

Diskretizácia spojitého regulátora

Riadenie výstupu dvojitého RC člena pomocou PC

Praktické cvičenie 2

doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.,
doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.

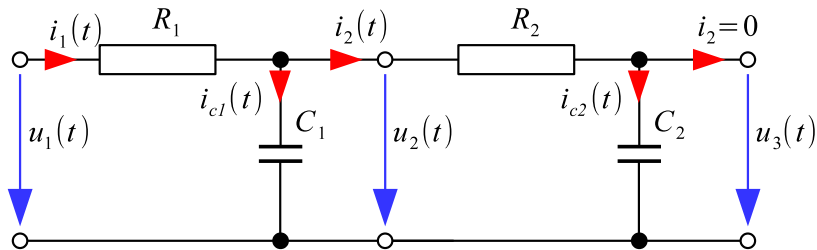
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach

ZS 2015/2016

Riadený spojitý systém

Dvojitý RC článok

V tomto praktickom cvičení uvažujeme spojité elektronické zapojenie ako riadený systém. Vstupom je napätie $u_1(t)$ a výstupom je napätie $u_3(t)$.



Diferenciálna rovnica popisujúca systém:

$$R_1 C_1 R_2 C_2 \frac{d^2 u_3(t)}{dt^2} + (R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2) \frac{du_3(t)}{dt} + u_3(t) = u_1(t)$$

Prenos dvojitého RC člena je možné vyjadriť ako

$$F_p(s) = \frac{U_3(s)}{U_1(s)} = \frac{1}{T_1 T_2 s^2 + (T_1 + T_2 + T_{12})s + 1}$$

kde

$$T_1 = R_1 C_1, \quad T_2 = R_2 C_2, \quad T_{12} = R_1 C_2$$

Pre konkrétne hodnoty

$$R_1 = 9.94 K\Omega, C_1 = 219 \mu F, R_2 = 9.94 K\Omega, C_2 = 219 \mu F$$

je prenos

$$F_p(s) = \frac{U_3(s)}{U_1(s)} = \frac{0.211}{s^2 + 1.3781s + 0.211}$$

Charakteristická rovnica:

$$1 + F_p(s)F_r(s) = 0$$

$$1 + \frac{0.211}{s^2 + 1.3781s + 0.211} \cdot \frac{r_0s + r_{-1}}{s} = 0$$

$$s^3 + 1.3781s^2 + (0.211 + 0.211r_0)s + 0.211r_{-1} = 0$$

Pri syntéze podľa Naslina pre koeficienty CHR platí vzťah

$$a_i^2 = \alpha \cdot a_{i+1} \cdot a_{i-1}$$

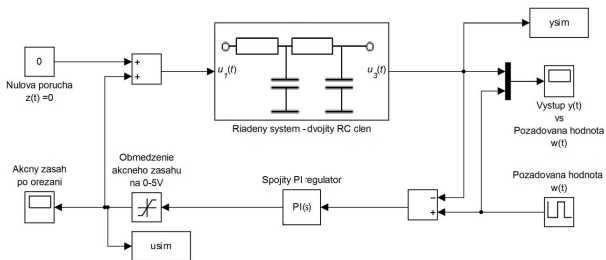
pričom pre 5% preregulovanie je podľa tabuľky hodnota $\alpha = 2$

$$1.3781^2 = 2 \cdot 1 \cdot 0.211 + 0.211r_0, \Rightarrow r_0 = 3.5003$$

$$(0.211 + 0.211r_0)^2 = 2 \cdot 1.3781 \cdot 0.211r_{-1}, \Rightarrow r_{-1} = 1.5504$$

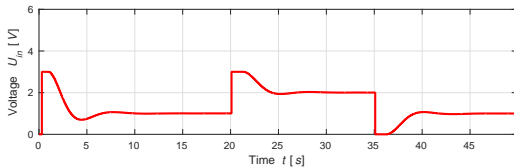
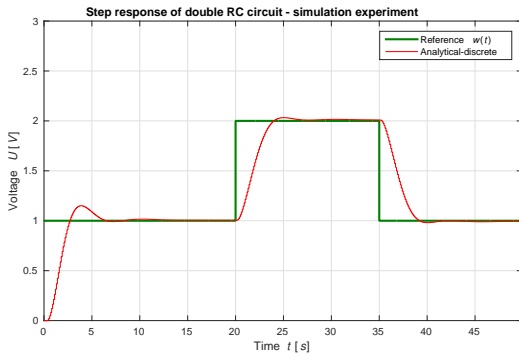
Spojitéy systém riadený spojitéy regulátorom

