

### 5. Lineáris szabályozások stabilitása

1. Vázolja fel az  $L(s) = K \frac{1+s\tau}{1+sT}$  hurokátviteli függvényhez tartozó gyökhelygörbét  $\tau > T$  és  $\tau < T$  esetére!
2. Vázolja fel az  $L(s) = K \frac{1}{(1+2s)(1+6s)}$  hurokátviteli függvényhez tartozó gyökhelygörbét!
3. Vázolja fel az  $L(s) = K \frac{1}{s^2 + s + 1}$  hurokátviteli függvényhez tartozó gyökhelygörbét!
4. Vázolja fel az  $L(s) = K \frac{s+2}{s^2 + s + 1}$  hurokátviteli függvényhez tartozó gyökhelygörbét!
5. Vázolja fel az  $L(s) = \frac{8}{(s-\alpha)(s+4)}$  hurokátviteli függvényhez tartozó gyökhelygörbét ( $\alpha$  a változó paraméter)!
6. Egy zárt szabályozási kör hurokátviteli függvénye  $L(s) = \frac{K}{(1+sT)^3}$ . Az egyszerűsített NYQUIST kritérium alapján határozza meg a  $K$  erősítés maximális értékét, amely mellett a zárt kör még stabilis marad!
7. Egy zárt szabályozási kör hurokátviteli függvénye  $L(s) = \frac{K}{s(1+sT)^2}$ . Az egyszerűsített NYQUIST kritérium alapján határozza meg a  $K$  erősítés maximális értékét, amely mellett a zárt kör még stabilis marad!
8. Adja meg az  $L(s) = \frac{K}{s}$  hurokátviteli függvénnyel jellemzett rendszer fázistartalékát!
9. Egy merev visszacsatolású zárt szabályozási körben a felnyitott kör átviteli függvénye  $L(s) = \frac{12(s+5)}{s^2(s+10)}$ . Egységugrás alakú alapjel esetén határozza meg a kimenőjel állandósult értékét!
10. Egy merev visszacsatolású zárt szabályozási körben a felnyitott kör átviteli függvénye  $L(s) = \frac{12(s+10)}{s^2(s+5)}$ . Egységugrás alakú alapjel esetén határozza meg a kimenőjel állandósult értékét!
11. Egy zárt szabályozási kör típuszáma  $i=1$ . Egység-sebességugrás alakú alapjel esetén a statikus hiba értéke 0.08. Határozza meg az integrálási körerősítés értékét!

12. Az  $L(s) = \frac{Ke^{-3s}}{s}$  hurokátviteli függvényvel jellemzett rendszer erősítési tartaléka  $g_t = 2$ . Adja meg  $K$  értékét!
13. Egy zárt szabályozási rendszerben a körerősítés  $K=12$ , a felnyitott kör  $g_t$  erősítési tartaléka 5. Adja meg a körerősítés maximális értékét, amikor a zárt kör még stabilis marad!
14. A  $P(s) = \frac{K}{s} e^{-sT_d}$  átviteli függvényvel adott folyamatot mereven visszacsatoljuk, majd a  $K \geq 0$  erősítést nulláról folyamatosan növeljük. Azt tapasztaljuk, hogy  $K=10$  értéknél a zárt kör a stabilitás határhelyzetébe kerül. Adja meg  $K$  azon értékét, ahol a fázistartalék értéke  $\varphi_t = 60^\circ$  !
15. Egy felnyitott kör hurokátviteli függvénye  $L(s) = \frac{Ke^{-3s}}{s}$  .  $\varphi_t = 60^\circ$  -os fázistartalék esetén mekkora az  $\omega_c$  vágási körfrekvencia értéke?
16. Adja meg az  $L(s) = \frac{Ke^{-4s}}{s}$  hurokátviteli függvényvel rendelkező rendszer fázistartalékát ( $K$  függvényében)!
17. Adja meg az  $L(s) = \frac{Ke^{-4s}}{s}$  hurokátviteli függvényvel rendelkező rendszer  $g_t$  erősítési tartalékát ( $K$  függvényében)!
18. Adja meg az  $L(s) = \frac{Ke^{-T_d s}}{s}$  hurokátviteli függvényvel rendelkező rendszer fázistartalékát ( $K$  és  $T_d$  függvényében)!
19. Egy egységnyi negatív visszacsatolású szabályozási körben a felnyitott kör átviteli függvénye  $L(s) = \frac{K}{s(1+s)}$  . Adja meg  $K$  értékét, ha a fázistartalék  $\varphi_t = 45^\circ$  !
20. Egy zárt rendszer karakterisztikus egyenlete  $s^4 - 8s^3 + 6s^2 + 2s + 1 = 0$  . Stabilis-e a zárt rendszer?
21. Egy egységnyi negatív visszacsatolású szabályozási körben a felnyitott kör átviteli függvénye  $L(s) = \frac{K}{s(1+s)^2}$  . Adja meg  $K$  értékét, ha a fázistartalék  $\varphi_t = 60^\circ$  !

22. Adja meg az alábbi két hurokátviteli függvénnyel jellemzett rendszer fázistartalékának különbségét ( $\varphi_{i_1} - \varphi_{i_2}$ ):

$$L_1(s) = \frac{25}{s^2(1+0.01s)(1+0.001s)}, \quad L_2(s) = \frac{25e^{-0.2s}}{s^2(1+0.01s)(1+0.001s)}.$$

23. A  $P(s) = \frac{2}{(1+s)(1+5s)}$  szakaszt a  $C(s) = K \frac{1+s}{1+0.1s}$  soros szabályozóval

kompenzáljuk merev visszacsatolású körben. Határozza meg  $K$  azon értékét, amely mellett a zárt rendszer átmeneti függvényének százalékos túllendülése 15% értékű.

24. A  $P(s) = \frac{2}{(1+s)(1+5s)}$  szakaszt a  $C(s) = K \frac{1+s}{1+0.1s}$  soros szabályozóval

kompenzáljuk merev visszacsatolású körben. Határozza meg  $K$  azon maximális értékét, amely mellett a zárt rendszer még stabilis marad!

25. Egy merev visszacsatolást tartalmazó zárt szabályozási körben a felnyitott rendszer átviteli függvénye:

$$L(s) = \frac{-5}{(1-5s)(1+s)}.$$

Stabilis-e a zárt szabályozási kör?