

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра электропривода

Практическая работа № 2

по теории устойчивости линейных систем автоматического управления

«Звено 2 порядка – моделирование переходных процессов»

Вариант № 8

Задание.

1) Оцените влияние коэффициента усиления k на вид переходного процесса звена 2 порядка. Для этого при неизменных постоянных времени T_1 и T_2 на одном плоттере выведите три графика переходного процесса:

- a) для заданного коэффициента k ,
- b) для $k_1 > k$,
- c) для $k_2 < k$.

3) Оцените влияние коэффициента усиления T_1 на вид переходного процесса. Для этого на одном плоттере выведите три графика:

- a) для заданного коэффициента T_1 ,
- b) для увеличенного по сравнению с заданием значения T_1 ,
- c) для уменьшенного по сравнению с заданием значения T_1 .

4) Оцените влияние коэффициента усиления T_2 на вид переходного процесса. Для этого на одном плоттере выведите три графика:

- a) для заданного коэффициента T_2 ,
- b) для увеличенного по сравнению с заданием значения T_2 ,
- c) для уменьшенного по сравнению с заданием значения T_2 .

5) Повторите п. 1 – 3 для консервативного звена с параметрами k и T_1 .

Исходные данные для 8 варианта представлены в таблице 1.

Таблица 1- Исходные данные

k	T_1	T_2
17	0,17	8

Решение.

1) Запишем ПФ.

$$W(p) = \frac{k}{T_1^2 p^2 + T_2 p + 1} = \frac{17}{0,17^2 p^2 + 8p + 1}.$$

Имеем инерционное звено.

Переходим в VisSim для моделирования ПП.

Изменим значение k в большую и меньшую сторону. Возьмем $k = 34$ и $k = 9$, далее смоделируем графики ПП, представленные на рисунке 1.

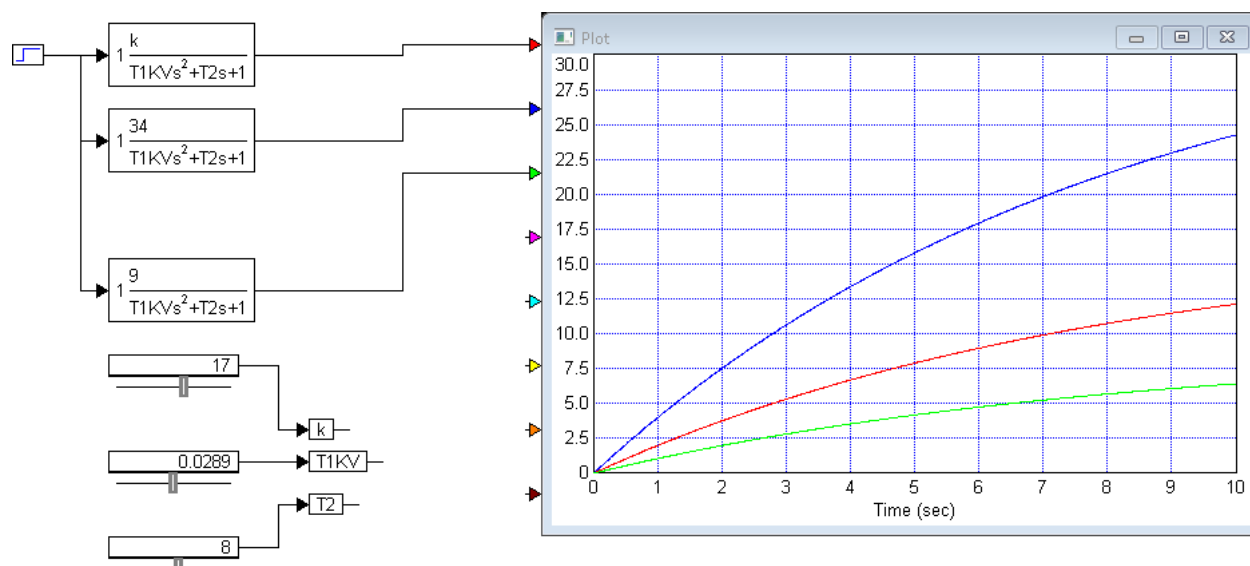


Рисунок 1 – Семейство переходных функций инерционного звена при разных k

Видно, что при росте k , мгновенное значение сигнала в одно и то же время растет. Теперь посмотрим на переходные процессы при изменении T_1 (рисунок 2). Возьмем $T_1 = 5$ и $T_1 = 0,05$.

