadék. Ezért lehetséges a munkavégzés két irányban.



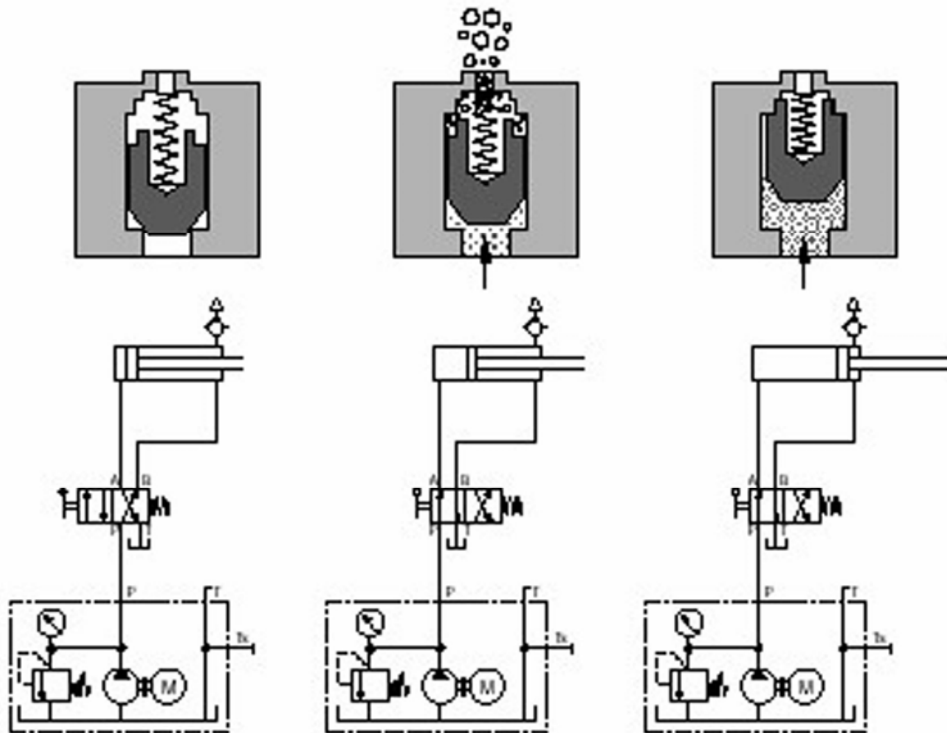
28. ábra. Kettősműködésű munkahenger

c. Kettősműködésű munkahenger véghelyzet fékezésével



29. ábra. Kettősműködésű munkahenger csillapítókkal

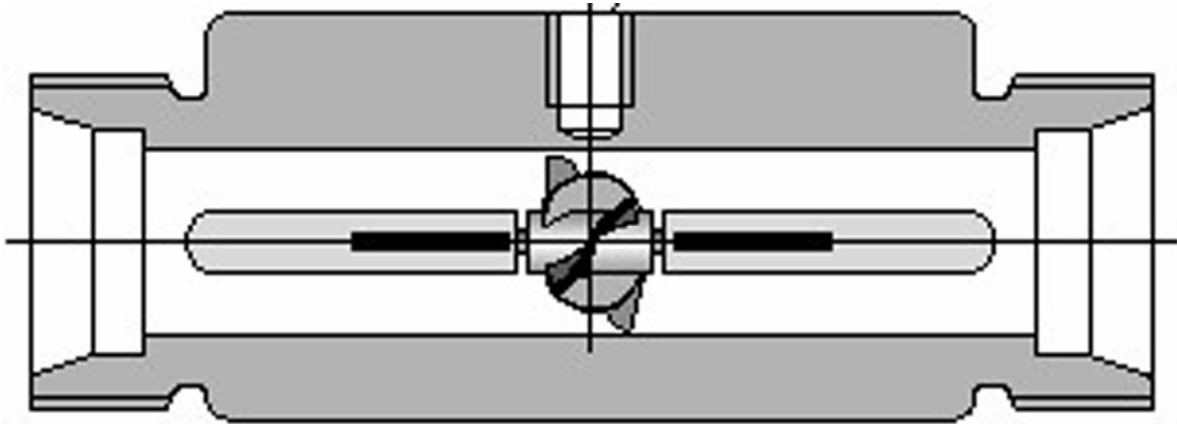
Automatikus légtelenítő szelep



30. ábra. Automatikus légtelenítő szelep

Mérőturbina

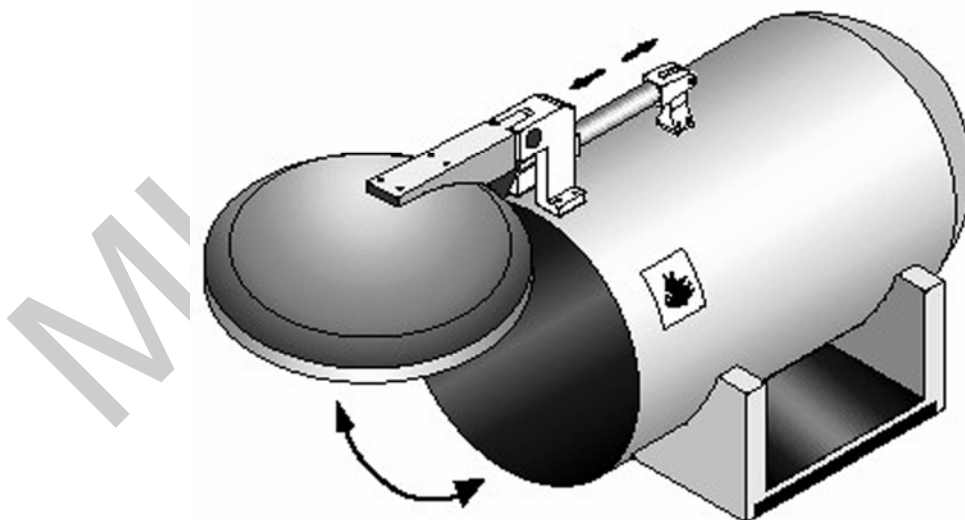
