

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ

Факультет систем управления и робототехники

Отчёт по лабораторной работе №2
«Классические регуляторы для дискретных систем»
по дисциплине
«Дискретные системы управления»
Вариант 9

Выполнили: студенты потока 1.2

Дюжев В. Д.
Лалаянц К. А.

Преподаватель:

Краснов А.Ю.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	1
1 Цель работы	1
2 Данные варианта	1
Основная часть	2
1 Проектирование дискретных стабилизирующих регуляторов	2
2 Проектирование дискретных следящих регуляторов	3
Выводы	4

Введение

Цель работы

Ознакомиться с методами синтеза классических регуляторов для дискретных систем.

Данные варианта

- Тип ОУ: 2 (рис. 1);

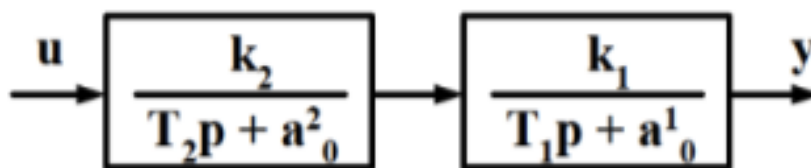


Рис. 1. Тип ОУ

- k_1 : 7.29
- a_0^1 : 1
- T_1 : 0.38
- ξ : 0
- k_2 : 9.46
- a_0^2 : 1
- T_2 : 1
- T : 0.25
- $g(k) = 7.68 \sin(0.3kT)$

Основная часть

Проектирование дискретных стабилизирующих регуляторов

Дискретный вариант имеет вид:

$$A = \begin{bmatrix} 0.3581 & -0.2104 \\ 0.3198 & 0.9387 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1.279 \\ 0.3728 \end{bmatrix}, \quad C = [0 \quad 11.34], \quad D = [0]$$

и имеет собственные числа 0.5179 и 0.7788.

В качестве эталонной модели возьмем оптимальную по быстродействию дискретную систему, т.е. $z_i^* = 0$, $i = \overline{1, n}$. Тогда введем эталонную модель:

$$\begin{cases} \eta(m+1) = \Gamma \eta(m) \\ \nu(m) = -H \eta(m) \end{cases}$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad H = [1 \quad 1],$$

Известно, что $F = A - BK$ и Γ подобны. Следовательно $F = M \Gamma M^{-1}$. Для получения дополнительного матричного уравнения потребуем, чтобы выход эталонной модели совпадал бы с желаемым управляемым воздействием. Из этого:

$$\begin{cases} AM - M\Gamma = BH \\ K = HM^{-1} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} K = [0.6122 \quad 1.3780] \\ A - BK = \begin{bmatrix} -0.4250 & -1.9729 \\ 0.0915 & 0.4250 \end{bmatrix} \\ \sigma(A - BK) = [-0.54 \quad 0.54] * 10^{-8} \end{cases}$$

Видно, что из-за неточности численного решения уравнения Сильвестра в Matlab, собственные числа незначительно отличаются от 0. Это повышает время сходимости, которое должно было быть равным одному периоду дискретизации благодаря 0 собственным числам. Результаты представлены на рис. 2.

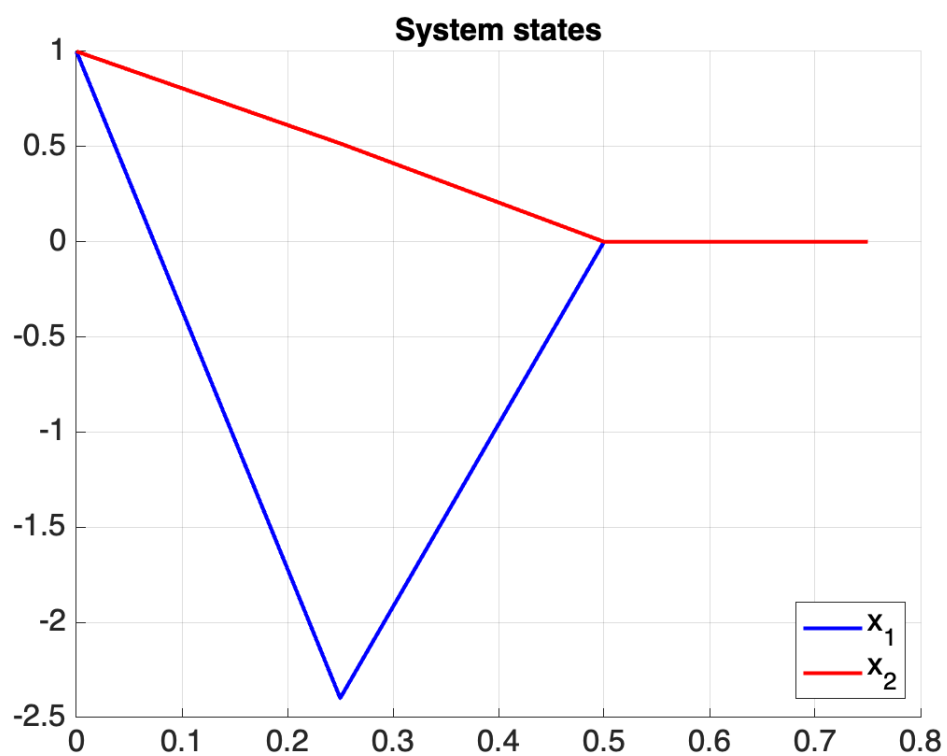


Рис. 2. График состояния объекта при использовании модального регулятора.

Проектирование дискретных следящих регуляторов

Выводы

В ходе выполнения работы ознакомились с принципом синтеза дискретных систем, анализом устойчивости, а также управления ими. Теоретические выкладки, сделанные в соответствующей секции были подтверждены во время проведения экспериментов, что можно наблюдать на графиках моделирования.