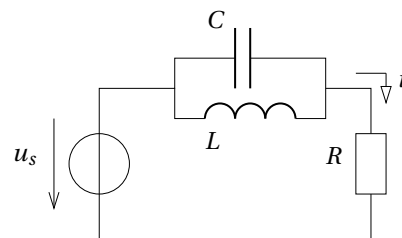


NAGYPÉLDÁK (Az egyes nagypéldákat külön lapon, áttekinthetően dolgozza ki; a végeredményeket húzza alá.)

- 1. példa.** Egy rendszer átviteli függvénye $H(s) = \frac{5s^2}{s^2 + as + 10}$, ahol $[s] = \text{krad/s}$, és a valós paraméter.
- a) Az a paraméter mely értéktartománya mellett gerjesztés-válasz stabilis a rendszer? Indokolja válaszát. (2 pont)
 $a > 0$, mert $H(s)$ nevezője így lesz Hurwitz-polinom. (2p)
 A további feladatrészekben legyen $a = 7 \text{krad/s}$.
- b) Határozza meg a rendszer impulzusválaszát. (3 pont)
 $H(s) = 5 + \frac{6,67}{s+2} - \frac{41,67}{s+5}$ (1p)
 $h(t) = 5\delta(t) + \varepsilon(t)(6,67e^{-2t} - 41,67e^{-5t})$ (2p)
- c) A rendszer gerjesztésének spektruma $U(j\omega) = \frac{8}{j\omega + 2}e^{-5j\omega}$, ahol $[\omega] = \text{krad/s}$. Határozza meg a gerjesztés sáv szélességét az amplitúdóspektrum alapján, $\sigma = 0,05$ paraméterrel. (3 pont)
 $|U(j\omega)| = \frac{8}{\sqrt{\omega^2 + 2^2}}$ (1p)
 $\frac{8}{\sqrt{\Omega^2 + 2^2}} = \sigma \frac{8}{2} \rightarrow \Omega = 2 \frac{\sqrt{1 - \sigma^2}}{\sigma} = 39,95 \text{krad/s}$ (2p)
- d) Folytonos-e a válaszjel? Ha nem, adja meg az ugrásának pillanatát és nagyságát. (2 pont)
 A gerjesztés inverz Fourier-transzformációval: $u(t) = \varepsilon(t-5)8e^{-2(t-5)}$, amelynek $\Delta u = 8$ ugrása van a $t = 5 \text{ms}$ pillanatban. Az ugrásválasz kezdeti értéke 5. Ezért a válasz ugrása $\Delta y = 40$ (2p)

2. példa. A hálózat által reprezentált rendszer gerjesztése az u_s forrásfeszültség, válasza az i áram.

- a) Fejezze ki a rendszer $H(s)$ átviteli függvényét *általános alakban* (polinom/polinom) az R, L és C paraméterekkel. (4 pont)
 Pl. a hálózatra felírt s-tartománybeli csomóponti egyenletekkel (helyes egyenletrendszer: 1p)
 $H(s) = \frac{1}{R} \frac{s^2 + \frac{1}{LC}}{s^2 + \frac{1}{RC}s + \frac{1}{LC}}$ (3p)
 A további feladatrészekben legyen $H(s) = \frac{s^2 + 4}{s^2 + 4s + 4}$, $[s] = \text{krad/s}$, $[H] = \text{S}$.
- b) Határozza meg a rendszer zérusait és pólusait, továbbá ábrázolja a pólus-zérus elrendezést. (2 pont)
 $z_{1,2} = \pm j2 \text{krad/s}$, $p_1 = p_2 = -2 \text{krad/s}$ (1p) + ábra (1p)
- c) Határozza meg az amplitúdó karakterisztika értékét az $\omega = 0$ és az $\omega \rightarrow \infty$ körfrekvenciákon. (2 pont)
 $K(0) = 1 \text{S}$, $K(\infty) = 1 \text{S}$ (2p)
- d) A rendszer gerjesztése $u_s(t) = [1 + 4 \cos(\omega_0 t) + 2 \cos(20\omega_0 t)] \text{V}$, ahol $\omega_0 = 2 \text{krad/s}$. Határozza meg a válaszjel effektív értékét. (Élhet a c) pontban kapott közelítésekkel, ahol ez indokolt.) (2 pont)
 mivel $j\omega_0$ zérus, $20\omega_0 \gg \omega_0$ és a pólusok valósak $\Rightarrow i(t) \approx [1 + 2 \cos(20\omega_0 t)] \text{A}$ (1p), ennek effektív értéke $I_{\text{eff}} = 1,73 \text{A}$ (1p)



KISPÉLDÁK (Az egyes kispéldák végeredményét írja a kérdés melletti cellába. Minden kérdés 1 pontot ér.)

1. Adja meg annak a rendszernek az átviteli függvényét, amelynek gerjesztés-válasz kapcsolata $y(t) = 2u(t) + 5 \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$.	$H(s) = 2 + \frac{5}{s} = \frac{2s + 5}{s}$
2. Egy ideális távvezetéken a feszültség hely-idő függvénye $u(z, t) = U \cos(1,2t - 8z)$, ahol $[t] = \mu\text{s}$, $[z] = \text{mm}$. Adja meg a hullám fázissebességét.	$\frac{\omega}{\beta} = 1,5 \cdot 10^8 \text{m/s}$
3. Egy ideális távvezeték hossza 45 m, a terjedési tényező $j \frac{\pi}{20} \text{m}^{-1}$. Adja meg a láncmátrix A_{11} elemét.	0,707
4. Egy veszteséges, 5 m hosszú távvezetéken a csillapítási tényező $\alpha = 0,2 \text{m}^{-1}$. A vezeték lezárása illesztett. Mekkora a vezeték végén és elején mérhető feszültségamplitúdók aránya?	$e^{-1} = 0,37$
5. Egy kétkapura $S_{21} = 0,4j$ (50 Ω -os rendszerben). A primer kapura 50 Ω belső ellenállású Thévenin-generátor, a szekunderre 50 Ω -os ellenállás csatlakozik. Utóbbi teljesítménye hány %-a annak, ami közvetlenül a generátorból maximálisan kivehető lenne?	$ S_{21} ^2 = 0,16 = 16\%$