

BEVEZETÉS A HIDRAULIKÁBA

H511

FESTO

**Festo Automatika
Kereskedelmi és
Szolgáltató Kft.**

1037 Budapest,
Csillaghegyi út 32–34.
Tel.: 36 1 250 0055
Fax: 36 1 250 1593
E-mail: info_hu@festo.com
Internet: www.festo.hu

HIDRAULIKA

BÁZIS TP 501
tankönyv

A könyv a Festo Kft. gondozásában jelenik meg,
alapját a német Festo tankönyvek képezik.
Második kiadás. A kiadás éve: 2006.
Szerkesztő: Raptis Dimitrios (Festo Kft. 1037 Bp., Csillaghegyi út 32-34.)
Engedélyezte: Lakatos Aladár (Festo Kft. 1037 Bp., Csillaghegyi út 32-34.)
Grafikai munka: Gong '95 Bt., 1171 Bp., Eszperantó u. 5.
Nyomda: Kontaktprint Kft. 1101 Bp., Korponai u. 1/a

TARTALOMJEGYZÉK

Fejezet

oldal

A rész

Gyakorlati alkalmazások

1. A hidraulikus berendezés feladatai	6
1.1 Telepített hidraulika	6
1.2 Mobil hidraulika	7
1.3 A hidraulika összehasonlítása	7
2. Szimbólumok és rajzjelek	8
2.1 Szivattyúk és motorok	8
2.2 Útszelepek	9
2.3 A működtetés fajtái	10
2.4 Nyomásirányítók	11
2.5 Áramirányító szelepek	12
2.6 Záróelemek	12
2.7 Munkahengerek	13
2.8 Energiaátvitel és előkészítés	14
2.9 Mérőműszerek	15
2.10 Készülékkombinációk	15
3. A hidraulikus berendezés felépítése és a kapcsolási rajz	16
3.1 Vezérlő rész	16
3.2 Energiaellátó rész	17
3.3 Kapcsolási rajz	18
4. A berendezés tápellátása	20
4.1 Tápegység, szivattyú	20
4.2 Hajlítógép	20
4.3 Görgős pálya	21
5. Mozgások	23
5.1 Emelőasztal	23
5.2 Fedeles tartály	24
5.3 Festékszárító kemence	26
6. A sebesség befolyásolása	28
6.1 Befogó szerkezet	28
6.2 Hidraulikus billenő plató	30
6.3 Esztergagép előtolás-szabályozása	31
6.4 Kőszőrűgép	32
7. A nyomás befolyásolása	35
7.1 Fűrőgép	35

B rész

1. A hidraulika fizikai alapjai	37
1.1 Nyomás	37
1.2 Nyomásterjedés	38
1.3 Erőáttétel	38
1.4 Útáttétel	39
1.5 Nyomásáttétel	40
1.6 Térfogatáram	40
1.7 Nyomásmérés	41
1.8 A hőmérséklet mérése	41
1.9 A térfogatáram mérése	41
1.10 Áramlásfajták	41
1.11 Súlylódás, hőfejlődés, nyomásesés	42
1.12 Energia és teljesítmény	43
1.13 Kavitáció	47
1.14 Fojtási helyek	48
2. Munkafolyadék	49
2.1 A munkafolyadék feladatai	49
2.2 A munkafolyadék fajtái	49
2.3 Tulajdonságok és követelmények	50
2.4 Viszkozitás	50

3. A berendezés ábrázolása	52
3.1 Elrendezési rajz	52
3.2 Kapcsolási rajz	52
3.3 A készülék műszaki adatai	53
3.4 Működési diagramm	53
3.5 Működési vázlat	53
4. Az energiaellátó rész részegységei	54
4.1 Hajtómotor	54
4.2 Szivattyú	54
4.3 Tengelykapcsoló	58
4.4 Tartály	59
4.5 Szűrő	60
4.6 Hűtő	63
4.7 Fűtő	64
5. Szelepek	65
5.1 Névleges érték	65
5.2 Építési mód	66
5.3 Ülées szelepek	66
5.4 Tolattyúelv	67
5.5 Tolattyútúlfedés	68
6. Nyomásirányító szelepek	70
6.1 Nyomáshatároló szelepek (DBV)	70
6.2 Nyomáscsökkentő szelepek (DRV)	73
7. Útszelepek	75
7.1 2/2-útszelep	77
7.2 3/2-útszelep	78
7.3 4/2-útszelep	79
7.4 4/3-útszelep	81
8. Zárószelepek	82
8.1 Visszacsapó szelep	82
8.2 Vezérelt visszacsapószelep	84
8.3 Kettős vezérelt visszacsapó szelep	85
9. Áramlásirányító szelepek	86
9.1 Fojtó és blendeszelepek	86
9.2 Fojtó-visszacsapó szelep	88
9.3 Áramállandósító szelep	89
10. Hidraulikus munkahengerek	91
10.1 Egyszeres működésű munkahenger	91
10.2 Kettős működésű munkahenger	92
10.3 Lökévtévi csillapítás	94
10.4 Tömítések	95
10.5 Felerősítési módok	96
10.6 Légtelenítés	96
10.7 Jellemző adatok	97
10.8 Kihajlás	97
11. Hidromotorok	98
12. Tartozékok	99
12.1 Tömlők	100
12.2 Csővezetékek	102
12.3 Alaplapok	104
12.4 Légtelenítő szelepek	106
12.5 Nyomásmérő műszer	106
12.6 Nyomásérzékelő szenzorok	107
12.7 Átfolyásmérő műszer	107
13. Függelék	108

