Zadanie 1 System o wejściu $u(t)$ i wyjściu $y(t)$ jest stabilny. Ponadto $u(t) = 0$ dla $t < 0$. Wykazać, że:
a) jeśli $\lim_{t\to\infty} u(t)$ istnieje, to $\lim_{t\to\infty} y(t)$ także,
b) jeśli $\lim_{t\to\infty} u(t) = 0$, to $\lim_{t\to\infty} y(t) = 0$,
c) jeśli $\max_{t>0} |u(t)| < \infty$, to $\max_{t>0} |y(t)| < \infty$.

Zadanie 2 Stosując twierdzenie o znaku współczynników oraz kryteria Routha-Hurwitza, Hurwitza i Michajłowa, sprawdzić, czy stabilne są systemy o transmitancjach:

a) $\dfrac{1}{s^4 + 7s^3 + 17s^2 + 17s + 6}$,

b) $\dfrac{s-2}{s^4 + 6s^3 + 13s^2 + 12s + 4}$,

c) $\dfrac{s+3}{s^3 + 4s^2 + s - 6}$,

d) $\dfrac{s+4}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$.

Zadanie 3 Dla jakich a_0 oraz a_1 system o równaniu charakterystycznym

$$s^2 + a_1 s + a_0 = 0$$

jest stabilny?

Zadanie 4 Dla systemów o transmitancjach

a) $\dfrac{1}{(s+1)(s+2)}$,

b) $\dfrac{s-3}{(s+1)(s+2)}$,

c) $\dfrac{1}{s(s+1)}$,

d) $\dfrac{s+2}{(s+1)(s-2)}$

podać równania fazowe, a następnie wyznaczyć wszystkie punkty równowagi.

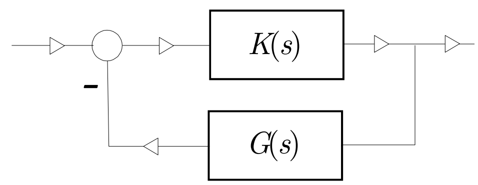
Zadanie 5 Stosując kryteria Hurwitza i Nyquista stwierdzić, czy system pokazany na rys. 1 jest stabilny jeśli

a) $K(s) = \dfrac{1}{(s+1)(s+2)}, \quad G(s) = k,$

b) $K(s) = k, \quad G(s) = \dfrac{1}{(s+1)(s+2)},$

c) $K(s) = \dfrac{s+2}{(s+1)(s+2)}, \quad G(s) = \dfrac{1}{s+3},$

d) $K(s) = \dfrac{1}{s^2+4s+5}, \quad G(s) = \dfrac{1}{s+3}.$



Rys. 1. System z ujemnym sprzężeniem zwrotnym