



Karczub Béla

Elektrohidraulikus rendszerek alapelemei, rajzjelei

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

PLC-vezérlés

A követelménymodul száma: 0907-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-006-50

ELEKTROHIDRAULIKUS RENDSZEREK ALAPELEMEI, RAJZJELEI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyén fontos szempont, hogy munkavégzése során az Elektrohidraulikus rendszerek alapelemeit, rajzjeleit alkalmazza az összetett vezérlések gyakorlati készítésénél, folyamatánál, rajzdokumentációjánál.

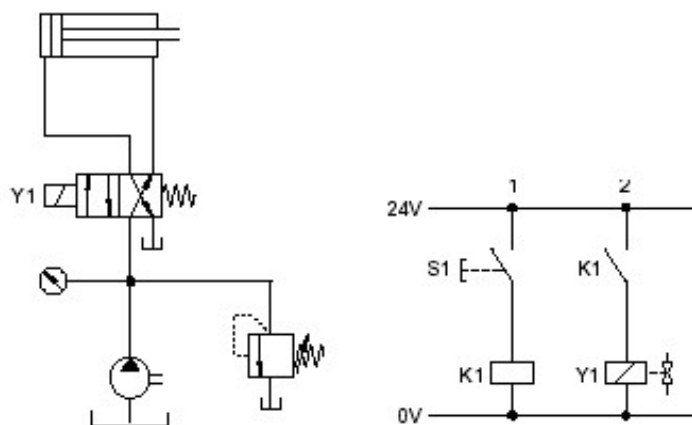
Elektrohidraulikus rendszerek alapelemeinek, rajzjeleinek a rendszerek kapcsolástechnikája, jelölésrendszere, szakmailag fontos a munkavégzése során.

Szerelés közben a s Elektrohidraulikus rendszerek alapelemeinek, szabványos rajzjeleinek, jelölésrendszerének alkalmazása nélkülözhetetlen a munkavégzés folyamán.

Elektrohidraulikus rendszerek felépítése, kapcsolástechnikája, jelölésrendszereinek, jelképeinek szakszerű alkalmazása a kapcsolások értelmezése során nélkülözhetetlenek.

Elektrohidraulikus alkapcsolásoknak a vezérléseknek rajzdokumentációjának készítése, értelmezése a munkafolyamatoknál ne okozzon fennakadást.

Jelen tananyag célja összefoglalni azokat a Elektrohidraulikus rendszerek kapcsolás technikájának, jelölésrendszerének, egyszerűbb kapcsolások vezérlések készítésének témakörét és az ehhez tartozó fogalmakat, amelyek alkalmazása a munkahelyi struktúrába, a munkahelyzet megoldása során nélkülözhetetlenek.



1. ábra. Kapcsolási rajz

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Jelképi jelölések

Szivattyúk és hidromotorok

Jelkép	Funkció	Megjegyzés
	Állandó szállítású szivattyú	A szivattyú állandó értékű térfogatáramot szállít, mely arányos a hajtómotor fordulatszámaival és a fajlagos munkatérfoggal egy körülfordulás alatt szállított mennyiség
	Állítható szállítású szivattyú	A szivattyú változtatható értékű térfogatáramot szállít. A szállított térfogatáram a fajlagos munkatérfogot szabályozásával lehet változtatni.
	Nyomás szabályozott állítható szállítású szivattyú	A szivattyú változtatható értékű térfogatáramot szállít. Egy beállítható nyomásértékre a nyomás szabályozó egység leszabályozza a szállított térfogatáramot.
	Kétirányú állandószállítású szivattyú	A hajtómotor állandó fordulatszámanál a forgásirány megváltoztatása esetén a szivattyú megváltoztatja a szállított térfogatáram irányát (reverzálható hajtás). Leginkább a mobil hidraulikában használatos.
	Kétirányú állíthatószállítású szivattyú	Reverzálható hajtás, mindkét irányban állítható térfogatárammal. Leginkább a mobil hidraulikában használatos, ill. a zárt körfolyami hidraulikus rendszerekben

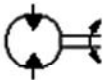
2. ábra. Szivattyúk és hidromotorok

A szivattyúk és a hidromotorok energiaátalakítást végeznek egy hidraulikus rendszerben.

A hidromotor a hidraulikus munkaközeg energiáját visszakonvertálja mechanikai energiává olyan módon, hogy a hidromotorba beáramló nyomás alatti folyadék forgatja a hidromotor tengelyét. Egy-egy jelkép az energia átalakítót és annak funkcióját jelöli,

A szivattyúk és hidromotorok jelképeit a DIN ISO 1219 szabvány rögzíti

Hidromotor jelképek

Jelkép	Funkció	Megjegyzés
	Állandó nyelésű kétirányú forgású hidromotor	A hidromotor állandó értékű térfogatáramot nyel el és így állandó fordulatszámon forog. A fordulatszám arányos a fajlagos munkatérfogattal. A hajtás reverzálható.
	Állítható nyelésű kétirányú forgású hidromotor	A hidromotor változtatható értékű térfogatáramot nyel el. Az elnyelt térfogatáramot és így a fordulatszámot fajlagos munkatérfogat szabályozásával lehet változtatni.
	Reverzálható állítható szivattyú/motor	A zárt körfolyamú mobil hidraulikus rendszerekben alkalmazott hajtás, mely szivattyú ill. hidromotor üzemmódban működik.

3. ábra. Hidromotor jelképek

2. Útszelepek

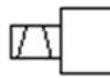
Az útszelepek a hidraulikus munkaközeg átfolyási irányát határozzák meg. Segítségükkel az áramlási irány megváltoztatható és ezáltal a hidromotorok és munkahengerek mozgási irányai beállíthatóak

A megnevezésben a törtszám számlálója a szelep csatlakozópontok számát, míg nevező a szelep állásainak számát adja meg.

Elektromágnes egy tekercessel



Elektromágnes két tekercessel



Elektromágnes kézi működtetéssel



Elektromágnes hidraulikus elővezérő fokozattal



4. ábra. Útszelepek

A szelep jelképében egy négyzet egy szelep-állást jelöl, a négyzeten belül az átfolyási irányokat nyilakkal ábrázolják.

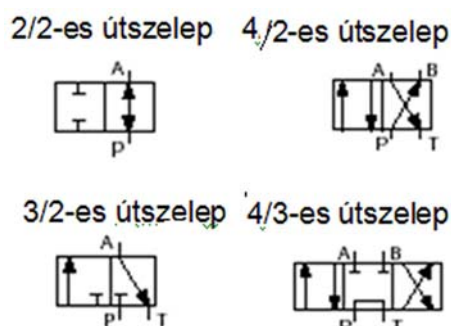
- P: nyomóági csatlakozás

- T: tankági csatlakozás
- A,B: munkaágak
- L: résolaj csatlakozás

3. Elektrohidraulikus útszelepek

Az útszelepeket különböző működtetőkön keresztül lehet az egyik állásból a másikba kapcsolni. Az útszelep jelképhez hozzácsatolt működtető mutatja meg az útszelep átkapcsolásának módját.

Elektrohidraulikus útszelepek működtetői:



5. ábra. Elektrohidraulikus útszelepek működtetői

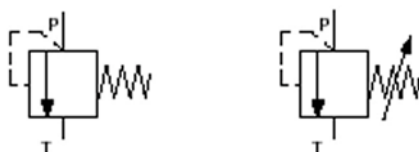
- Az elektrohidraulikus rendszerekben az útszelepek kapcsolása elektromágnes segítségével történik.
- Az elektromágnes tekercsére adott áram hatására kapcsoló szelepeket mágnes-szelepeknek hívják.
- Az elektrohidraulikus mágnes-szelepek között vannak rugós visszatérítésű, impulzusjelre vezérelt és rugóval központosított szelep változatok.
- Egy mágnes-szelep teljes jelképét a szelepjelkép és a működtető együttes jelképe adja meg.

Nyomáshatároló és nyomáscsökkentő

A nyomáshatároló a bemeneti nyomást állandó értéken tartja és lehatárolja a rendszernyomást egy beállított értéken.

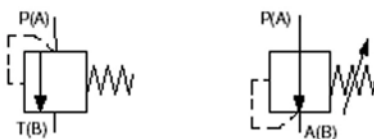
Nyomásszelep állíthatósága: **állandó**

állítható



6. ábra. Nyomásszelep állíthatósága

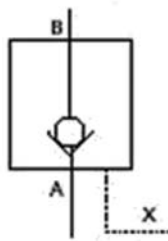
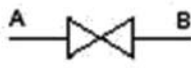
Nyomáshatároló, nyomáscsökkentő: **nyomáshatároló** **nyomáscsökkentő**



7. ábra. Nyomáshatároló, nyomáscsökkentő

Záró-szelepek

A záró-szelepek az áramlást zárják ill. nyitják az egyik, vagy mindkét irányban.

