

## Irányítástechnika vizsga gyengített példa témakörök COVID-19 távvizsga esetére

0) Kiadott példák a honlapon

1) Egyszerű rendszerek átviteli függvényének felírása (pl. erő gerjesztésű tömeg-rugó-csillapító, tartály, DC motorral hajtott rugalmas tengelyen lévő tárcsa, DC motor hajtóművel és terheléssel, stb.)

2) Folyamat szabályozási körbe helyezése, blokkdiagram rajzolása, blokkdiagram egyszerűsítése (hurkok felismerése, egymásba ágyazott hurkok átalakítása, stb.)

3) Blokkdiagramból kimenőjel felírása alapjel és zavarójel megléte esetén (szuperpozíció)

4) Gyökhelygörbe rajzolása másodrendű rendszerre. Pólusok kijelölése a komplex számsíkon adott  $t_s$ ,  $t_r$ ,  $M_p$  esetén.  $D$  és  $\alpha$  kapcsolata a pólusok elhelyezkedésével.

5) Zárt rendszer 2 domináns pólusa alapján meghatározni  $D$  és  $\alpha$  értékét, valamint  $M_p$  és  $T_s$  értékét.

6) Hurwitz-kritériummal eldönteni harmadrendű rendszer stabilitását

7) Szabályozó tervezés:

a)  $L(s)$  hurok és bemenőjel tipizálása ( $K$ ,  $i$ ,  $j=?$ ). Állandósult szabályozási eltérés  $h_\infty$  számítása. ( $1/(K+1)$ ,  $1/K$ ,  $0$ , stb.). Milyen legyen a Bode-diagram kezdő meredeksége, hogy  $h_\infty = 0$  legyen?

b) Hurok  $L(j\omega)$  Bode diagramjának rajzolása,

c) A szükséges  $[D(j\omega)L(j\omega)]$  hurok Bode-diagramjának megrajzolása a tervezési feltételek ( $t_s$ ,  $M_p$ ,  $h_\infty$ ) alapján. (kezdő meredekség, elégséges fázistartalék, pólus áthelyezés/kiejtés, crossover frekvencia)

d) Szabályozó  $D(j\omega)$  frekvencia átviteli függvényének felírása  $D(j\omega)=[D(j\omega)L(j\omega)]/L(j\omega)$

8) Stabilitás számszerűsítése: fázistartalék és/vagy erősítéstartalék számítása 2. és 3. rendű rendszerekre, bemutatása Nyquist és Bode-diagramon

9) Különböző szabályozók (PD, PI, PID, PIDT1, Lead) Bode-diagramjainak rajzolása, egyenleteik felírása, kis és/vagy nagyfrekvenciás erősítés számítása, fázistolás számítása tetszőleges frekvencián.

10) Mintavételes szabályozás:

a) Végértékkel  $X(z)$  jel  $x(\infty)$  végértékének számítása

b) Folytonos rendszer  $G(s)$  átviteli függvényének, vagy differenciálegyenletének digitalizálása ( $G(z)$  meghatározása) differencia-egyenlet módszerrel (differenciálegyenlet-differencia egyenlet -  $z$ -transzformáció (eltolási tétel)-impulzus átviteli függvény) és bilineáris transzformációval ( $s=f(z)$ ).

c)  $G(z)=E(z)/U(z)$  impulzus átviteli függvényből  $e_i=...$  rekurzív algoritmus felírása adott mintavételi idő esetén ( $G(z)$ -szűrő alak- eltolási tétel-inverz  $z$ -transzformáció)

d) Adott mintavételes rendszerre működtetett mintavételes ugrásfüggvény esetén meghatározni az első három kimenőjel értékét (polinom osztás)

e) Zárt mintavételes rendszer pólusainak számítása, stabilitás eldöntése

f) Adott  $z_1$ ,  $z_2$  pólusok esetén kiszámítani a várható túllövést és beállási időt ( $z=e^{sT}$ ,  $s=-\beta \pm j\gamma$ )

**A példák pontszáma közel azonos, a konkrét szám adatok határozzák meg a feladat nehézségét és a pontszámot.** Minden típusfeladatra van példa a kiadott CD-n és a kiadott példák között.