



Karczub Béla

Hidraulikus rendszerek felépítése sajátosságai, jellemzői, alkalmazása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

PLC-vezérlés

A követelménymodul száma: 0907-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-003-50



HIDRAULIKUS RENDSZEREK FELÉPÍTÉSE SAJÁTOSÁGAI, JELLEMZŐI, ALKALMAZÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyén fontos szempont, hogy munkavégzése során a Hidraulikus rendszerek felépítését sajátosságait, alapkapsolásokat és az összetett vezérlések készítésének folyamatát, rajzdokumentációját szakszerűen tudja, alkalmazni.

Hidraulikus rendszerek felépítésének, sajátosságainak alkalmazása szakmailag fontos a munkavégzése során.

Szerelés közben a hidraulikus kapcsolások, és összetett vezérlések szabványos rajzjeleinek jelképeinek helyes értelmezése, nélkülözhetetlen a munkavégzés folyamán.

Hidraulikus rendszerek felépítése, alapkapsolások, készítése során különös figyelmet kell fordítani a rajzjelekre, jelképekre és azok alkalmazására.

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

Jelen tananyag célja összefoglalni azokat a hidraulikus rendszerek felépítése sajátosságai, jellemzői alkalmazását, alapkapsolásokat, vezérlések készítésének témakörét és az ehhez tartozó fogalmakat, amelyek alkalmazása a munkahelyi struktúrába, a munkahelyzet megoldása során nélkülözhetetlenek.



1. ábra Mozgó hidraulika

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A hidraulika alapjai, feladatai

A munkafolyadék által létrehozott erők és mozgások. Az energiaátvitel közege folyadék.

- A HIDRAULIKA görög eredetű szóösszetétel. A "HYDOR" jelentése: VÍZ az "AULOS" pedig CSŐ.
- Az első hidraulikával foglalkozó gondolkodók tehát a görög tudósok voltak, akiknek nevét ma is ismerjük, pl.: Heron, Archimédész, Ktesibiosz.

A hidrosztatikus nyomás – p – tehát függ a folyadékoszlop magasságától.

nyomás = $s \cdot \rho \cdot g$ ahol:

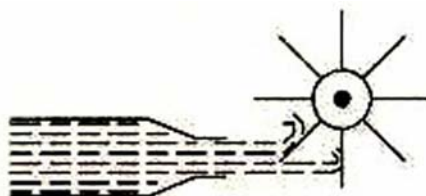
- **p :** a hidrosztatikus nyomás;
- **s :** a folyadékoszlop magassága [m];
- **ρ :** a folyadék sűrűsége [kg/m³];
- **g :** nehézségi gyorsulás 9,81 m/s² $\approx$ 10 m/s²



2. ábra Hidrosztatikus nyomás

A hidrodinamika (áramlástan) jellemzői

- A fúvókából nagy sebességgel kiáramló folyadék elfordítja a turbina lapátot → munkát végez.
- A lapátkerék forgása függ a lapátokon ütköző folyadék sebességétől – v – és az ütköző folyadék tömegétől – m . Tehát a munkavégző képességet a folyadék mozgási energiája viszi át.
- Kimondhatjuk tehát, hogy az átvitt energia egyenesen arányos a becsapódó folyadék mennyiségével (tömegével) – m – és négyzetesen arányos annak sebességével – v – vel.



3. ábra Hidrodinamikai áramlás

A munkavégző képesség, a munka:

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Ahol:

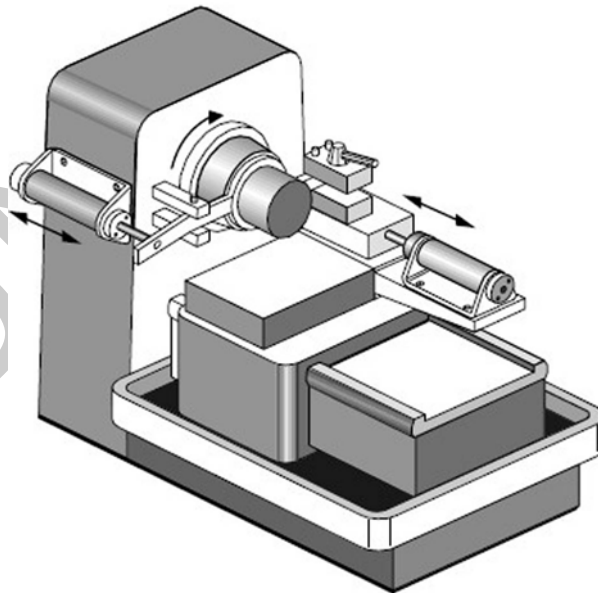
- **m**; tömeg (kg) $N \cdot s^2 / m$
- **v**; sebesség (m/s)
- **W**; munka ($N \cdot m$)

2. A hidraulika csoportosítása:

- telepített (helyhez kötött)
- mozgó (kereken mozgó) berendezéseket.

Telepített (stabil) hidraulika alkalmazása:

- emelő, szállító eszközök, prések, fröccsöntő gépek
- hengerek
- nehézipar (kohó – és hengerművek)
- felvonók
- szerszámgépek: szerszám – illetve munkadarab befogók, zsilipek és duzzasztók,
- hídműködtető szerkezetek, turbinák stb.



4. ábra Szerszámgépek

Mozgó hidraulika alkalmazása:

- építőipari gépek, markolók, rakodógépek
- emelők

- kotrók és daruk
- gépjárműgyártás

A hidraulikának igen sokféle alkalmazását találjuk meg. Egy kotrógépnél a mozgásokon (emelés, megfogás, süllyesztés) túl a helyváltoztatás meghajtása is lehet hidraulikus. Az egyenes vonalú munkavégző mozgásokat lineáris hajtásokkal (munkahengerek), a forgómozgásokat rotációs hajtásokkal (motorok, lengőhajtások) hozzák létre.

