

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

Факультет систем управления и робототехники

Отчёт по лабораторной работе №3
«Исследование системы автоматического управления с дискретным
ПИД-регулятором»
по дисциплине
«Дискретные системы управления»
Вариант 9

Выполнили: студенты потока 1.2

Дюжев В. Д.
Лалаянц К. А.

Преподаватель:

Краснов А.Ю.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цель работы	1
Теоретическая часть	1
1 Дискретное преобразование Лапласа	1
2 ПИД-регулятор	1
Экспериментальная часть	1
1 Модель	1
2 Подбор значения q_0	2
3 Исследование робастности системы	3
4 Исследование влияния периода дискретизации	4
5 Исследование влияния неточности компенсации полюсов . .	5
Выводы	6

Цель работы

Целью лабораторной работы является изучение одного из часто используемых алгоритмов цифрового управления, полученного путем аппроксимации непрерывного ПИД-регулятора.

Теоретическая часть

Дискретное преобразование Лапласа

ПИД-регулятор

Экспериментальная часть

Модель

Составим схему моделирования:

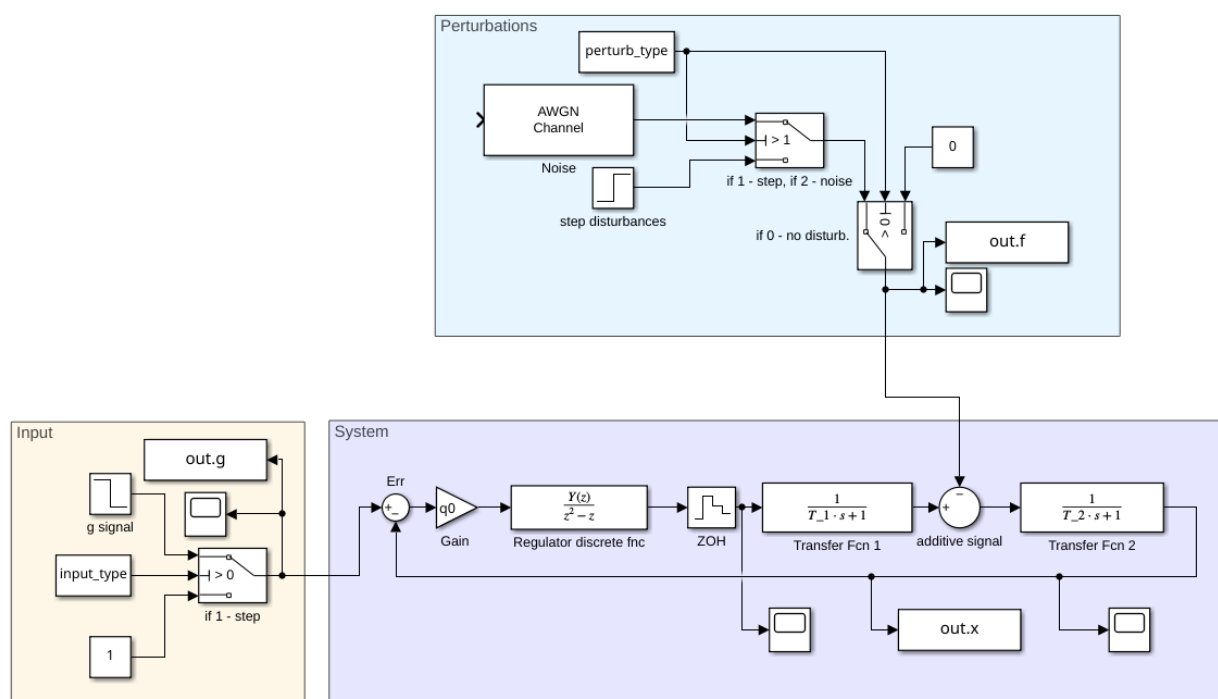


Рис. 1. Схема.

В качестве параметров системы согласно варианту возьмем $T_1 = 0.85$, $T_2 = 0.95$.

