

Университет ИТМО
Кафедра вычислительной техники

Основы теории автоматического управления

Лабораторная работа № 4
«Типовые динамические звенья»

Студент:
Куклина М.Д., Р3401
Преподаватель:
Кремлёв А.С.

Санкт-Петербург, 2018

1. Переходные характеристики исследуемых элементарных звеньев, их передаточные функции и параметры

1.1. Блок 1

На рисунке 1 представлен график звена. По его форме можно определить, что это апериодическое звено второго порядка.

При $T_1 = 4, T_2 = 1$ получаем $T_3 = 3.732, T_4 = 0.268$. Тогда передаточная функция принимает вид:

$$W(s) = \frac{1}{(3.732s + 1) \cdot (0.268s + 1)}$$

Оба графика на рисунке 4.

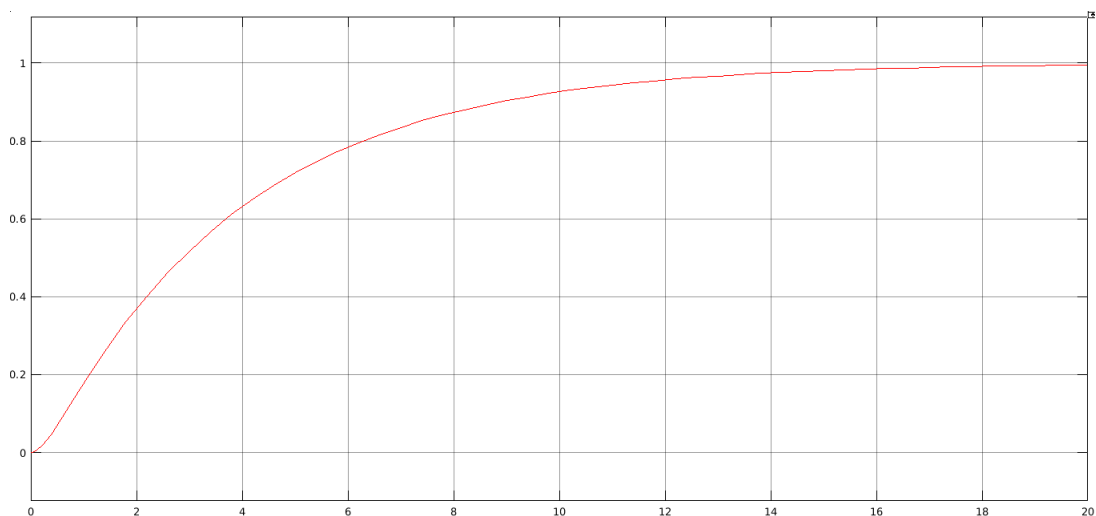


Рис. 1: График звена в блоке 1

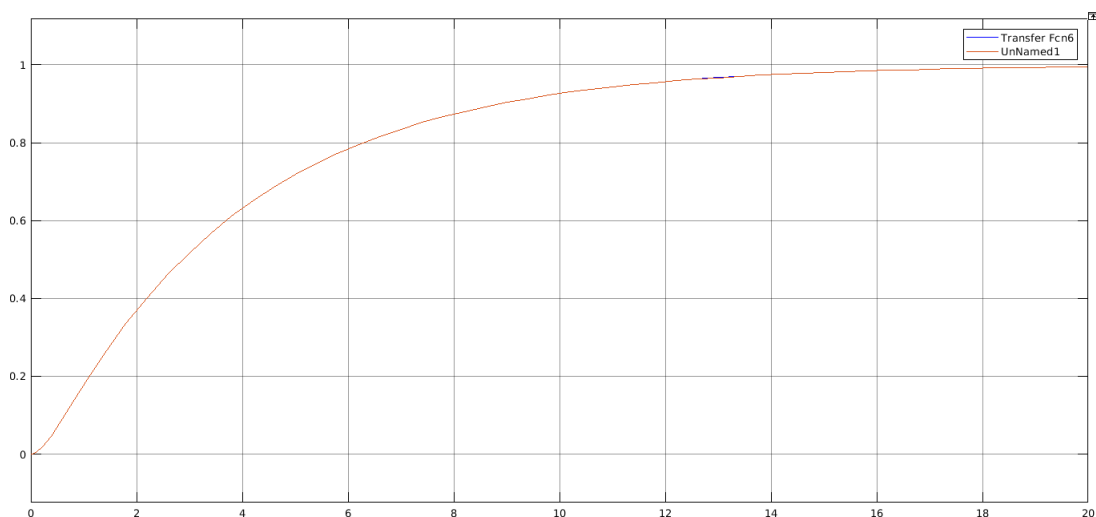


Рис. 2: График звена в блоке 1 и передаточной функции

1.2. Блок 2

На рисунке 3 представлен график звена 2. По его форме можно определить, что это колебательное звено. $k = 0.25, T = 0.5, \zeta = 0.263$

