

## ĆWICZENIE NR 2

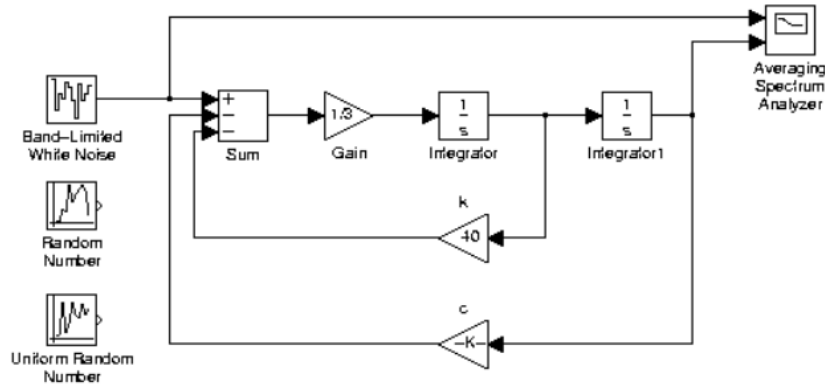
### ANALIZA MODELI O JEDNYM STOPNIU SWOBODY - MODEL Z WYMUSZENIEM LOSOWYM

#### ZAKRES ZADANIA:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z możliwościami symulacji zagadnień z zakresu dynamiki drga przy wykorzystaniu wymuszeń drgań układów w postaci generatorów losowych w pakiecie MATLAB z modulem SIMULINK. W szczególności należy:

- wypróbować dostępne generatory losowe i określić częstotliwość rezonansową za pomocą AveSpectrumAnalyzer  $f_r$ ,
- wyjaśni wpływ tłumienia na zachowanie się układu (na częstotliwość rezonansową  $\omega_r$ ),
- wyznaczyć transmitancję układu i na jej podstawie wykreślić zależność  $A = f(\omega)$  (4 wykresy, Amp, faza, Re, Im).

#### MODELOWANY UKŁAD



Rys.3. Schemat układu (z różnymi generatorami losowymi).

#### WYZNACZENIE ZALEZNOCI $A = f(\omega)$ Z TRANSMITANCJI (tez 4 wykresy)

Z równania różniczkowego  $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$  dla zerowych warunków początkowych ( $x(0) = 0$ ,

$\dot{x}(0) = 0$ ,  $x(0) = 0$ ) korzystając z transformaty Laplace'a wyznaczmy transmitancję w postaci:

$$G(s) = \frac{1}{m*s^2 + c*s + k}, \text{ gdzie } s - \text{liczba zespolona.}$$

W celu uzyskania charakterystyki częstotliwościowej do  $G(s)$  podstawiamy  $s = \omega j$  otrzymując:

$$G(\omega j) = \frac{1}{m * (\omega j)^2 + c * \omega j + k} = \frac{k - m\omega^2}{(k - m\omega^2)^2 + c^2\omega^2} + j \frac{-c\omega}{(k - m\omega^2)^2 + c^2\omega^2}$$

Korzystając z zależności  $|G(j\omega)| = A$  wykreślimy zależność  $A = f(\omega)$  w interesującym nas zakresie wartości  $\omega$ .

Porównaj wykresy uzyskane analitycznie z tymi z eksperymentu (pamiętać aby wyłączyć warunki początkowe). Każdy ma dane takie jak w lab. Nr 1. Błoczek jest w Simulink Extras → Additional Sinks. Zakres częstotliwości na wykresie regulujemy Sample time w powyższym bločku.