Подбор значения q_0

Установим значение $T = \frac{T_1}{2}$. Проведем моделирование для различных значений q_0 при $g = 1$, без внешних возмущений:

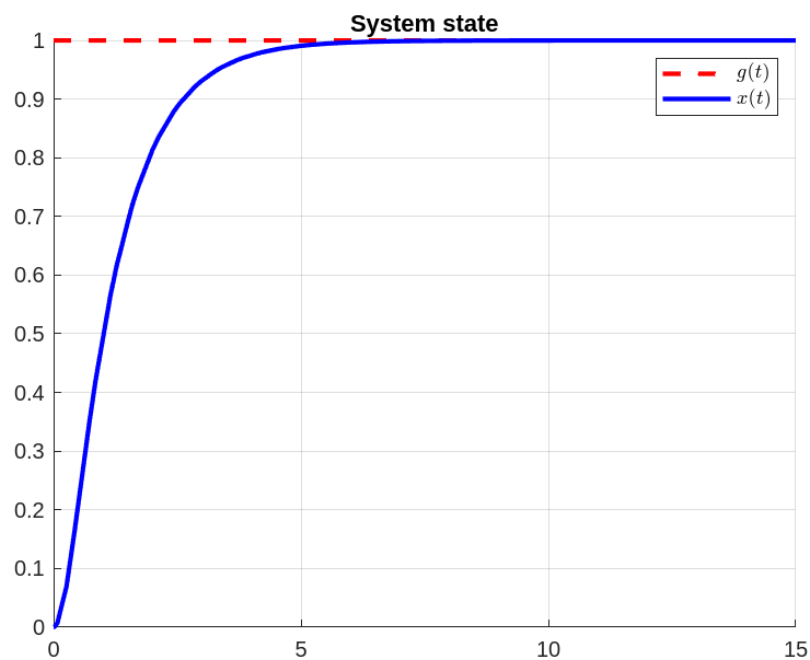


Рис. 2. Задание 2. Моделирование при $q_0 = 2$.

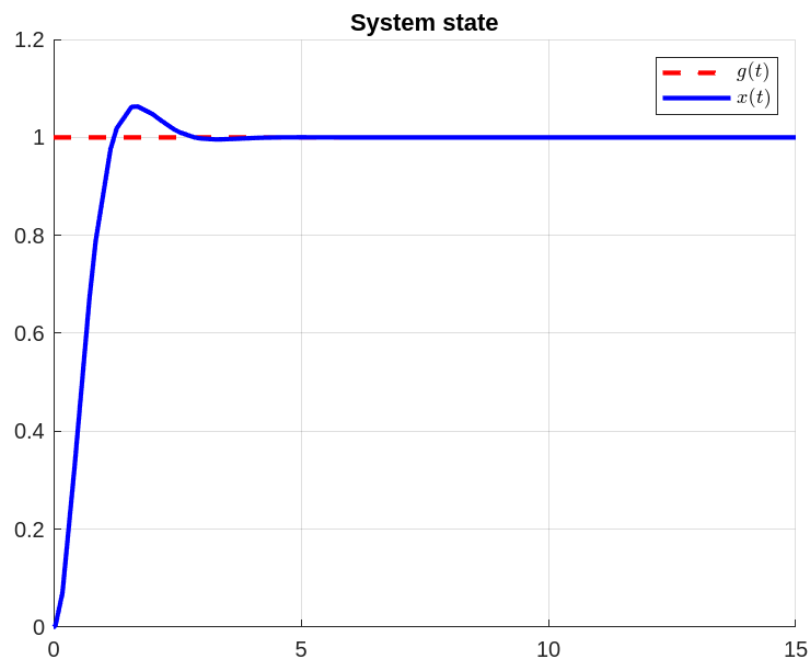


Рис. 3. Задание 2. Моделирование при $q_0 = 4$.