Тогда передаточная функция имеет вид (рисунок ??):

$$W(s) = \frac{0.25}{0.25s^2 + 0.263s + 1}$$

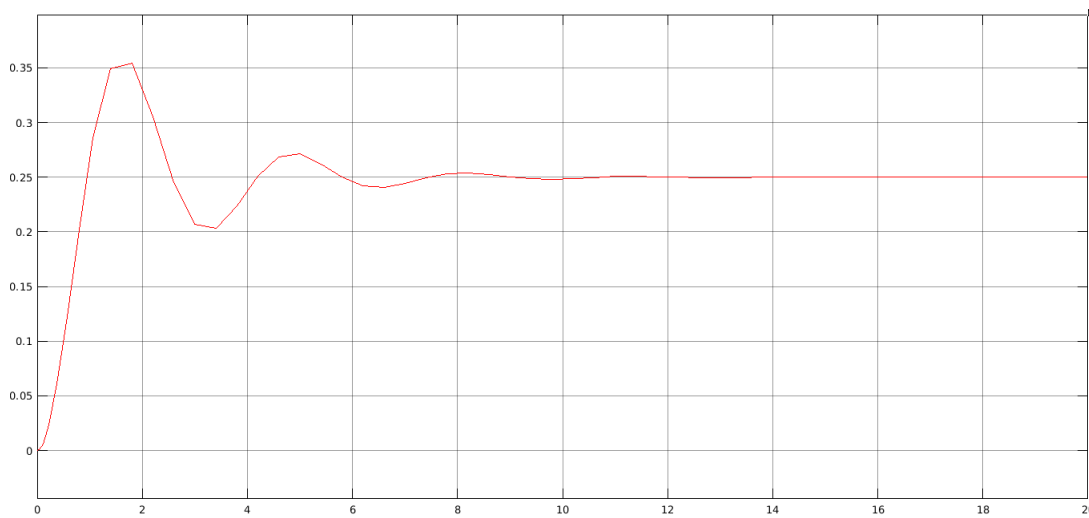


Рис. 3: График звена в блоке 2

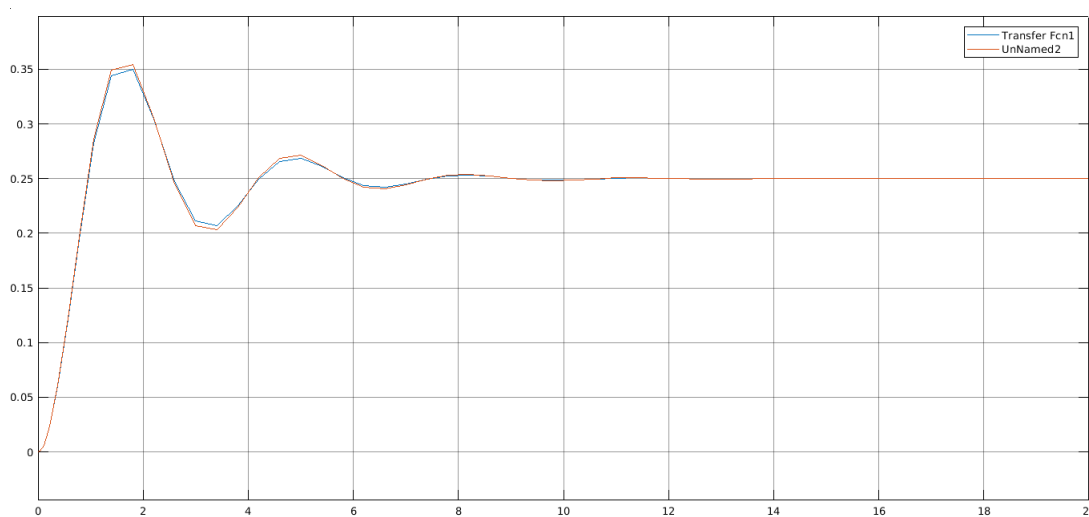


Рис. 4: График звена в блоке 2 и передаточной функции

1.3. Блок 3

На рисунке 7 представлен график звена 3. По его форме можно определить, что это апериодическое звено 1-ого порядка: $k = 1, T = 0.2$.

