

# Оценка области захвата для систем ФАПЧ 3 порядка

Миронов Алексей Владиславович

Санкт-Петербургский государственный университет

Научный руководитель: д.ф.-м. н., профессор Юлдашев Р. В.

24 февраля 2020 г.

# Постановка задачи

Оценить полосу захвата для систем, описывающихся следующими передаточными функциями:

$$F(s) = \frac{1}{(1 + \tau_{p1}s)(1 + \tau_{p2}s)}$$

$$F(s) = \frac{(1 + \tau_{z1}s)^2}{(1 + \tau_{p1}s)^2}$$

$$F(s) = \frac{(1 + \tau_{z1}s)(1 + \tau_{z2}s)}{(1 + \tau_{p1}s)(1 + \tau_{p2}s)}$$

Фильтр  $F(s) = \frac{1}{(1+\tau_{p1}s)(1+\tau_{p2}s)}$

Оценка параметра  $\nu^2$  для фильтра  $F(s) = \frac{1}{(1+\tau_{p1}s)(1+\tau_{p2}s)}$

$$\frac{(\tau_{p1}\tau_{p2} - 1)^2}{\tau_{p1}^2 + \tau_{p2}^2 + 1} > \nu^2$$

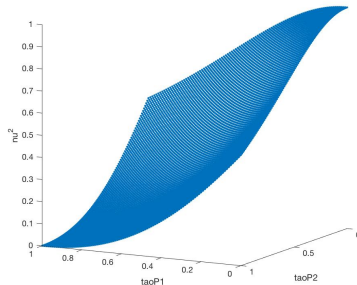
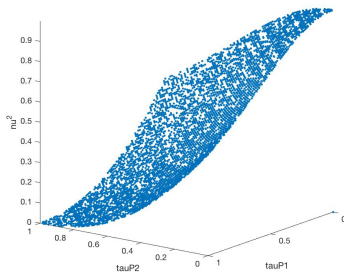


Рис.: 1. Численное приближение в MATLAB 2. Аналитическое решение

Фильтр  $F(s) = \frac{(1+\tau_{z1}s)^2}{(1+\tau_{p1}s)^2}$

Оценка параметра  $\nu^2$  для фильтра  $F(s) = \frac{(1+\tau_{z1}s)^2}{(1+\tau_{p1}s)^2}$

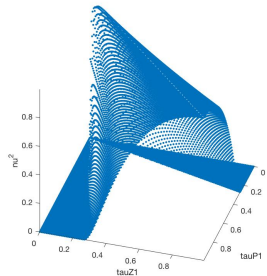
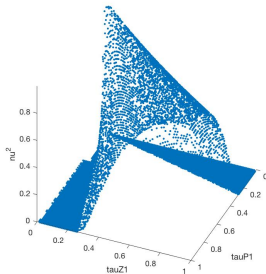
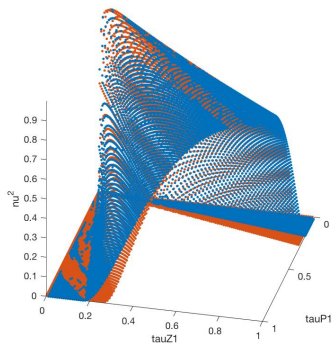


Рис.: 1. Численное приближение в MATLAB 2. Аналитическое решение

$$\text{Фильтр } F(s) = \frac{(1+\tau_{z1}s)^2}{(1+\tau_{p1}s)^2}$$



**Рис.:** График зависимости  $\nu^2$  от  $\tau_{p1}, \tau_{p2}$ . Синим цветом представлено точное решение. Оранжевым цветом представлено аналитическое решение.

$$\text{Фильтр } F(s) = \frac{(1+\tau_{z1}s)(1+\tau_{z2}s)}{(1+\tau_{p1}s)(1+\tau_{p2}s)}$$

При рассмотрении фильтра  $F(s) = \frac{(1+\tau_{z1}s)(1+\tau_{z2}s)}{(1+\tau_{p1}s)(1+\tau_{p2}s)}$  получаем следующую оценку параметра  $\nu^2$ :

$$\nu^2 < 4 \frac{[\alpha_1^2(1 - \beta_1) - \alpha_2(1 - \beta_2)][\alpha_1^2(1 - \beta_1)\beta_1 - \alpha_2(1 - \beta_2)]}{[\alpha_1^2(1 - \beta_1^2) - 2\alpha_2(1 - \beta_2)]^2}$$

$$\alpha_1 = \tau_{p1} + \tau_{p2}, \quad \alpha_2 = \tau_{p1}\tau_{p2}, \quad \beta_1 = \frac{\tau_{z1} + \tau_{z2}}{\tau_{p1} + \tau_{p2}}, \quad \beta_2 = \frac{\tau_{z1}\tau_{z2}}{\tau_{p1}\tau_{p2}}$$

Спасибо за внимание