

Задача 2. Расчет T

$$p^2 y - 3p y + 2y = k_0 y + k_1 \frac{p}{T p + 1} y$$

Переходим в частотную область

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

Подставим значения

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

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