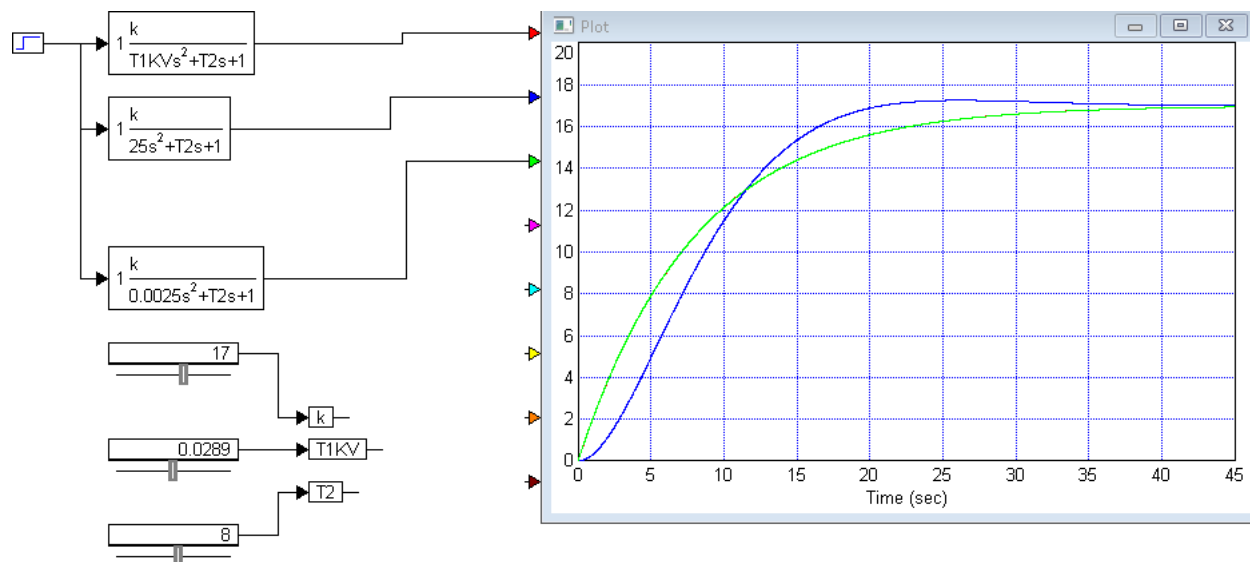


Рисунок 2 – Семейство переходных функций инерционного звена при разных T_1

Красный и зеленый графики почти совпадают, так как T_1 отличаются всего лишь в 3,4 раз, в то время как T_1 в синем графике отличается от T_1 в исходном красном графике больше, чем в 29 раз. Чем больше T_1 , тем более резко поднимается график ПП. Теперь будем менять T_2 . Возьмем значения 5 и 20 и смоделируем ПП (рисунок 3).

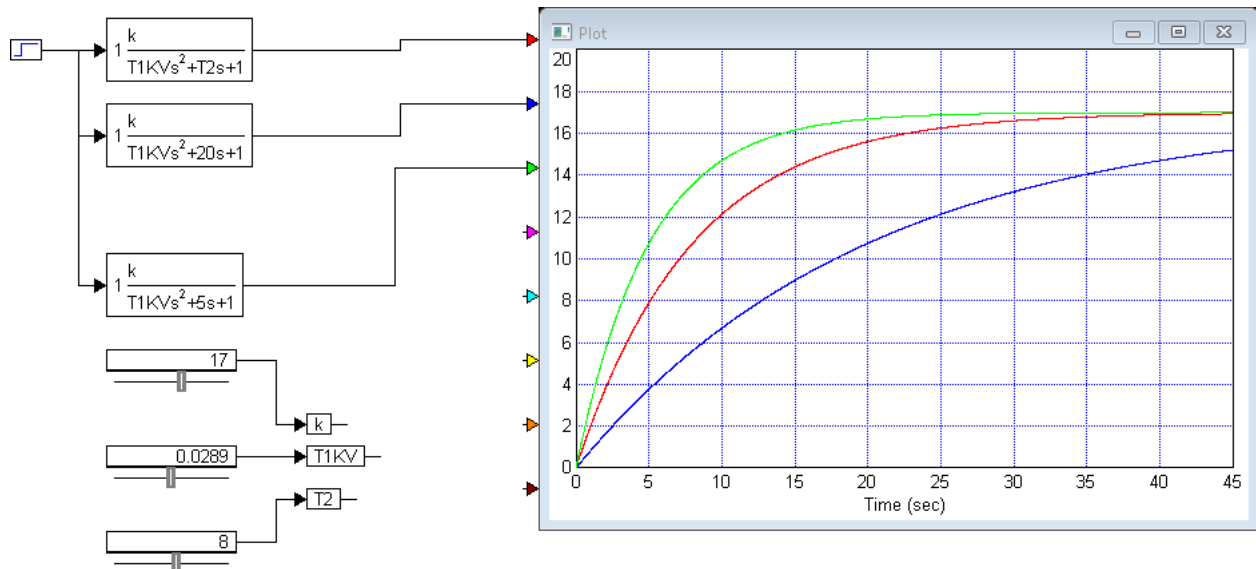


Рисунок 3 – Семейство переходных функций инерционного звена при разных T_2

Видно, что чем больше T_2 , тем более линейной становится график. Теперь надо смоделировать ПП консервативного звена – звена, в котором колебания не затухают, это – идеальное колебательное звено (рисунок 4). В идеальном колебательном звене $T_2 = 0$ и коэффициент затухания равен нулю. Начнем с разных значений k . Возьмем $k = 34$ и $k = 9$.