Simulačné overenie v Simulinku



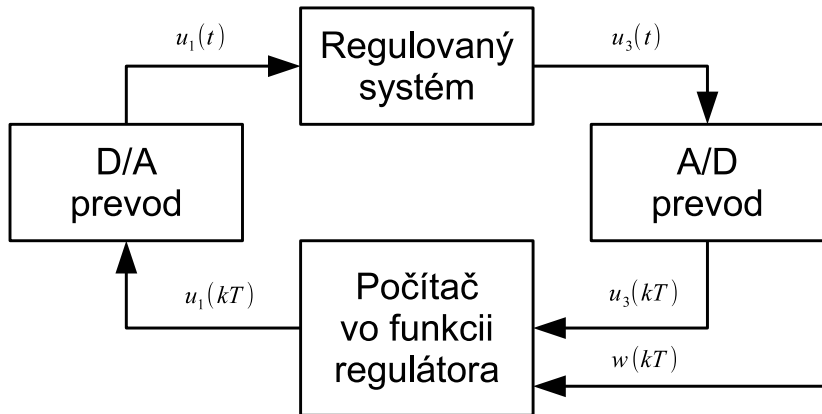
Spojitéjší systém riadený spojitéjší regulátorom

Simulačné overenie v Simulinku



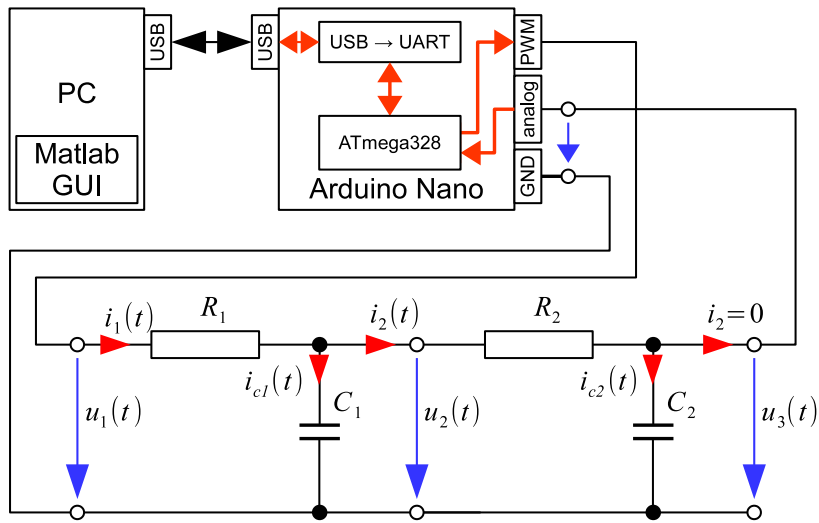
Spojitéy systém riadený diskretným regulátorom

Koncepčná schéma



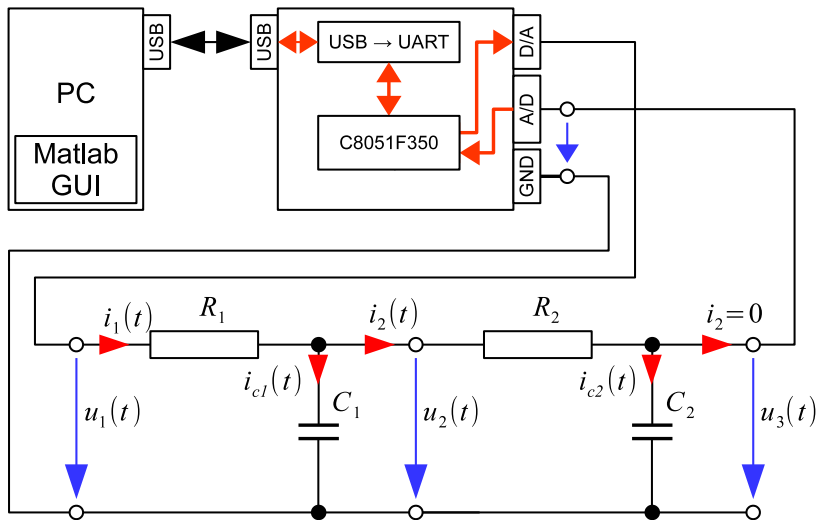
Spojitéy systém riadený diskretným regulátorom

Schéma zapojenia prípravku



Spojitéy systém riadený diskretným regulátorom

Schéma zapojenia prípravku



Spojitéy systém riadený diskretným regulátorom

Experiment riadenia na požadovanú hodnotu $w(t)$