A mérőturbinát a térfogatáram hozza forgásba. A fordulatszámot alkalmazzák a térfogatáram mérésére és kijelzésére



31. ábra. Mérőturbina

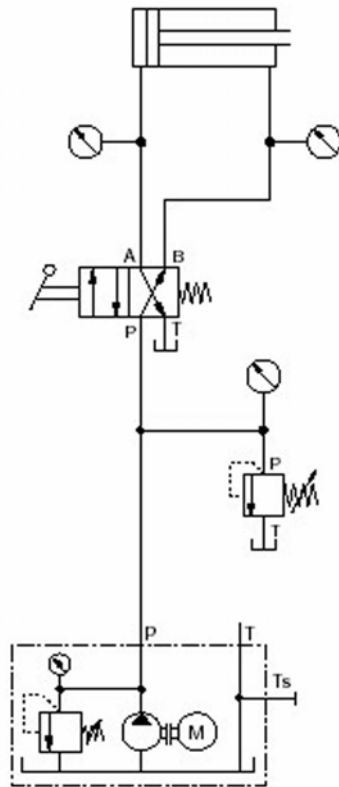
Fedeles tartály: gyakorlat (Kettősműködésű henger vezérlése)

Egy tartály fedelét az ábra szerinti módon kell nyitni és zárni. A fedél megfelelő mozgatásához kettősműködésű hengert alkalmaznak. A henger biztosítja a fedél emelőmozgását. A munkahengert 4/2-útszelep vezérli.