Тогда передаточная функция имеет вид (рисунок 8):

$$W(s) = \frac{1}{0.2s + 1}$$

1.4. Блок 4

На рисунке ?? представлен график звена 4. По его форме можно определить, что это интегрирующее звено с замедлением: $k = 2, T = 0.2$.

Тогда передаточная функция имеет вид на рисунке ??.

$$W(s) = \frac{2}{s(0.2s + 1)}$$

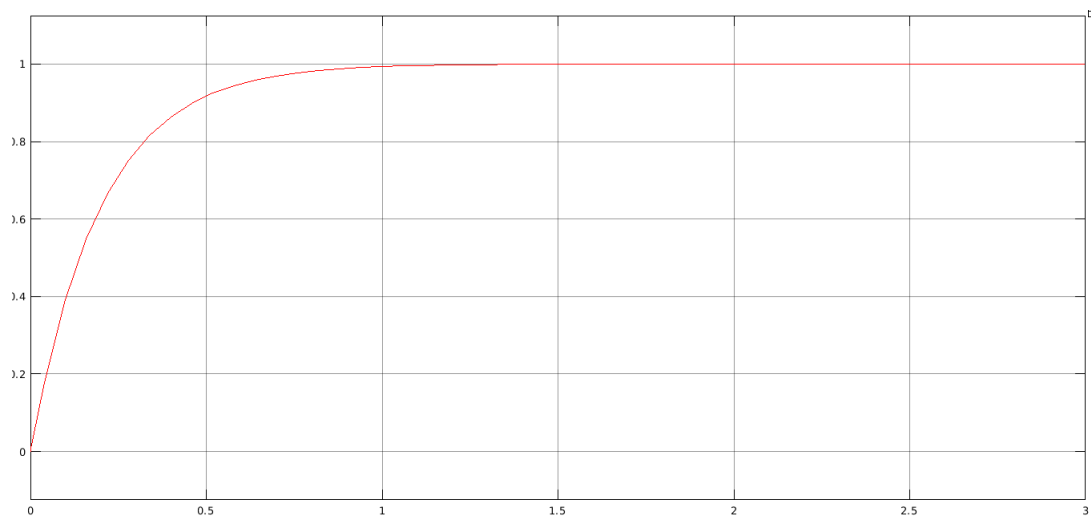


Рис. 5: График звена в блоке 3