A rész

Gyakorlati alkalmazások

1. fejezet

A hidraulikus berendezés feladatai

A hidraulikus berendezéseket a modern termelési és gyártási eljárásokban alkalmazzák.

Hidraulikán értjük a munkafolyadékok által létrehozott erőket és mozgásokat.

Az energiaátvitel közege folyadék.

Ezen könyv célja, hogy Ön többet tudjon a hidraulikáról és annak alkalmazási területeiről. Tekintsük át a hidraulika alkalmazási területeit.

A modern automatizálásban a hidraulika értékét alkalmazásának sokfélesége mutatja.

Alapvetően

- telepített hidraulikus berendezéseket
- mobil hidraulikus berendezéseket különböztetünk meg.

A mobil hidraulika pl. kerekeken vagy lánctalpakon mozog, ellentétben a telepített hidraulikával, mely helyhez kötött. Jellemző ismertetője, hogy a szelepek gyakran közvetlenül kézi működtetésűek. Ellentétben a telepített hidraulikával, ahol túlnyomóan elektromágneses szelepeket alkalmaznak.

További alkalmazási területek: a hajózás, a bányászat és a repülőgéptechnika. A repülőgéphidraulika különleges helyzetű, mert ott igen nagy jelentőségűek a biztonsági előírások. A hidraulikus berendezések feladatai közül néhány tipikust mutatunk be a következő oldalakon.

1.1 Telepített hidraulika

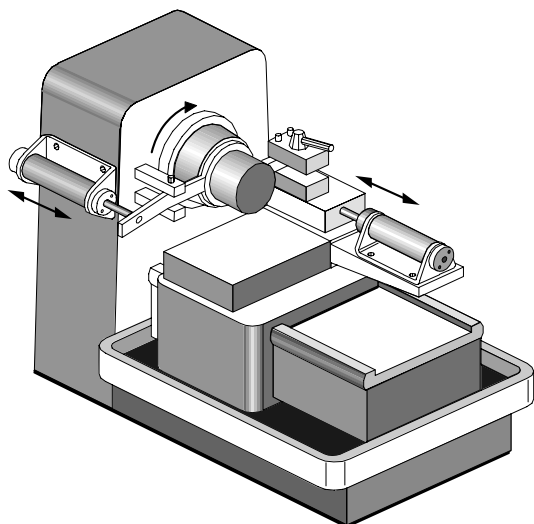
A telepített hidraulikus berendezések jellemző alkalmazási területei:

- különféle gyártó- és szerelőgépek
- szállítópályák
- emelő- és szállító eszközök
- prések
- fröccsöntőgépek
- hengerek
- felvonók

Tipikus alkalmazási terület a szerszámgép-ipar.

A modern CNC-vezérlésű szerszámgépeknél a szerszámok és a munkadarabok befogása hidraulikus elemekkel történik. Az előtolás és az orsóhajtás szintén hidraulikus kivitelű lehet.

Eszterga



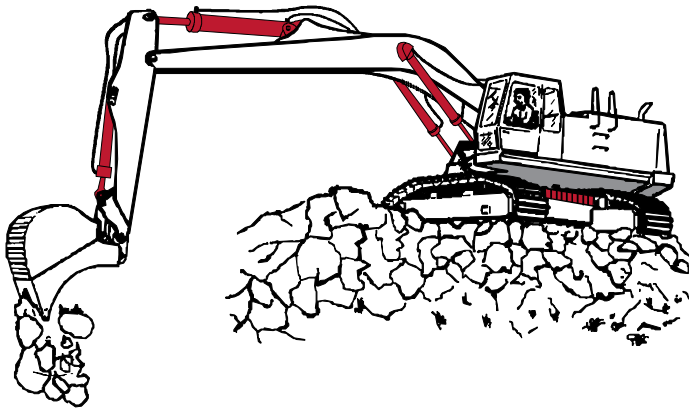
1.2 Mobil hidraulika

A mobil hidraulikus berendezések jellemző alkalmazási területei:

- építőgépek, markolók, rakodógépek,
- mezőgazdasági gépek,
- emelő- és szállítóeszközök,
- közlekedési eszközök, vízi járművek.

Az építőiparban 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.