32. ábra. Fedeles tartály

Megoldás:



33. ábra. Fedeles tartály, kapcsolási rajz

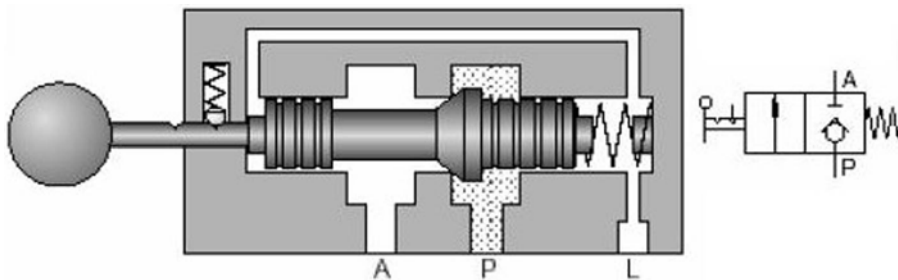
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A Hidraulikus rendszerek kapcsolástechnikáját, jelölésrendszerét, egyszerűbb kapcsolások logikáját tudja, megfogalmazni, hogy a jelölésrendszerek hogyan kerülnek alkalmazásra.

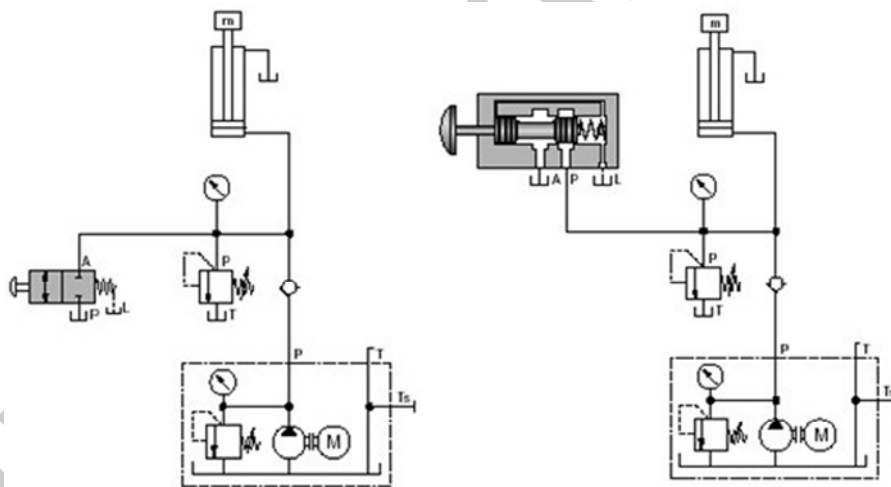
A Hidraulikus kapcsolások felépítését, elemeinek logikáját, működését, tanulmányozza az egyszerűtől, haladjon a bonyolultabb felé.

2/2-útszelep, tolattyús kivitelben hogyan működik?

Alaphelyzet: P az A felé zárt; működtetett helyzet: átfolyás P-től A felé.



2/2 - útszelep, üléses kivitel:



Kapcsolási rajz

Hidraulikus rendszerek kapcsolástechnikájának, jelölésrendszerének elsajátítására érdekében előbb készítsenek egyszerűbb hidraulikus kapcsolásokat, és ellenőrizték, jellemezzék, a gyakorlatban való alkalmazását, működését.

Kapcsolótáblán a kapcsolási rajz alapján állítsák össze, jellemezzék, beszéljék meg a hidraulikus rendszerek működését és milyen munkaszituációban alkalmazhatók.

Tanulmányozzák, a leírt fogalmakat, jelképeket, kapcsolási állapotokat és alkalmazzák a gyakorlati munkavégzés során.

Hidraulikával foglalkozó weblapokról töltsenek le hidraulikus munkahelyzeteket, kapcsolásokat, elemzéseket, tanulmányozzák, a hidraulikus rendszereknek a technikai fejlődését.

A modern megoldások is napról-napra változnak kihasználva az elektronika-, az informatika-, a pneumatika, hidraulika fejlődéséből származó lehetőségeket. Az elsajátított ismeretek alkalmazásához szükség van a következő módszer- és személyes kompetenciákra is.