3. A hidraulika összehasonlítása

	Elektrotechnika	Hidraulika	Pneumatika
Szivárgások		szennyezés	az energiavesztésen kívül nincs hátránya
Környezeti hatások	robbanásveszély, bizonyos területen hőmérséklet-érzékenység	hőmérséklet-ingadozásokra érzékeny, tűzveszély a szivárgásoknál	robbanásbiztos, hőmérséklet-érzékeny
Energia tárolhatósága	nehéz, csak kis mennyiségben (elem, akku)	korlátozott, gázok segítségével	könnyű
Energiaszállítás	korlátlan, energiavesztéssel	100 m-ig áramlási sebesség $v = 2-6$ m/sec, jelsebesség 1000 m/sec-ig	100 m-ig áramlási sebesség $v = 20-40$ m/sec, jelsebesség 20-40 m/sec-ig
Sebesség		$v = 0,5$ m/s	$v = 1,5$ m/s
Energiaellátás költségei	csekély 0,25	magas 1	igen magas 2,5
Lineáris mozgás	nehéz és drága, kis erők, sebesség szabályozása csak nagy ráfordítással	egyszerű, igen nagy erők, munkahengerekkel a sebesség jól szabályozható	egyszerű, munkahengerekkel korlátozott erők, a sebesség erősen terhelésfüggő
Forgómozgás	egyszerű, nagy teljesítményű lehet	egyszerű, nagy forgatónyomaték, alacsony fordulatszám	egyszerű, csak kis teljesítmény, nagy fordulatszám
Pozícionálási pontosság	$\pm 1 \mu\text{m}$ -nél is jobb	a ráfordításoknak megfelelően $\pm 1 \mu\text{m}$ megvalósítható	terhelésváltozás nélkül 1/10 mm
Értékmegtartás	mechanikus közbenő tagokkal igen jó	jó, mivel az olaj csaknem összenyomhatatlan, ezenkívül a nyomásszint jóval magasabb, mint a pneumatikában	rossz, a levegő összenyomható
Erők	nem terhelhető túl, a rákapcsolt mechanikus tagok miatt rossz hatások, igen nagy erők realizálhatók	túlterhelésbiztos, 600 bar-ig lehetséges a rendszernyomás, és igen nagy erők hozhatók létre $F < 3000$ kN	túlterhelésbiztos, az erőket a levegő nyomása és a hengerátmérő korlátozza $F < 30$ kN 6 bar-ig

5. ábra. Hidraulika összehasonlítása

Hidraulikus rendszerek

Folyadék vagy gázáram nyomása e berendezések segítségével átalakítható. Így a villamos motorok, hidraulikus és pneumatikus munkahengerek segítségével mechanikai munka végezhető, míg ezek fordítottja is igaz, különböző berendezésekkel a mechanikai munka villamos teljesítménnyé, hidraulikus és pneumatikus nyomássá alakítható.

- villamos energiát mechanikai energiává alakító berendezések,
- hidraulikus energiát mechanikai energiává alakító berendezések,
- pneumatikus energiát mechanikai energiává alakító berendezések.

A hidraulikus elem a hidraulikus energiaátvitel olyan legkisebb egysége, amely meghatározott elemi hidraulikus feladat teljesítésére képes. Ezek a hidraulikus rendszerben betöltött szerepüktől függően három fő csoportba sorolhatók:

- hidrosztatikus energia-átalakítók,
- hidraulikus irányítókészülékek,
- kiegészítő szerelvények.

Energia-átalakítók

Hidraulikus energia-átalakítók olyan hidraulikus elemek, melyek a mechanikai munkát folyadékáram nyomásává, vagy az áramló folyadék nyomását mechanikai munkává alakítják: a térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyúk és motorok gyűjtőneve.

A szivattyúkat a motoroktól az energiaátalakítás iránya különbözteti meg. Mivel ezek felépítési elve megegyezik, megfelelő kialakítás mellett ezek megfordítható üzemmódúak is lehetnek.

A térfogat-kiszorítás elve nem más, mint, hogy a szerkezetben egy változó térfogatú tér van, amely elnyeli, illetve amelyből kiszorítódik a folyadék. Ezt a térfogatváltozást fogaskerekek, radiáldugattyúk, forgólapátok, axiál-dugattyúk végzik. Az energia-átalakítók többféle képen csoportosíthatók:

- **Tengelymozgásuk szerint lehetnek:** forgó-, egyenes- és ingamozgásúak;
- **Áramirány szerint:** egy- vagy két áramirányú;
- **Forgásirány szerint:** egy- vagy két forgásirányú;
- **Munkatérfogatszerint:** változtatható geometriájú vagy nem változtatható geometriájú energia-átalakítók

A munkatérben mért nyomás nem azonos a bemeneten és a kimeneten mért nyomással. Ezek a jelenségek a rendszerben veszteségekhez vezetnek.

Ezeket három csoportra sorolhatjuk:

- volumetrikus (térfogati) veszteség,
- hidraulikus veszteség, és
- mechanikai veszteség.

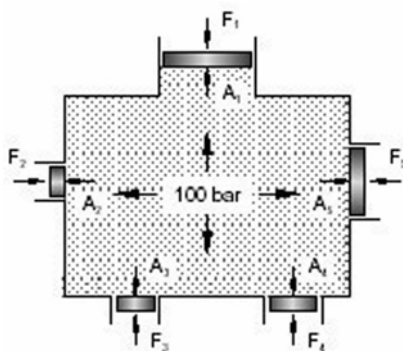
A hidraulikus veszteségek fő okozója az áramlás miatt fellépő nyomásvesztés.

Ezt több paraméter befolyásolja:

- az áramlás jellege,
- a folyadék sebessége,
- a geometriai méretek és
- az áramlás irányában bekövetkezett törések száma és mértéke (helyi veszteség).

Nyomásterjedés

- Az A felületre ható F erő hatására zárt edényben lévő folyadékban p nyomás keletkezik, amely az egész folyadékmennyiségben fellép (Pascal törvénye). $P=F/A$



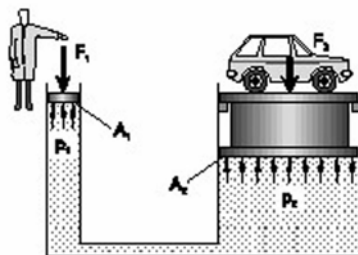
6. ábra Hidrosztatikai nyomás

A zárt rendszer minden egyes pontjában ugyanaz a nyomás uralkodik.

Erőátvitel

- Zárt rendszer minden egyes pontjában ugyanazon nyomás uralkodik. a tartály alakjától függetlenül.
- A rendszer egyensúlyi állapotára érvényes: $P_1=F_1/A_1$ és $P_2=F_2/A_2$ A két egyenletből következik: $P_1=P_2$
- Ebből a törvényszerűséből az F_1 és F_2 nagysága, valamint az A_1 és A_2 kiszámítható.

$$F_1 = \frac{A_1 \cdot F_2}{A_2} \quad A_2 = \frac{A_1 \cdot F_2}{F_1}$$



7. ábra Erőátvitel

Nyomásáttétel

A p_1 folyadéknomás az A_1 felületre F_1 erőt fejt ki, mely erőt a dugattyúrúd a kis dugattyúra átviszi. Az F_1 erő így az A_2 felületre hat és P_2 folyadéknomást hoz létre. Mivel az A_2 dugattyúfelület kisebb, mint az A_1 felület, a P_2 nyomásnak nagyobbnak kell lennie, mint a p_1 nyomás. Az idevonatkozó összefüggés: $P = F/A$

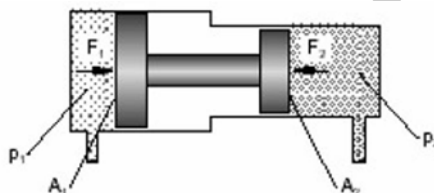
Ebből meghatározhatók az F_1 $F_1 = p_1 \cdot A_1$ és $F_2 = p_2 \cdot A_2$

Mivel a két erő egyenlő nagyságú ($F_1 = F_2$):

$$p_1 \cdot A_1 = p_2 \cdot A_2$$

A számításhoz ebből a kifejezésből a p_1 és p_2 valamint az A_1 és A_2 levezethetők.