Mobil-hidraulika



1.3 A hidraulika összehasonlítása

A hidraulika mellett léteznek más technikák is, amelyek segítségével a vezérléstechnikában erők, mozgások és jelek hozhatók létre.

- Mechanika
- Elektrotechnika, elektronika
- Pneumatika

Figyelembe kell venni, hogy a felsorolt technikák melyik alkalmazási területen nyújtanak előnyt. Ennek megvilágítására a következő oldalon egy táblázatot közlünk, amelyben az elektrotechnika, pneumatika, hidraulika tipikus jellemzőit hasonlítjuk össze.

A táblázatból kivehetők a hidraulika jelentős előnyei:

- kisméretű elemek alkalmazásával nagy erők átvitele, azaz a teljesítménysűrűség nagy,
- megbízható pozicionálás,
- indulás a legnagyobb terheléssel nyugalmi helyzetből,
- azonos, terhelésfüggetlen mozgás, mivel a folyadékok alig összenyomhatók és a sebességek egyszerűen állíthatók,
- lágy működés és átkapcsolás,
- jó vezérelhetőség és szabályozhatóság,
- kedvező hőelvezetés.

Az összehasonlításból a hidraulika hátrányai:

- a kifolyt olaj szennyezi a környezetet (tűzveszély, balesetveszély),
- szennyeződésre érzékeny,
- a nagy nyomásokból adódó veszély (erős folyadéksugár töréskor),
- hőmérsékletfüggés (viszkozitásváltozás),
- kedvezőtlen határfok.

Összehasonlító táblázat

	Elektrotechnika	Hidraulika	Pneumatika
Szivárgások		szennyezés	az energiavesztésen kívül nincs hátránya
Környezeti hatások	robbanásveszély, bizonyos területen hőmérséklet-érzéketlenség	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	magas	igen magas
	0,25	1	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	± 1 μm -nél is jobb	a ráfordításoknak megfelelően ± 1 μ megvalósítható	terhelésváltozás nélkül 1/10 mm
Értékmegtartás	mechanikus közbenső 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 hatásfok, 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

2. fejezet

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 következőkben ismertetjük a fontosabb szimbólumokat. Az elemek működését a B rész fejezeteiben magyarázzuk meg.

Megjegyzés: a szimbólumon ferdén rajzolt nyíl azt jelenti, hogy a változtatási lehetőség adott.

2.1 Szivattyúk és motorok

A hidraulika szivattyúkat és motorokat egy kör jelöli, a hajtó vagy a hajtott tengelyre utaló vékony vonalakkal. Az áramlási irányt a körbe rajzolt háromszög mutatja. A háromszög belseje befeketített, mivel a hidraulikában folyadékokkal dolgozunk. A pneumatikában, ahol a munkaközeg gáz, a háromszög belseje üres. A hidromotorok jele csak annyiban különbözik a szivattyúkéétól, hogy az áramlási irányra utaló nyilak fordítottak.

Állandó munkatérfogató hidromotorok és szivattyúk

Gázok Δ Folyadékok \blacktriangle

Hidraulika szivattyúk állandó munkatérfogattal

- egyirányú szállítás



- kétirányú szállítás



Hidromotorok állandó munkatérfogattal

- egy forgásirány



- két forgásirány



2.2 Útszelepek

Az útszelepeket egymás után rajzolt négyzetekkel jelölik.

A négyzetek száma megadja a szelep lehetséges működési helyzeteinek számát.

A négyzetekbe rajzolt nyilak az átfolyási irányt jelölik.

A vonalak azt adják meg, hogy a különböző működési helyzetekben a csatornák hogyan vannak egymással összekötve.

A csatlakozások jelölésére két lehetőség van. Vagy P, T, A, B és L betűkkel, vagy 1, 2, 3, 4 számokkal. A jelölések mindig a szelep alaphelyzetére vonatkoznak. Ha nincs ilyen, akkor a jelölések arra a működési helyzetre vonatkoznak, amit a szelep a berendezés alaphelyzetében vesz fel.

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

Az útszelepek jelölésénél először mindig a csatornák számát (utak), utána a működési helyzetek (állások) számát adják meg. Az útszelepeknek legalább két állása (működési helyzete) és legalább két csatlakozása van. Ebben az esetben 2/2 útszelepről beszélünk (kettő per kettős útszelep). Az útszelepeket és jelölésüket az alábbi ábra mutatja.