- Logikus gondolkodás (Módszerkompetencia)
- Ismeretek helyen való alkalmazása (Módszerkompetencia)
- Gyakorlatias feladatértelmezés (Módszerkompetencia)
- Körültekintés, elővigyázatosság (Módszerkompetencia)
- Kézügyesség, mozgáskoordináció (Személyes kompetenciák)

A technikai fejlesztések jelentősen megváltoztatták a hidraulikus vezérlések, szabályozások kialakítását.

Végül nagyon fontos, hogy végezzen el az önellenőrző feladatokat. Próbálja meg először

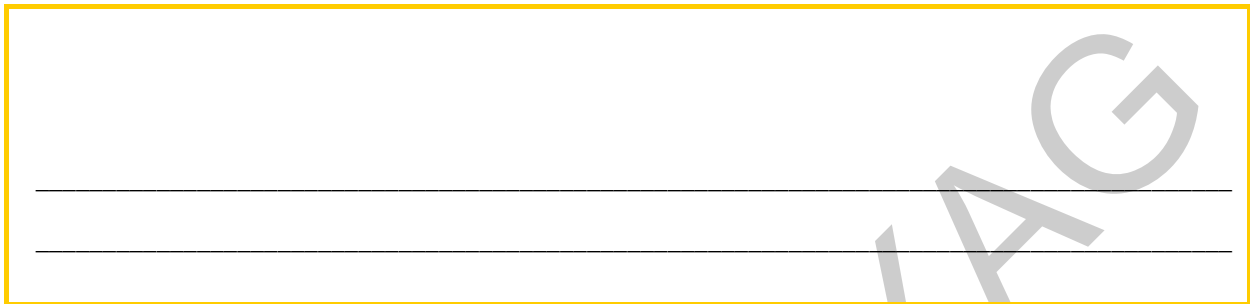
önállóan, majd csak ezután a megoldásokban leírtakkal összevetni. Mindig értékelje reálisan a saját teljesítményét!

Készítsenek előbb egyszerűbb hidraulikus kapcsolásokat, és ellenőrizzék elemezzék működésüket közösen, csoportosan!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Rajzolja le a 4/2-es útszelep jelképeit és fogalmazza meg az alkalmazási lehetőségeit!



2. feladat

Fogalmazza meg, hogy hol és miért építik be a nyomáshatároló szelepeket!



3. feladat

Készítse el a fogaskerék-szivattyú elvi ábráját!



4. feladat

Készítsen kapcsolási rajzot, kettős működésű munkahenger vezérlésére!

5. feladat

A hidraulikus berendezésekben alkalmazott munkafolyadékoknak milyen feladatokat kell teljesíteni?

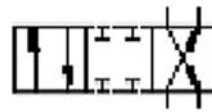
MEGOLDÁSOK

1. feladat

- kettősműködésű hengerek vezérlése;
- bal- és jobbfordulatú motorok vezérlése;
- két hidraulikus kör vezérlése.

4/2-útszelep

Jelölés: kapcsolási túlfedés pozitív:



Jelölés: kapcsolási túlfedés negatív:



2. feladat

Nyomáshatároló szelepeket alkalmaznak:

Biztonsági szelepként: Egy nyomáshatároló szelepet biztonsági szelepként is neveznek, ha az pl. a szivattyúnál van beépítve azért, hogy azt a túlterheléstől védje. Ezt a szelepet a szivattyú maximális nyomására állítják be. Csak vészesetekben nyit.

Ellentartó szelepként: Húzóerőkkel szemben ezek a szelepek jelentik a tehetetlenségi tömeget. A szelepek nyomáskiegyenlítettnek és a tankágának terhelhetőnek kell lennie.