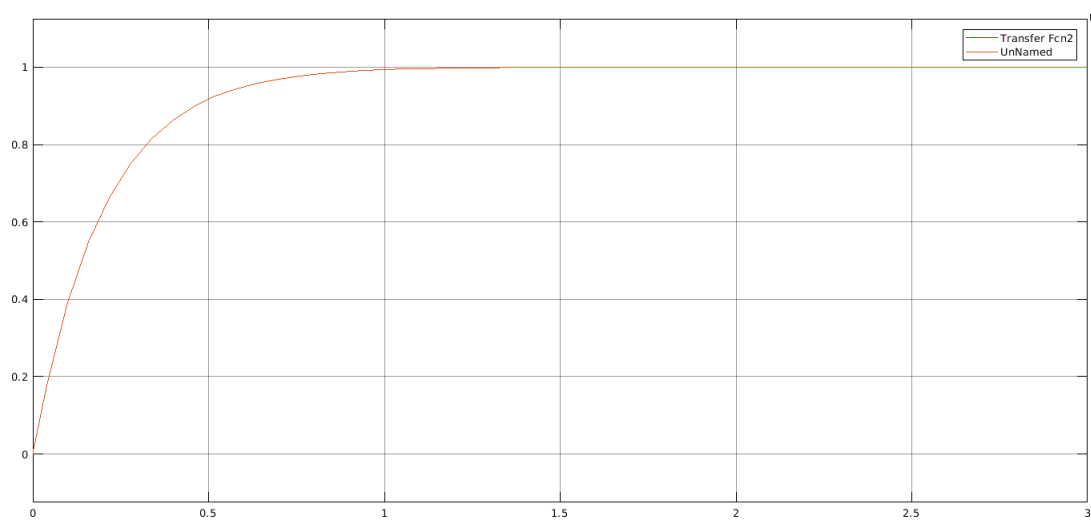


Рис. 6: График звена в блоке 3 и передаточной функции

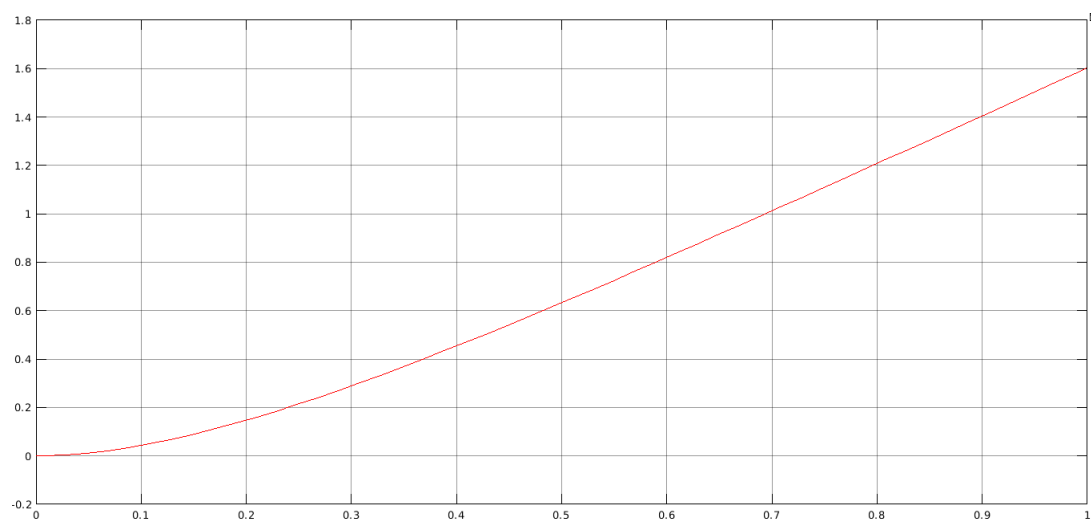


Рис. 7: График звена в блоке 4

1.5. Блок 5

На рисунке 9 представлен график звена 5. По его форме можно определить, что это реальное дифференцирующее звено: $k = 100, T = 1$.

Тогда передаточная функция имеет вид на рисунке 10.