Útszelepek

A csatlakozások száma a számlálóban

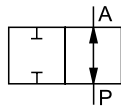
A működési helyzetek száma a nevezőben

vagy

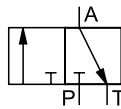
A	csatlakozások jelölése
P	nyomóági csatlakozás
T	visszafolyóági csatlakozás
A	fogyasztócsatlakozás
B	fogyasztócsatlakozás
L	résolaj

A	nyomóág
B	tartály
C	fogyasztó
D	fogyasztó
L	résolaj

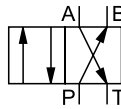
2/2-útszelep



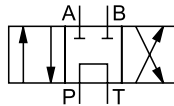
3/2-útszelep



4/2-útszelep



4/3-útszelep



2.3 A működtetés fajtái

Az útszelep helyzete különböző működtetési módokkal változtatható meg. A szelep szimbólumát a működtetés jelölése egészíti ki. Az ábrán bemutatott működtetési fajták közül többnél (pl. nyomógomb, lábpedál, nyomógörgő, kar) a szelep visszaállításához rugó szükséges. Karos működtetésű szelep létezhet reteszelő berendezéssel, ekkor a visszaállítás ismételt karmozgatással történik.

Az ábrán ábrázolt működtetési módok ezen tanfolyam témáihoz tartoznak, a lehetséges többi működtetési forma az ISO 1219 szabványban található.

Kézi működtetés

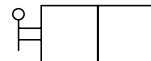
általános jelölés rugó-visszaállítással és
résolajcsatlakozással



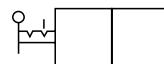
nyomógomb és rugó-visszaállítás



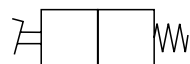
kézikar



kézikar rögzítéssel



lábpedál rugó-visszaállítással



Mechanikus működtetés

nyomócsappal vagy gombbal



rugóval

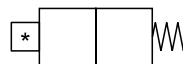


görgős karral



Általános jelölés

* a működtetés módjának megadása,
ha annak nincs szabványos jelölése

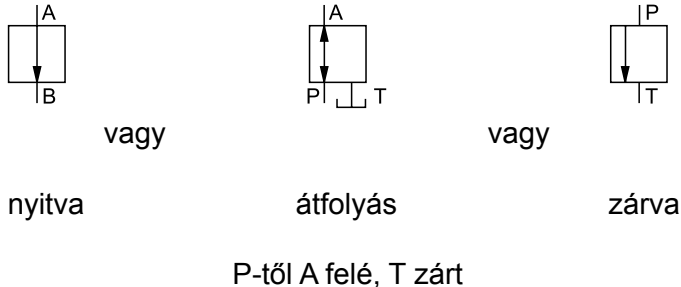


2.4 Nyomásirányítók

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

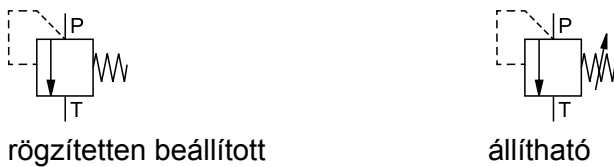
A négyzetben levő nyíl megmutatja, hogy a szelep a nyugalmi helyzetben zárva vagy nyitva van-e.

Nyomásirányító szelepek



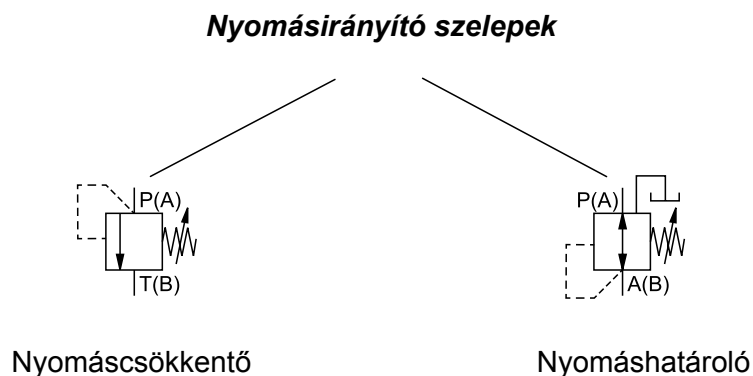
Megkülönböztetünk rögzítetten beállított és állítható nyomásirányító szelepeket. Az utóbbiakat a rugóra ferdén rajzolt nyíl jelöli.

Nyomásirányító szelepek



A nyomásirányító szelepeket felosztjuk nyomáshatárolókra és nyomáscsökkentőkre.:

Nyomásirányító szelepek



Nyomáshatároló szelep

A nyomáshatárolónál – amelyik alaphelyzetben zárt – a bemenetben a vezérlőnyomás lekérdezésre kerül. Ez a nyomás hat a bemenetről induló vezérlővezetéken keresztül a tolattyú felületére, a tolattyút rugó feszíti a vezérlőnyomással szemben. Amikor a nyomásból és a hatásos tolattyúfelületből eredő erő legyőzi a rugóerőt, a szelep nyit. Ezen elv alapján állítható be a nyomáshatároló nyitási nyomása.