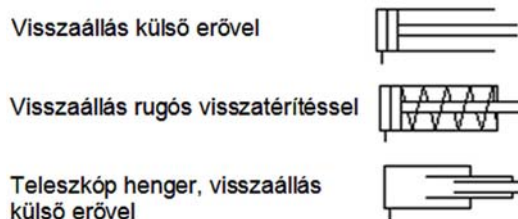
Visszacsapó szelep		Vezérelt visszacsapó szelep	Elzárócsap
			
rugóterhelésű	terheletlen		

8. ábra. Szelepek

4. Munkahengerek

- A munkahengerek lineáris mozgást végző végrehajtó elemek.
- Megkülönböztetünk egyszeres működésű és kettős működésű hidraulikus munkahengereket.
- Az egyszeres működésű munkahengerek egy csatlakozással rendelkeznek, amin keresztül a hidraulikus munkaközeg befolyik és a munka-henger, munkát végez.

Egyszeres működésű munkahengerek

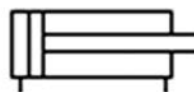
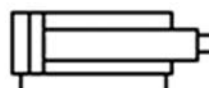
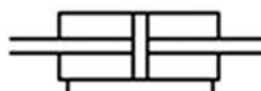
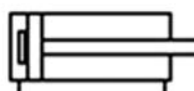
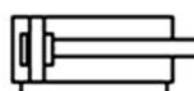


9. ábra. Egyszeres működésű munkahengerek

- A visszaállást rugóerő, vagy külső terhelés biztosítja.

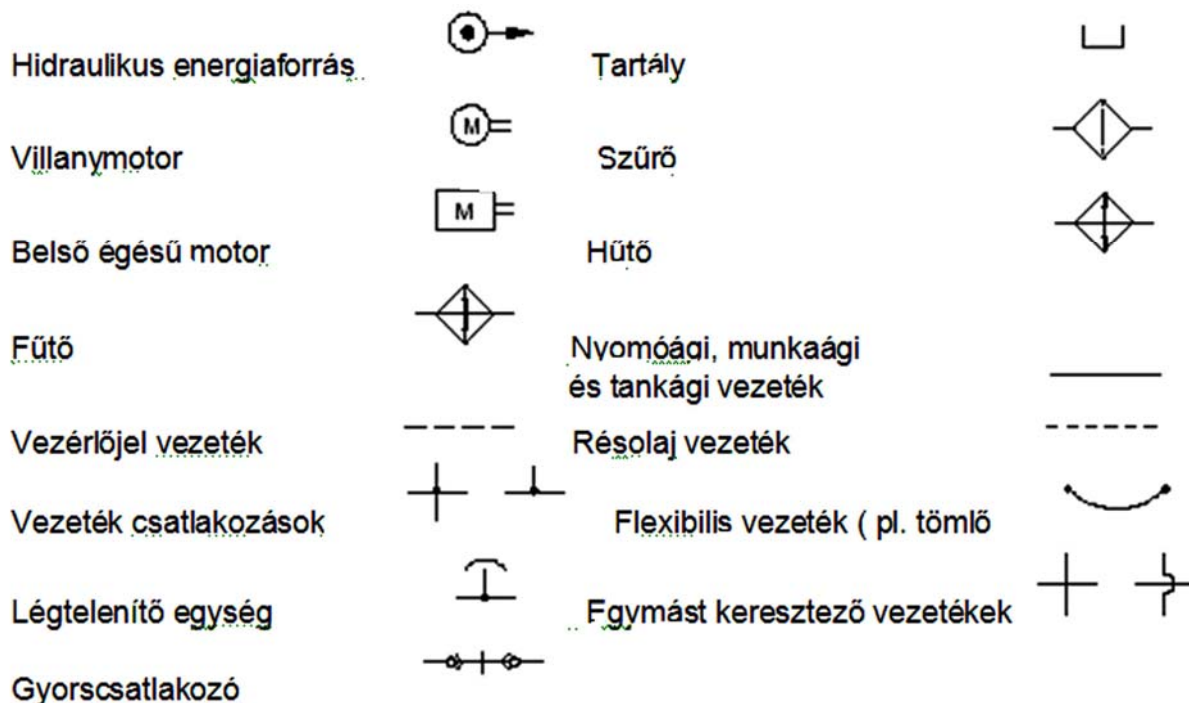
Kettős működésű munkahengerek

- A kettős működésű egyoldali rúdvezetésű munkahenger dugattyúfelülete nagyobb a rúdoldali felületnél
- Az átmenő rudazatú munkahenger mindkét oldali felülete azonos.
- A teleszkóphengerek több tagból állnak és hosszabb löket mentén végeznek munkát.
- Az egy, vagy kétoldali állandó véghelyzet fékezéssel működő munkahengerek véghelyzetben a mozgási energia egy részét elnyelik, kedvezőbbek a dinamikai jellemzőik.

Kettős működésű munkahengerek típusai és jelképei**Kettős működésű munkahenger****Differenciálhenger****Átmenő rudazatú munkahenger****Kettős működésű teleszkóphenger****Kettős működésű munkahenger
egyoldali véghelyzet fékezéssel****Kettős működésű munkahenger
kétoldali véghelyzet fékezéssel****Kettős működésű munkahenger
Állítható kétoldali végh. fékezéssel***10. ábra. Kettős működésű munkahengerek típusai és jelképei*

5. Energiaátvitel és kiegészítő egységek

Az energia-előállítás, átvitelhez és a hidraulikus munkaközeg előkészítéséhez az alábbi egységek szükségesek.



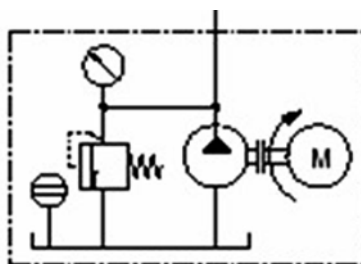
11. ábra. Energiaátvitel és kiegészítő egységek

Mérőműszerek

A hidraulikus rendszerek állapotellenőrzése mérőműszerekkel történik. A leggyakrabban mért paraméterek a nyomás (**p**), a térfogatára (**q**) és a hőmérséklet (**T**).

Elemkombinációk

Több hidraulikus készülékből egybeépített egység esetén egy pont-vonallal körbehatárolt jelkép mutatja az egybeépített egységet.



12. ábra. Hidraulikus tápegység

6. Elektromos jelképek

A teljes jelképrendszert a DIN 40 900 szabvány tartalmazza.

Általános jelképek

Egyenfeszültség, egyenáram	—	Váltófeszültség, váltóáram	~
Egyenáramú tápegység		Állandó mágnes	
Ellenállás (általános)		Tekercs (induktivitás)	
Fényjelző		Kondenzátor	
Földelés (általános)			

13. ábra. Általános jelképek

Kapcsolóelemek

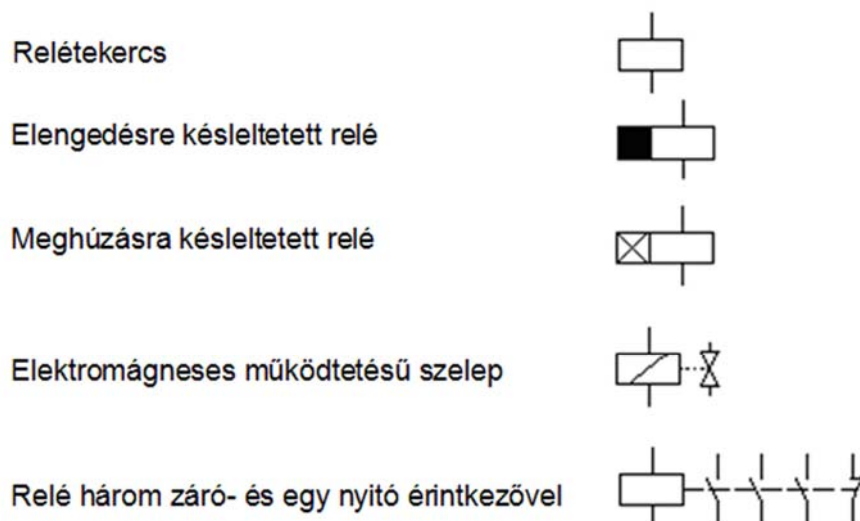
Alapfunkciójukat tekintve záró, nyitó és váltóérintkezős kapcsolóelemeket különböztetünk meg.

Záró érintkező		Nyitó érintkező, késleltetett visszatérés	
Záró érintkező, reteszelvehető		Váltó érintkező	
Záró érintkező, késleltetett		Nyomógombos kapcsoló, záró	
Nyitó érintkező		Végállás kapcsoló	
Nyitó érintkező, reteszelvehető		Végállás kapcsoló, működtetéskor zárt	

14. ábra. Kapcsolóelemek

Elektromechanikus kapcsoló elemek

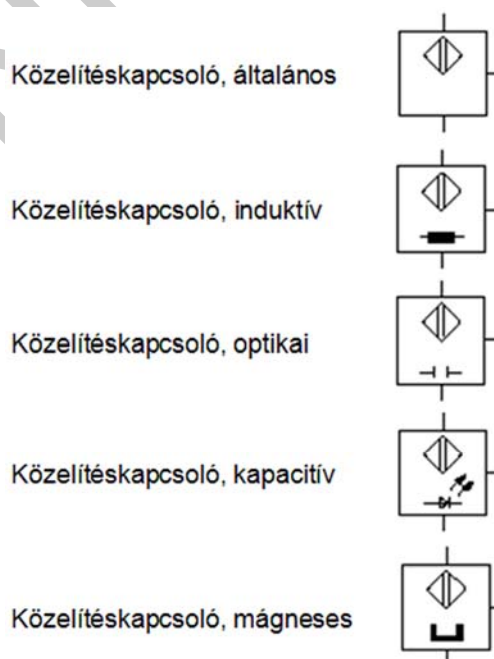
Az elektromechanikus kapcsoló elemek vezérlik az elektromotorokat és a különböző mágnes-szelep típusokat.



15. ábra. Elektromechanikus kapcsoló elemek

Közelítéskapcsolók

A közelítéskapcsolók egy-egy tárgy érzékelését végzik a kimeneti jelszint megváltoztatásával. Megkülönböztetünk optikai, kapacitív, induktív és mágneses közelítéskapcsolókat.



16. ábra. Közelítéskapcsolók

Készülék, vagy elem jelölés

A szabvány megengedi a munkavégző egységek betűvel való jelölését is. A hidraulikus munkahengereket jelölik HZ -vel, vagy Z -vel (Z1, Z2 stb.), a hidromotorokat pedig HM-el, vagy M-el

- .0 munkavégző egységek, pl. 1.0, 2.0 (munkahenger, hidromotor)
- .1 működtető elemek pl. 1.1, 2.1 (főszelepként működő útszelepek)
- .2, .4 páros számmal azon elemek, melyek a munkafolyadék előre történő áramlását befolyásolják. Pl. 1.2, 2.4
- .3, .5 páratlan számmal azon elemek, melyek a munkafolyadék visszaáramlását befolyásolják. Pl. 1.3, 2.3
- .01, .02 a főszelép és a munkavégző egységek közötti elemek. Pl. fojtószelepek 1.01, 1.02

17. ábra. Készülék, vagy elem jelölések

A szabvány megengedi a munkavégző egységek betűvel való jelölését is. A hidraulikus munkahengereket jelölik HZ-vel, vagy Z-vel (Z1, Z2 stb.), a hidromotorokat pedig HM-el, vagy M-el

7. Elektromos kapcsolási rajz.

Elektromos kontaktusok bekötése



18. ábra. Elektromos kontaktusok bekötése

- Az elektromos kapcsolási rajzon a kontaktusok csatlakozóit ún. funkciószámmal jelölik, mely jellemzi a kontaktus típusát.
- A nyitó érintkezők számjele az 1 és 2, a záró érintkezők számjele a 3 és 4, a váltóérintkezőké pedig az 1, 2 és 4.
- A relé kontaktusok csatlakozóit két számjeggyel jelölik, ahol az első számjegy a sorszám, a második pedig a funkciószám.
- A relé-tekercest K-val jelölik, a relé-tekercs csatlakozóit pedig A1 és A2-vel.
- A mágnes-tekercest Y-al jelölik.

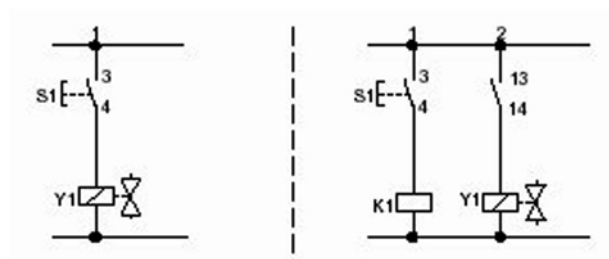
Direkt és Indirekt vezérlések

Az áramút tervet felülről lefelé és balról jobbra kell olvasni, és balról jobbra számozzák.

Az áramút tervben a különféle készülékek, mint pl. a jelfogók, kapcsolók, érintkezők a vezérléshez szükségesek találhatók, ezeket szét lehet osztani a teljes kapcsolási rajzon.

Kapcsolástechnikailag a mágnes-tekercs direkt módon egy kapcsoló segítségével, vagy indirekt módon, relén keresztül működtethető.

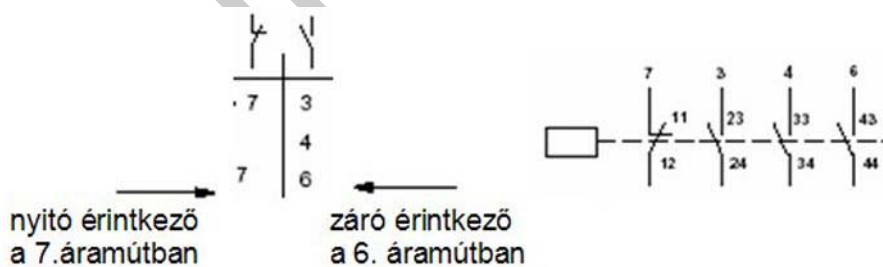
Direkt és Indirekt vezérlések kapcsolási rajza:



19. ábra. Direkt és Indirekt vezérlések

Kontaktusok táblázatos megadása

Az elektromos kapcsolási rajzokon egy relé bekötött érintkezőit egy kapcsolótáblán adják meg, amely kapcsolótáblák a relétekercseket tartalmazó áramútak alatt találhatók. A kapcsolótábla megmutatja, hogy az adott relének mely áramútakban vannak a nyitó ill. záró érintkezői.



20. ábra. Kontaktusok táblázatos megadása

8. Funkciódiagramok

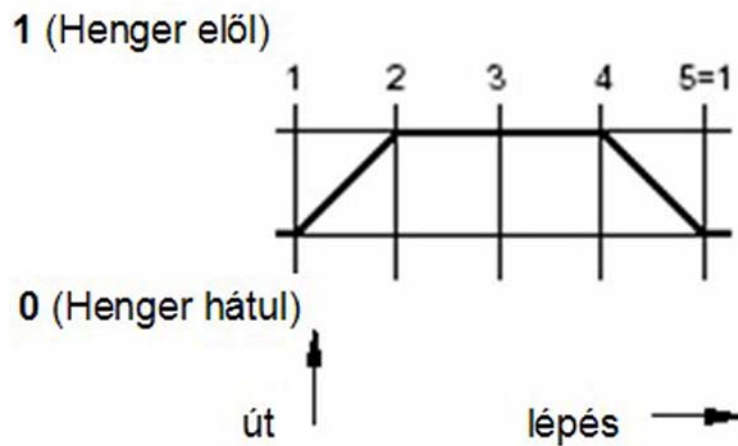
A mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és elektromos vezérlések különböző egymást, követő funkcióit diagrammokban ábrázolják.

Három a vezérlésekre jellemző diagramm típust különböztetünk meg:

- út-lépés diagramm
- út-idő diagramm
- vezérlési diagramm

Út-lépés diagramm

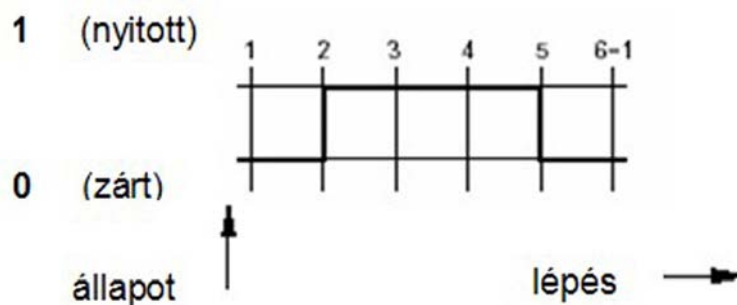
- Az út-lépés diagramm a munkavégző egységek munkaütemét mutatja meg.
- Egy lépés a munkavégző egység állapotváltozását tartalmazza.
- Egy kettős működtetésű hidraulikus munkahengert alapul véve, ennek a munkavégző egységnek vezérlés szempontjából két állapota van.
- Így a munkahenger rudazata hátsó (0), vagy elülső (1) véghelyzetben tartózkodhat.



21. ábra. Út-lépés diagramm

Út-idő diagramm

- Az út-idő diagramm egy időskálán egy-egy lépés időbeni lefolyását is megmutatja.
- Ez a többletinformáció a rendszer kinematikai paramétereiről is szolgáltat adatokat.



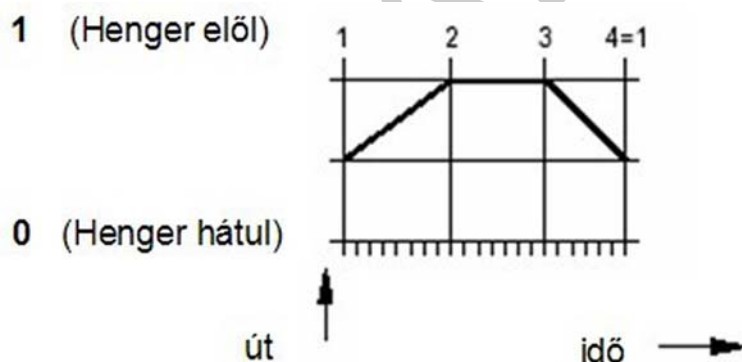
22. ábra. Út-idő diagramm

Vezérlési diagramm

- A vezérlési diagramm a kétállapotú jeladó elemek állapotváltozásait mutatja be.
- A jeladó elemek állapotváltozásainak időbeni lefolyása sokkal rövidebb, mint a munkavégző egységek mozgásából bekövetkező állapotváltozások.
- A vezérlési diagrammokat célszerű együttesen értelmezni az út-lépés, vagy az út-idő diagrammokkal. Ebben az esetben egy táblázaton belüli ábrázolással a vezérelt berendezés funkció-diagrammját kapjuk meg.
- A funkció-diagramm a VDI 3260 szabvány alapján a következő információkat tartalmazza:
- A jeladók, jelátalakítók és munkavégző egységek egy-egy lépéshez hozzárendelt összes állapotváltozását és azok egymásra gyakorolt hatását.

Bináris jel:

- A bináris jel olyan digitális jel, amelynek csak kettő értéke (értéktartománya) van.
- A jel tehát két információt tartalmaz, pl. igen – nem, van – nincs, 1 – 0.
- A bizonytalanság elkerülése miatt a két értéktartomány között egy biztonsági tartománynak kell lenni (pl. a 0-ás jel 0–5V, az 1-es jel 10–30V, így a biztonsági tartomány 5–10V).

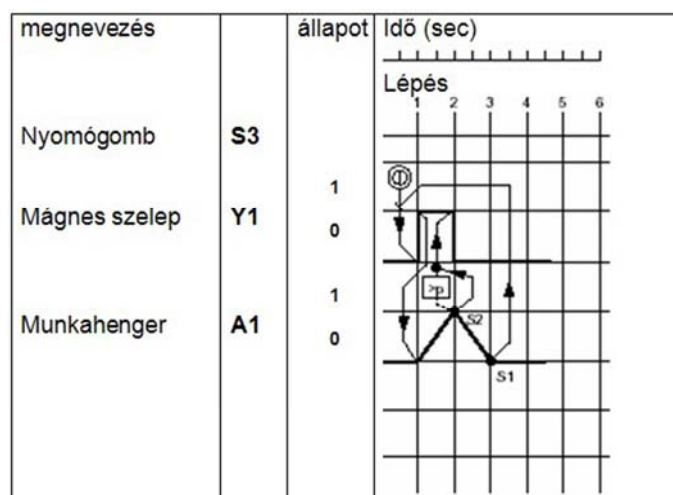


23. ábra. Vezérlési diagramm (jeladó)

9. Funkció-diagramm

Funkció-diagramm

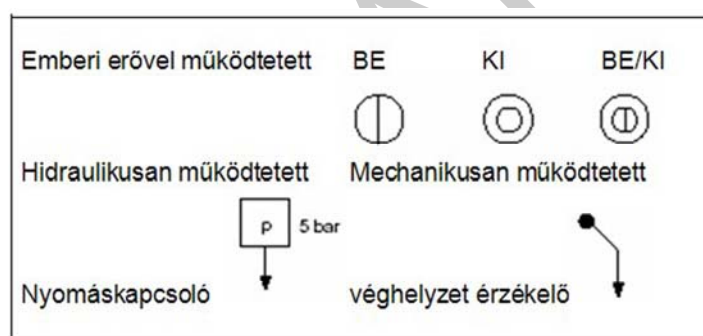
Funkció-diagramm megmutatja, hogy jeladó bemeneti jelének hatására (nyomógomb, nyomáskapcsoló) a munkahengert működtető útszelep mágnesstekercse meghúzza (1), vagy elejt (0) és a mágnesstekercs állapotváltozásainak hatására a munkahenger rudazata előre mozog, vagy hátra



24. ábra. Funkció diagramm

Jeladók

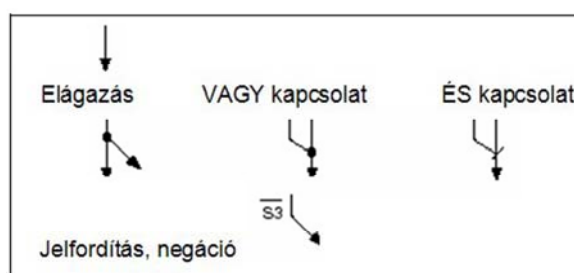
A nyomógombos elemeket leggyakrabban emberi erővel működtetik és feladatuk általában a berendezés START, STOP, VÉSZ-STOP stb. funkcióinak az ellátása.



25. ábra. Jeladók

Jelfolyam, jelkapcsolat

A mechanikus, vagy hidraulikus jeladók átalakítják a mechanikai ill. hidraulikus jeleket elektromos jellé.

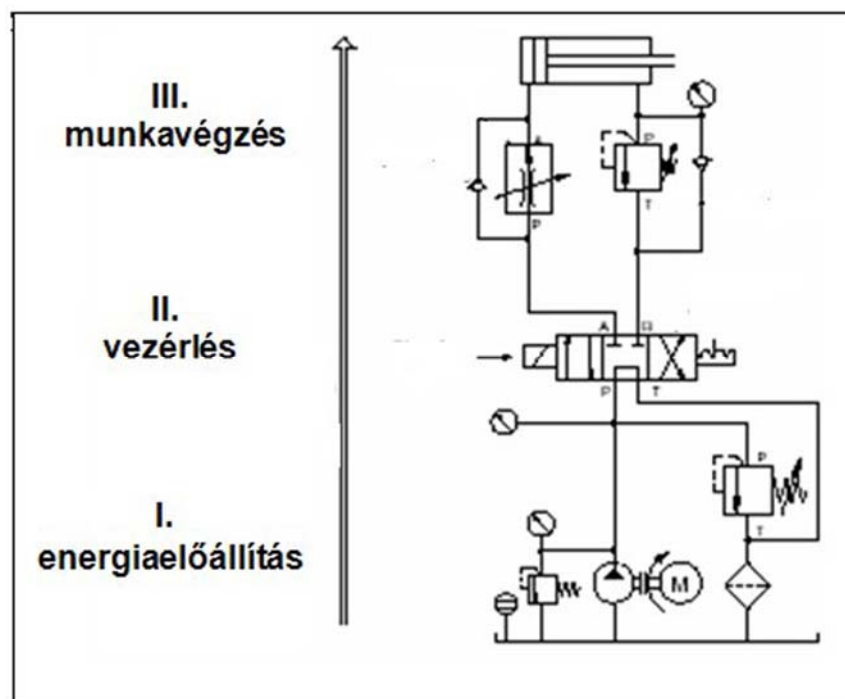


26. ábra. Jelfolyam, jelkapcsolat

10. Elektrohidraulikus berendezések felépítése

Egy elektrohidraulikus berendezés felépítésében mindkét funkciócsoport jelvezérlő és energiaátviteli szakasza is megjelenik.

Az energiaátvittele egy ilyen berendezésnek tartalmazza mindazon építőelemeket, melyek a hidraulikus energia előállítását, vezérlését és mechanikai munkavégzésre konvertálását végzik.



27. ábra. Egy elektrohidraulikus rendszer energiaátvittele

Az **energia-előállítást** a hidraulikus tápegység végzi, mely a szivattyúegységből és a kiegészítő szerelvényekből áll.

A szivattyúegység részei a következők:

- Elektromotor, vagy belső égésű motor
- Tengelykapcsoló
- Szivattyú
- Nyomáshatároló és manométer

A kiegészítő szerelvények a következők:

- Tartály és szintjelző
- Szűrő
- Hűtő
- Fűtőpatron
- Hőmérő

A hidraulikus vezérlési szakaszban szereplő elemek a hidraulikus munkaközeg nyomását (p), térfogatáramát (q) és folyási irányát állítják be. Ebben a folyamatban a következő elemcsoportok vesznek részt:

- Útszelepek
- Záró-szelepek
- Nyomásirányító szelepek
- Áramlásirányító szelepek

A munkavégző elemek a következők:

- Munkahengerek
- Hidromotorok

Az elektromos vezérlési szakaszban elsősorban a jeladás (szenzorika) és a jelfeldolgozás (processzor technika) szerepel. A korszerű jelfeldolgozást ma már PLC-k végzik.

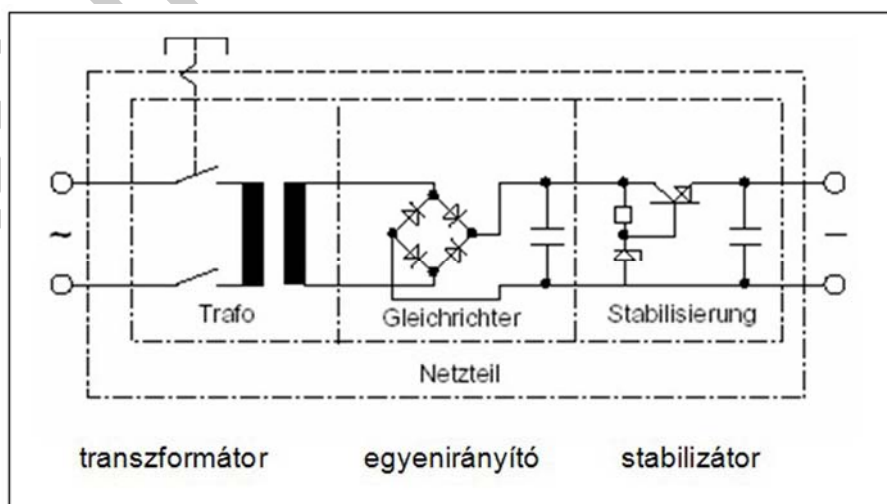
11. Hálózati tápegység

Az elektrohidraulikus berendezések vezérlései szokásos módon nem saját feszültségforrásból (pl. elem) kapják a villamos energiát, hanem egy tápegységen keresztül az energia tápellátó hálózatról.

Biztonsági figyelmeztetés

Az elektronikus kapcsolások hálózati tápegysége erősáramú berendezés alkatrészének számít (szabvány szerint). Feltétlenül be kell tartani az erősáramú berendezésekre vonatkozó biztonsági előírásokat!

Hálózati tápegység alkatrészei



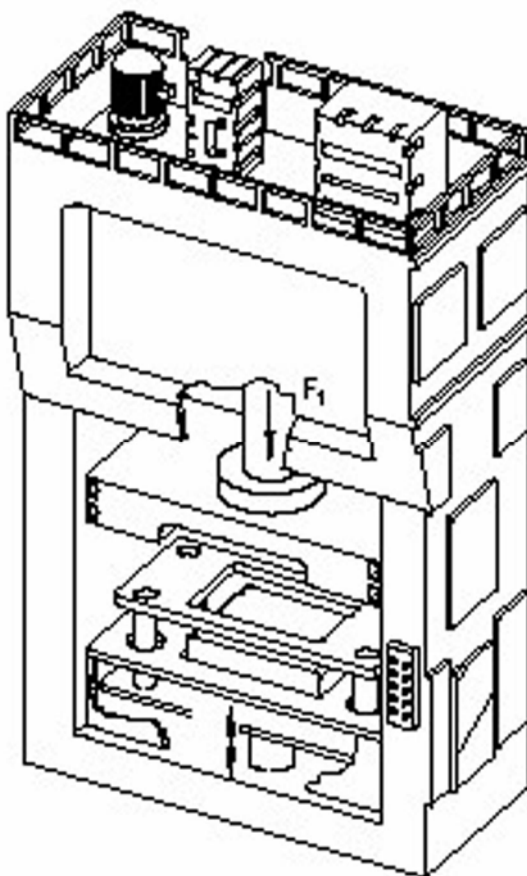
28. ábra. Hálózati tápegység alkatrészei

A hálózati tápegység a következő alkotóelemekből áll:

- A hálózati transzformátor alakítja át a hálózati váltakozó feszültséget (pl. 220 V) a kimenő feszültségre (többnyire 24 V).
- A G egyenirányítón és a C kondenzátoron keresztül képződik a simított egyenfeszültség.
- Az egyenfeszültséget végül a szabályozó stabilizálja.

12. Kettős működésű hidraulikus munkahenger vezérlése

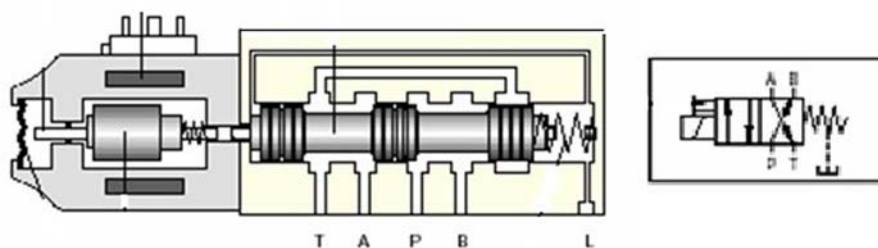
Egy présgépnél a mélyhúzó szerszámot egy kettős működésű munkahenger mozgatja. Kiindulási helyzetben a munkahenger elülső vég helyzetben van. Egy nyomógomb működtetésével a munkahenger hátrameneti mozgást végez. A nyomógomb elengedésekor a munkahenger előremeneti mozgást végez és felveszi a kiindulási helyzetet.



29. ábra. Présgép

A hidraulikus vezérlésben egy 4/2-es mágnes-szelep került beépítésre.

4/2-es útszelep, elektromágneses működtetésű

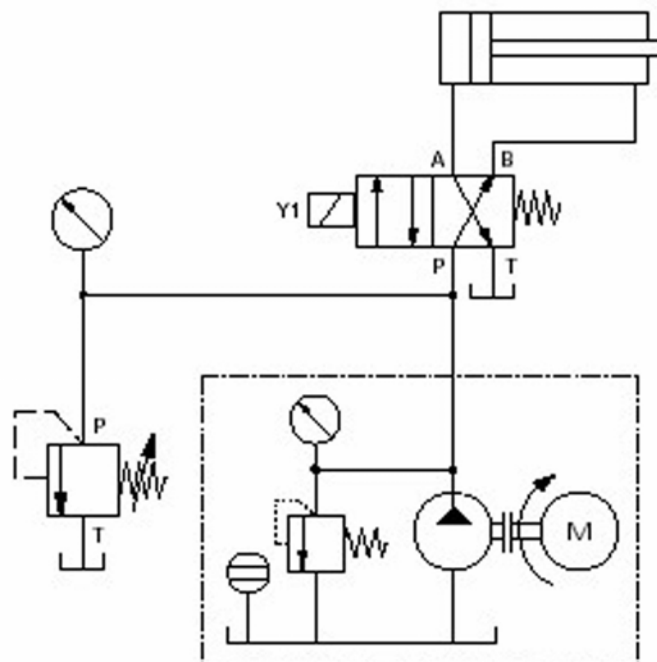


30. ábra. 4/2-es útszelep, elektromágneses működtetésű

A szelepet egy olajban működő egyenáramú mágnes kapcsolja. A mágnes gerjesztésének megszűntetésekor a rúgó hatására a szelep mindig felvesz egy alaphelyzetet, így ez egy monostabil mágnes-szelep.

- A hidraulikus kapcsolási rajzon a 4/2-es szelep helyes bekötése látható.
- A körfolyam kialakítása szerint a kettős működésű munkahenger a szelep alaphelyzetében hátsó vég helyzetben van.
- A gépleírás szerint starthelyzetben a munkahenger rúdja kitolt állapotban van.
- Ez az elektromos vezérlésben a vezérlőjel negációjával érhető el.
- A vezérlőjel negációja a relé bontóérintkezőjének a bekötésével érhető el.

Hidraulikus kapcsolási rajz



31. ábra. Hidraulikus kapcsolási rajz

Elektromos kapcsolási rajz

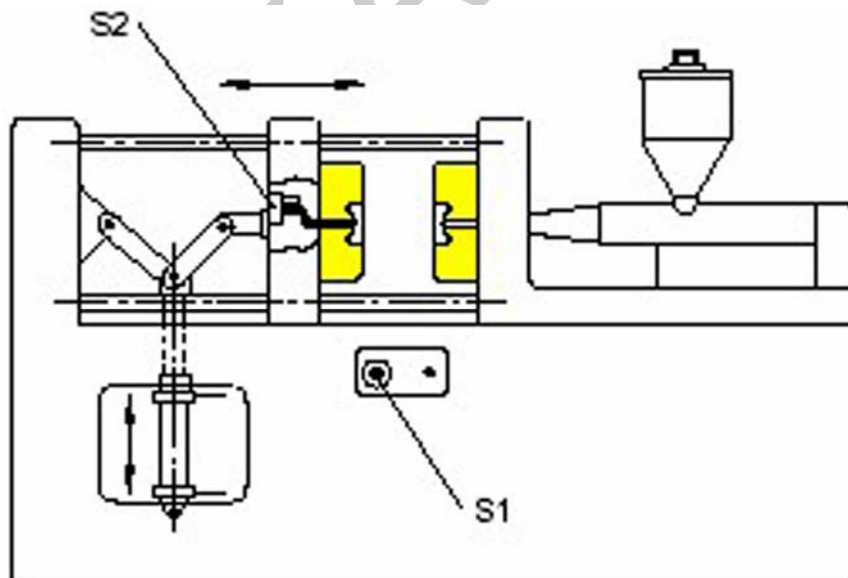
Ugyanez a feladat megoldható úgy is, hogy a monostabil 4/2-es mágnesszelep munkapontjainak bekötését felcseréljük. Ekkor az elektromos áramút-tervben elmarad a jelnegáció, hiszen a monostabil szelep alaphelyzetét használjuk fel hozzá.

- .0 munkavégző egységek, pl. 1.0, 2.0 (munkahenger, hidromotor)
- .1 működtető elemek pl. 1.1, 2.1 (főszelepként működő útszelepek)
- .2, .4 páros számmal azon elemek, melyek a munkafolyadék előre történő áramlását befolyásolják. Pl. 1.2, 2.4
- .3, .5 páratlan számmal azon elemek, melyek a munkafolyadék visszaáramlását befolyásolják. Pl. 1.3, 2.3
- .01, .02 a főszelep és a munkavégző egységek közötti elemek. Pl. fojtószelepek 1.01, 1.02

32. ábra. Elektromos kapcsolási rajz

13. Logikai alapfunkciók (ÉS kapcsolat, negáció)

A folyamat indításához a START nyomógomb működtetése ÉS a nyersanyag meglétének az egyidejűsége kell, hogy érvényesüljön.



33. ábra. Présgép elrendezési terv

Ha nincs fröccsöntött alkatrész az öntőformában, az S1 nyomógomb kézzel történő folyamatos nyomva tartásával lehet a formát nyitni. Ha a forma zárva van, a fröccsöntési művelet automatikusan megtörténik. A készre fröccsöntött alkatrész működteti az S2 végállás kapcsolót és az öntőforma kinyílik. Csak akkor lehet újra indítani a folyamatot, ha a fröccsöntött alkatrészt kivették.

A "van kész alkatrész" jelet az S2 végállás kapcsoló adja. Mivel csak akkor lehet a műveletet indítani, ha az öntőformában nincs kész alkatrész, ezt a jelet meg kell fordítani. A jel megfordítása a logikai NEM művelet, azaz a negálás. Ezt a logikai műveletet a vezérlés elektromos részében "nyitó" érintkezőkkel valósítjuk meg.

ÉS kapcsolat negációval

Legyen a két jel úgy összekapcsolva egymással, hogy csak akkor folyjék áram, ha mindkét jel megérkezik (=1). Ez a logikai ÉS művelet. Az elektrotechnikában ezt a megfelelő bemenetek egymás után kapcsolásával valósítjuk meg.

S1	S2	K1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

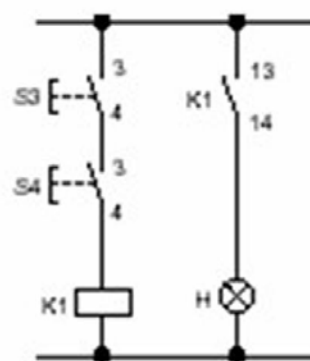


34. ábra. ÉS kapcsolat negációval

S3	S4	K1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



$$K1 = S3 \wedge S4$$

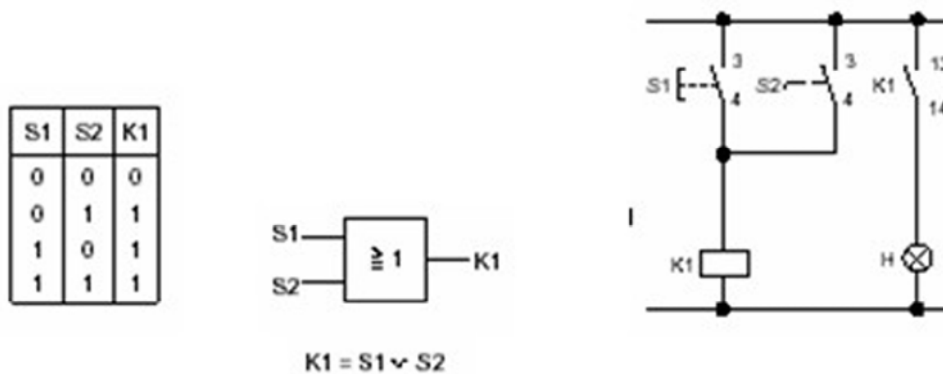


35. ábra. ÉS kapcsolat

14. A VAGY műveletet elektromos kapcsolási rajza

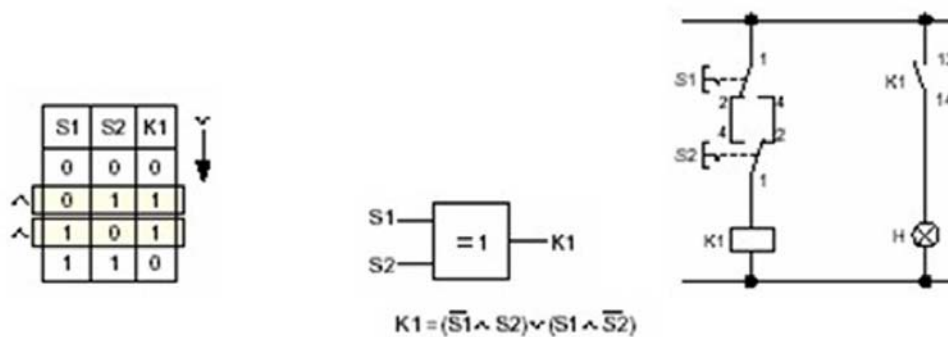
Logikai alapfunkciók (VAGY kapcsolat)

A VAGY műveletet elektromosan a két jeladó elem párhuzamos kapcsolásával lehet megvalósítani. A táblázatból kiolvasható, hogy a K1-en keresztül akkor folyik áram, ha vagy az egyik, vagy mindkét jeladó elemet működtetik.



36. ábra. VAGY elem elektromos kapcsolási rajza

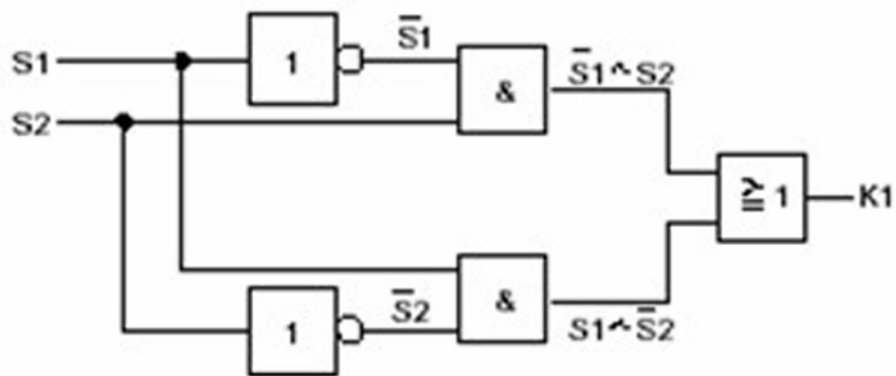
Kizáró VAGY (EXOR) művelet



37. ábra. Kizáró-VAGY kapcsolat

Az elektrohidraulikus berendezésekben kétféle módon tároljuk a jeleket:

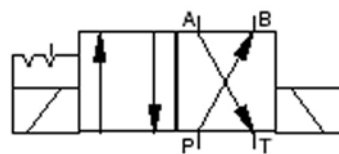
- A mágneses impulzusszelepek hidraulikus teljesítmény-részában, amely a mindenkor állapota reteszeléssel vagy a súrlódás révén tartja meg
- Az elektromos jelvezérlő részben, reteszelő kapcsolóval vagy öntartó áramkörrel.



38. ábra. Logikai függvény

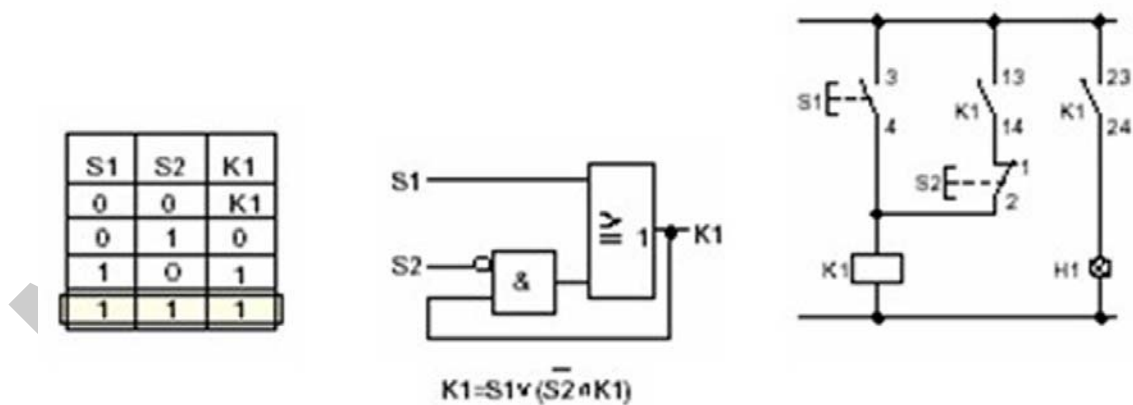
15. Hidraulikus vezérlés

4/2-es mágneses impulzusszelep:



39. ábra. 4/2-es mágneses impulzusszelep

Elektromos öntartó áramkör, domináló a kapcsolt állapot

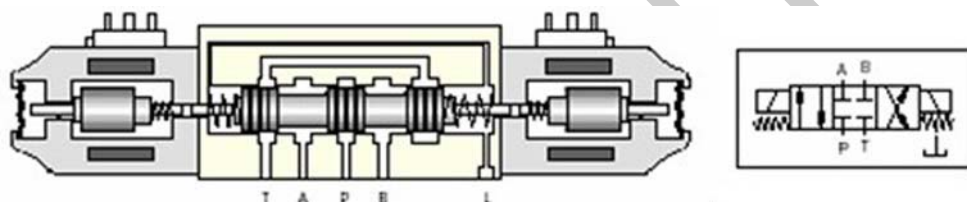


40. ábra. Elektromos öntartó áramkör, domináló a kapcsolt állapot

16. Feladat: Lefutásvezérlés automatikus üzemmódban

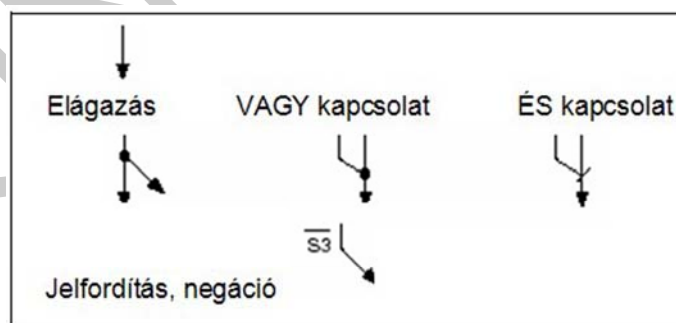
Marógépen a befogott munkadarabok marását végzik.

- A munkamozgást a maróasztallal összekötött dugattyú rúddal rendelkező hidraulikus henger (A) végzi.
- A hengert egy zárt középállású (rugóval központosítva) 4/3-utú mágnes szelep vezérli. Ha a maróasztal előre vagy hátra mozgása során ezt a szelepet középállásba kapcsolják, megáll az asztal, még ha nem is érte még el a végütközőt.
- A maróasztalnak beállítható sebességgel kell mozognia és a végállás kapcsoló (S2) elérésekor önműködően, gyorsmenetben vissza kell térnie a kiinduló helyzetbe.
- A vezérlést egy kapcsoló (nyitó) működtetésével lehet leállítani. A 4/3-utú szelep ekkor középállásba áll és a dugattyú rúd megtartja pillanatnyi helyzetét.
- Ha a marógépet a vezérlés lekapcsolása után újra kell indítani, a dugattyú rudat először is a kiindulási helyzetbe kell vinni (S1). Ehhez a dugattyú rudat kézi üzemben, azaz egy nyomógomb folyamatos nyomásával a véghelyzetbe kell vinni.



41. ábra. Elrendezési terv

Árammentes állapotban a **4/3-utú mágnes szelep** középállásban van. A középállásban minden csatlakozás zárva van. Ennek a szelepnek nincs jeltároló tulajdonsága.



42. ábra. 4/3-as mágnes szelep

Elektromos vezérlés: Mivel a szelep a kapcsolási állapotot nem tárolja, a vezérlés elektromos részébe be kell építeni egy öntartó jelfogós kapcsolást. Ha az elő- vagy visszatolás alatt lekapcsoljuk az öntartást, ezzel elérjük, hogy a dugattyúrúd megtartja a pillanatnyi pozícióját (VÉSZ-ÁLLJ). Ebben az esetben nem lehet újra indítani, mivel az a feltétel, hogy az S1 végállás kapcsoló működik – többé nem teljesül.

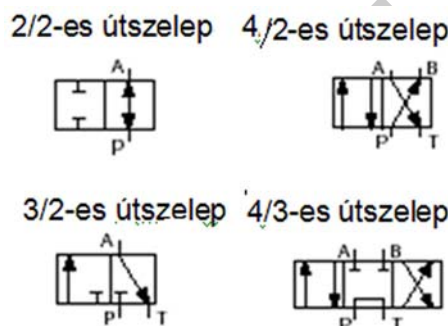
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Az Elektrohidraulikus rendszerek alapelemeit, rajzjeleit, a kapcsolástechnikában alkalmazza a logikáját, és tudja, megfogalmazni, hogy a jelölésrendszerek hogyan kerülnek alkalmazásra.

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

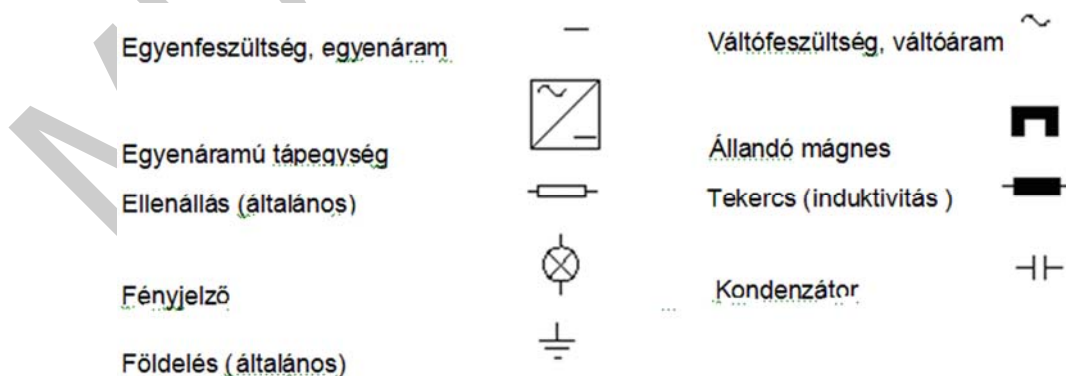
Az útszelepek a hidraulikus munkaközeg átfolyási irányát határozzák meg. Segítségükkel az áramlási irány megváltoztatható és ez által a hidromotorok és munkahengerek mozgási irányai beállíthatóak.

A megnevezésben a törtszám számlálója a szelep csatlakozópontok számát, míg nevező a szelep állásainak számát adja meg.



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

Elektrohidraulikus általános jelképek:

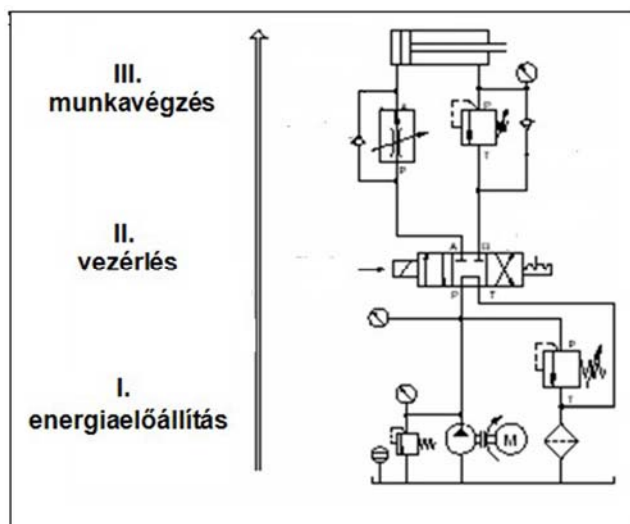


Kapcsolótáblán a kapcsolási rajz alapján állítsák össze, jellemezzék, beszéljék meg a hidraulikus rendszerek működését és milyen munkaszituációban alkalmazhatók.

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

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

Elektrohidraulikus rendszer energiaátvittele:



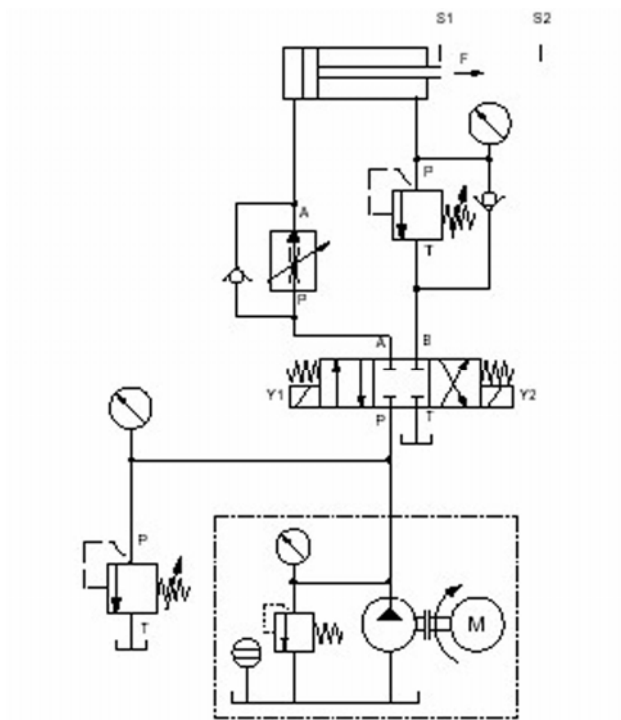
A modern megoldások is napról-napra változnak kihasználva az elektronika-, az informatika-, a pneumatika, hidraulika fejlődéséből származó lehetőségeket. Az elsajátított ismeretek alkalmazásához szükség van a következő módszer- és személyes kompetenciákra is.

- 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!

Hidraulikus kapcsolási rajz: **Feladat:** az elektrohidraulikus kapcsolási rajz elkészítése.



Készítsenek előbb egyszerűbb elektrohidraulikus kapcsolásokat, és ellenőrizték, elemezzék, működésüket közösen, csoportosan

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Rajzolja le a 2/2-es, 3/2-es, 4/2-es, és a 4/3 útszelep jelképét!



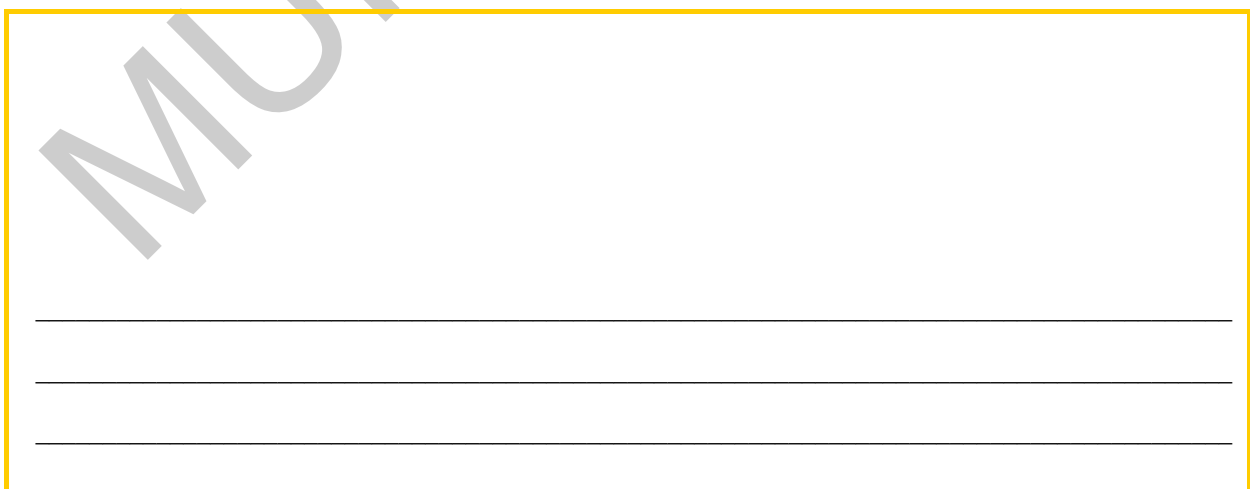
2. feladat

Készítse el a Hidraulikus tápegység jelképét és írja le a fő részeit!



3. feladat

Fogalmazza meg a VAGY elem működését és rajzolja le az elektromos kapcsolási rajzát!



4. feladat

Rajzolja le a 4/2-es mágneses impulzusszelep jelképét!



5. feladat

Elektrohidraulikus útszelepeket működtetői jelképeket rajzolja le!

Elektromágneses egy tekerccsel

Elektromágneses két tekerccsel

Elektromágneses kézi működtetéssel

Elektromágneses hidraulikus
elővezérlő fokozattal

45. ábra.

6. feladat

Készítse el az Direkt és az Indirekt vezérlések kapcsolási rajzát!



MEGOLDÁSOK

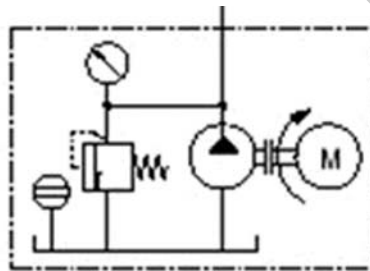
1. feladat

2/2-es útszelep 4/2-es útszelep 3/2-es útszelep 4/3-es útszelep



46. ábra.

2. feladat



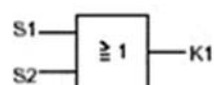
47. ábra.

3. feladat

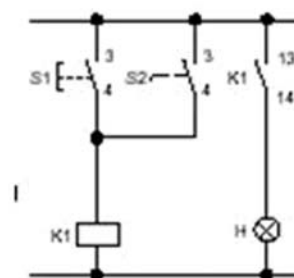
A VAGY műveletet elektromosan a két jeladó elem párhuzamos kapcsolásával lehet megvalósítani. A táblázatból kiolvasható, hogy a K1-en keresztül akkor folyik áram, ha vagy az egyik, vagy mindkét jeladó elemet működtetik.

VAGY elem elektromos kapcsolási rajza

S1	S2	K1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



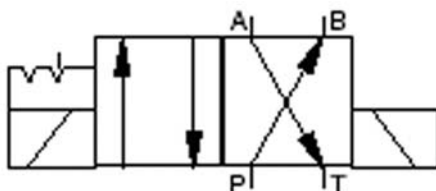
$$K1 = S1 \vee S2$$



48. ábra.

4. feladat

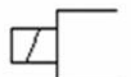
4/2-es mágneses impulzusszelep:



49. ábra. 4/2-es mágneses impulzusszelep

5. feladat

Elektromágnes egy tekercssel



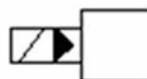
Elektromágnes két tekercssel



Elektromágnes kézi működtetéssel



Elektromágnes hidraulikus elővezérlő fokozattal

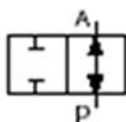


50. ábra.

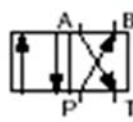
6. feladat

Direkt és Indirekt vezérlések kapcsolási rajza:

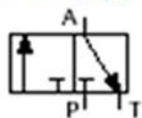
2/2-es útszelep



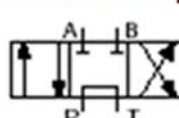
4/2-es útszelep



3/2-es útszelep



4/3-es útszelep



51. ábra.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bevezetés a hidraulikába EH511 FESTO DIDACTIC

BEVEZETÉS AZ ELEKTROPNEUMATIKÁBA EP211 EH511 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

BEVEZETÉS AZ ELEKTROPNEUMATIKÁBA EP211 EH511 FESTO DIDACTIC

A(z) 0907–06 modul 006–os 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:
10 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