

Задача 2. Расчет T

$$\ddot{y} - 3\dot{y} + 2y = k_0 y + k_1 \frac{p}{Ts+1} y$$

Переходим в частотную область

$$\left(s^2 - 3s + 2 - k_0 - \frac{k_1 s}{Ts+1}\right)Y = 0$$

Подставим значения

$$\left(s^2 - 3s + 1 + \frac{4s}{Ts+1}\right)Y = 0$$

Упростим

$$(Ts^3 + s^2 - 3Ts^2 - 3s + Ts + 1 + 4s)Y = 0$$

$$(Ts^3 + (1-3T)s^2 + (1+T)s + 1)Y = 0$$

Найдем критич. T через свойства Критерия Гурвица, если

$$a_0 = \frac{1}{T}, \quad a_1 = \frac{1+T}{T}, \quad a_2 = \frac{1-3T}{T},$$

$$\text{то } a_0 > 0 \Rightarrow T > 0,$$

$$a_1 > 0 \Rightarrow \frac{1+T}{T} > 0,$$

$$a_2 > 0 \Rightarrow \frac{1-3T}{T} > 0 \Rightarrow 1-3T > 0 \Rightarrow T < \frac{1}{3},$$

$$a_2 a_1 > a_0 \Rightarrow \frac{(1+T)(1-3T)}{T^2} > \frac{1}{T}$$

$$-3T^2 - 2T + 1 > T$$

$$-3T^2 - 3T + 1 > 0 \Rightarrow T \in \left(-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{413}}{2}, -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{413}}{2}\right)$$

Итоговый интервал: $T \in (0; 0,2637)$ $\approx 0,2637$