

## 2. Folytonos lineáris rendszerek leírása az idő-, az operátor- és a frekvenciatartományban

1. Egy lineáris rendszer frekvenciafüggvényének fázismenete:  $\varphi(\omega) = -90^\circ - 5\omega$ . Írja fel a rendszer átviteli függvényét!
2. Adja meg a  $P(s) = \frac{2e^{-10s}}{1+5s}$  átviteli függvénnyel adott rendszer átmeneti függvényének analitikus kifejezését. Ábrázolja az átmeneti függvényt, jelölje be az ábrán a paramétereket (időállandó, holtidő, átviteli tényező)!
3. Adja meg a  $P(s) = \frac{10e^{-2s}}{s+5}$  átviteli függvénnyel adott rendszer súlyfüggvényének analitikus kifejezését! Ábrázolja a súlyfüggvényt, jelölje be az ábrán a paramétereket (időállandó, holtidő)!
4. Egy  $\frac{K}{s}$  átviteli függvénnyel adott integrátor bemenete  $u(t) = A \sin(\omega t)$ ,  $t \geq 0$ ,  $\omega > 0$ . Adja meg a kimenőjel állandósult állapotának időfüggvényét!
5. Egy lineáris rendszer átviteli függvénye  $\frac{1+5s}{s(1+s)}$ . Adja meg analitikus formában a rendszer frekvenciafüggvényének  $a(\omega)$  abszolút érték függvényét!
6. Egy lineáris rendszer átviteli függvénye  $\frac{2}{s^2 + s + 1}$ . Mekkora a rendszer állandósult állapotbeli erősítése és  $\xi$  csillapítása?
7. Írja fel az  $\ddot{y} + 4\dot{y} = u$  differenciálegyenlettel adott rendszer  $a(\omega)$  abszolút érték és  $\varphi(\omega)$  fázis frekvencia függvényét!
8. Mekkora időállandó jellemzi a  $\frac{K}{s+a}$  átviteli függvényű szakasz átmeneti függvényét?
9. Adja meg a  $K e^{-sT_d}$  átviteli függvényű tag átmeneti függvényét!
10. Minőségileg helyesen rajzolja fel a  $C(s) = 20 \frac{(s+0.5)(s+2)}{s(s+10)}$  átviteli függvénnyel adott szabályozó közelítő (törésvonalas) BODE amplitúdó-körfrekvencia diagramját!

11. Egy szakasz átviteli függvénye  $P(s) = \frac{1}{s(1+0.2s+s^2)}$ . Adja meg a szakasz közelítő BODE amplitúdó-körfrekvencia diagramját!
12. Egy folytonos folyamat átviteli függvénye:  $P(s) = \frac{5e^{-0.5s}}{(1+s)(1+2s)}$ . Írja fel a folyamat  $a(\omega)$  abszolút érték és  $\varphi(\omega)$  fázis frekvenciafüggvényét!
13. Írja fel analitikus formában az  $\frac{e^{-sT_d}}{1+sT}$  átviteli függvényű tag  $\varphi(\omega)$  fázis frekvenciafüggvényét!
14. Jellegüket tekintve vázolja fel a  $H_1(s) = \frac{1}{sT_1}$  és a  $H_D(s) = \frac{sT_D}{1+s\frac{T_D}{10}}$  átviteli függvényű folyamatok átmeneti függvényét!
15. Egy folytonos lineáris rendszer  $\delta(t)$  DIRAC impulzusra adott válasza:  $w(t)=5e^{-2t}$ ,  $t \geq 0$ . Írja fel a rendszer átviteli függvényét!
16. Egy lineáris rendszer  $\delta(t)$  DIRAC impulzusra adott válasza:  $w(t)=5e^{-2t}$ ,  $t \geq 0$ . Írja fel a rendszer átmeneti függvényét!
17. Egy szakasz átviteli függvénye:  $P(s) = \frac{10}{(1+4s)^2}$ . A bemenőjel:  $u(t) = \sin 0.25t$ ,  $t > 0$ . Állandósult állapotban adja meg a kimenőjel analitikus kifejezését!
18. Vázolja fel a  $H(s)=2e^{-4s}$  átviteli függvényű holtidős tag NYQUIST diagramját!
19. Adja meg a  $H(s)=2e^{-4s}$  átviteli függvényű holtidős tag átmeneti függvényét!
20. Jellegét tekintve vázolja fel a  $H_{PD}(s)=12 \cdot \frac{1+s\tau}{1+sT}$  átviteli függvényű közelítő FS tag átmeneti függvényét, ha a póluseltolási arány 5!
21. Mi a kapcsolat a  $H_1(s)=\frac{K}{1+sT_1}$  és a  $H_2(s)=\frac{K}{1+sT_2}$  átviteli függvényekkel adott rendszerek NYQUIST diagramja között? ( $0 < K$ ,  $0 < T_1 < T_2$ )?

22. Egy egységnyi negatív visszacsatolású szabályozási körben a felnyitott kör átviteli

függvénye:  $L(s) = \frac{K e^{-sT_d}}{s^2}$ . Adja meg a metszési (vágási) frekvencia értékét!

23. *Jellegét tekintve* vázolja fel a  $H(s) = \frac{K e^{-sT_d}}{s}$  átviteli függvényű tag NYQUIST diagramját!

24.  $T_1 > 0$  és  $T_2 > 0$  esetére vázolja fel a  $H(s) = \frac{1}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)}$  átviteli függvénnyel

rendelkező folyamat NYQUIST diagramját. Határozza meg azt az  $\omega$  körfrekvenciát, ahol a frekvenciafüggvény értéke tisztán képzetes.

25. Egy folytonos folyamat átviteli függvénye  $\frac{e^{-s}}{s}$ . A folyamat bemenőjele

$u(t) = 4 \sin(\omega_0 t)$ ,  $t \geq 0$ . Állandósult állapotban a kimenőjel fáziskésése  $120^\circ$ . Határozza meg  $\omega_0$  értékét és írja fel a kimenőjel állandósult értékét analitikus formában!

26. Egy szakasz átviteli függvénye  $\frac{1}{1 + 2\xi Ts + T^2 s^2}$ . Adja meg a frekvenciafüggvény abszolút értékét az  $\omega = 1/T$  körfrekvencián!

27. Egy integrátort egy állandó erősítésű tagon keresztül negatívan visszacsatolunk. Mekkora a visszacsatolás erősítési tényezője, ha a zárt rendszer átmeneti függvénye  $T=5$  sec értékű időállandóval áll be állandósult értékére?

28. Egy folytonos szakasz átviteli függvénye  $P(s) = \frac{1}{(1+s)(1+5s)} e^{-s}$ . Adja meg a szakasz állandósult állapotbeli válaszát az  $u(t) = 5 \sin(0.1t + 30^\circ)$  bemenőjelre!

29. Egy folytonos szakasz átviteli függvénye  $P(s) = \frac{8}{s(s+2)}$ . Adja meg  $\lim_{\omega \rightarrow 0} \operatorname{Re}\{P(j\omega)\}$  értékét!