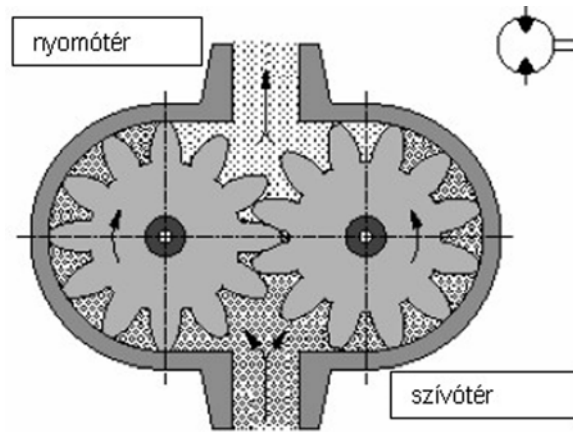
Fékező szelepként: Gátolja azoknak a nyomáscsúcsoknak a kialakulását, melyek az útszelep hirtelen zárásakor a tömegtehetetlenségi erők következtében lépnek fel.

Követő szelepként (rákapcsoló szelep, nyomásrákapcsoló szelep): A beállított nyomás túllépésekor további felhasználókat kapcsolnak rá a rendszerre. Vannak belső és külső vezérlésű nyomáshatároló szelepek. Az üléses vagy tolattyús kialakítású nyomáshatároló szelepek követő szelepként csak akkor alkalmazhatók, ha a szelep nyomáskiegyenlített, és a tankág terhelése nincs befolyással a nyitási karakterisztikára.

A nyomáshatároló szelepek a következő elv alapján működnek:

A bemeneti nyomás (p) a szelep mozgó elemének felületére hat, és létrehozza az $F=p \cdot A_1$ erőt.

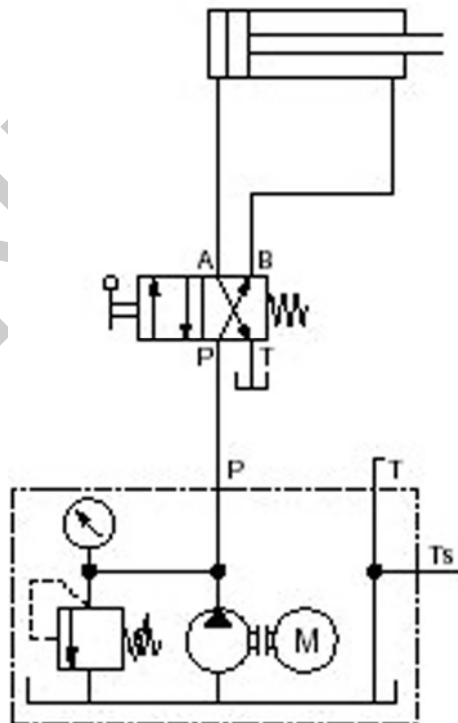
3. feladat



Fogaskerék-szivattyú elvi vázlata

4. feladat

Kapcsolási rajz:



5. feladat

- nyomásátvitel;
- mozgó géprészek kenése;
- hűtés, azaz az energiaátalakulásból (nyomásvesztés) keletkező hő elvezetése;
- a nyomás-csúcsok okozta lengések csökkentése;
- korrózióvédelem;
- levált anyag részecskék eltávolítása;
- jelátvitel.

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bevezetés a hidraulikába H511 FESTO DIDACTIC

Hidraulika Tankönyv FESTO DIDACTIC

ALAPFOKÚ HIDRAULIKA LABORATÓRIUMI GYAKORLATOK (Hallgatói példány) Kiadja a Robert Bosch Mechatronikai Tanszék Miskolc, 2009. augusztus

AJÁNLOTT IRODALOM

HIDRAULIKA BÁZIS TP 501 tankönyv

MUNKANYELV

A(z) 0907-06 modul 004-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
52 523 01 0100 52 01	PLC programozó
52 523 01 1000 00 00	Automatikai műszerész

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
12 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató