

TANTÁRGYI ELŐÍRÁSOK

Mechatronika alapjai GEMRB001-B2

A tárgy neve és kódja:	Mechatronika alapjai GEMRB001-B2 (4 kredit)
A tárgy óraszám:	2ó ea. + 2ó g.
A tárgy lezárása:	a, -, k.
Szak:	Mechatronikai mérnöki és járműmérnöki alapképzési szak
A tárgy felelőse:	Dr. Rónai László egyetemi docens
Gyakorlatvezető:	Simon Gábor mesteroktató Kapitány Pálma egyetemi tanársegéd Lénárt József mesteroktató Dr. Rónai László egyetemi docens

Félévközi feladatok és azok beadási határideje:

2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése. A pneumatikai-, elektropneumatikai laboratóriumi gyakorlatok hibátlan végrehajtása.

Gyakorlatok: laboratóriumi

Az aláírás és gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:

A laboratóriumi gyakorlatok teljesítése, és 2 db. ZH minimum elégséges szintű megírása (50%).

A HKR 48. paragrafusának 5. bekezdése értelmében: Amennyiben a hallgató az előadások esetén legalább az órák 60 %-án, szemináriumok, gyakorlatok, laboratóriumi foglalkozások esetén legalább az órák 70 %-án nincs jelen, és távolmaradását megfelelően igazolni nem tudja, az adott tantárgyból az aláírás véglegesen megtagadható, és a hallgató a mulasztását csak ismételt tantárgyfelvétellel pótolhatja. Jelen szabálytól szigorúbb feltételeket a kari tanácsok nem szabhatnak.

Irodalomjegyzék:

- [1] Ing.-Büro J.P. Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 1991.
- [2] Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton London-New York-Washington, D.C.

Ajánlott irodalmak:

- [1] Horváth P.: A mechatronika alapjai, <http://jegyzet.sze.hu>, A SZE, HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projektben írt idevágó tananyagok
- [2] W. Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner-Verlag Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden, 2003.
- [3] Szaladnya S., Telek P.: A pneumatikus automatizálás eszközei, a tervezés módszerei, Budapest, 2009.

Előadások tematikája

1. hét: A félévi tematika és követelmények ismertetése. A pneumatika rövid történelmi áttekintése. Fizikai alapok, mértékegységek. A sűrített levegő, mint energiaközvetítő közeg létrehozása, előkészítése és elosztása.
2. hét: Pneumatikus munkahengerek jellemzői: típusai, felépítésük, löketvégi csillapításuk, dugattyútömítések, méretezés.
3. hét: Útváltószelepek működése, konstrukciós kialakításai.
4. hét: Záró-, áramirányító és nyomást meghatározó szelepek felépítése és működése, konstrukciós kialakításaik.
5. hét: Pneumatikus alapkapsolások és fontos kapcsolási módok. Sebességvezérlés, erő-és nyomatékvezérlés, léghengerek megállítása löket közben. Pneumatikus berendezések méretezése, karbantartása.
6. hét: Elektropneumatikus kapcsolási rajz felépítése, jelképek. Öntartó kapcsolások.
7. hét: Relés vezérlések tervezése, megvalósítása, beüzemelése.
8. hét: **Zárthelyi**
9. hét: A mechatronika fejlődéstörténete, definíciók, alapelvek. A mechatronika alapstruktúrája. Mozgásátalakítók tárgyalása.
10. hét: Szenzorok főbb típusai, jellemzői, alkalmazási területei.
11. hét: Aktuátor, aktuátorlánc fogalmi. Aktuátorok típusai. Mechatronikai példák a gépjárművek fékrendszereiből: ABS, ESP.
12. hét: A számítástechnika mérföldkövei, számítógépek osztályozása, információfeldolgozás, tárolás néhány módszere.
13. hét: **Zárthelyi**
14. hét: Pótlások