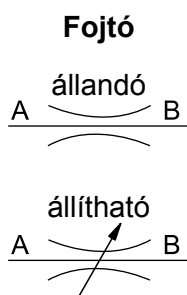
Nyomáscsökkentő szelep

Az alaphelyzetben nyitott nyomáscsökkentőnél a kimenetnél kerül lekérdezésre a vezérlőnyomás. Ez a nyomás hat a szelepből a vezérlővezetéken keresztül a tolattyú felületére, és létrehoz egy erőt. A létrehozott erő ellentétes irányú a rugóerővel. A szelep zárni kezd, ha a kimenő nyomás nagyobb, mint a rugóerő. A zárási folyamat nyomásesést hoz létre a szelep be- és kimenete között (fojtó hatás). Ha a kimeneti nyomás elér egy meghatározott értéket, a szelep teljesen zár. A szelep bemenetén megjelenik a rendszer maximális nyomása, a kimenetén pedig a redukált nyomás. A nyomáscsökkentő szelepet tehát a nyomáshatárolónál fennálló nyomásértéknél kisebb értékre lehet csak beállítani.

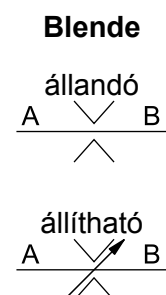
2.5 Áramirányító szelepek

Az áramirányító szelepeknél megkülönböztetünk viszkozitásfüggetlen és viszkozitásfüggő fojtókat. A viszkozitásfüggetlen fojtókat blendeként jelölik. A fojtók ellenállást okoznak a hidraulikus rendszerben.

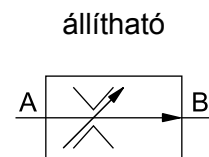
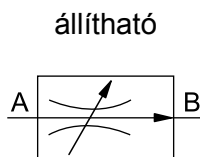
A 2-utú áramállandósító szelep egy állító fojtóelemből és egy nyomáskülönbség állandósító szelepből áll, melyet nyomásmérlegnek is nevezünk. A szelep jele egy téglalap, melyben megtalálható a változtatható fojtó és a nyomásmérlegre utaló nyíl. A ferde nyíl utal az állítás lehetőségére.



**2-utú áram állandósító szelep
viszkozitás függő**



**2-utú áram állandósító szelep
viszkozitás független**



2.6 Záróelemek

A visszacsapó szelepek jele egy golyó, amely az üléken tömören zár. Az ülék jele nyitott háromszög. A háromszög csúcsa nem az átfolyási irányba, hanem a záró irányba mutat. A vezérelt visszacsapó szelepek jele egy négyzet, belerajzolva a visszacsapó szelep jele. A nyithatóságot a vezérlőcsatlakozás fejezi ki, ennek jele a szaggatott vonal. A vezérlőcsatlakozás betűjele az X.

Az elzáró elemek jele két egymással szembeirányuló háromszög. Az elzáró elemeknél kézikaral tetszőleges közbenső helyzet hozható létre. Tehát olyan állítható szelepekről van szó, amelyeknek tetszőlegesen sok állásuk van. Emiatt az elzáró szelepeket fojtóként is alkalmazhatjuk.

Visszacsapó szelep



rugóterhelésű



rugóterhelés nélkül

Elzáró elem



Vezérelt visszacsapó szelep



2.7 Munkahengerek

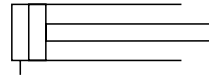
A munkahengerek lehetnek egyszeres vagy kettős működésűek.

Egyszeres működésű henger

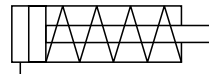
Az egyszeres működésű hengernek egy csatlakozónyílása van, azaz csak az egyik munkatérre hat a folyadék nyomása. A visszafutást ezeknél a hengereknél vagy külső erő – ezt a rajzon nyitott fedél jelöli – vagy rugó hozza létre. A rugót a rajzjelbe belerajzolják.

Egyszeres működésű henger

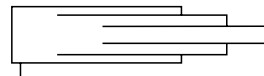
Egyszeres működésű henger, visszatérés külső erővel



Egyszeres működésű henger, rugó-visszatérítéssel



Egyszeres működésű teleszkóp henger



Kettős működésű henger

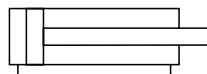
A kettős működésű hengereknek két csatlakozónyílása van. Ezeken keresztül történik a hengertér elárasztása a nyomófolyadékkal. A kettős működésű henger egyoldali dugattyúrúddal azt jelenti, hogy a dugattyúfelület nagyobb, mint a dugattyú gyűrűfelülete. Kétoldali dugattyúrudas (átmenő dugattyúrúd) hengereknél a felületek azonosak.

A differenciálhengereket a dugattyúrúdra rajzolt két vonallal különböztetjük meg. A felületviszony szokásosan 2:1.

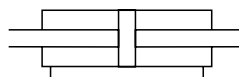
A kettős működésű teleszkóp hengereket hasonlóan jelöljük, mint az egyszeres működésűeket, az egymásba helyezett dugattyúkkal. A véghelyzet fékezéssel kettős működésű hengereket a henger jelébe rajzolt kis téglalap jelöli.

