

PODSTAWY AUTOMATYKI – ĆWICZENIA

lista zadań nr 1

Transformata Laplace'a

1. Dana jest odpowiedź na impuls Diraca (funkcja wagi) $g(t)$. Znaleźć transmitancję operatorową $G(s)$.

a. $g(t) = (-2e^{-3t} + 3e^{-4t})\mathbf{1}(t)$

c. $g(t) = (2te^{-t} + 3e^{-2t})\mathbf{1}(t)$

b. $g(t) = (3e^{-3t} + 2e^{-2t} + e^{-t})\mathbf{1}(t)$

d. $g(t) = \left\{ e^{-t} \left[t + e^{-t} (2t + 3e^{-t}) \right] \right\} \mathbf{1}(t)$

2. Dana jest odpowiedź układu na skok jednostkowy $y_1(t)$. Znaleźć transmitancję operatorową $G(s)$.

a. $y_1(t) = (2 + 2e^{-2t} - 4e^{-t})\mathbf{1}(t)$

c. $y_1(t) = (e^{-2t} + (t-1)e^{-t})\mathbf{1}(t)$

b. $y_1(t) = (2te^{-2t})\mathbf{1}(t)$

3. Dana jest transmitancja operatorowa obiektu $G(s)$. Wyznaczyć odpowiedź układu na impuls Diraca (funkcję wagi) $g(t)$.

a. $G(s) = \frac{5s+2}{s^2+6s+8}$

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

b. $G(s) = \frac{2s+3}{s^2+9s+20}$

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

4. Obiekt opisany jest równaniem różniczkowym. Wyznaczyć transmitancję operatorową $G(s)$ oraz odpowiedź układu na impuls Diraca (funkcję wagi) $g(t)$.

a. $2y'' + 12y' + 10y = 2u' + 8u$

b. $2y'' + 12y' + 16y = 8u' + 4u$

c. $3y'' + 15y' + 12y = 9u' + 6u$

5. Obiekt opisany jest równaniem różniczkowym. Wyznaczyć transmitancję operatorową $G(s)$ oraz odpowiedź układu na skok jednostkowy $y_1(t)$.

a. $y'' + 4y' + 3y = u' + u$

b. $y''' + 5y'' + 6y' = 2u'' + 6u'$

c. $y'' + 5y' + 4y = u'' + u' + u$

PODSTAWY AUTOMATYKI – ĆWICZENIA

lista zadań nr 2

Charakterystyki częstotliwościowe

1. Wykreślić charakterystykę amplitudowo – fazową (Nyquista) obiektów opisanych transmitancją operatorową $G(s)$:

a. $G(s) = 5$

c. $G(s) = \frac{2}{s}$

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

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

2. Wykreślić uproszczone logarytmiczne charakterystyki modułu i argumentu (Bodego) obiektów opisanych transmitancją operatorową $G(s)$:

a. $G(s) = \frac{s+1}{(0,1s+1)^2}$

d. $G(s) = \frac{10(10s+1)}{(0,1s+0,1)(100s+1)}$

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

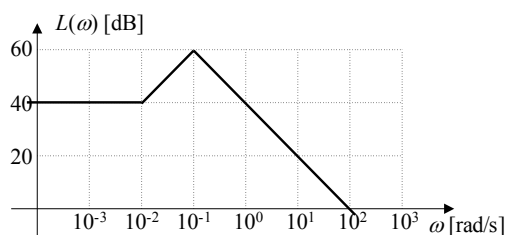
e. $G(s) = \frac{s}{(s+1)^2}$

c. $G(s) = \frac{10(100s+1)}{(s+0,1)(0,1s+1)^2}$

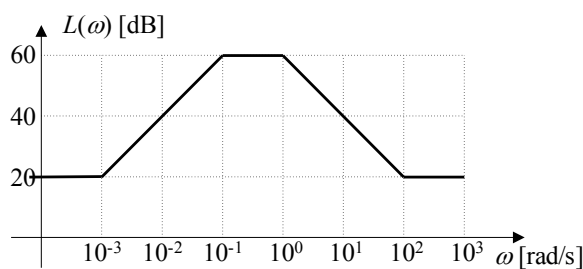
f. $G(s) = \frac{100}{s(s+10)}$

3. Wyznaczyć transmitancję operatorową $G(s)$ dla układów, których uproszczone logarytmiczne charakterystyki modułu dane są na rysunkach:

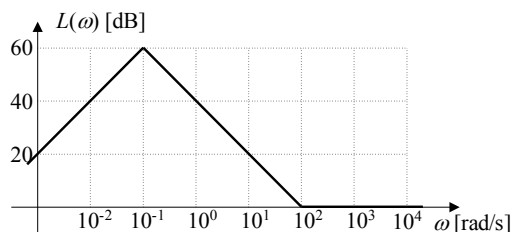
a.



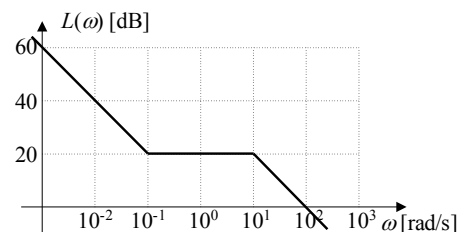
b.



c.



d.



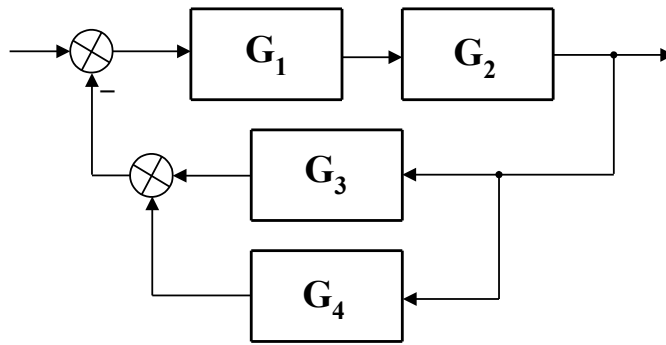
PODSTAWY AUTOMATYKI – ĆWICZENIA

lista zadań nr 3

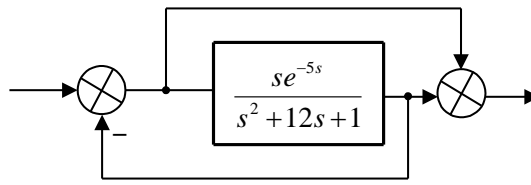
Algebra schematów blokowych. Uchyby ustalone

1. Wyznaczyć transmitancję zastępczą układów jak na rysunkach:

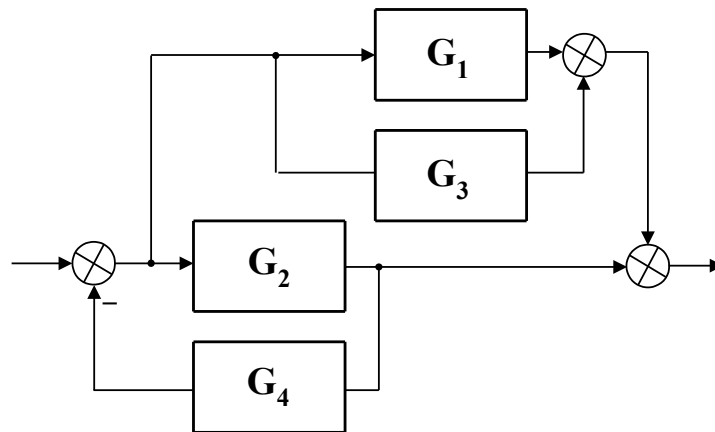
a.



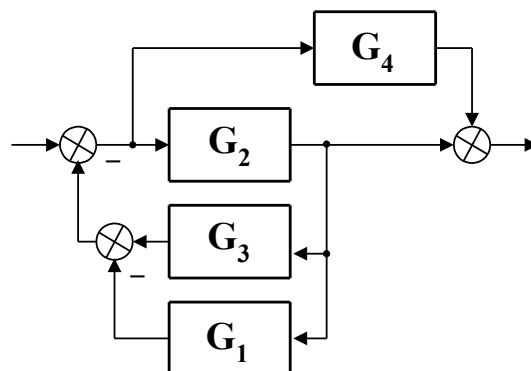
b.