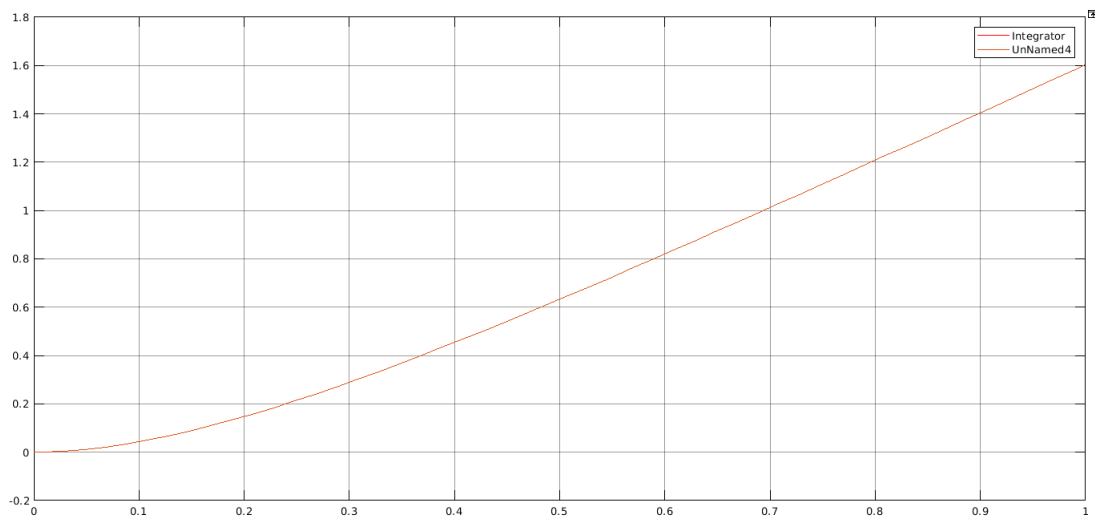


Рис. 8: График звена в блоке 4 и передаточной функции

$$W(s) = \frac{100s}{s + 1}$$

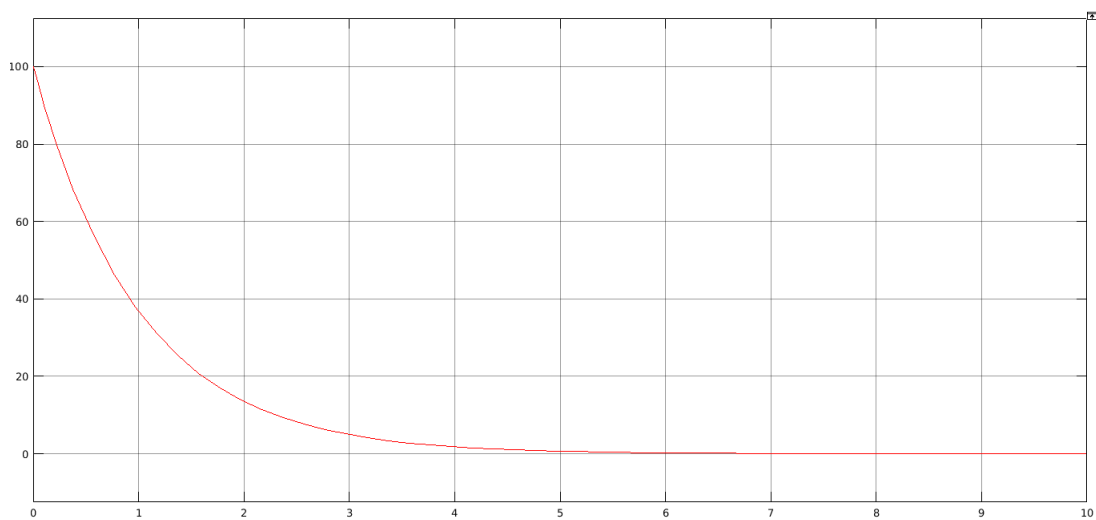


Рис. 9: График звена 5

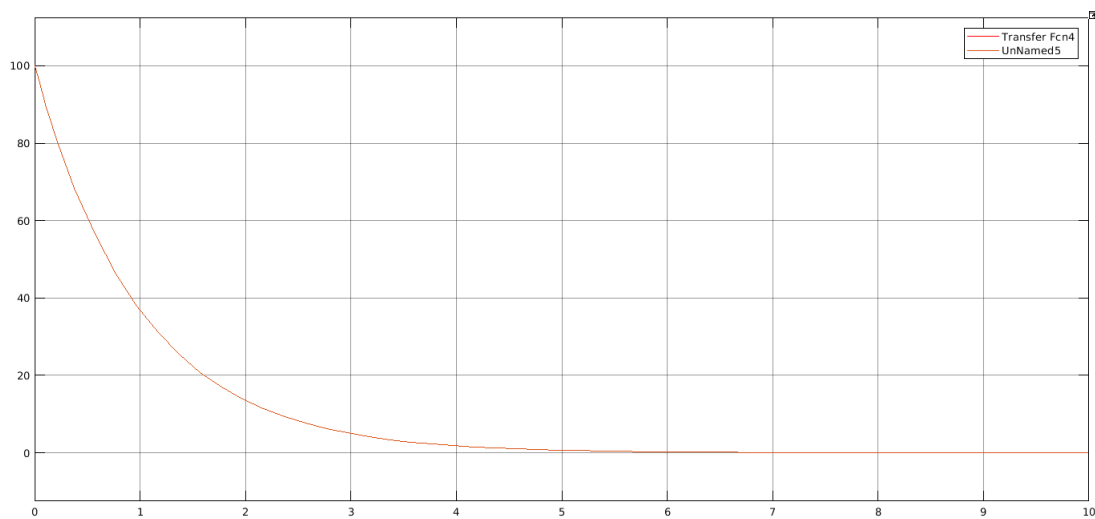


Рис. 10: График звена в блоке 3 и передаточной функции

1.6. Блок 6

На рисунке 11 представлен график звена 6. По его форме можно определить, что это интегрирующее звено: $k = 5, T = 1$.