Kettősműködésű henger

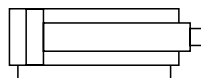
Egyoldali dugattyúrudas



Kétoldali dugattyúrúd kivezetésű



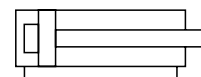
Differenciálhenger



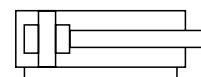
Teleszkóphenger



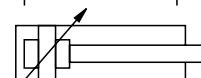
Egyoldali véghelyzet fékezéssel



Kétoldali véghelyzet fékezéssel



Kétoldali állítható véghelyzet fékezéssel



2.8 Energiaátvitel és előkészítés

A kapcsolási rajzokon az energiátvitel és a folyadék-előkészítés ábrázolására az alábbi jeleket alkalmazzák:

Energiaátvitel és előkészítés

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

2.9 Mérőműszerek

A mérőműszerek jelölése a kapcsolási rajzokon:

Mérőműszerek

- Nyomásmérő



- Hőmérsékletmérő



- Áramlásmérő



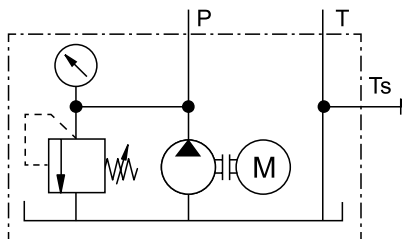
- Szintjelző



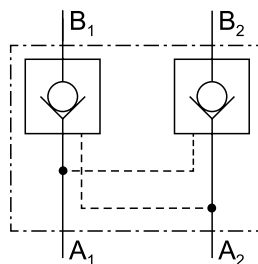
2.10 Készülékkombinációk

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



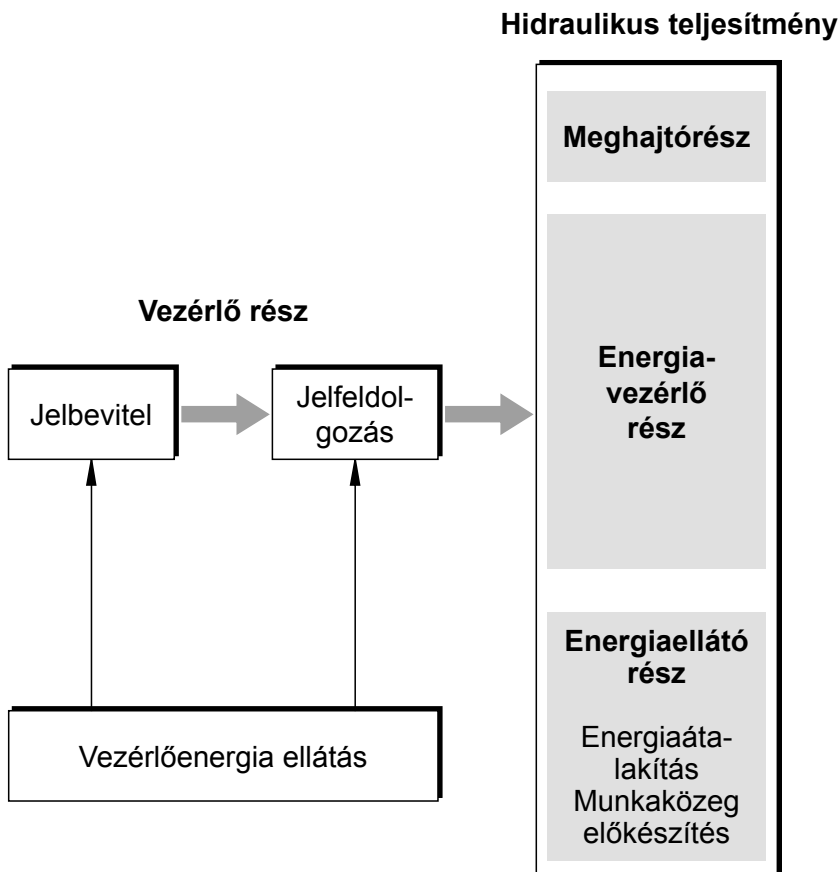
3. fejezet

A hidraulikus berendezés felépítése és a kapcsolási rajz

A hidraulikus berendezéseket az alábbiak szerint lehet csoportosítani:
vezérlő rész és teljesítményrész

A vezérlő rész nem tárgya ennek a kötetnek. Ezt a részt az elektrohidraulika tankönyvei (TP 601, TP 602) tárgyalják részletesen.