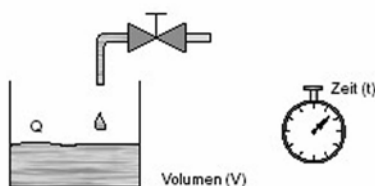
Pl. p_2 ill. A_2 re adódik: $p_2 = \frac{p_1 \cdot A_1}{A_2}$ $A_2 = \frac{p_1 \cdot A_1}{p_2}$



8. ábra Nyomásáttétel

Térfogatáram

Térfogatáram alatt azt a folyadék mennyiséget értjük, amely egy meghatározott időegység alatt egy csövön átfolyik. Pl.: egy 10 literes edény vízzel való megtöltéséhez kb. 1 perc szükséges. A vízcsap térfogat árama ekkor 10l/perc.



9. ábra Térfogatáram

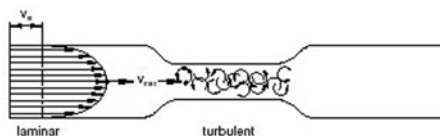
A hidraulikában a térfogatáramot Q -val jelölik. A következő összefüggés érvényes:

$$Q = V/t \quad Q = \text{térfogatáram [m}^3/\text{s]} \quad V = \text{térfogat [m}^3] \quad T = \text{idő [s]}$$

A térfogatáram képletéből a térfogat (V) ill. az idő (t) levezethető. Így: $V = Q \cdot t$

4. Áramlásfajták

Megkülönböztetünk lamináris és turbulens áramlást



10. ábra Áramlásfajták

Lamináris áramlaskor a csőben lévő folyadék rendezett hengeres rétegben mozog. Ekkor a belső folyadékrészecskék sebessége nagyobb, mint a külsőké. A munkafolyadék áramlási sebességének növekedésekor, egy meghatározott sebességtől kezdve (kritikus sebesség) a részecskék már nem rendezett rétegben mozognak tovább. A csőközeleli részecskék oldalra törekednek. A részecskék ekkor egymásra hatnak, egymást hátráltatják, és örvény keletkezik; az áramlás **turbulens** lesz (örvényes). Emiatt a főáram energiaveszteséget szenved.

A sima csőben kialakuló áramlásfajta meghatározását a Reynolds-féle szám (Re) teszi lehetővé. Ez a szám függ:

- a folyadék áramlási sebességétől v (m/s)
- a csőátmérőtől d (m)
- és a kinematikus viszkozitástól ν (m²/s)

Re = $v \cdot d / \nu$ Ezzel a képlettel meghatározott érték, az alábbiak szerint értelmezhető:

- lamináris áramlás: $Re < 2300$
- turbulens áramlás: $Re > 2300$

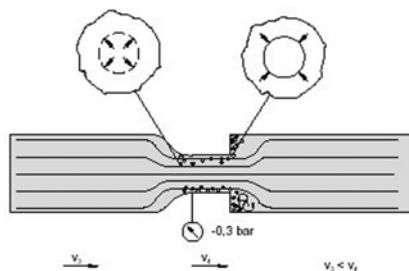
A **viszkozitás** szót körülírhatjuk úgy is, mint "önthetőség". A viszkozitás felvilágosítást nyújt egy folyadék belső súrlódásáról, azaz arról az ellenállásról, amelyet le kell győzni ahhoz, hogy két szomszédos folyadékréteget egymástól elmozdítsunk. A viszkozitás tehát annak a mértéke, hogy milyen könnyen önthető egy folyadék.

Hatásfok

Egy hidraulikus berendezés felvett teljesítménye nem egyezik meg a leadott teljesítménnyel, mivel teljesítményveszteségek lépnek fel. A leadott és felvett teljesítmény arányát hatásfoknak nevezzük. (η).

$$\text{Hatásfok} = \frac{\text{Leadott teljesítmény}}{\text{Felvett teljesítmény}}$$

Kavitáció: A szűkület után a nyomás ismét megnő, a buborékok szétpukkadnak, és az alábbi kavitációs effektusok léphetnek fel.



11. ábra Kavítáció

Nyomáscsúcsok: A keresztmetszet bővülés helyén a vezeték falából apró részecskék válnak ki. Ez az anyag kifáradásához, gyakran töréséhez vezet. Ezt az effektust jelentős hanghatás kíséri.

5. Munkafolyadék

A munkafolyadék feladatai

A hidraulikus berendezésekben alkalmazott munkafolyadékoknak különböző feladatokat kell teljesíteni:

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

Hidraulikaolajok

A DIN 51524 és 51525 szabványok szerint a hidraulikaolajokat tulajdonságaiknak és összetételüknek megfelelően osztályba soroljuk:

- Hidraulikaolaj HL
- Hidraulikaolaj HLP
- Hidraulikaolaj HV.

Jelölésükben a **H** a hidraulika olajat, a további betűk az alkalmazott adalékanyagot jelölik. A betűjelöléseket kiegészíti a **DIN 51517** szerinti viszkozitás jelölés (ISO viszkozitás osztályok).

A nemzetközi mértékegység szerint viszkozitás alatt a 'kinematikus viszkozitást' értjük. (egysége: m^2/s). Az értéket szabványos eljárásokkal határozzák meg, pl.:

- DIN 51562: Ubbelohde-viszkozímetér;
- DIN 51561 Vogel-Ossag-viszkozímetér.

A túl kicsi viszkozitás (híg folyósság) megnöveli a résvesztéseket. A kenőfilm vékony, könnyebben leszakad, ezért a kopásvédelem csökken. Ennek ellenére előnyben részesítik a híg folyós olajat a sűrűbbel szemben, mert a csekélyebb súrlódás csökkenti a nyomás és teljesítményvesztést. Növekvő viszkozitással a folyadék belső súrlódása nő, és a hőfejlődés okozta nyomás és teljesítményvesztés nagyobb lesz.

