

## Tárgy: **Mechatronika alapjai GEMRB001-B (4 kredit)**

### Előadások tematikája

1. hét : A Robert Bosch Mechatronikai Intézeti Tanszék története. A félévi tematika és a követelmények ismertetése.
2. hét : Bevezetés a pneumatikába. Fizikai alapok, mértékegységek. A sűrített levegő, mint energiaközvetítő: létrehozása, előkészítése, elosztása.
3. hét : Pneumatikus hajtások. Pneumatikus munkahengerek jellemzői: típusai, felépítése, löketvégi fékezése, dugattyútömítése, méretezése.
4. hét : Pneumatikus vezérlőelemek: Útirányt vezérlő szelepek működése, konstrukciós kialakításai.
5. hét : Pneumatikus vezérlőelemek: Záró-, áramirányító és nyomást meghatározó szelepek felépítése és működése, konstrukciós kialakításaik.
6. hét : **Zárthelyi (50 perc).**
7. hét : Pneumatikus alapkapcsolások
8. hét : Pneumatikus alapkapcsolások és fontos kapcsolási módok. Sebességvezérlés, erő- és nyomatékvezérlés, léghengerek megállítása löket közben. Pneumatikus berendezések méretezése, karbantartása.
9. hét : Mértékegységek és származtatott mértékek, összefoglalás, példák.
10. hét: A mechatronika fejlődéstörténete, definíciók, alapelvek.
11. hét: A mechanikus építőelemei: szenzorok, aktuátorok.
12. hét: A mechatronika szolgáltatott lehetőségek. Funkcionális és térbeli integráció.
13. hét: Mechatronikai példák a gépjárművek fékrendszereiből: ABS, ESP.  
**Zárthelyi (50 perc).**
14. hét: Információ feldolgozás és leképezés. Információközlés láncolata.

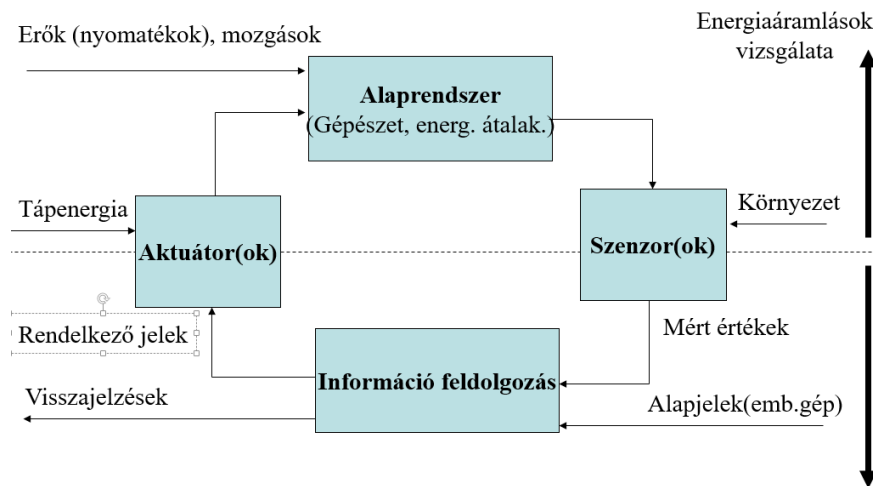
## Gyakorlatok tematikája

1. hét: A Robert Bosch Mechatronikai Intézeti Tanszék laboratóriumainak bemutatása.
2. hét: Alapvető összefüggések. Energiaegyenletek, gázok állapotegyenlete, állapotváltozása. Légsűrítő, olajködkenő berendezés méretezése.
3. hét: Levegőfogyasztás meghatározása, pneumatikus munkahengerek dugattyúinak mozgásfolyamata, méretezései példák.
4. hét: Egyoldalról működtetett henger vezérlése, közvetlen kitolással, behúzással, közvetett vezérléssel.
5. hét: Egyoldalról működtetett henger sebességszabályozása, lassú kitolása, ill. gyors visszafutása.
6. hét: Kétoldalról működtetett henger közvetlen, közvetett vezérlése vezérlése, sebességszabályozása.
7. hét: Időfüggő, nyomásfüggő vezérlések
8. hét: Kétoldali működtetésű henger löketközbeni leállítása 5/3 útszeleppel, nyomásfüggő, időfüggő vezérlések.
9. hét: Kétkezes biztonsági indítások. Pneumatikus számlálók, léptetőláncok.
10. hét: Logikai vezérlés ÉS, valamint VAGY nyomásszelepekkel, követő sorrendi vezérlés.
11. hét: Kétoldalról működtetett henger követő sorrendi vezérlése.
12. hét: Kétoldalról működtetett henger követő sorrendi vezérlése.
13. hét: Bevezetés az elektropneumatikába, egyoldalról és kétoldalról működtetett henger vezérlése monostabil szeleppel, impulzus szeleppel, relével.
14. hét: Alapkör ÉS, VAGY kapcsolással, alapkapsolások elektromos tartókörökkel.