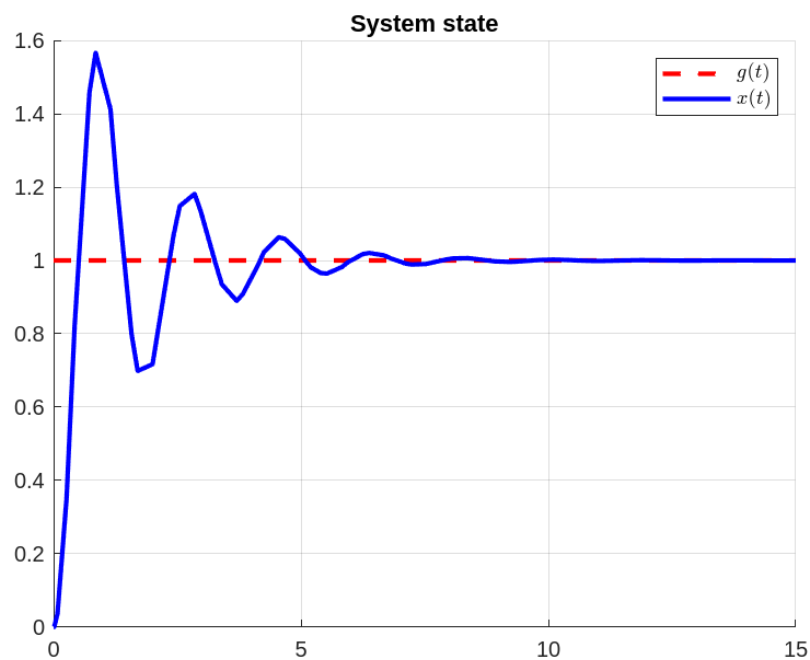


Рис. 4. Задание 2. Моделирование при $q_0 = 10$.

Заметим, что при $q_0 = 4$ система имеет слабоколебательный переходный процесс.

Исследование робастности системы

Зафиксировав q_0 проведем моделирование системы при различных задающих воздействиях и внешних возмущениях:

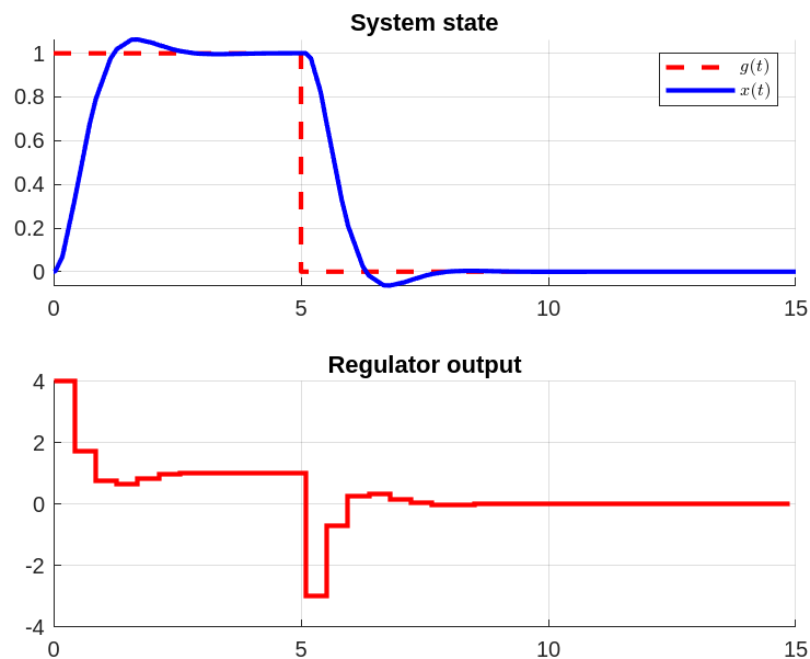


Рис. 5. Задание 3. Моделирование при ступенчатом изменении g , без возмущений.

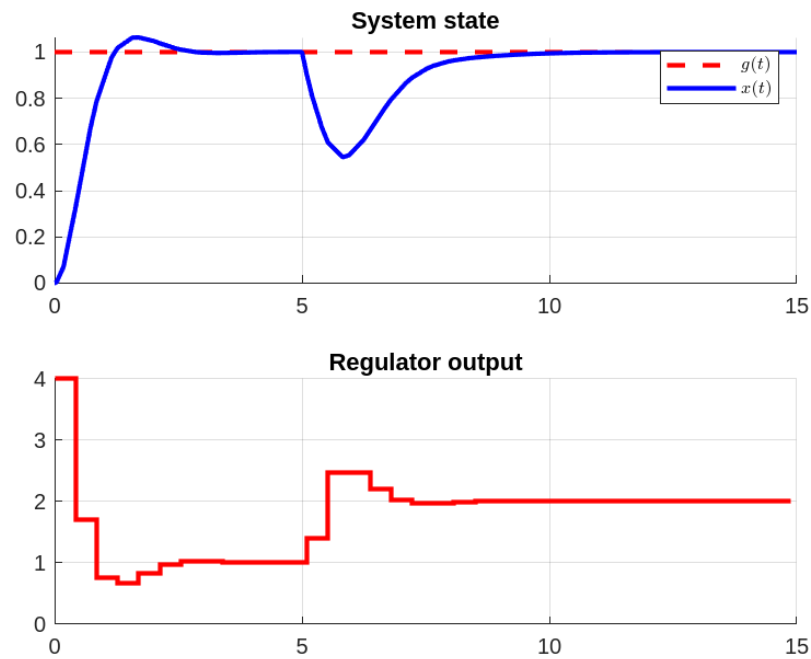


Рис. 6. Задание 3. Моделирование при $g = 1$, ступенчатое изменение возмущений.