A nagy viszkozitás következménye a megnövekedett súrlódás, amely különösen a fojtási helyeken nagymértékű nyomásvesztést és melegedést okoz. Ezáltal a hidegindítás és a légbuborékok kiválasztása nehezebbé válik, és fokozódik a kavitáció.

Nyári olajok: növelt viszkozitás, hogy az olaj ne legyen híg folyós, és a kenőfilm ne szakadjon le. **Téli olajok:** alacsonyabb viszkozitás, hogy az olaj ne legyen túl sűrű folyós, hogy a hidegindítás is sikeres legyen.

6. 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.

Állandó munkatér fogatú hidromotorok és szivattyúk: Hidraulika szivattyúk állandó munkatér fogattal

Hidraulika szivattyúk állandó munkatér fogattal

- egyirányú szállítás



- kétirányú szállítás



Hidromotorok állandó munkatér fogattal

- egy forgásirány



- két forgásirány

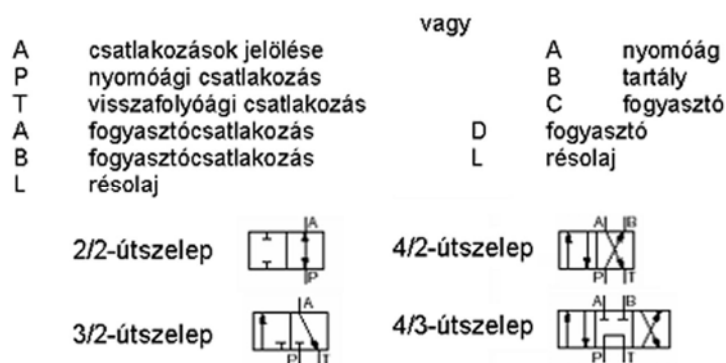


12. ábra Hidraulika szivattyúk állandó munkatér fogattal

Útszelepek

A csatlakozások száma a számlálóban. A működési helyzetek száma a nevezőben.

Csatlakozások jelölése: Az alaphelyzet az a működési helyzet, amelyet a szelep a működtető erő megszűnése után felvesz.



13. ábra. Csatlakozások jelölése:

A működtetés fajtái: Kézi működtetés

- általános jelölés rugó-visszaállítással és résolajcsatlakozással
- nyomógomb és rugó-visszaállítás
- kézikar
- kézikar rögzítéssel
- lábpedal rugó-visszaállítással

14. ábra Kézi működtetés

1. Mechanikus működtetés

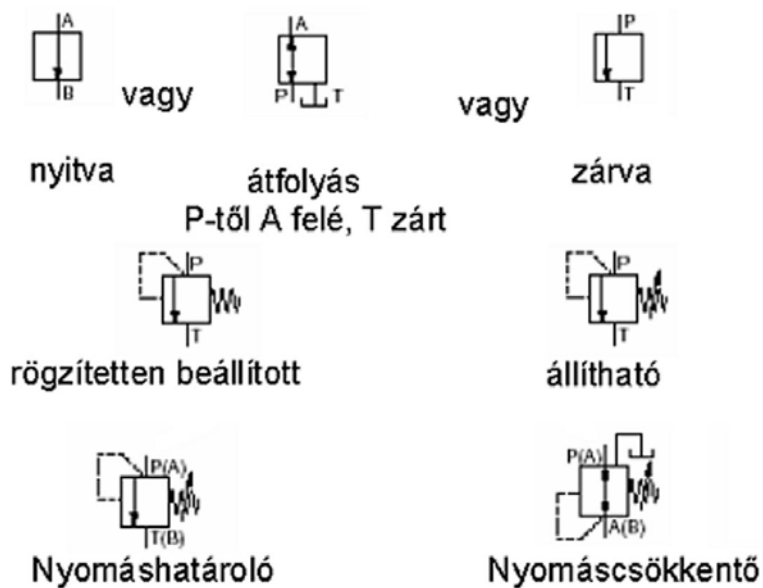
- nyomócsappal vagy gombbal
- rugóval
- görgős karral

Általános jelölés

- * a működtetés módjának megadása, ha annak nincs szabványos jelölése

15. ábra. Mechanikus működtetés

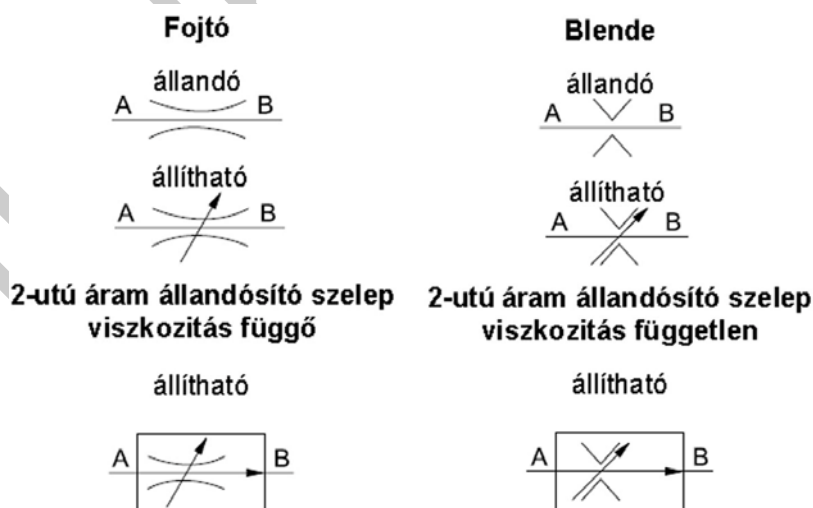
2. Nyomásirányító szelepek



16. ábra. Nyomásirányító szelepek

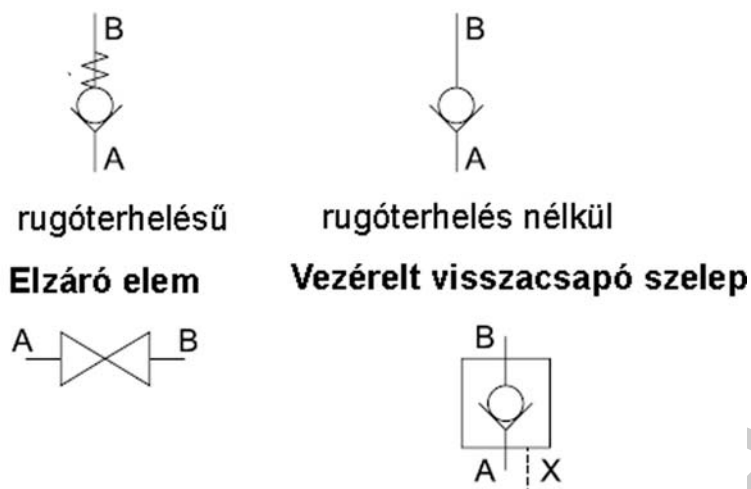
Nyíl mutatja az átfolyás irányát. A szelep csatlakozónyílásait **P**-vel (nyomóág) és **T**-vel (tartályág) vagy **A**-val és **B**-vel (munkavezetékek) jelölik.