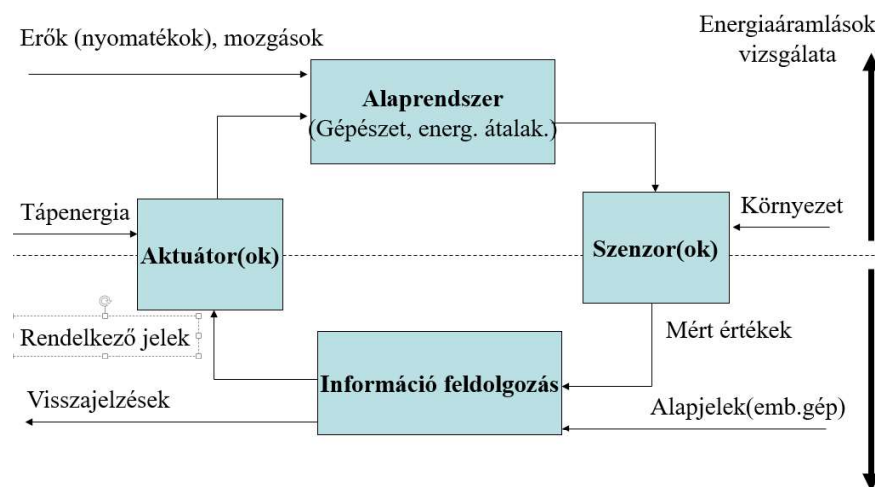
Gyakorlatok tematikája

1. hét: A laborrend ismertetése, balesetvédelmi oktatás. Egyoldalról működtetett munkahenger közvetlen és közvetett vezérlése.
2. hét: Egyoldalról működtetett munkahenger sebességszabályozása, és gyors visszafutásának lehetősége. Kétoldalról működtetett henger közvetlen vezérlése.
3. hét: Kétoldalról működtetett henger közvetett vezérlése, sebességszabályozása. Kétoldalról működtetett henger útfüggő vezérlése végállaskapcsolóval.
4. hét: Útfüggő vezérlés létrehozása fúvókák alkalmazásával. Kétoldalról működtetett munkahenger 5/3 útváltószeleppel történő működtetése.
5. hét: Nyomásfüggő vezérlés kiépítésének megoldása. Időfüggő vezérlés kialakítása.
6. hét: Logikai elemek megismerése (ÉS, VAGY szelepek). Pneumatikus számláló alkalmazása.
7. hét: Sorrendi vezérlés kiépítése jelátfedés nélkül, és jelátfedéssel.
8. hét: Jelátfedések kezelése memóriaszelepekkel.
9. hét: Egyszeres működésű-, kétoldalról működtetett munkahengerek direkt és indirekt vezérlése elektromosan működtetett útváltó szelepekkel, relék alkalmazása.
10. hét: Alapkör ÉS, VAGY kapcsolásokkal. Alapkapcsolások elektromos tartóköörökkel (dominánsan beíró- és törölő kapcsolások).
11. hét: Útfüggő vezérlés egy elektromos végállaskapcsolóval. Kettős működésű munkahenger útfüggő vezérlésének kialakítása Reed relék felhasználásával.
12. hét: Időzítők az elektropneumatikában. Kétkezes biztonsági vezérlés.
13. hét: Többmunkahengeres feladatok, a léptetőlánc alkalmazása.
14. hét: Pótlások

1. A mechatronika fogalma (Prof. Schweitzer szerint) (3pont)

„A mechatronika a mérnöki tudományok interdiszciplináris területe, mely a gépészet, elektrotechnika és informatika klasszikus tudományterületeire épül. Egy tipikus mechatronikai rendszer jeleket fogad, dolgoz fel, majd a jeleket erőkké és mozgásokká alakítva bocsátja ki”. /Schweitzer, G. 1989 /

2. Vázolja a mechatronikai rendszer struktúráját! (7pont)



3. Ismertesse az induktív szenzor működési elvét! (5pont)

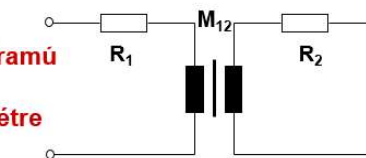
Szenzor típusok

- **Induktív szenzorok**
- **Mágneses szenzorok**
- **Kapacitív szenzorok**
- **Ultrahang szenzorok**
- **Optikai szenzorok**
- **Mikrohullámú szenzorok**

Egy fémesen vezető anyag a szenzor elé érve megváltoztatja a mágneses teret. Ez a változás a tekercsre visszahat, és annak impedanciája megváltozik, amit elektronika értékel ki. A tárgyban örvényáram (nem ferromágneses és-ferromágneses anyag) keletkezik (transzformátor elv). Az érzékelési tartomány függ a tárgy anyagától.



