

Czytaj help LQR.

Układ napędowy może być sterowany z wykorzystaniem regulatora stanu:

$$u_s = -Kx + \alpha_{ref},$$

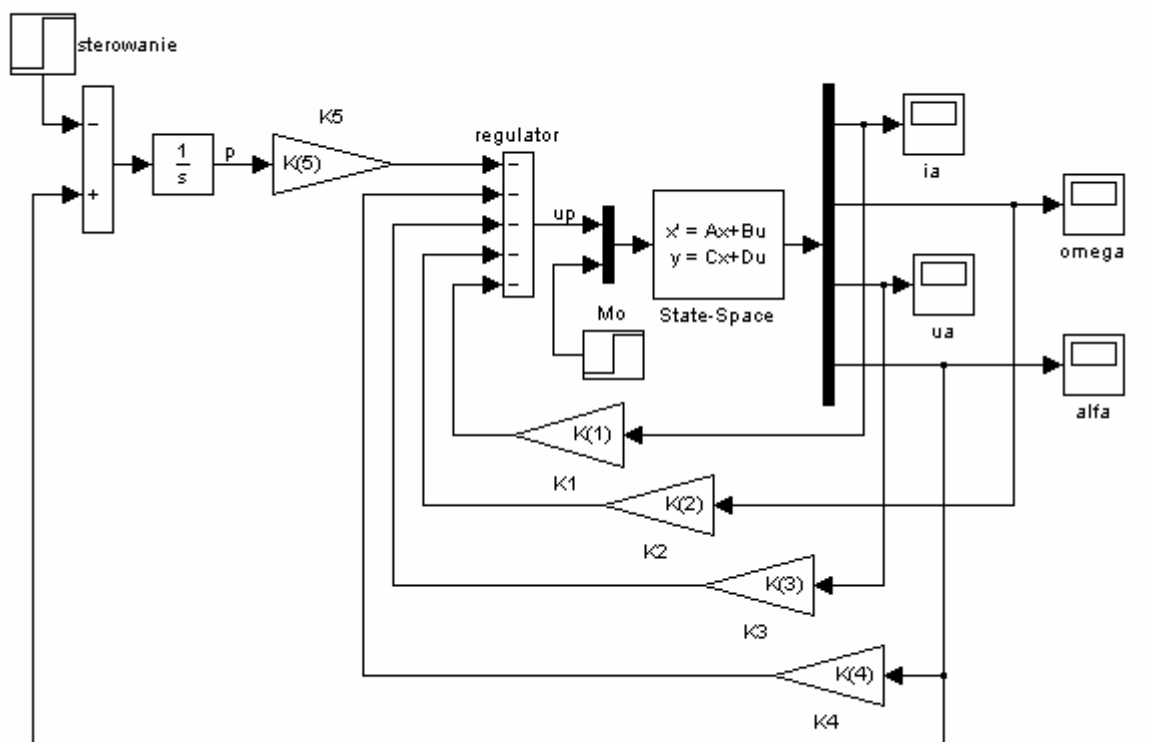
gdzie  $K$  minimalizuje funkcję kosztu daną zależnością:

$$\int_0^{\infty} (x^T Qx + u^T Ru) dt,$$

przy czym macierze diagonalne wag spełniają warunki:

$$Q \geq 0 \quad \text{oraz} \quad R > 0.$$

Stosując regulator  $u_s = -Kx + \alpha_{ref}$  nie unikniemy uchybu statycznego po pojawieniu się zakłócenia (zmianie obciążenia). Dlaczego?



Rys. 1. Regulator stanu rozszerzony o część całkującą.

Jeśli chcemy uzyskać likwidację uchybu ustalonego po wystąpieniu zakłócenia należy rozszerzyć regulator o część całkującą. Wprowadza się w tym przypadku dodatkową zmienną stanu

$$p : \frac{dp}{dt} = \alpha - \alpha_{ref} \quad (\text{patrz rys. powyżej}).$$

Budując macierz wag kładziemy decydujący nacisk na tę właśnie zmienną. Dlaczego? Podaj interpretację fizyczną zmiennej  $p$ .

Przygotowując macierze w równaniu stanu  $\frac{dx}{dt} = Ax + Bu$  pomijamy zakłócenia i przyjmujemy, że jedynym wejściem jest napięcie zadane przekształtnika.

Zaprojektuj regulator LQR rozszerzony o część całkującą. Zbadaj wpływ współczynników macierzy  $Q$  na przebiegi prądu, prędkości i położenia.

Powodzenia!