

Se consideră procesul termic de încălzire prin pardoseală a unei camere:

a. Modelarea matematică a PC: Ecuatiile primare aferente PC:

$$C_p \dot{\theta}_p = p_e - k_p(\theta_p - \theta_c)$$

$$C_c \dot{\theta}_c = k_p(\theta_p - \theta_c) - k_c(\theta_c - \theta_e)$$

$$z = \theta_c, \quad p_e = k_E u, \quad u_\theta = k_M \theta_c$$

Notății: $C_p/k_p=T_p$ - constanta de timp a pardoselii

$C_c/k_c=T_c$ - constanta de timp a camerei

- **MM-ISI-ul aferent PC:**

$$\begin{bmatrix} \dot{\theta}_p \\ \dot{\theta}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/T_p & 1/T_p \\ k_p/(k_c T_c) & -(1+k_p/k_c)/T_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_p \\ \theta_c \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} k_E/(k_p T_p) & 0 \\ 0 & 1/T_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ \theta_e \end{bmatrix}$$

$$z = \theta_c$$

- **Funcțiile de transfer aferente PC:**

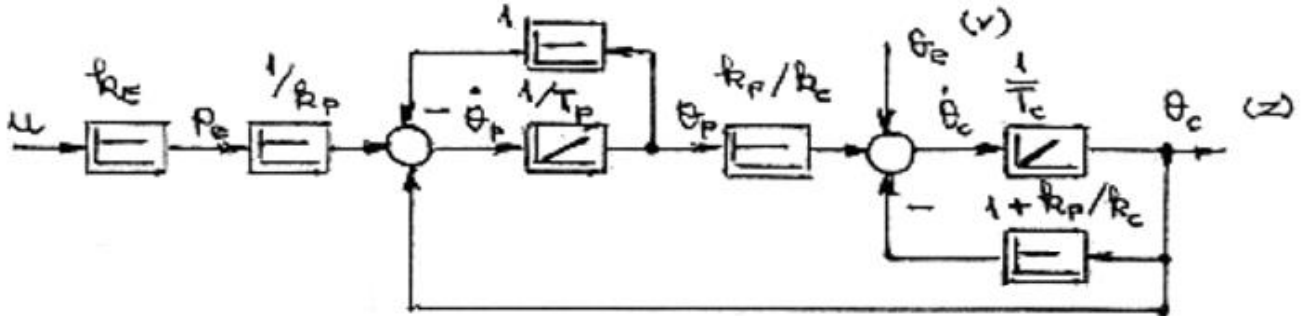
$$H_{\alpha u}(s) = \theta_c(s)/u(s) \mid \theta_e = 0$$

$$H_{\alpha \theta e}(s) = \theta_c(s)/\theta_e(s) \mid u = 0$$

Expresia operațională a ieșirii funcție de intrări:

$$\theta_c(s) = H_{\alpha u}(s)u(s) + H_{\alpha \theta e}(s)\theta_e(s)$$

Schema bloc informațională (SBI) este redată în următoarea figură:



Se cunosc parametrii:

$T_p=60$ sec, $T_c=300$ sec, $k_p=500$ W/°C, $k_c=125$ W/°C, $k_E=1000$ W/V

Funcțiile de transfer aferente PC sunt calculate din MM-ISI sau din SBI și sunt cunoscute:

$$H_{\alpha u}(s) = \frac{k_E}{k_c} \frac{1}{1 + s(T_p + T_c + (T_p k_p)/k_c) + s^2 T_p T_c}, \quad H_{\alpha \theta e}(s) = \frac{1 + s T_p}{1 + s(T_p + T_c + (T_p k_p)/k_c) + s^2 T_p T_c}$$

Se cere: Simularea sistemului de încălzire prin pardoseală folosind mediul Simulink, considerând ca la ambele intrări se aplică un semnal treaptă ($u=2.5\sigma(t)$ și $\theta_e=-10\sigma(t-5000)$).

Se vor folosi trei structuri de simulare în paralel (toate vor avea aceleași intrări u și θ_e):

1. Structura care folosește blocuri de tip Transfer Function
2. Structura care folosește blocuri de tip State-Space (A,B,C,D)
3. Structura care implementează schema bloc informațională

Observație: MM-ISI-ul aferent sistemului și constantele date se vor introduce într-un fișier script de tip m-file.