A primer oldal váltóáramú gerjesztése elektromágneses teret hoz létre



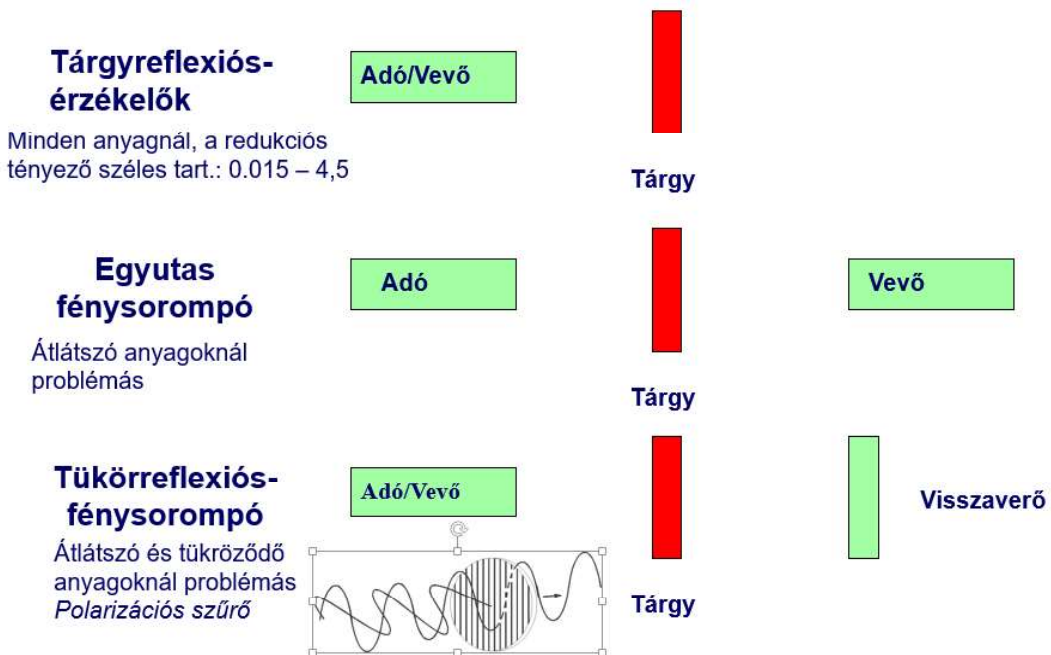
Primér oldal: Érzékelő tekercs

Szekunder oldal: Tárgy

4. Vázlatok segítségével ismertesse az optikai szenzorok alaptípusait!

(6pont)

Optikai szenzorok



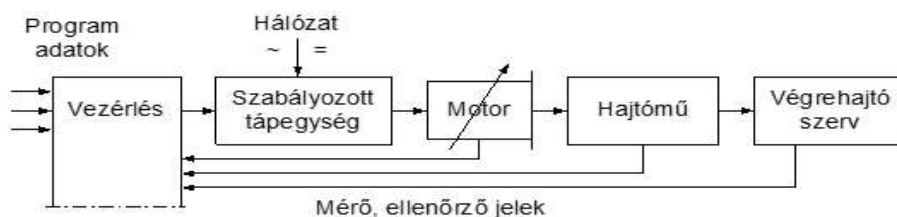
5. Milyen aktuátorokat ismer?

