

Esercizi di Controlli Automatici - 8

A.A. 2009/2010

Esercizio 1. Con riferimento alle seguenti funzioni di trasferimento

1. $W(s) = \frac{s-1}{(1+s)^2};$

2. $W(s) = \frac{s+1}{s^2+0.2s+1};$

3. $W(s) = \frac{0.2s+1}{s^2+0.2s+1};$

4. $W(s) = \frac{1}{(s+1)^2};$

5. $W(s) = \frac{1-s}{(1+s)(1+0.1s)},$

se ne determini il tipo k e, in corrispondenza al segnale canonico $\frac{t^k}{k!}\delta_{-1}(t)$, si determini l'errore di regime permanente con cui risponde il sistema.

Esercizio 2. Con riferimento alle seguenti funzioni di trasferimento razionali proprie a coefficienti reali, $G(s)$, interpretate come le funzioni di trasferimento di un processo a tempo continuo lineare, tempo-invariante e SISO,

1. $G(s) = \frac{s-1}{s^2+3s+2};$

2. $G(s) = \frac{10s+2}{s^3+s^2+2s-1};$

3. $G(s) = \frac{2s+1}{s^3-2s^2+2s-1};$

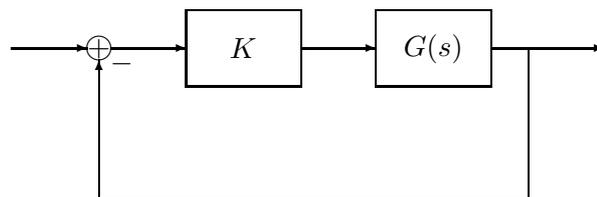
4. $G(s) = \frac{1}{(s+1)^2};$

5. $G(s) = \frac{-s+4}{s(s+5)};$

6. $G(s) = \frac{s-3}{(s^2+1)(s+2)};$

7. $G(s) = \frac{-4s+1}{s(s+1)(s+3)},$

si determini per quali valori del parametro K il sistema retroazionato



risulta BIBO stabile.

Esercizio 3. Per ciascuna delle seguenti funzioni di trasferimento razionali proprie a coefficienti reali, $G(s)$, si tracci il diagramma di Nyquist completo (per $\omega \in \mathbb{R}$) e si determini (ove possibile ed eventualmente riportando tali diagrammi al finito) il numero N di giri che il diagramma compie attorno al punto $-1 + j0$ e, il numero di poli a parte reale positiva della funzione $W(s)$, ottenuta da $G(s)$ per retroazione unitaria negativa.

1. $G(s) = \frac{s}{s+1}$;

2. $G(s) = \frac{s-1}{s+1}$;

3. $G(s) = \frac{5}{(s+1)(s+5)}$;

4. $G(s) = \frac{s+10}{(s+0.1)(s+1)}$;

5. $G(s) = \frac{s-1}{s(s+10)}$;

6. $G(s) = \frac{s-1}{s^2}$;

7. $G(s) = 10 \frac{s+0.1}{(s-1)(s+1)}$;

8. $G(s) = \frac{s}{s^2+1}$;

9. $G(s) = \frac{s+1}{s^2+2s+2}$;

10. $G(s) = \frac{s-1}{s(s^2+6s+25)}$;

11. $G(s) = \frac{s+1}{s^2+2s+9}$;

12. $G(s) = 10 \frac{s+0.1}{s^2(s-1)^2}$.

13. $G(s) = 20 \frac{s(s+0.1)}{(s^2+2s+9)^2}$.

[Suggerimento: per i diagrammi di Nyquist si vedano i diagrammi di Bode corrispondenti, la cui determinazione era stata richiesta negli Esercizi 1 e 5 della Raccolta 5].