

## Programowanie w systemie MatLab. Projekt 2

### Projekt numer 248

## I Wstęp

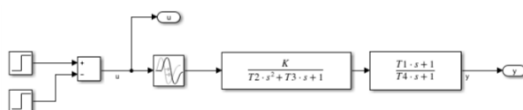
Obiekt regulacji opisany jest transmitancją  $G(s)$ :

$$G(s) = \frac{0.1s + 1.4}{(100s^2 + 10s + 1)(s + 1)} e^{-25s}$$

Aby łatwo można było zmieniać parametry układu transmitancja została sparametryzowana do postaci:

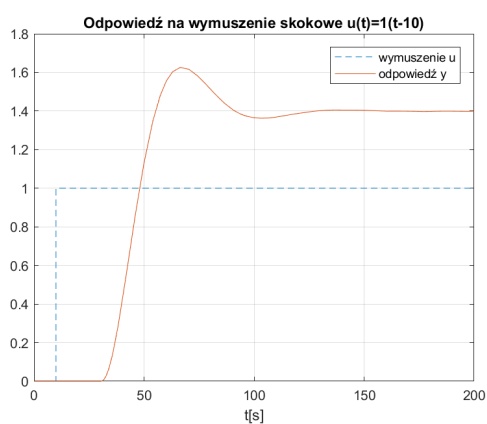
$$G(s) = \frac{K(T_1s + 1)}{(T_2s^2 + T_3s + 1)(T_4s + 1)} e^{-T_0s}$$

Odpowiedzi w punktach 1 i 2 wyznaczono na modelu (o nazwie symulacja) w programie Symulink:

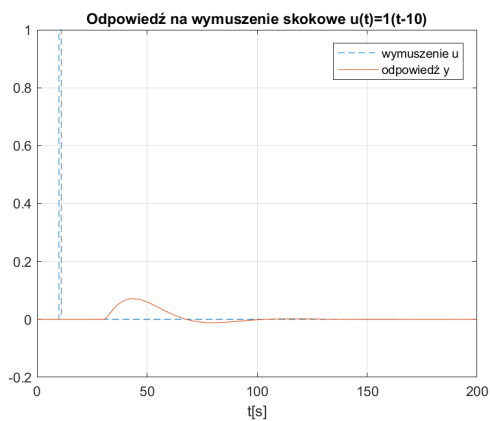


## II Wyniki

### 1 Odpowiedź obiektu na wymuszenie skokowe $u(t)=1(t-10)$ .

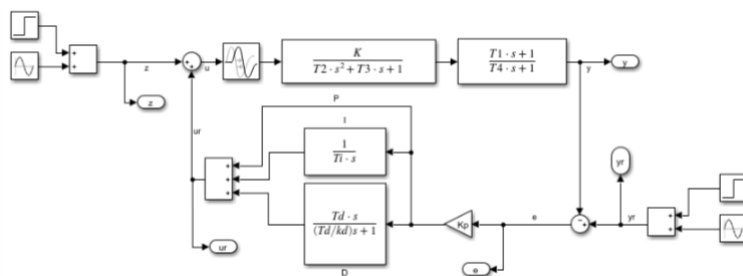


### 2 Odpowiedź obiektu na wymuszenie pulsowe $u(t)=1(t-10)-1(t-11)$ .



### 3 Układ regulacji z regulatorem PID.

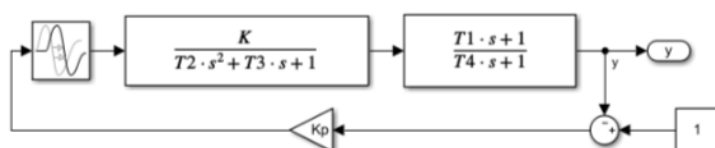
Schemat modelu (o nazwie symulacjaPID) w programie Symulink:



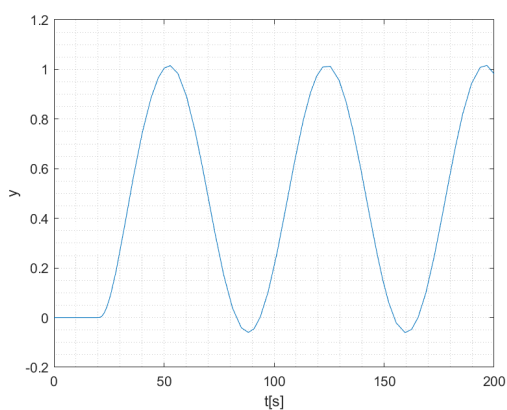
Zastosowano układ różniczkujący rzeczywisty o wzmocnieniu dynamicznym  $kd=6$ .

### 4 Dobór nastaw regulatora PID.

Zastosowano dobór nastaw metodą Zieglera-Nicholsa. Polega ona na doprowadzeniu układu tylko z akcją P regulatora do niegasnących oscylacji o okresie  $T_{osc}$  przy wzmocnieniu krytycznym  $k_{kryt}$ . Schemat modelu (o nazwie symulacjaZN) wykorzystanego do doboru nastaw:



Niegaszące oscylacje wystąpiły dla  $k_{kryt} = 0.655$  i okres oscylacji odczytany z wykresu wynosi  $T_{osc} = 72$ .



