

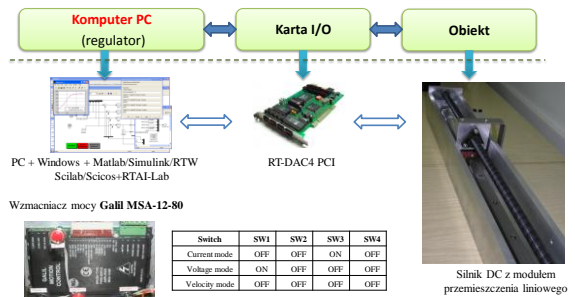
Katedra Informatyki i Automatyki  
Politechniki Rzeszowskiej

# Wykład

## Serwomechanizm – ćwiczenie laboratoryjne

Żabiński Tomasz

### Stanowisko laboratoryjne – system szybkiego prototypowania

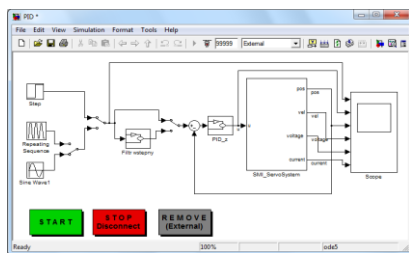


### Regulator PID

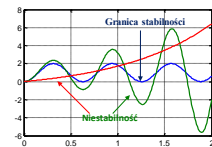
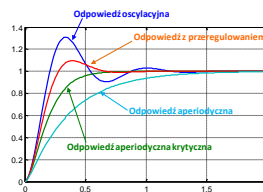
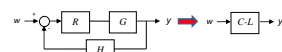
$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{k}{s^2}$$

➤ dane  $k$ , czas regulacji  $t_r$ , odp. aperi. krytyczne

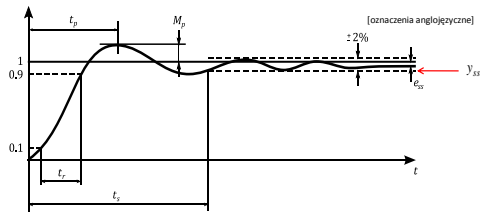
$$PID(s) = k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s = k_v \frac{(s+z)^2}{s} \Rightarrow k_p = \frac{216}{k \cdot t_r^2}, \quad k_i = \frac{432}{k \cdot t_r^3}, \quad k_d = \frac{27}{k \cdot t_r}$$



### Kształt odpowiedzi układu zamkniętego



### Parametry stabilnej odpowiedzi skokowej



Przeregulowanie (overshoot) -  $p_{\%}$

$$p_{\%} = \frac{\max(y) - y_{ss}}{y_{ss}} \cdot 100\%$$

$$y_{ss} = \lim_{t \rightarrow \infty} y(t) \quad \text{- wartość ustalona odpowiedzi (} y_{ss} \text{)}$$

Czas regulacji (settling time) -  $t_s$  ( $t_s$ )

Czas narastania (rise time) -  $t_r$  ( $t_r$ )

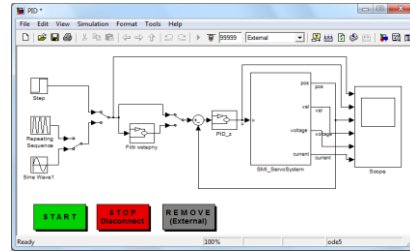
Błąd (uchyb) ustalony (steady-state error) -  $e_{ss} = w_r - y_{ss}$  ( $e_{ss}$ )

### Regulator PID

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{k}{s^2}$$

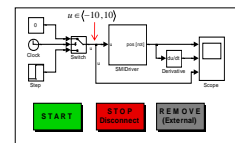
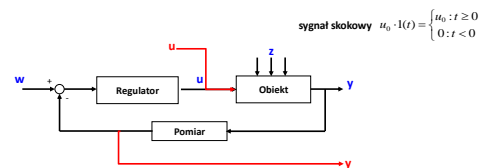
➤ dane  $k$ , czas regulacji  $t_r$ , odp. aper. krytyczne

$$PID(s) = k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s = k_r \frac{(s+z)^2}{s} \quad \rightarrow \quad k_p = \frac{216}{k \cdot t_r^2}, \quad k_i = \frac{432}{k \cdot t_r^3}, \quad k_d = \frac{27}{k \cdot t_r}$$



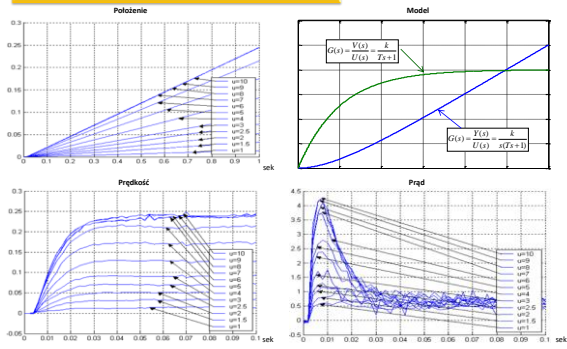
### Eksperymenty rzeczywiste

### Eksperyment identyfikacyjny – układ otwarty



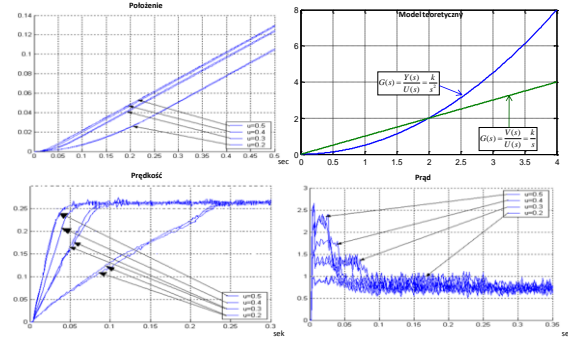
Silnik prądu stałego z magnesami trwałymi - sterowany napięciowo

Odpowiedzi skokowe



Silnik prądu stałego z magnesami trwałymi - sterowany prądowo

Odpowiedzi skokowe



Rzeczywisty eksperyment odpowiedzi skokowej