3. Áramirányító szelepek



17. ábra. Áramirányító szelepek

4. Visszacsapó szelep



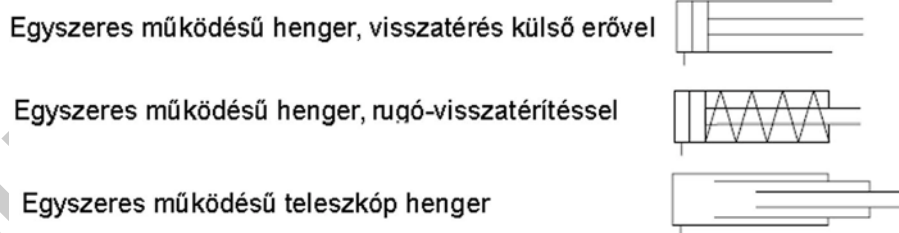
18. ábra. Visszacsapó szelep

7. Munkahengerek

A munkahengerek lehetnek egyszeres vagy kettős működésűek.

Egyszeres működésű henger

Az egyszeres működésű hengernek egy csatlakozónyílása van, azaz csak az egyik munkatérre hat a folyadék nyomása. A visszafutást ezeknél, a hengereknél vagy külső erő – ezt a rajzon nyitott fedél jelöli – vagy rugó hozza létre. A rugót a rajzjelbe belerajzolják.



19. ábra. Egyszeres működésű hengerek

Kettős működésű henger



20. ábra. Kettős működésű hengerek

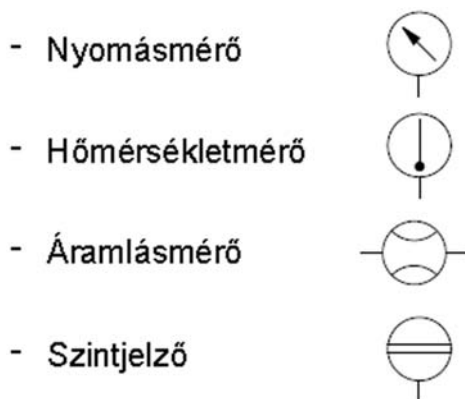
Energiaátviteli jelképek:

Nyomásforrás, hidraulikus		Egymást keresztező vezeték	
Elektromos motor		Légtelenítés	
Hőerőgép		Gyorscsatlakozó, mechanikus nyitással	
Nyomó-, munkavisszafolyó vezeték		Tartály	
Vezérlővezeték, résolaj		Szűrő	
Hajlékony vezeték		Hűtő	
Vezeték összekötés		Fűtés	

21. ábra. Energiaátviteli jelképek

Mérőműszerek

A mérőműszerek jelölése a kapcsolási rajzokon:

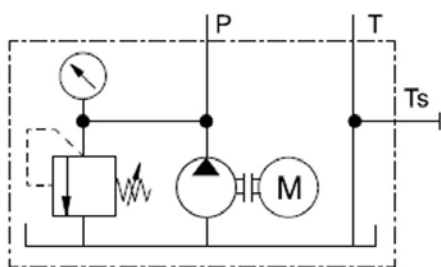


22. ábra. A mérőműszerek jelölése a kapcsolási rajzokon

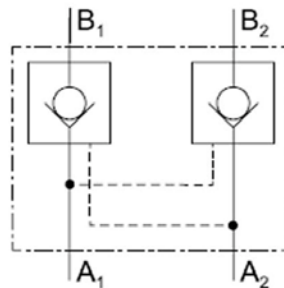
Készülékkombinációk

Ha egy házban több készülék helyezkedik el, akkor az egységek jelét pont-vonallal keretezzük be, a kereten kívülre nyúlnak a csatlakozás vonalai.

Hidraulikus tápegység



Kettős vezérelt visszacsapó szelep



23. ábra. Készülékkombinációk rajza

8. A hidraulikus berendezés felépítése és a kapcsolási rajz

A hidraulikus berendezéseket az alábbiak szerint lehet csoportosítani:

- vezérlő rész
- teljesítményrész

Vezérlő rész

- A vezérlő rész alkotóelemei a jelbevitel (szensor technika) és a jelfeldolgozás (processzor technika).

A jelbevétel történhet:

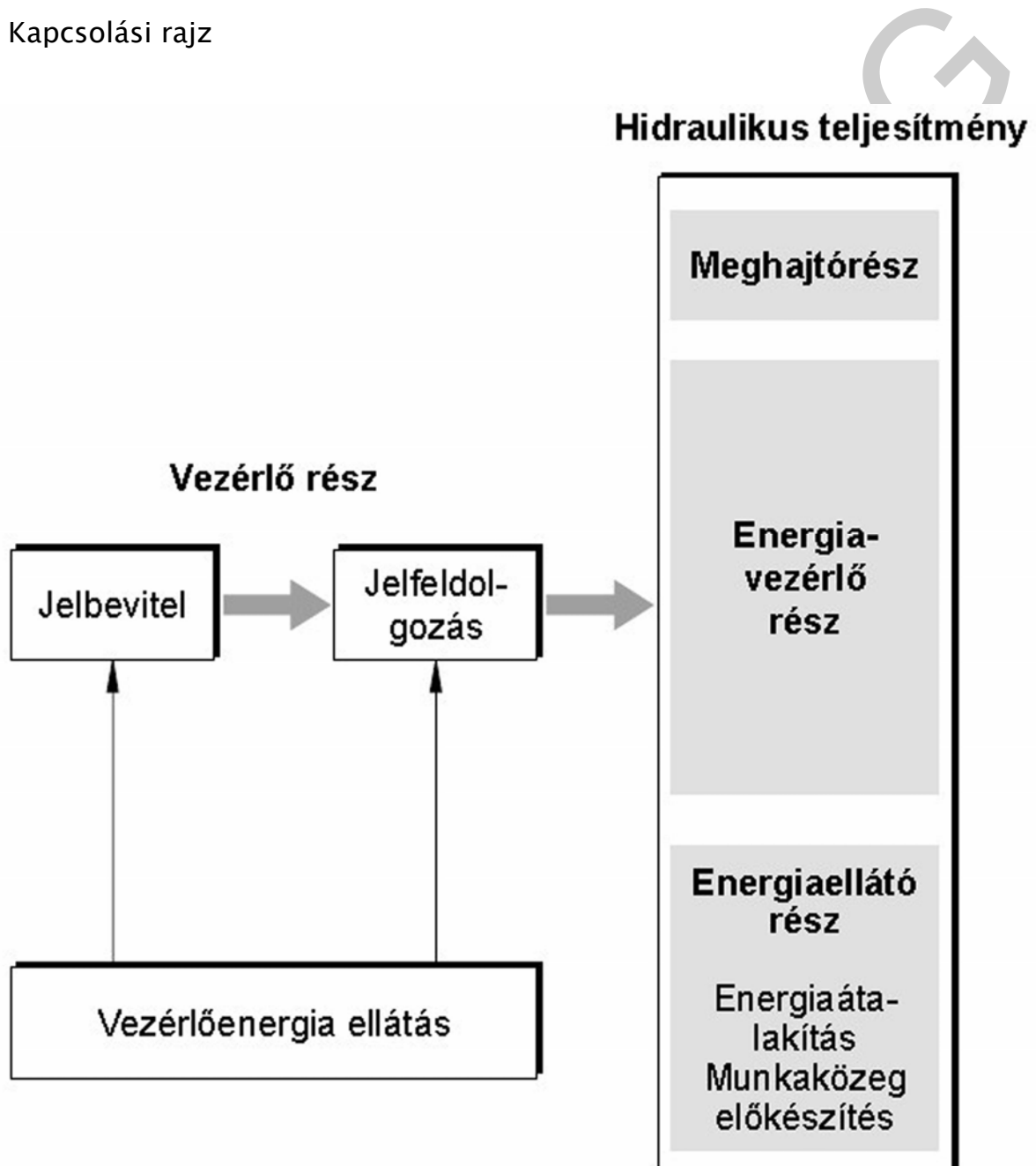
- manuális úton, mechanikus úton, érintésmentes úton, egyéb módon történhet.

