

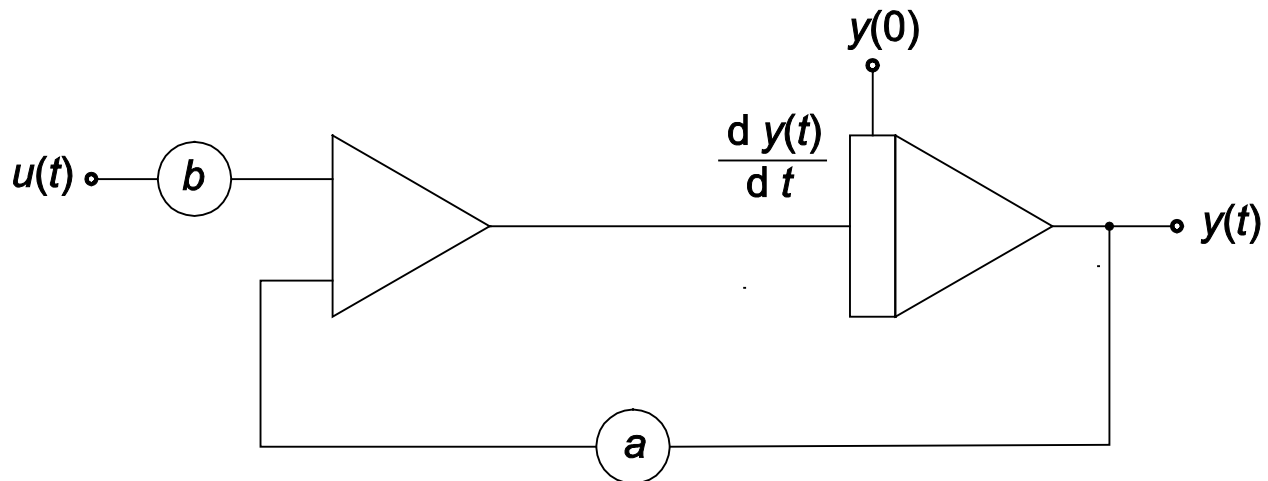
Ogrevalni sistem – simulacijska shema

Simulacijska shema

Modeliramo preprost ogrevalni sistem v programskem okolju *Matlab-Simulink*. Matematični model je enak kot pri prejšnji vaji.

V tem primeru ne bomo uporabili prenosne funkcije, ampak bomo diferencialno enačbo predstavili s simulacijsko shemo. Simulacijska shema predstavlja osnovo za časovnozvezno simulacijo. Za diferencialno enačbo, ki opisuje matematični model našega ogrevalnega sistema, lahko konstruiramo simulacijsko shemo, kot je prikazano na spodnji sliki.

$$\frac{d y(t)}{d t} = a y(t) + b u(t); \quad y(0) = y_0 = T_n(0) - T_z; \quad a = -\frac{\lambda S}{m c_p d}; \quad b = \frac{1}{m c_p}.$$



1. naloga

Realizirajte model ogrevalnega sistema v okolju *Matlab-Simulink*. Uporabite naslednje parametre:

$$m = 60 \text{ kg,}$$

$$c_p = 1012 \text{ J / kg K,}$$

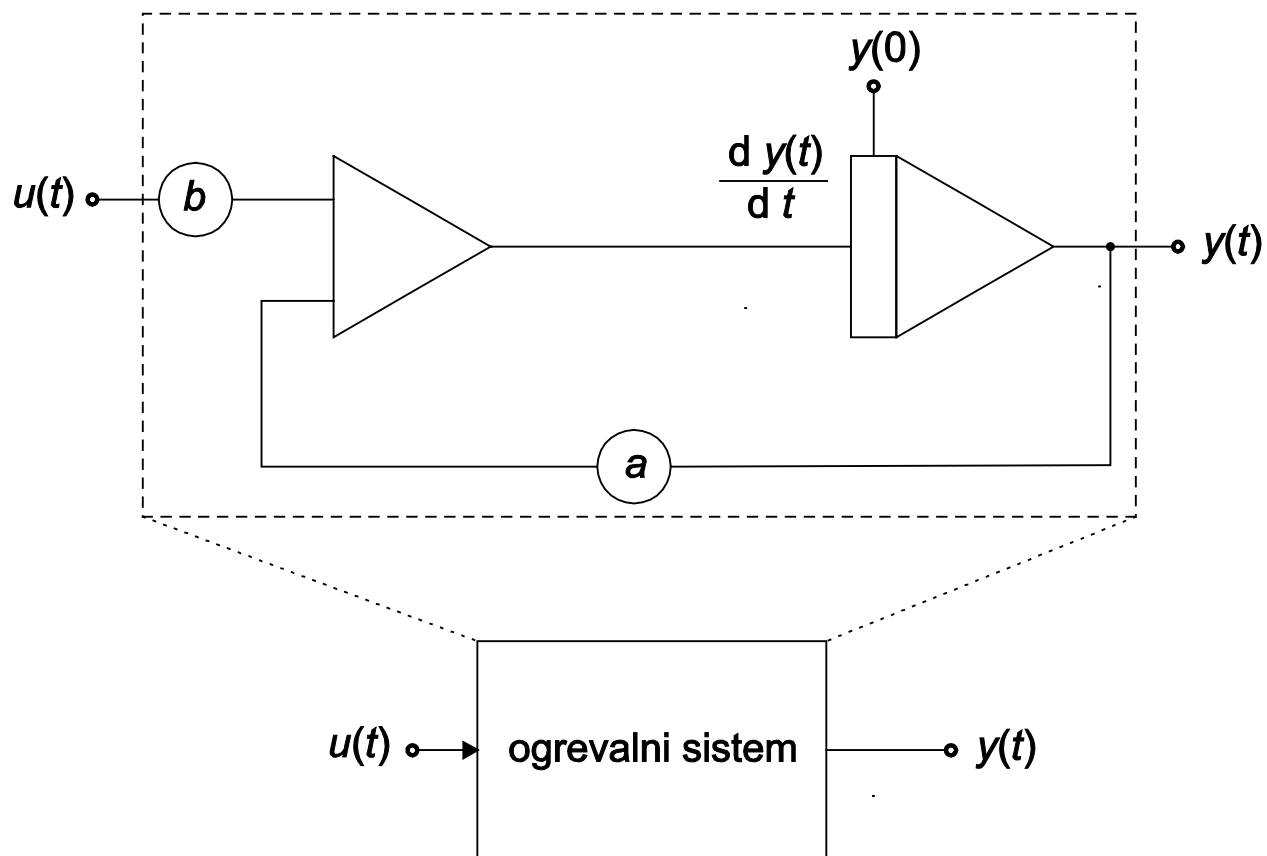
$$\lambda = 0,1 \text{ W / m K,}$$

$$S = 45 \text{ m}^2,$$

$$d = 0,1 \text{ m,}$$

$$T_z = 10 \text{ }^\circ\text{C.}$$

Poenostavite simulacijsko shemo modela ogrevalnega sistema (Create Subsystem).



AVTOMATSKO VODENJE SISTEMOV
Laboratorijske vaje

Simulirajte odziv ogrevalnega sistema na začetno stanje $T_n(0) = 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Simulacijo zaženite iz Matlabove m-datoteke (`sim('ime_modela')`).

Določite časovno konstanto sistema. Ali se ujema s teoretičnim rezultatom?

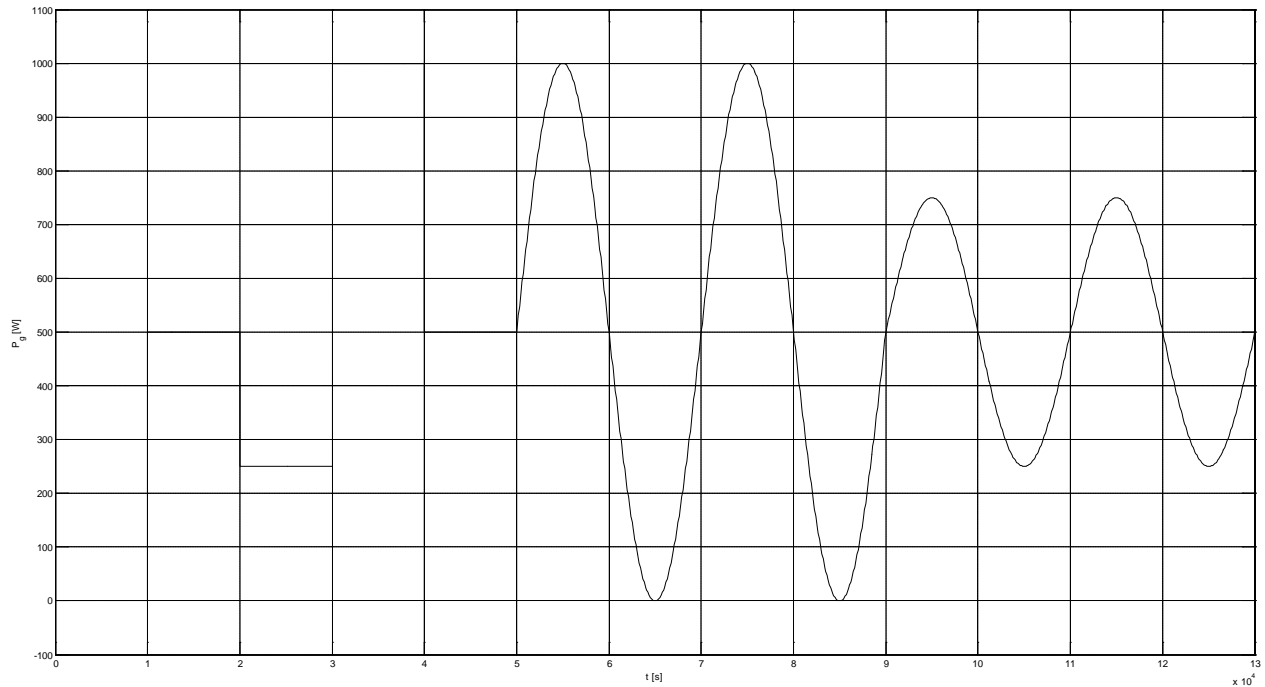
2. naloga

Simulirajte odziv sistema na stopničast vhodni signal: v trenutku $t_0 = 10000 \text{ s}$ naj se vklopi grelnik z močjo $P_g = 0,5 \text{ kW}$. Kolikšna bo temperatura prostora v ustaljenem stanju? Odziv na stopnico izrišite v Matlabovem grafu (graf ustrezno označite).

Iz odziva določite časovno konstanto in ojačenje sistema ter zapišite prenosno funkcijo. Ali se ujema s teoretičnim rezultatom?

3. naloga

Z ustreznimi Simulinkovimi bloki tvorite signal, ki je prikazan na sliki.



Simulirajte odziv ogrevalnega sistema na tvorjeni signal, ki predstavlja moč grelnika. Odziv izrišite v Matlabovem grafu (graf ustrezno označite).

Kako se spremeni odziv sistema, če povečate efektivno debelino sten, ki razmejujejo notranjost in zunanost, na $d = 0,2$ m? Kaj pa če zmanjšate moč grelnika na polovico? Narišite vse različice odziva sistema na isti graf (graf ustrezno označite).

Kako te spremembe vplivajo na prenosno funkcijo sistema?