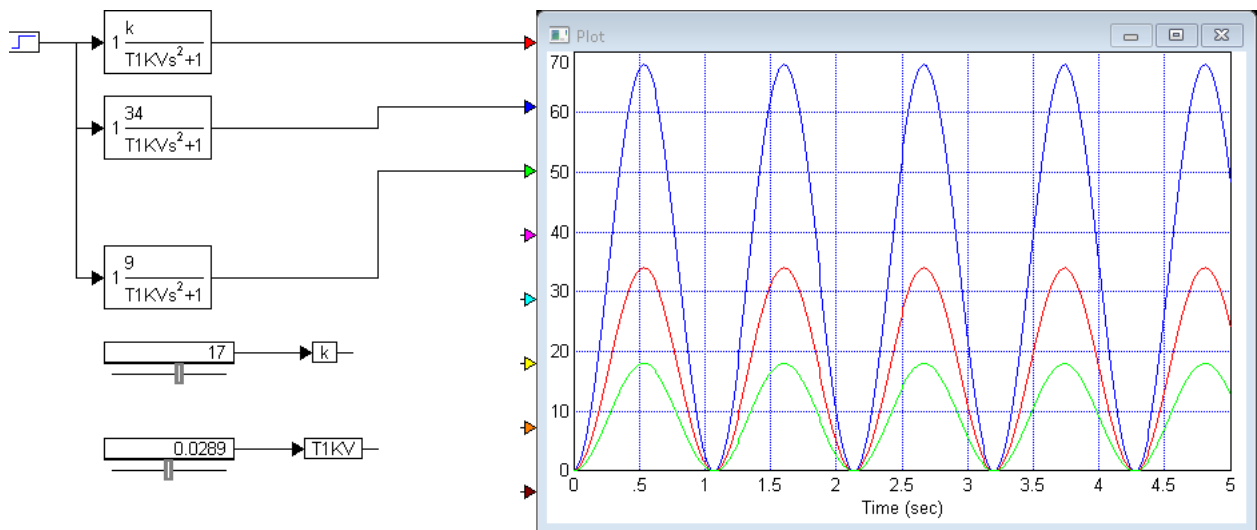


Рисунок 4 – Семейство переходных функций консервативного звена при разных k

Видим, что чем больше k , тем больше амплитуда сигнала, при этом изменение значения k не оказывает влияния на фазу. Теперь изменим T_1 . Возьмем значения 1 и 0,1 и смоделируем графики ПП (рисунок 5).

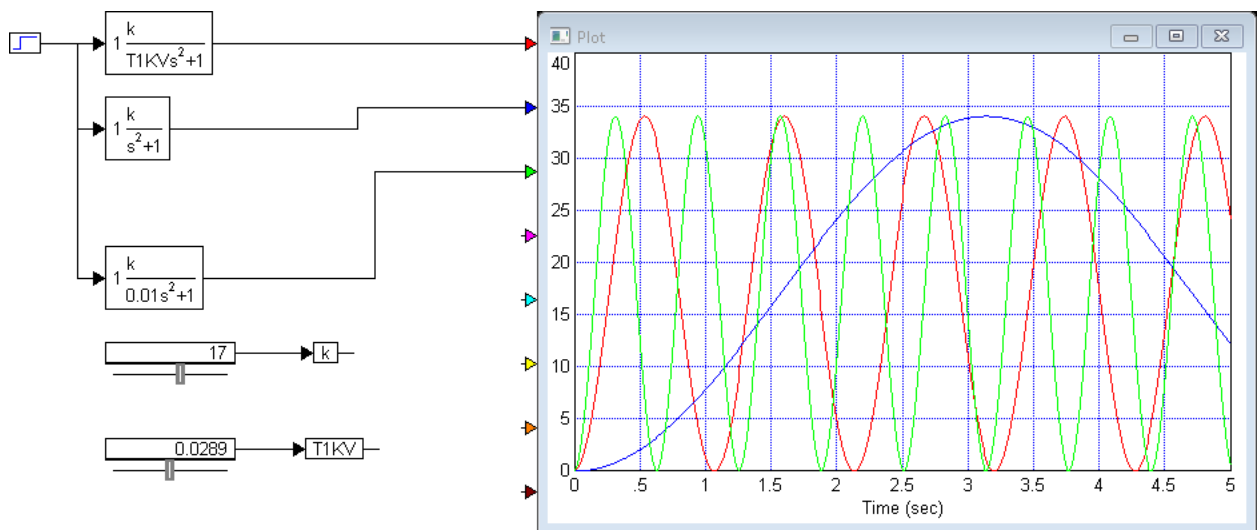


Рисунок 5 – Семейство переходных функций консервативного звена при разных T

Видим, что чем больше T , тем больше у нас становится время одного периода и уменьшается частота колебания. А чем меньше T , тем больше

частота колебаний и тем меньше время периода колебания. При этом амплитуда остается неизменной.