A feldolgozás lehetőségei:

- ember, elektrotechnika, elektronika, pneumatika, mechanika, hidraulika.

Egy hidraulikus berendezés sematikus felépítése

9. Kapcsolási rajz



24. ábra Hidraulikus berendezés felépítése

Hidraulikus kapcsolási rajz

A kapcsolási rajz a hidraulikus berendezés felépítését tükrözi. Szimbólumok, rajzjelek segítségével megmutatja, hogy az egyes elemek miként vannak egymással összekötve. A kapcsolási rajz áttekinthetősége érdekében az elemek térbeli elhelyezkedését ez a rajz nem veszi figyelembe.

A kapcsolási rajz írja le egy hidraulikus berendezés működési telepítését.

A kapcsolási rajzokon a berendezés elemei az energiaáramlási iránynak megfelelően, az alábbiak szerint helyezkednek el:

- alul: energiaellátó rész (minden elem, vagy az energiaforrás rajzjele),
- középen: energiavezérlő rész,
- lent: végrehajtórész.

az elemek alaphelyzetét a VDI irányelvek 3260 definiálja.

A berendezés nyugalmi helyzete

A berendezés energiamentes. Az elemek állapotát vagy valamilyen kényszer vagy a gyártók adatai határozzák meg.

Az elemek nyugalmi helyzete

Ez az az eset, amelyiknél a mozgó részek a nem működtetett állapotnak megfelelően egy meghatározott helyzetet vesznek fel.

Alaphelyzet Az energia rákapcsolva; az elemek felveszik a rögzített állapotukat.

Kiindulási helyzet

Az elemek a munkafolyamat megkezdéséhez szükséges állapotban vannak. Ez a helyzet az indulási feltételekkel érhető el.

Indulási feltételek

Tartalmazzák azokat a lépéseket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a nyugalmi helyzetből a kiindulási helyzetbe kerüljünk.

Jelölés számokkal

Csoportbeosztás

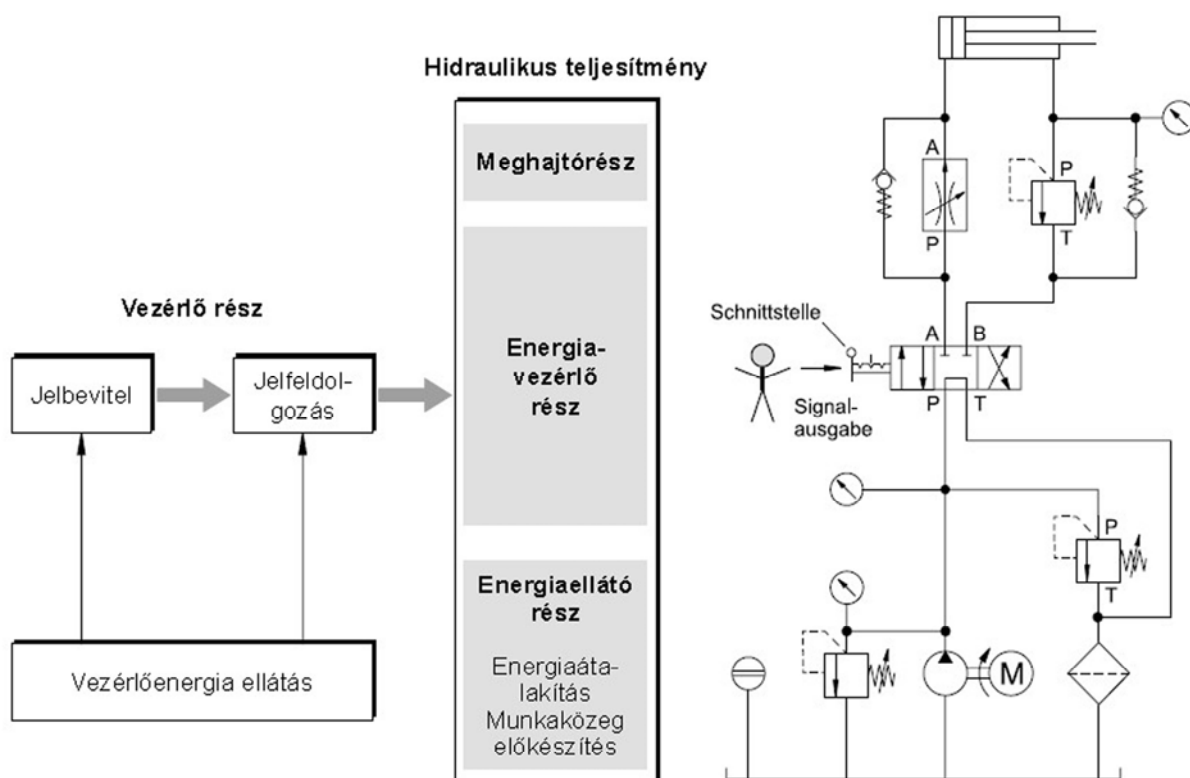
- **0 csoport:** az energiaellátás összes eleme
- **1., 2., 3. csoport:** az egyes vezérlőláncok jelölése (általában hengerenként külön csoportszám)

Rendszer a beszámozásra

- 0: munkavégző elem, pl. 1.0, 2.0
- 1: működtető tag pl. 1.1, 2.1
- 2, .4: (páros számok) az összes olyan elem, amely a munkavégző elem kimeneti löketét befolyásolja, pl. 1.2, 2.4.
- 3, .5: (páratlan számok) az összes elem, amely a visszameneti löketben játszik szerepet, pl. 1.3, 2.3
- 01, .02: elemek a működtető tag és a munkavégző elem között, pl. fojtószelep pl. 1.01, 1.02.