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)

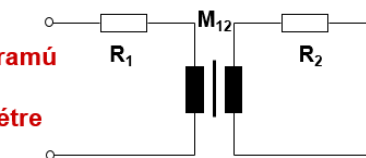
### Szenzor típusok

- **Induktív szenzorok**
- **Mágneses szenzorok**
- **Kapacitív szenzorok**
- **Ultraszónus 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**



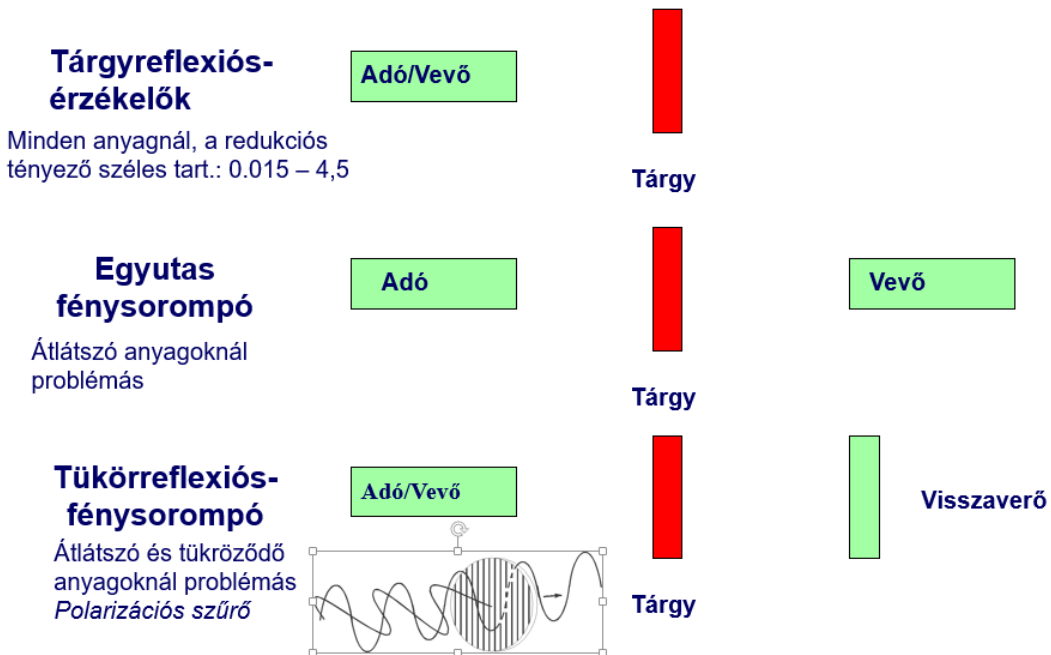
**Primer oldal: Érzékelő tekercs**

**Szekunder oldal: Tárgy**

4. Vázlatok segítségével ismertesse az optikai szenzorok alaptípusait!

(6pont)

### Optikai szenzorok



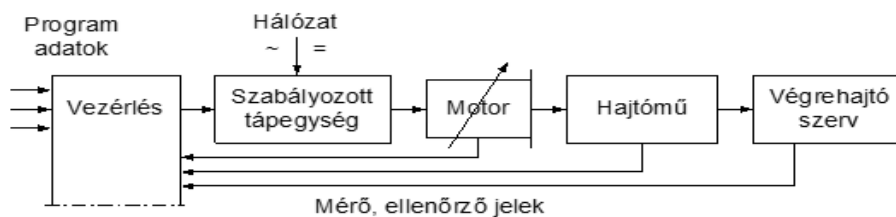
5. Milyen aktuátorokat ismer?

(6pont)

- Elektronikai (dióda, tirisztor, tranzistor, ..., 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.

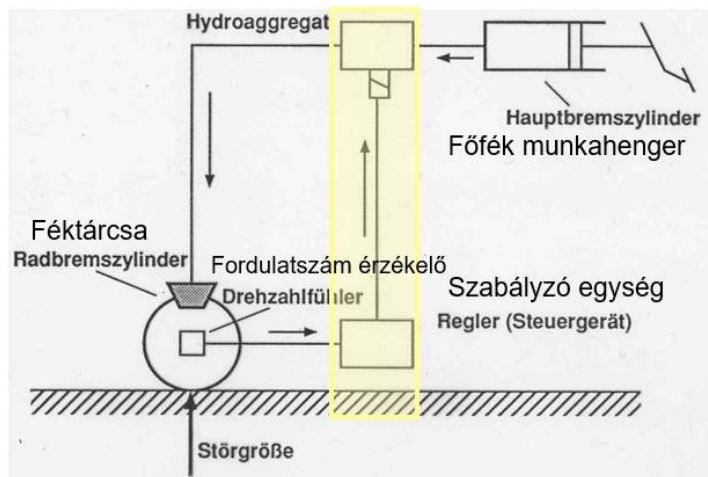
**HALADÓ-FORGÓ:** az előző fordítottja (dugattyú forgattyús tengely).

