

Regulácia výmeníka tepla

Matematický model výmeníka tepla sa dá určiť na základe analyticko - matematických úvah a na základe identifikačných experimentov.

Matematické modely výmeníka tepla → v tvare PDR a po zjednodušení → LDR alebo v tvare prenosových funkcií v s -oblasti.

Návrh regulátora → sa realizuje za predpokladu, že vstupnou veličinou je prietok média a výstupnou veličinou je teplota ohrievanej (resp. ochladzovanej) vody.

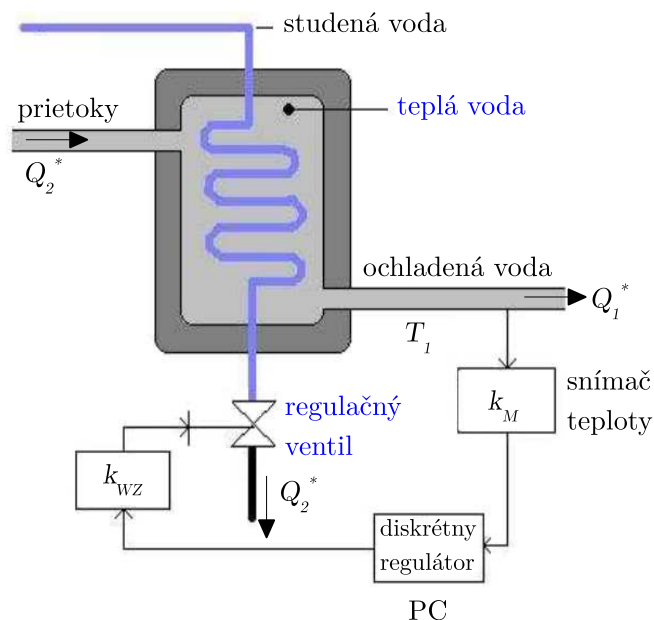
Matematický model výmeníka tepla → v tvare prenosovej funkcie:

$$F(s) = \frac{K}{(T_1 s + 1)^n} e^{-T_D s} = \frac{T(s)}{Q(s)}$$

$n \geq 3$ - n je rád modelu, T_1 - časová konštanta, T - teplota média v rúrke, Q - prietok média v okolí rúrky

Uvažovaný model výmeníka tepla:

$$F(s) = \frac{K}{(1 + T_1 s)^3} = \frac{3}{(1 + 2s)^3}$$



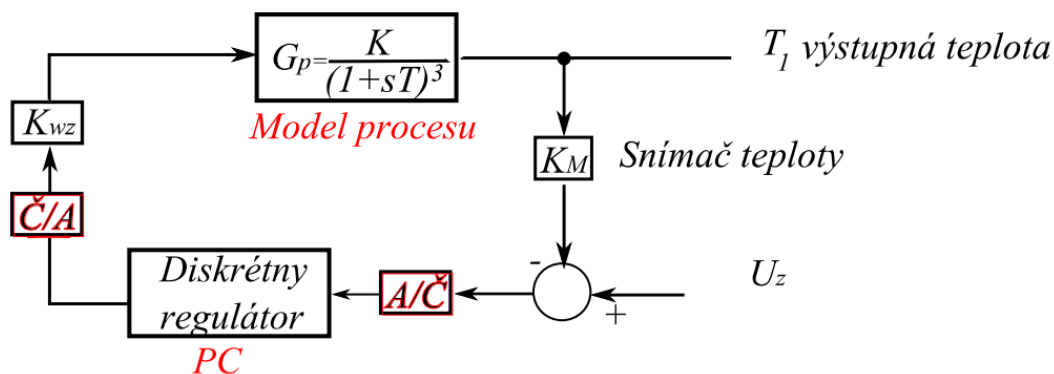


Figure 1: Blokové schémy regulácie výmenníka tepla

Úlohy na riešenie pomocou funkcií v Matlabe a overením v Simulinku

1. prepočet spojitého procesu v LT vyjadreného $G_p(s)$ na diskretný tvar v Z-transformácii s tvarovačom "0." rádu
2. určenie koeficientov spojitych PID regulátorov (Naslin, Štandardné tvary - G-L, BP, MOM, Z-N metóda modif. 1 a modif. 2) a ich ekvivalentov PSD regulátorov; výpočet ustálených stavov $y(t)$, $u(t)$, $e(t)$
3. podmienky ekvivalentnosti PID a PSD
4. stabilita URO (spojitá verzia, diskretná verzia)
5. určenie koeficientov dead beat regulátora bez ohraničenia na riadiaci zásah
6. určenie koeficientov dead beat regulátora s ohraňčením na riadiaci zásah
7. vyskúšať tento príklad pomocou MWS aplikácie a metódou "pole - placement"

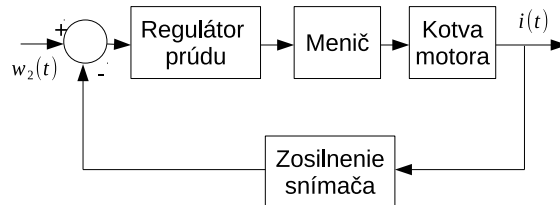
Vzorová aplikácia pre MWS: **Hydraulický systém dvoch nádob v interakcii a Gulôčka na ploche** (Jajčíšin, Š.: Analýza a riadenie simulačných modelov nelineárnych dynamických systémov - súčasť BP, 2008)

Ďalšie aplikácie: <http://matlab.fei.tuke.sk/apps.html>

http://matlab.fei.tuke.sk/raui_new/aplikacie.html

Vybrané simulačné modely: http://matlab.fei.tuke.sk/raui_new/podklady.html

Regulácia prúdu servopohonu



Parametre systému:

Zosilnenie meniča $K_{me} = 25$

Časová konštanta meniča $T_{me} = 0.1$

Odpor kotvy $R_K = 2$

Časová konštanta kotvy $T_K = 0.5$

Zosilnenie snímača $K_S = 1$

Opis regulovaného procesu:

$$G_P(s) = \frac{25}{0.1s^2 + 1.2s + 2} = \frac{31.2}{s + 2} + \frac{-31}{s + 10} \quad (1)$$

Úlohy na riešenie pomocou funkcií v Matlabe a overením v Simulinku

1. prepočet spojitého procesu v LT vyjadreného $G_p(s)$ na diskretný tvar v Z-transformácii s tvarovačom "0." rádu
2. určenie koeficientov spojitých PID regulátorov (Naslin, Štandardné tvary - G-L, BP, MOM) a ich ekvivalentov PSD regulátorov; výpočet ustálených stavov $y(t)$, $u(t)$, $e(t)$
3. podmienky ekvivalentnosti PID a PSD
4. stabilita URO (spojitá verzia, diskretná verzia)
5. určenie koeficientov diskretného regulátora na základe predpísania pólov URO
6. určenie koeficientov Dead beat regulátora bez ohraničenia na riadiaci zásah
7. určenie koeficientov D-B regulátora s ohraňením na riadiaci zásah
8. vyhodnotiť kvalitu regulácie bodu 2 (spojitá verzia)