

# Rendszerek modellezése és szimulációja

Zárthelyi feladatsor MINTA – GKNB\_AUTM058 – Z csoport

Feladat	1.	2.	3.	4.	5.	$\Sigma$	Jegy
Elérhető	6	8	10	12	14	50	
Elért							

**A feladatok megoldásánál a kiadott A\_ZH\_Z#.slx modellfájlok ból induljon ki azok átnevezésével!**

**Az értékelésre szolgáló E\_ZH\_Z# blokkokat és slxp fájlokat ne törölje és ne módosítsa!**

**Az értékelendő jeleket és mennyiségeket értelemszerűen kösse be az értékelő blokkba!**

**A megengedett legnagyobb lépésköz legyen legalább 25-ször kisebb a legkisebb jellemző időnél!**

**A megoldásokat egyben, a {NEPTUN-KÓD}\_ZH\_Z.zip fájlba tömörítve töltse fel!**

## 1. Hibakeresés és javítás (6 pont)

Keresse meg és javítsa ki a kiadott A\_ZH\_Z1.slx Simulink modell hibáit! A megtalált hibákat és a javításokat rövid pontokba gyűjtve a modellfájlban feliratozza!

A kijavított Simulink modellfájl neve {NEPTUN-KÓD}\_ZH\_Z1.slx alakú legyen!

## 2. Egy elsőrendű rendszer szimulációja (8 pont)

Simulinkben készítse el a  $\tau = 2,5$  s időállandójú és  $K = 5$  állandósult állapot erősítésű lineáris elsőrendű rendszer modelljét  $y(t = 0 \text{ s}) = -20$  kezdiéket feltételezve! A rendszer blokkdiagramjából (2 pont) ne készítsen alrendszeret, hanem a paraméterek értékeit közvetlenül a blokkokon adja meg (1 pont)!

A szimulációt  $u(t) = 10 \cos(1,5t)$  bemenettel (1 pont), a  $t \in [0 \text{ s}, 25 \text{ s}]$  időtartamon,  $\Delta t = 100 \text{ ms}$  megengedett legnagyobb lépésközzel (1 pont) végezze el! Ábrázolja egy Scope blokk első tengelykeresztjén a bemenetet (1 pont), a másodikon a kimenetet (1 pont)!

Mekkora a kimenet középrtéke a szimuláció végén (1 pont)?

A kiadott A\_ZH\_Z2.slx Simulink modellből induljon ki, és az elkészített Simulink modellfájl neve {NEPTUN-KÓD}\_ZH\_Z2.slx alakú legyen!

## 3. Forgási súrlódás csigarugóval (10 pont)

Simulinkben készítse el az alábbi egyenlettel és paraméterekkel rendelkező forgó rendszer modelljét! A blokkdiagramból (2 pont) hozzon létre alrendszeret (1 pont), maszkolja, és a két rendszerparamétert és a kezdiéket a maszkon adja meg (3 pont)!

$$\frac{B}{C} \frac{d\varphi}{dt} + \varphi(t) = \frac{1}{C} M_{BE}(t), \quad B = 0,1 \frac{\text{N m s}}{\text{rad}}, \quad C = 0,5 \frac{\text{N m}}{\text{rad}}, \quad \varphi(0 \text{ s}) = 45^\circ$$

Végezze el a rendszer szimulációját  $M_{BE}(t) = 12 \text{ Nm} \cos(2\pi \cdot 10 \text{ Hz} \cdot t)$  bemeneti forgatónyomatékkal (1 pont) a  $t \in [0 \text{ s}, 2 \text{ s}]$  időtartamon, megfelelően megválasztva a megengedett legnagyobb lépésközt (1 pont)! A bemenetet és kimenetet (az utóbbi fokban) ábrázolja egy Scope blokkon (1 pont)!

Hány fok a kvázistacioner válasz amplitúdója (1 pont)?

A kiadott A\_ZH\_Z3.slx Simulink modellből induljon ki, és az elkészített Simulink modellfájl neve {NEPTUN-KÓD}\_ZH\_Z3.slx alakú legyen!

#### 4. Soros RC-kapcsolás szimulációja (12 pont)

Simulinkben készítse el az  $R = 5600 \Omega$  ellenállású és  $C = 33 \text{ nF}$  kapacitású soros RC-kapcsolás modelljét  $i_0 = 1 \text{ mA}$  kezdeti áramerősséget feltételezve! A rendszer blokdiagramjából (2 pont) hozzon létre alrendszer, maszkolja, és a két rendszerparamétert és a kapacitáson eső feszültség kezdeti értékét a maszkon adja meg (3 pont)! Az alrendszer rajzjelén jelenjen meg a „Soros RC-kör” felirat, illetve a rendszer időállandójának értéke (2 pont)!

Végezze el a rendszer szimulációját

$$u_{BE}(t) = 2 \text{ V} \cos(2\pi \cdot 650 \text{ Hz} \cdot t + 15^\circ) + 2 \text{ V} 1(t - 30 \text{ ms})$$

bemeneti feszültséggel (1 pont) a  $t \in [0 \text{ s}, 20 \text{ ms}]$  időtartamon, megfelelően megválasztva a megengedett legnagyobb lépésközt (1 pont)!

Ábrázolja egy Scope blokk első tengelykeresztjén a bemenetet, a másodikon a kimenetet (1 pont), és kapcsolja be minden jel naplózását (1 pont)!

Mekkora a kapacitáson eső feszültség középértéke a szimuláció végén (1 pont)?

A kiadott A\_ZH\_Z4.slx Simulink modellből induljon ki, és az elkészített Simulink modellfájl neve {NEPTUN-KÓD}\_ZH\_Z4.slx alakú legyen!

#### 5. Soros RLC-kapcsolás szimulációja (14 pont)

Simulinkben készítse el a  $R = 2 \Omega$  ellenállású,  $L = 500 \mu\text{H}$  öninduktivitású és  $\tau = 25 \mu\text{s}$  időállandójú soros RLC-kapcsolás modelljét  $u_{C0} = 1 \text{ V}$  és  $i_0 = -200 \text{ mA}$  kezdeti értékeit feltételezve! A rendszer blokdiagramjából (4 pont) hozzon létre alrendszer egy modellkönyvtárban (2 pont)! A maszkon adja meg a paramétereit és a kezdeti értékeit (1 pont)! Az alrendszer rajzjelén jelenjen meg a „Soros RLC-kör” felirat (1 pont)!

Végezze el a rendszer szimulációját

$$u_{BE}(t) = 1 \text{ V} \cos(2\pi \cdot 20 \text{ kHz} \cdot t) + 2 \text{ V} \cos(2\pi \cdot 800 \text{ Hz} \cdot t) + 5 \text{ V} 1(t - 5 \text{ ms})$$

bemeneti feszültséggel (1 pont), a megengedett legnagyobb lépésközt és a szimuláció hosszát a rendszer és a bemenet sajátosságai szerint megválasztva (2 pont)!

A bemeneti feszültséget, a kapacitáson eső feszültséget és az áramerősséget ábrázolja egy Scope blokkon, három külön tengelykereszten (1 pont)!

Mekkora a  $C$  kapacitás (1 pont)? Mekkora a rendszer a csillapítási tényezőjének értéke (1 pont)?

A kiadott A\_ZH\_Z5.slx Simulink modellből induljon ki, a modellfájl neve {NEPTUN-KÓD}\_ZH\_Z5.slx, a modellkönyvtáré {NEPTUN-KÓD}\_MK.slx alakú legyen!