(6pont)

- Elektronikai (dióda, tirisztor, tranzisztor, ..., kapcsolók)
- Elektromechanikus (DC-, AC-, léptető motorok)
- Elektromágneses (tekercek, relék,..., Be/Ki kapcsolás)
- Hidraulikus és pneumatikus (munkahenger, hidraulikus motorok, pneumatikus motorok, szelepek)
- Intelligens anyagok (piezoelektromos&elektrosztriktív, elektroaktív polimerek, magnetosztriktív, emlékező anyagok)
- Mikro- és nano-szerkezetek (mikromotorok, mikroszelepek, mikropumpák)

6. Rajzolja meg a szabályozott elektromechanikus hajtás funkcióvázlatát (blokkdiagram)!

(5pont)



Szabályozott elektromechanikus hajtás funkcióvázlata

7. Mechanikai mozgás átalakítók!

(4pont)

A mechanikai, fluidmechanikai aktuátorok a kinematikai- és erő viszonyok (nyomatékviszonyok) megváltoztatására szolgálnak.

A mechanikai aktuátor láncok mozgás átalakítói:

FORGÓ-FORGÓ: fogaskerék-hajtás, szíjhajtás, lánchajtás, dörzshajtás.

FORGÓ-HALADÓ: orsó-anya, fogaskerék-fogasléc, fogasszíjhajtás egyenes ága, forgattyús mechanizmusok.

HALADÓ-FORGÓ: az előző fordítottja (dugattyú forgattyús tengely).

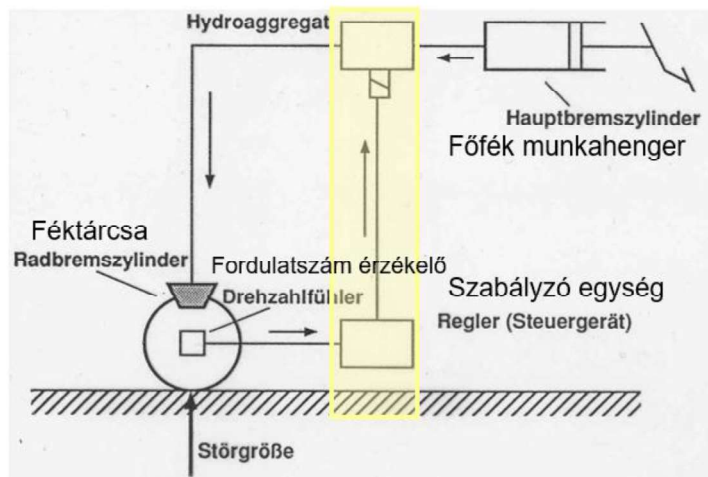
HALADÓ-HALADÓ: fogasléc-fogaskerék-fogasléc, emelőkaros mechanizmusok, lineáris motor.

8. Mi az ABS jelentése? Ábra segítségével röviden ismertesse a működését!

(6pont)

ABS Fékrendszer (Anti-Lock Breaking System)

Szenzorok, Aktuátorok, Szabályozás – (Még nincs összekötve más gépjármű rendszerekkel)



9. Adottak egy DC motor paraméterei, előbb váltsa át SI mértékegységekre:

Feszültségforrás: $U = 36 \text{ V}$

Maximális folyamatos áramerősség: $I = 165 \text{ mA}$

Az ellenállás: $R = 93 \Omega$

A munkavégzésre fordított nyomaték: $M_t = 13,6 \text{ mNm}$

Motor konstansok: $k_e = k_m = \text{mNm/A}$

Tehetlenségi nyomaték: $J = 22,5 \text{ gcm}^2$

Majd állandósult állapot feltételezése mellett ($R \cdot I + k_e \cdot \omega = U$; $k_m \cdot I = M_t$) határozza meg a **felvett teljesítményt**, a **hasznos teljesítményt**, a **hatásfokot** és 15 perc alatt végzett **hasznos munkát!**

A megadott egyenletek alapján:

$k_e = k_m = M_t / I = 0,0136 / 0,165 = 0,0824242 \text{ Nm/A} = 0,0824242 \text{ Vs/rad}$ (1pont)

$\Omega = (U - R \cdot I) / k_e = (36 - 93 \cdot 0,165) / 0,0824242 = 250,59 \text{ rad/s}$ (1pont)

