Subiecte – Teoria sistemelor – 22.12.2022 – de la 14:00

Se consideră sistemul de reglare automată cu schema bloc prezentată în fig. 1, în care $r(t)$ este referinţa (intrarea de referinţă), $e(t)$ este eroarea de reglare şi modelul de stare (MM-ISI) al blocului P este

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -2x_1 + 2x_2 + 40d, \\ \dot{x}_2 &= -0.5x_2 + 12.5m, \\ z &= x_1. \end{aligned} \tag{1}$$

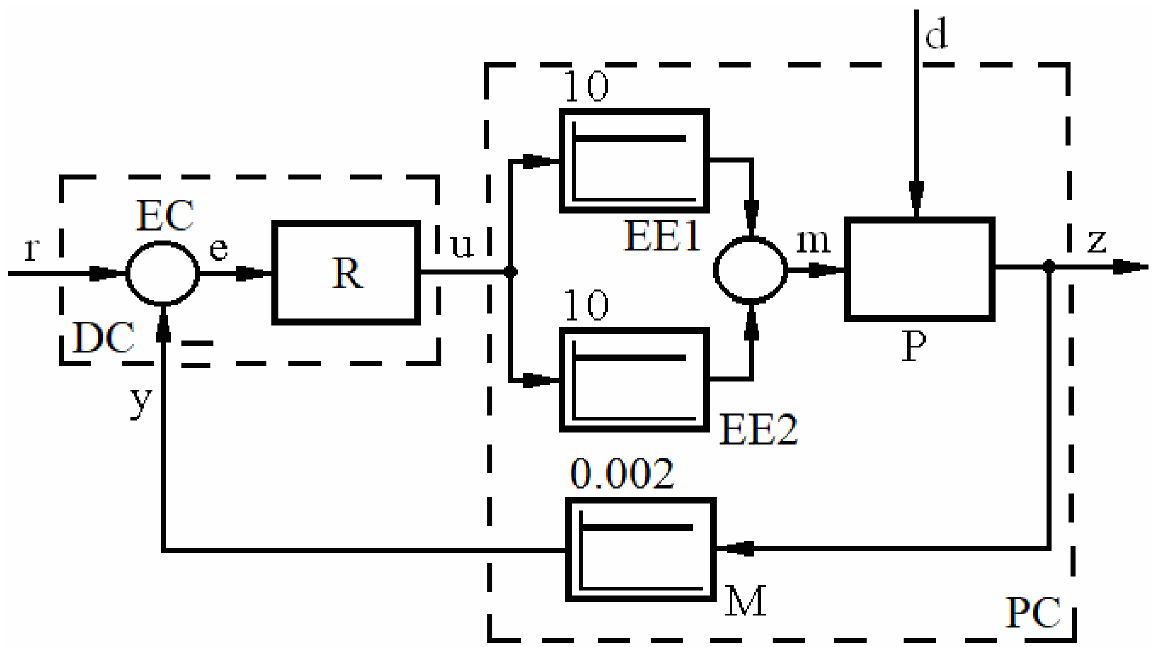

Fig. 1. Schema bloc a sistemului de reglare automată.

Sunt considerate două variante de regulatoare (R) cu funcţia de transfer

- rândul 1:

$$H_R(s) = k_R\,(1 + \frac{1}{T_i s}). \tag{2}$$

- rândul 2:

$$H_R(s) = \frac{k_R\,(1 + T_d s)}{1 + T_f s}. \tag{3}$$

(1) Calculaţi caracteristicile de transfer, adică cu funcţia de transfer în raport cu referinţa $H_{y,r}(s)$ şi funcţia de transfer $H_{y,d}(s)$ în raport cu perturbaţia $d(t)$, considerând ieşirea $y(t)$, şi funcţia de transfer a sistemului decchis $H_0(s)$ ($e(t)$ este intrarea şi $y(t)$ este ieşirea) pentru:

- rândul 1: $T_i = 2.5\,\text{sec}$.
- rândul 2: $T_d = 2.5\,\text{sec}$, $T_f = 0.1\,\text{sec}$.

(2) Găsiţi valorile parametrului $k_R > 0$ pentru care sistemul de reglare automată este stabil.

(3) Considerând ieşirea $y(t)$, acceptând că sistemul este stabil şi alegând o valoare a lui $k_R > 0$, găsiţi valoarea statismului natural $\gamma_{n(y)}$. Acceptând valorile nominale $d_n = 50$ şi $y_n = 100$, găsiţi valoarea statismului natural în unităţi raportate (normate) în procente, $\gamma_{n(y)}^{\%}$.

(4) Acceptând că sistemul este stabil şi alegând o valoare a lui $k_R > 0$, pentru $d_\infty = 50$ şi $z_\infty = 5000$ calculaţi valorile de regim staţionar constant $\{r_\infty,\ e_\infty,\ u_\infty,\ m_\infty,\ y_\infty\}$.

(5) Determinaţi valorile parametrului real c care garantează stabilitatea sistemului liniar în timp discret cu funcţia de transfer

- rândul 1: $H(z) = \dfrac{3z^2 - 4z + 1}{z^3 - 2z^2 + (c+1.3)z - 0.1}$,
- rândul 2: $H(z) = \dfrac{6z^2 - 3z + 0.5}{z^3 + 2z^2 + (c-1.3)z + 0.1}$.

Punctaj: start: 1, (1): 1.5, (2): 2, (3): 1.5, (4): 2, (5): 2. Total: 10