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

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

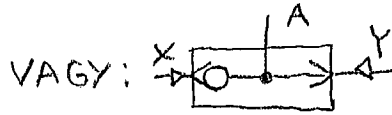
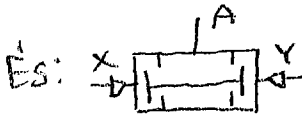
**Hasznos teljesítmény:**  $P_h = M_t \cdot \omega = 0,0136 \text{ Nm} \cdot 250,59 \text{ rad/s} = 3,4 \text{ W}$  (1pont)

**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.
- Abszorpciós: Tisztán kémiai eljárás. Irreverzibilis folyamattal köti meg a nedvességet. Az abszorbens lehet szilárd vagy folyékony halmazállapotú.
- Adszorpciós: 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

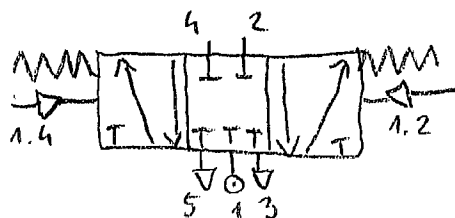
Rugóval állítható be a szekunder oldali nyomás, amely egy membránra van rávezetve. A rugó annál nagyobb rést nyit, minél nagyobb a szekunder oldali levegőfogyasztás. Ha beáll a levegő, akkor erő-egyensúly alakul ki a rugó és a membrán között.



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

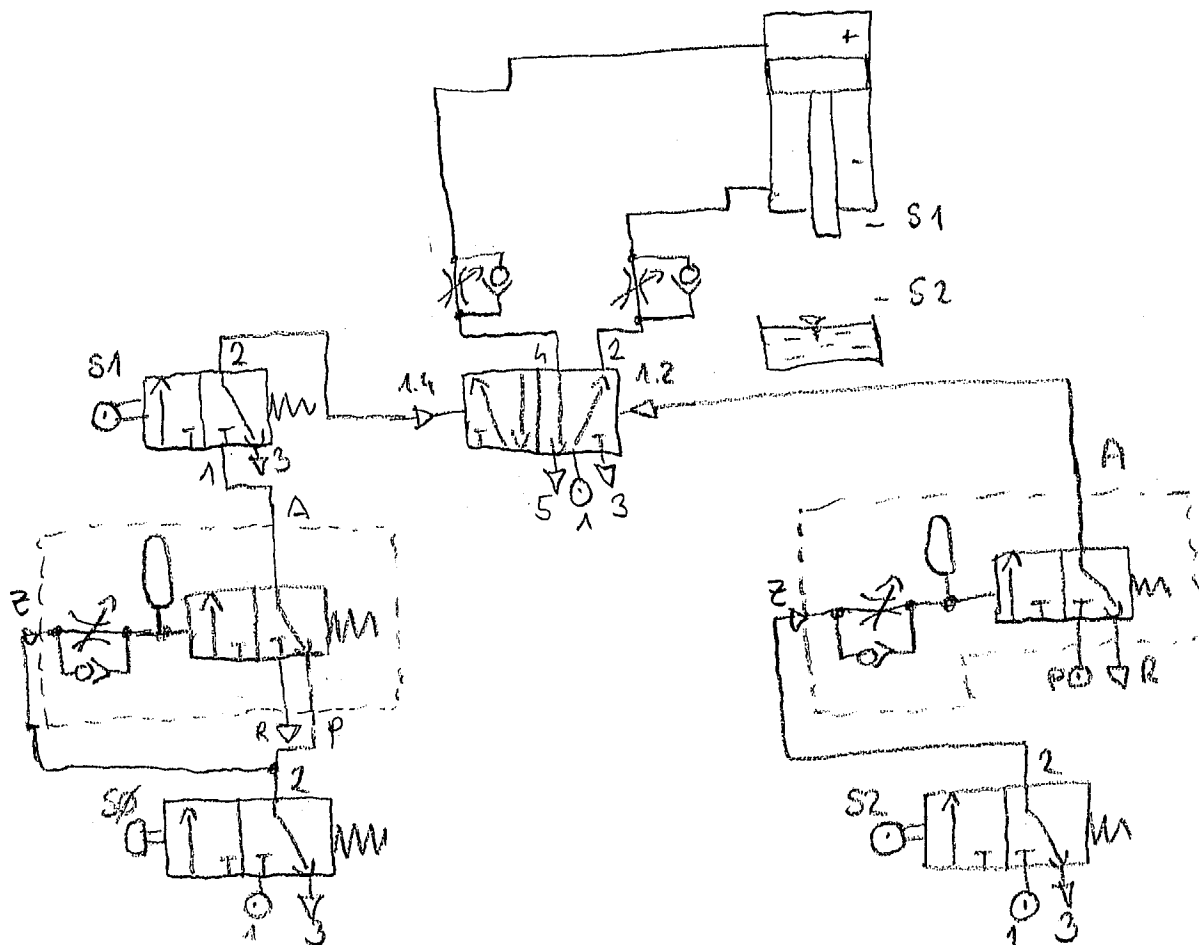


Jelkép: 2 pont

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

Fajtók beépítése: 1 pont

Helyzetérzékelők megfelelő használata: 2 pont