Na podstawie wzorów z metody Zieglera-Nicholsa obliczono:

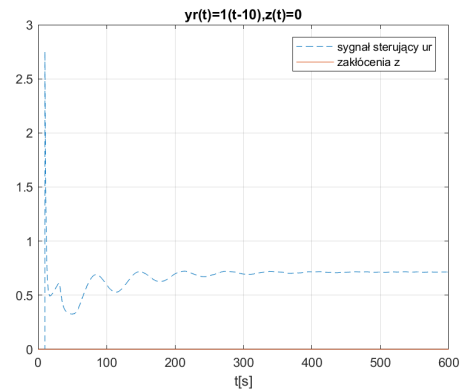
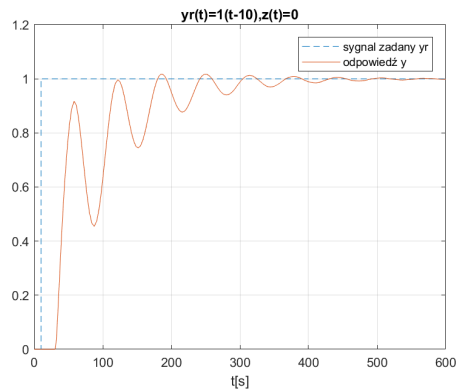
$$K_p = 0.6 * k_{kryt} = 0.393$$

$$T_i = 0.5 * T_{osc} = 36$$

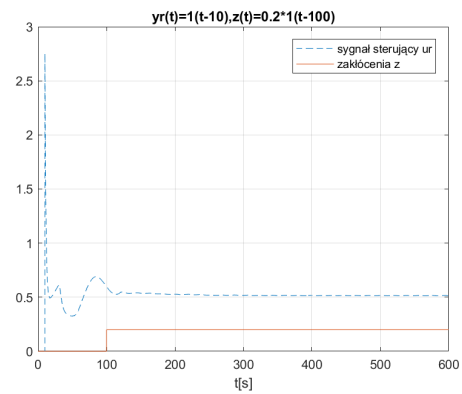
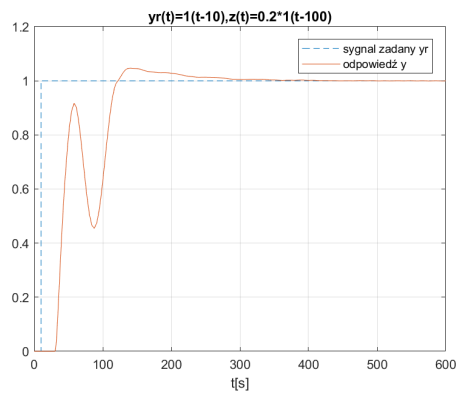
$$T_d = 0.125 * T_{osc} = 9$$

## 5 Odpowiedzi układu z zadaniem sygnałem i zakłóceniem.

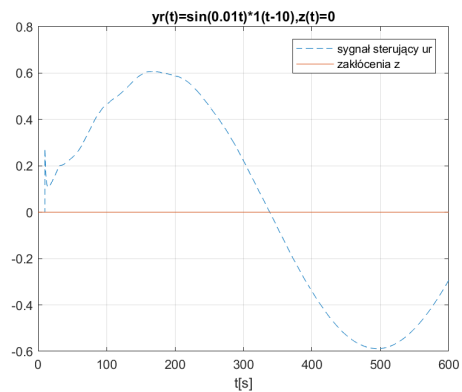
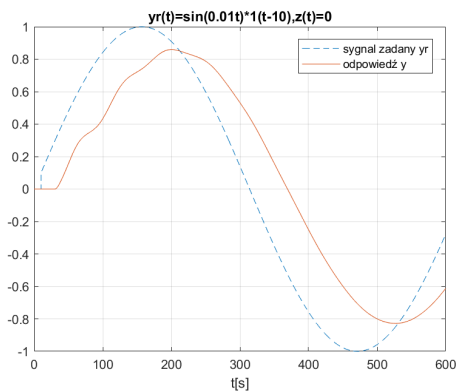
5.1  $y_r(t) = 1(t - 10), z(t) = 0$



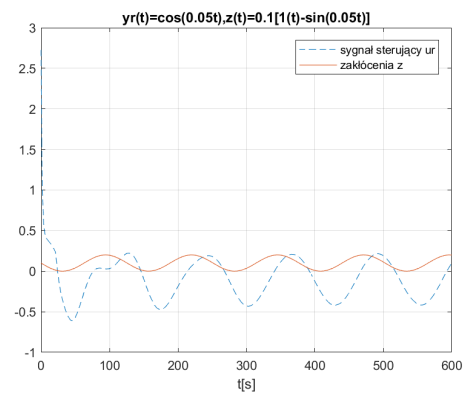
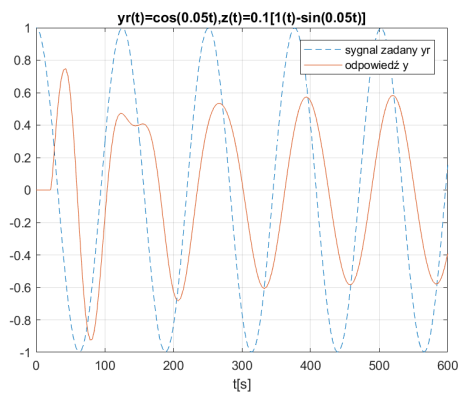
5.2  $y_r(t) = 1(t - 10), z(t) = 0.2 * 1(t - 100)$



5.3  $y_r(t) = \sin(0.01t) * 1(t - 10), z(t) = 0$



5.4  $y_r(t) = \cos(0.05t), z(t) = 0.1[1(t) - \sin(0.05t)]$



## 6 Wskaźniki jakości regulacji.

### III Wnioski

### IV Kod programu