Egy hidraulikus berendezés sematikus felépítése



3.1 Vezérlő rész

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

A jelbevitel történhet:

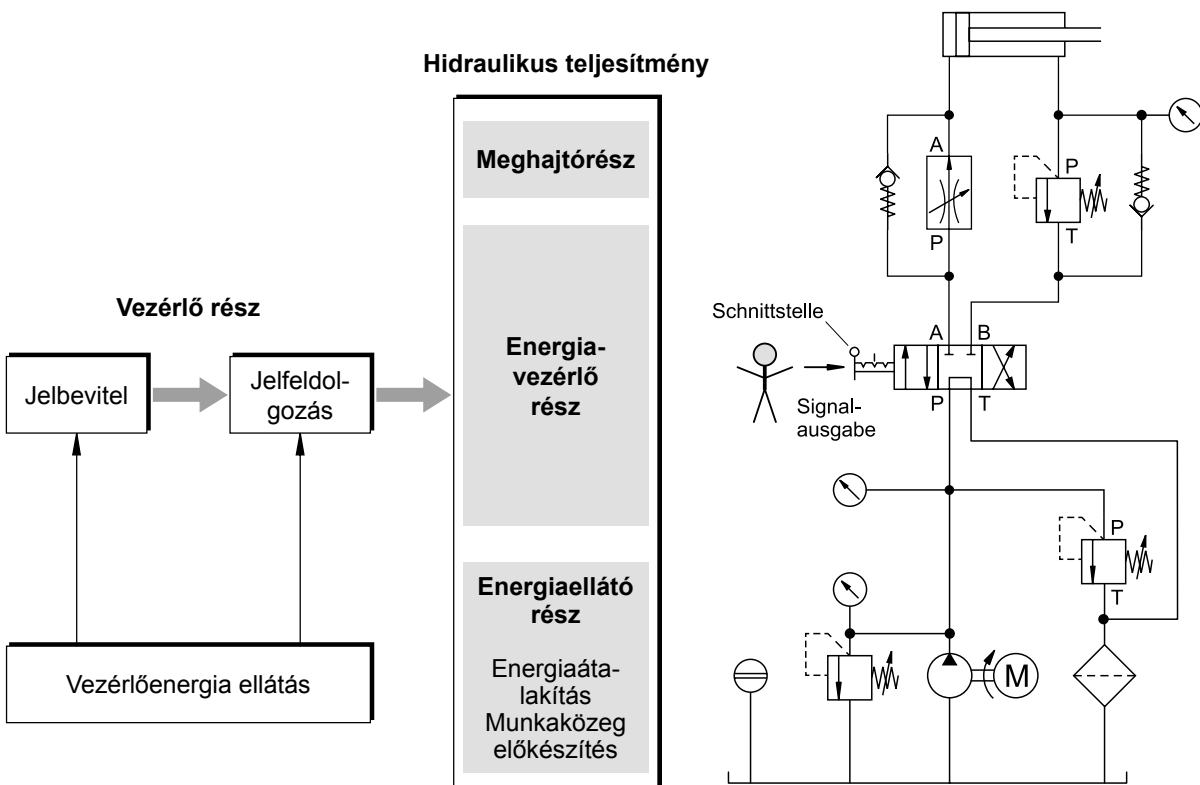
- manuális úton,
- mechanikus úton,
- érintésmentes úton,
- egyéb módon.

A feldolgozás lehetőségei:

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

Mint már említettük, ebben a kötetben a vezérlés területével nem foglalkozunk mélyebben, mivel a hidraulika általunk tárgyalt részterületén a vezérlés funkcióját az ember veszi át. Ott csak a jelbevitel érdekel bennünket, ezt egy személy végzi egy kar, egy kapcsoló, egy pedál, stb. működtetésével (az "Ember-GÉP" kapcsolódási pontja).

Hidraulikus berendezés felépítése kapcsolási rajzon



3.2 Energiaellátó rész

A hidraulikus berendezés teljesítményrésze felosztható energiaellátó részre, energiavezérlő részre és végrehajtó részre.

Az energiaellátó rész részterületei az energiaátalakítás és a munkaközeg (munkafolyadék) előkészítése. Az energiaátalakítás villamos energia átalakítása mechanikai energiává, majd hidraulikus energiává.

Ennek eszközei:

- villamos motor,
- belsőégésű motor,
- tengelykapcsoló,
- szivattyú,
- nyomásjelző,
- védőberendezés.

A munkaközeg előkészítés eszközei:

- szűrő,
- hűtő,
- fűtő,
- hőmérő,
- nyomásmérő,
- munkafolyadék,
- tartály,
- szintjelző.

Az egyes elemek részletes leírása a B részben található.

A végrehajtórész által igényelt energiát a vezérlési feladatnak megfelelően az energiavezérlő rész biztosítja.

A feladatot ellátó elemek:

- útszelepek,
- áramlásirányító szelepek,
- nyomásirányító szelepek,
- zárószelepek.

A hidraulikus berendezés végrehajtórésze az a terület, ahol egy gép vagy gyártóberendezés munkavégző mozgásai történnek. A munkafolyadék tartalmazza azt az energiát, amely létrehozza a mozgásokat vagy erőket (pl. szorítási folyamat).

Ennek eszközei:

- munkahengerek,
- motorok.

Ezeket is a B fejezet tárgyalja részletesen.