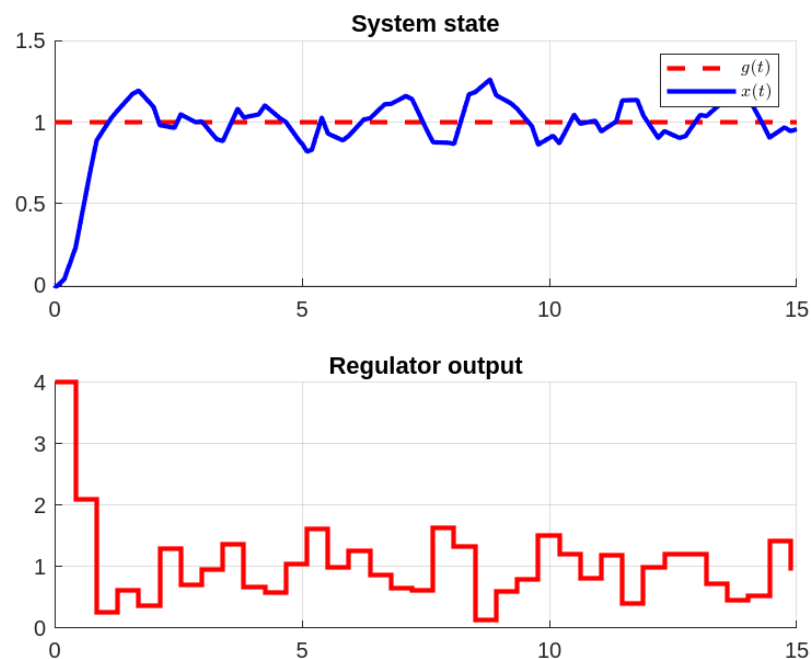


Рис. 7. Задание 3. Моделирование при $g = 1$, случайные возмущения.

Заметим, что система оказалась робастна в приведенных выше условиях эксперимента.

Исследование влияния периода дискретизации

Установим значение $T = \frac{T_1}{4}$. Проведем моделирование при ступенчатом изменении возмущения. Заметим, что колебательность исчезла:

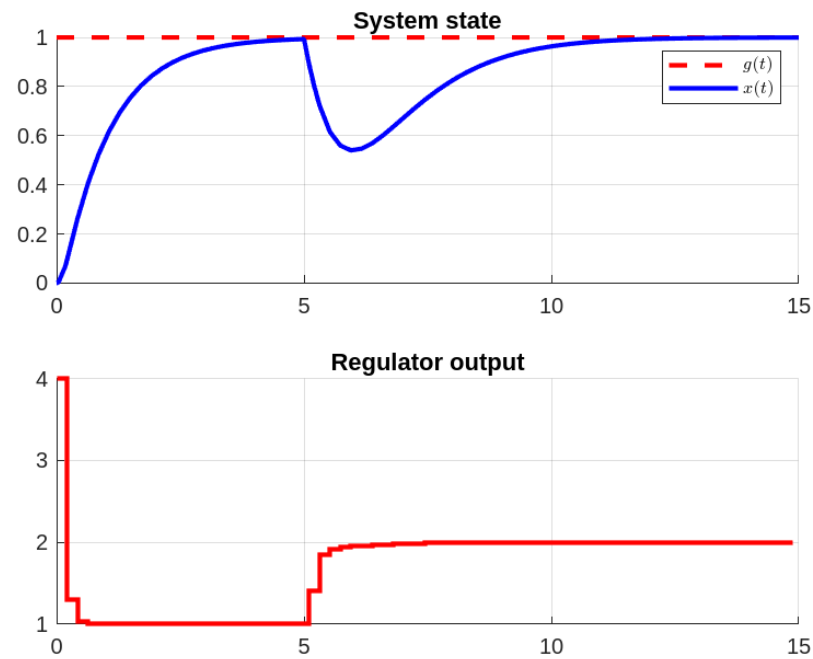


Рис. 8. Задание 4. Моделирование при $g = 1$, ступенчатое изменение возмущений.