Felvett teljesítmény: $P_f = U \cdot I = 36 \text{ V} \cdot 0,165 \text{ A} = 5,94 \text{ W}$ (1pont)

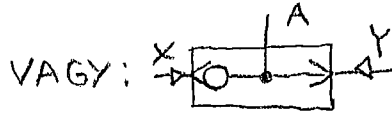
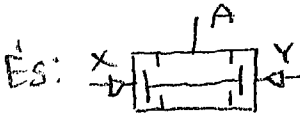
Hasznos teljesítmény: $P_h = M_t \cdot \omega = 0,0136 \text{ Nm} \cdot 250,59 \text{ rad/s} = 3,4 \text{ W}$ (1pont)

Hatásfok: $P_h / P_f \cdot 100 = 100 \cdot 3,4 / 5,94 = 57,2\%$ (1pont)

Hasznos munka: $W_h = P_h \cdot t = 3,4 \text{ W} \cdot 0,25 \text{ h} = 0,85 \text{ Wh}$ (1pont)

GEMRB013-B GEMRB001-B	Név:	Neptun kód:	Σ /22
--------------------------	------	-------------	-------

1. ÉS, VAGY logikai szelepek jelképeit rajzolja meg!



1 pont/jelkép /2 pont

2. Rajzolja meg a levegőelőkészítő egység egyszerűsített jelképét!

/2 pont



3. Sorolja fel és jellemezze a levegőszárítás módszereit!

/6 pont

- Hűtveszárító: A harmatpont-hőmérsékletre, azaz 2–4 °C-ra történő hűtése a levegőnek, így kevesebb nedvességet tud megkötni. A hűtéshez hőcserélőt alkalmaznak. A nedvesség lecsapódik kondenzvíz formájában.
 - Abszorpció: Tisztán kémiai eljárás. Irreverzibilis folyamattal köti meg a nedvességet. Az abszorbens lehet szilárd vagy folyékony halmazállapotú.
 - Adszorpció: Tisztán fizikai eljárás, reverzibilis folyamattal köti meg a nedvességet. A felületi feszültség fizikai elvét használja ki. Finomszemcsés kvarc kristályokat használnak általában a nedvesség megkötésére. 2 tartályból álló rendszer, amíg az egyik tartály regenerálódik, addig a másik tartályt használja. A regenerálódási idő kb. 6-8 óra tartályonként.
- 2 pont / módszer

4. Írja le a nyomáscsökkentő szelep működését és rajzolja meg a jelképét!

/2pont

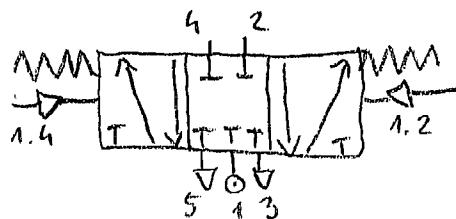
Rugóval állítható be a szekunder oldali nyomás, amely egy membránra van rávezetve. A rugó annál nagyobb rést nyit, minél nagyobb a szekunder oldali levegőfogyasztás. Ha beáll a levegő, akkor erő-egyensúly alakul ki a rugó és a membrán között.



Jelkép: 1 pont
Működés leírás: 1 pont

5. Rajzoljon meg egy 5/3 monostabil, mindkét oldalon pneumatikus vezérléssel ellátott, zárt középhelyzettel rendelkező útváltót!