Ez a jelölési rendszer figyelembe veszi a hatásirányt, és az előnye az, hogy a karbantartó személy az elem számáról azonnal felismerheti a jel hatását. A DIN 24 347 szabvány kapcsolási rajz leírja, hogyan történjen a készülékek és a vezetékek jelölése.

10. Hidraulikus berendezés felépítése kapcsolási rajzon



25. ábra Hidraulikus rendszer felépítése

A hidraulikus kapcsolási rajzban kiegészítésként adatok is állhatnak a szivattyúról, a nyomásszelepről, a nyomásmérőről, a hengerekről, a hidromotorokról, a csövekről és a tömlőkről.

A kapcsolási rajzról és a rajta szereplő adatokról részletes felvilágosítást nyújt a DIN 24 347 szabvány.

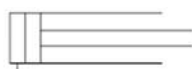
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

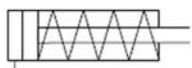
Az olaj, a folyadék tulajdonságait tudja megfogalmazni, hogy a folyadék, nem összenyomható, értse a tulajdonságait, és milyen módon lehet előkészíteni felhasználásra.

A hidraulikus vezérlések felépítését, logikáját, működését, tanulmányozza az egyszerűtől, haladjon a bonyolultabb felé.

Az egyszeres és kettős működtetésű munkahengerek működését tanulmányozzák, beszéljék, ismerjék meg a felépítésüket, jelképrendszerüket.

Egyszeres működtetésű munkahengerek:

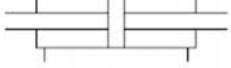
Egyszeres működésű henger, visszatérés külső erővel 

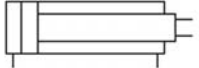
Egyszeres működésű henger, rugó-visszatérítéssel 

Egyszeres működésű teleszkóp henger 

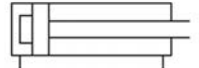
Kettős működtetésű munkahengerek:

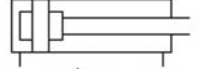
Egyoldali dugattyúrudas 

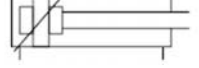
Kétoldali dugattyúrúd kivezetésű 

Differenciálhenger 

Teleszkóphenger 

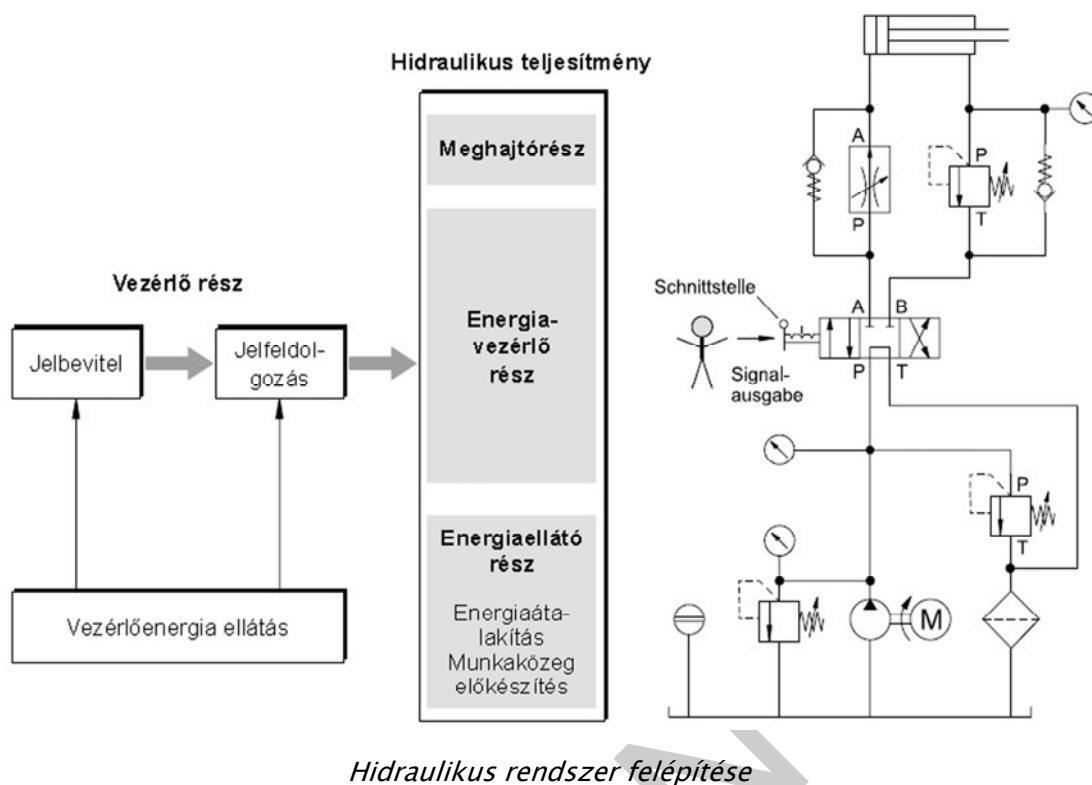
Egyoldali véghelyzet fékezéssel 

Kétoldali véghelyzet fékezéssel 

Kétoldali állítható véghelyzet fékezéssel 

Készítsenek előbb egyszerűbb hidraulikus kapcsolásokat, és ellenőrizték, jellemezzék, működésüket!

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)

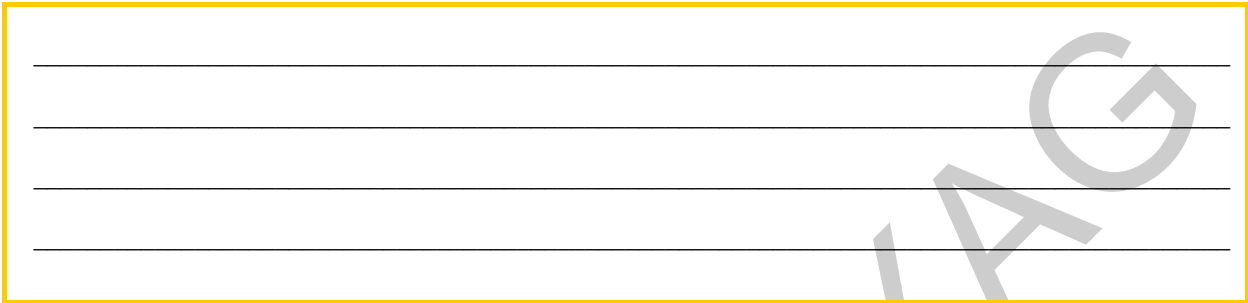
A technikai fejlesztések jelentősen megváltoztatták a hidraulikus vezérlések, szabályozások kialakítását.