3.3 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. Az elhelyezkedést a külön elhelyezési rajz mutatja.

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 útszelepeket lehetőleg vízszintesen, a vezetékeket egyenesen és keresztezésmentesen rajzolják. Ügyeljünk arra, hogy a rajzokon minden elem a saját alaphelyzetének megfelelően legyen ábrázolva.

Megjegyzés: 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.

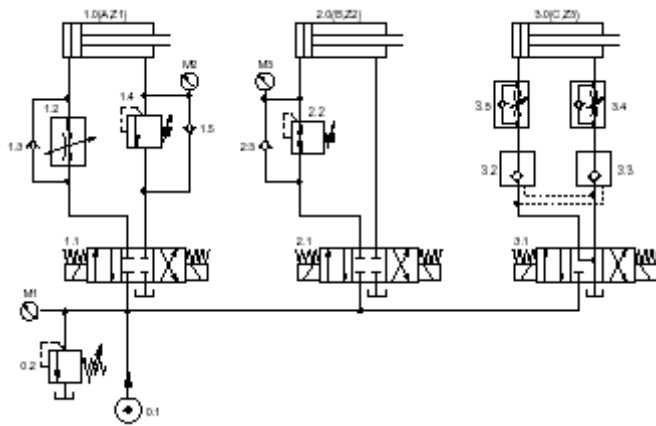
- **Indulási feltételek**

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

Többeleemes, terjedelmes vezérlés esetén vezérlőlánccokra oszthatjuk fel a vezérlést, ahol is minden egyes munkavégző elem alkot egy láncot. Ezek a láncok lehetőleg a mozgássorrendnek megfelelően kerüljenek egymás mellé.

Egy munkavégző elem és a hozzá tartozó energiavezérlő rész alkot egy vezérlőláncot. Komplex vezérlések több vezérlőláncból állnak. A kapcsolási rajzon ezek egymás mellett vannak és egy szám jelöli őket.

Vezérlőlánc



Az energiaellátó rész egy vezérlőlánchoz sem rendelhető, mert ez több vezérlőláncot lát el. Ezért mindig a nulla számot kapja. A vezérlőláncok az egy, kettő, három, stb. egymás utáni számokat kapják.

A vezérlőlánc minden eleme kap egy számot, amely szám két részből tevődik össze, a vezérlőlánc számából és egy másik jelölőszámból.

Jelölés számokkal

A számokkal való jelölésnek különböző módozatai lehetnek. Két rendszert alkalmazhatnak:

- folyamatosan növekvő számozás; komplikált vezérléseknél ajánlatos alkalmazni, főleg akkor, ha a második lehetőség ugyanazon szám többszörös kiosztása miatt nem jöhet számításba,
- a jelölés két részből tevődik össze; a csoport számból és a csoporton belül egy folyamatosan növekvő számból. Pl. 4.12 azt jelenti: 4 csoport, elemszám: 12.

Csoportbeosztás

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

Rendszer a beszámózásra

- .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 mintákat közöl, és leírja, hogyan történjen a készülékek és a vezetékek jelölése. A szabványban nincs előírva, hogy milyen rendszere legyen az elemek és a működtetők számozásának. Ebben a szabványban a példa függelékékként megjelenik egy –anyagjegyzék lista mintája is.

Például zavar keletkezik a 2.0 hengernél. Biztosak lehetünk abban, hogy a zavar okát a 2. csoportban, és azoknál az elemeknél kell keresni, amelyek első jelölőszáma 2.

A meghajtórész elemeit pótlólagosan betűkkel is lehet még jelölni. A hengerek például a Z vagy HZ (Z1, Z2, Z3,....) jelet kapják, vagy A, B, C betűket, a hidromotorok a HM vagy M betűt.

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.

Tanfolyam kínálatunk

Bevezetés a pneumatikába	P111
Pneumatika szerviz	P121
Célorientált pneumatika	P130
Pneumatika felsőfokon	P150
Bevezetés az elektropneumatikába	EP211
Egynapos pneumatika operátoroknak	P100
A vákuumtechnika alapjai	VUU
A programozható vezérlők alapismeretei	E311
PLC vezérlésű gyártórendszerek diagnosztikája	E311S
PLC ismeretek gyártómérnökök részére	E350
Szenzorika	SP1110
Bevezetés a hidraulikába	H511
Hidraulika szerviz	H521
Bevezetés az elektrohidraulikába	EH611
Bevezetés a proporcionálhidraulikába	PH711
Egynapos hidraulika operátoroknak	H100
Műanyagos továbbképzés	MÜ2002
Korszerű termelési rendszer elemei	TP900
Probléma megoldási technikák	PR3000
Alumíniumprofil rendszer használata a gyakorlatban	AT100
Gépépítés alumíniumprofil rendszerekből	AT200

Aktuális tanfolyami kínálatunk:
a **www.kekvilag.hu/didactic/tanfolyamok** weboldalon található.