/2 pont

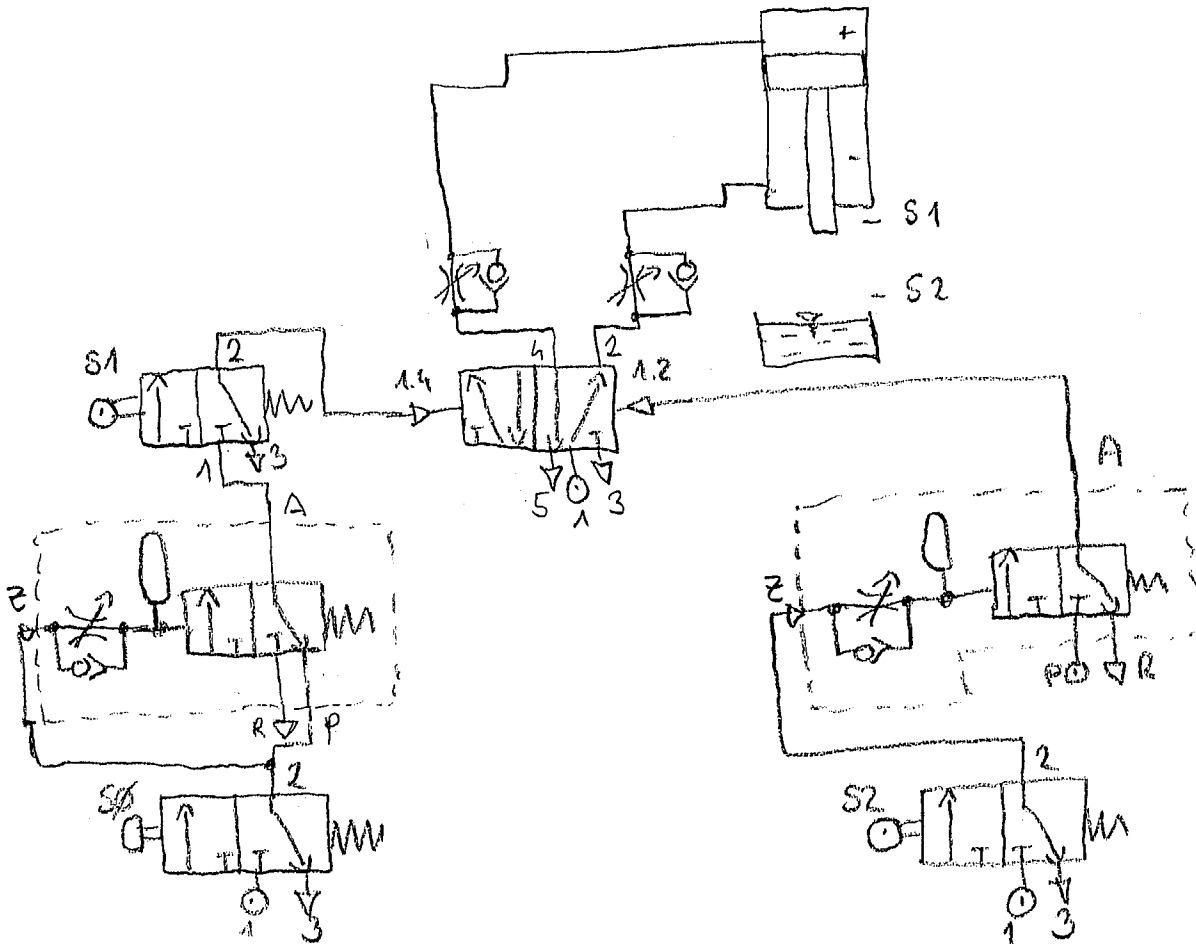


Jelkép: 2 pont

6. Adott egy kétszeres működésű munkahenger, amelynek a végére egy lakkozásra váró fémkosár van felhelyezve. A munkahenger függőlegesen elrendezésű. Alaphelyzete a felső végállás.

- Egy nyomógomb megnyomását követően a kétszeres működésű munkahenger kifut és a fémkosarat egy lakkfürdőbe helyezi meghatározott, beállítható (késleltetési) időre.
- A késleltetés után a munkahenger automatikusan visszafut a felső véghelyzetébe.
- Az indítógomb tartós működtetése esetén a rendszer csak egy ciklust hajtson végre.
- A munkahenger kifutása és visszafutása is fokozatmentesen állítható legyen.

/8 pont



Késleltetés: 3 pont

SØ tartósan működtetve → 1 ciklust hajtson végre: 2 pont

Fojtók beépítése: 1 pont

Helyzetérzékelők megfelelő használata: 2 pont