Végül végezzen el az önellenőrző feladatokat. Próbálja meg először önállóan, és csak ezután a megoldásokban leírtakkal összevetni. Mindig értékelje saját teljesítményét!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen módon csoportosíthatjuk az energia-átalakítókat?



2. feladat

Készítse el a Hidrosztatikai nyomás rajzát és fogalmazza meg a nyomásviszonyokat



3. feladat

Rajzolja és írja le, hogy milyen áramlásfajtákat különböztetünk meg



4. feladat

Rajzolja le az egyszeres működésű henger rajzjeleit



5. feladat

Egy hidraulikus berendezés sematikus felépítését rajzolja le

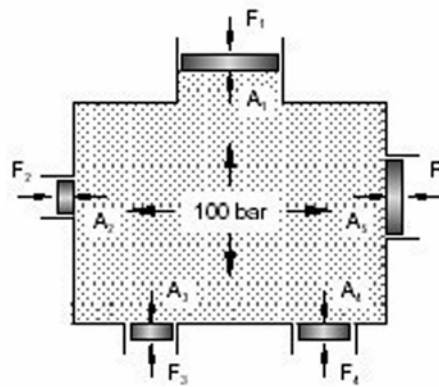


MEGOLDÁSOK

1. feladat

- **Tengelymozgásuk szerint lehetnek:** forgó-, egyenes- és ingamozgásúak;
- **Áramirány szerint:** egy- vagy két áramirányú;
- **Forgásirány szerint:** egy- vagy két forgásirányú;
- **Munkatérfogat szerint:** változtatható geometriájú vagy nem változtatható geometriájú energia-átalakítók.

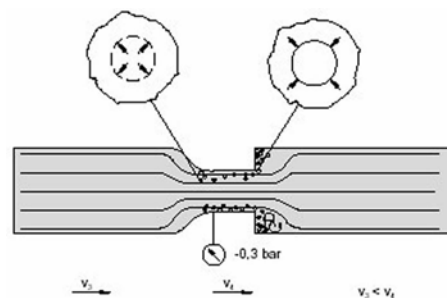
2. feladat



26. ábra. Hidrosztatikai nyomás

3. feladat

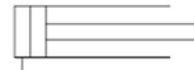
Megkülönböztetünk lamináris és turbulens áramlást.



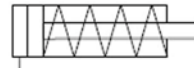
27. ábra. Áramlásfajták

4. feladat

Egyszeres működésű henger, visszatérés külső erővel



Egyszeres működésű henger, rugó-visszatérítéssel

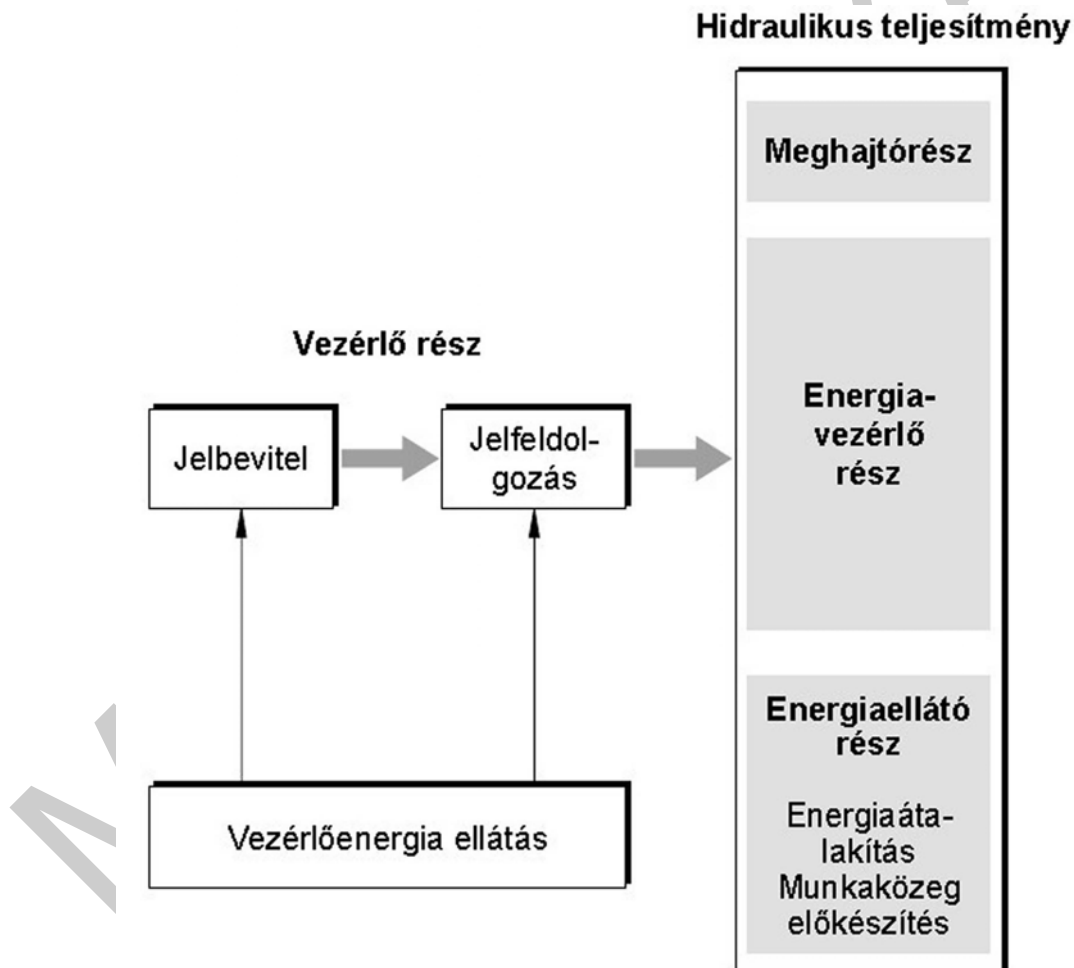


Egyszeres működésű teleszkóp henger



28. ábra

5. feladat



29. ábra

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 Tankönyv FESTO DIDACTIC

A(z) 0907–06 modul 003–as 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:
8 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