Исследование влияния неточности компенсации полюсов

Проведем моделирование при увеличенном и уменьшенном значении T_2 :

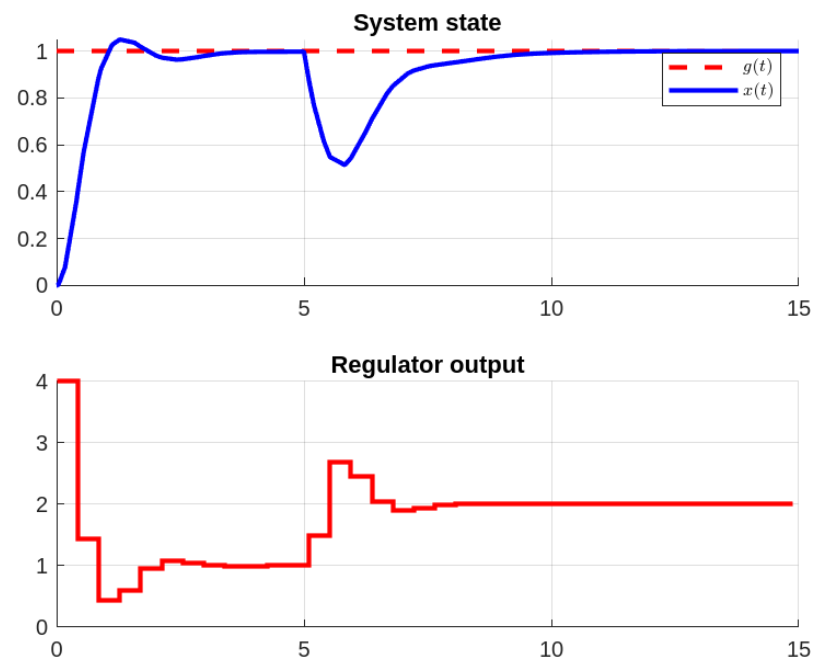


Рис. 9. Задание 5. Моделирование при уменьшенном значении T_2 (80%).

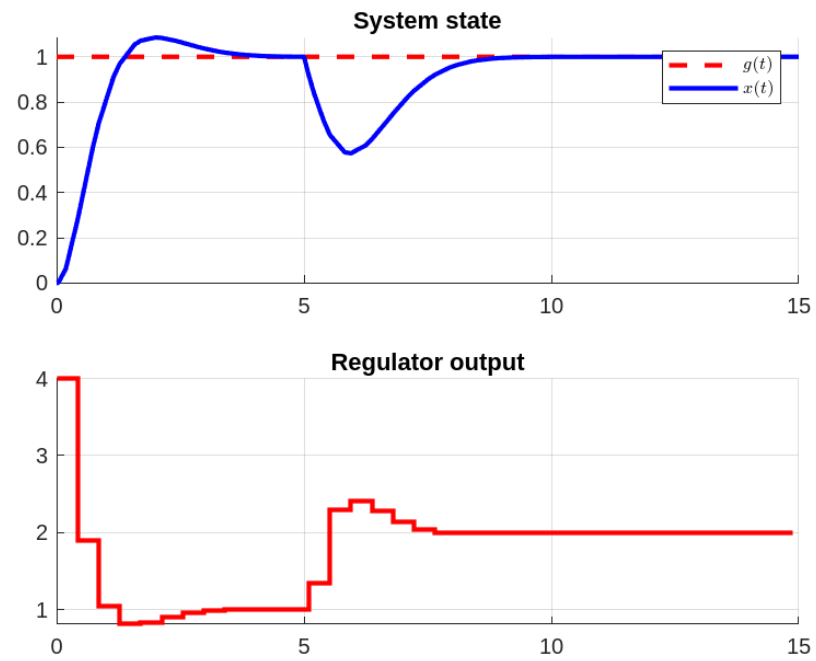


Рис. 10. Задание 5. Моделирование при увеличенном значении T_2 (120%).

Выводы