Тогда передаточная функция имеет вид на рисунке 12.

$$W(s) = \frac{5}{s}$$

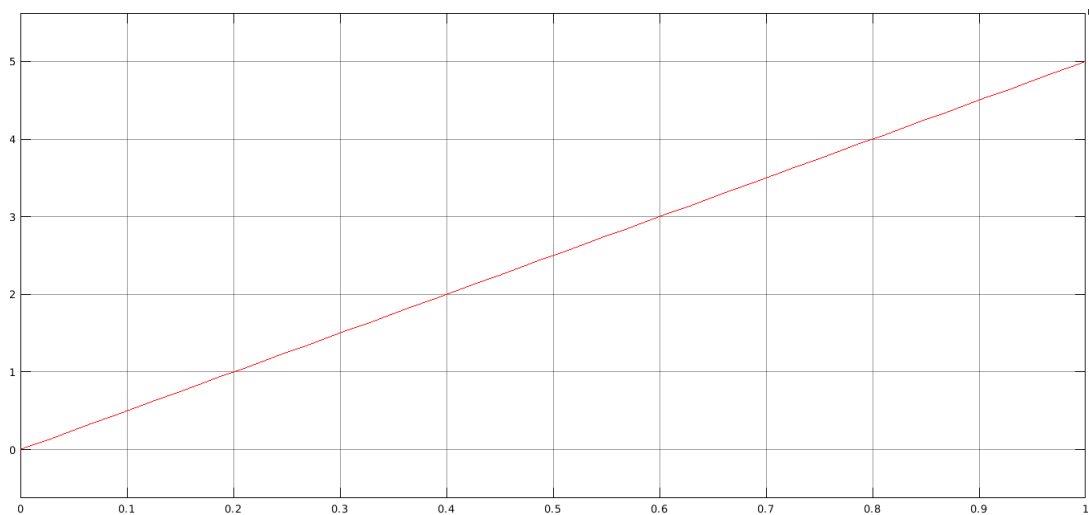


Рис. 11: График звена 6

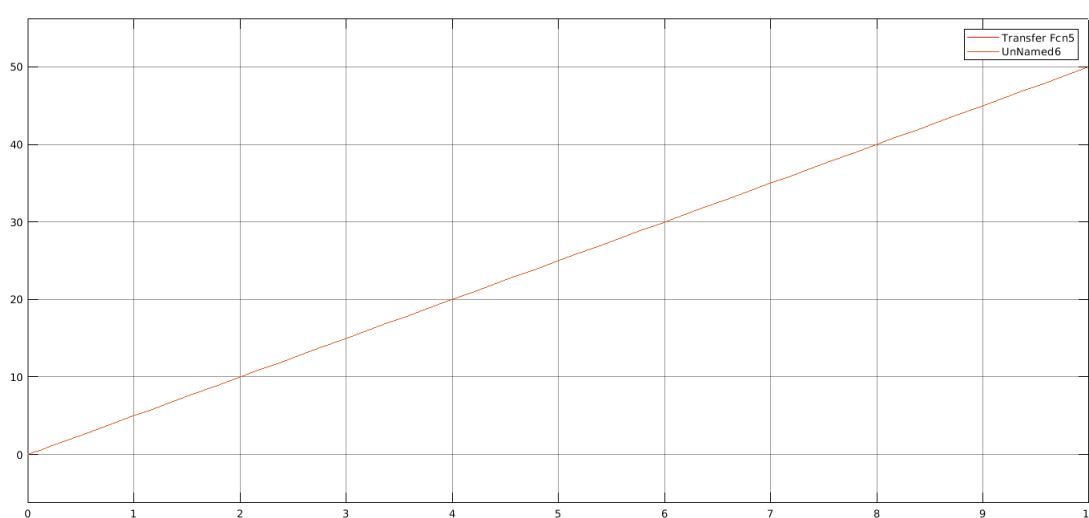


Рис. 12: График звена в блоке 6 и передаточной функции

2. Вывод

В ходе выполнения работы было проведено исследование переходных характеристик элементарных звеньев. При выполнении работы возникли проблемы с выданной математической моделью, которая не запускалась под имеющейся версией Matlab, так что пришлось исправить имеющийся скрипт (оказалось достаточно заменить вызов `new_system(subsystem_name)` на `add_block('built-it/SubSystem', subsystem_name)` и убрать установление косметических параметров для подсистемы).