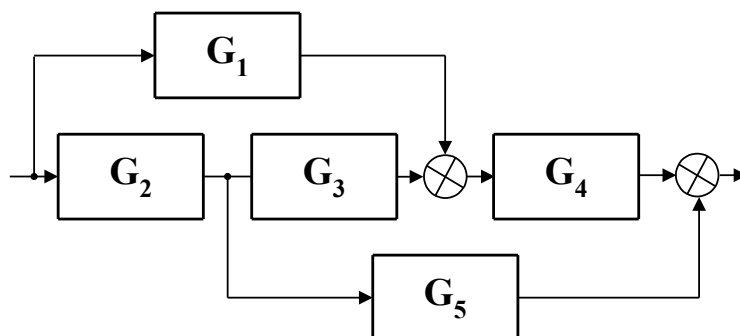
c.



d.



e.



2. Dana jest transmitancja układu otwartego $G_{12}(s)$. Obliczyć wartość uchybów położenia, prędkości i przyspieszenia:

a. $G_{12}(s) = 4$

g. $G_{12}(s) = \frac{s^2 + s + 0,5}{s^3 + 2s^2}$

b. $G_{12}(s) = \frac{5}{s}$

h. $G_{12}(s) = \frac{4s^4 + 3s^2 + 2s + 0,5}{s^4 + 2s^3}$

c. $G_{12}(s) = \frac{s + 5}{s^2}$

i. $G_{12}(s) = \frac{4}{(s+1)^3}$

d. $G_{12}(s) = \frac{5}{s+5}$

j. $G_{12}(s) = \frac{(s+0,1)^2}{(s^2 + s)(2s^2 + s)}$

e. $G_{12}(s) = \frac{2}{s^2 + s + 3}$

k. $G_{12}(s) = \frac{2}{s+1} + \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$

f. $G_{12}(s) = \frac{2}{s^3 + s^2 + 3s}$

l. $G_{12}(s) = \frac{2}{s^2} + \frac{1}{s^2 + 2s}$

PODSTAWY AUTOMATYKI – ĆWICZENIA

lista zadań nr 4

Stabilność

1. Korzystając z kryterium Routh'a zbadać stabilność układu o transmitancji podanej poniżej. Określić liczbę biegunów w prawej i w lewej półpłaszczyźnie.

a. $G(s) = \frac{10s+1}{5s^4 + 4s^3 + 3s^2 + 2s+1}$

d. $G(s) = \frac{s+1}{s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 2s+1}$

b. $G(s) = \frac{1}{s^4 + 4s^3 + 3s^2 + 2s+1}$

e. $G(s) = \frac{2}{0,5s^3 + s^2 + s+4}$

c. $G(s) = \frac{s+8}{5s^4 + 4s^3 + 3s^2 + 2s+5}$

f. $G(s) = \frac{s-4}{0,1s^3 + 10s^2 + 10s+0,1}$

2. Dana jest transmitancja $G_{12}(s)$ układu otwartego. Wykorzystując kryterium Nyquista zbadać dla jakiego k układ zamknięty jest stabilny.

a. $G_{12}(s) = \frac{k}{(s+4)^3}$

c. $G_{12}(s) = \frac{2k}{(s+2)(s+4)(s+6)}$

b. $G_{12}(s) = \frac{k}{(s+1)^2(s+3)}$

d. $G_{12}(s) = \frac{35k}{(s^2 + 7s+12)(s+1)}$

3. Dana jest transmitancja $G_{12}(s)$ układu otwartego. Obliczyć zapas fazy i wzmocnienia dla układu zamkniętego.

a. $G_{12}(s) = \frac{4}{(s+1)^3}$

c. $G_{12}(s) = \frac{32}{(s^2 + 8s+16)(s+4)}$

b. $G_{12}(s) = \frac{10}{(s+1)(s+2)(s+3)}$

d. $G_{12}(s) = \frac{3}{2s^2 + 10s+12}$