Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчет по лабораторной работе №4

По теме “ Синтез и исследование системы децентрализованного управления многосвязного объекта”

**Дисциплина:** Компьютерные системы управления

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил студент гр. 3540901/02001 | \_\_\_\_\_\_\_\_ | Клюев А.М. |
|  | (подпись) |  |
| Руководитель | \_\_\_\_\_\_\_\_ | Нестеров С. А. |
|  | (подпись) |  |
|  |  | «\_\_»\_\_\_\_\_\_ 2021г. |

г. Санкт-Петербург

2021г.

# **Исходные данные**:

Объект первого порядка:

Целевые функции:

# Задание

1. Применить метод свертки критериев для поиска компромисса для заданных целевых функций.
2. Сформулировать замещающую задачу и предложить вариант коррекции для решающих органов.

# Ход работы

**Получение передаточной матрицы**

В матричном виде исходные данные представляют собой:

Если сопоставлять с классическим представлением =Ax+Bu, то матрица

,

det|Ep-A|=0; тогда характеристический полином имеет вид

**Поиск решения локальных задач**

В качестве исходной системы будем использовать систему из предыдущей работы

.

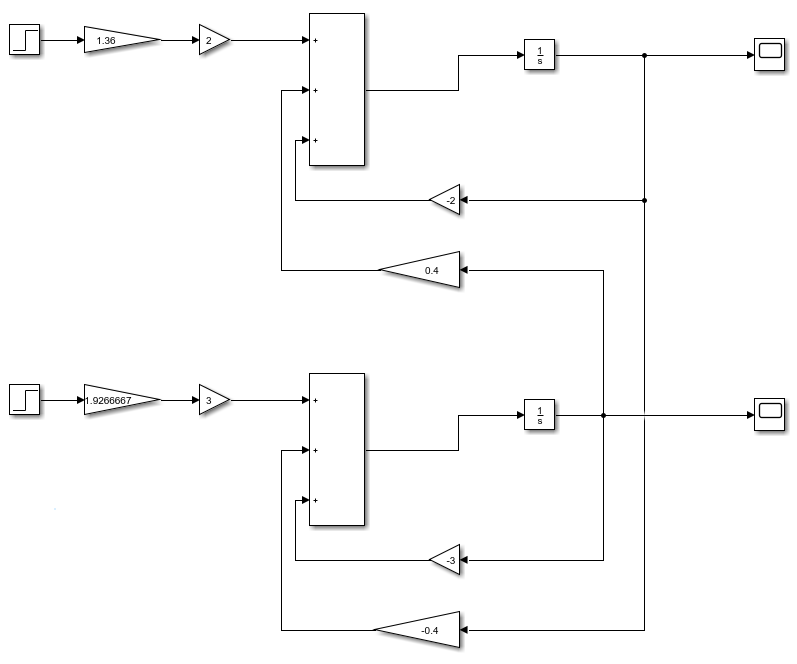


Рис. 1 – Структурная схема системы управления

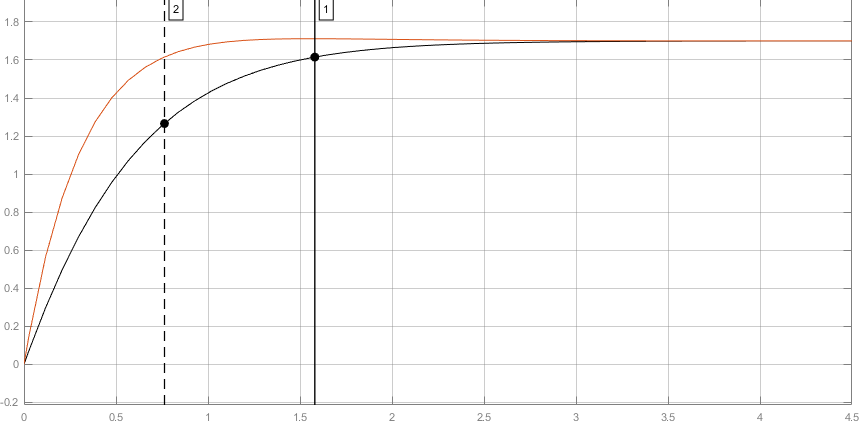


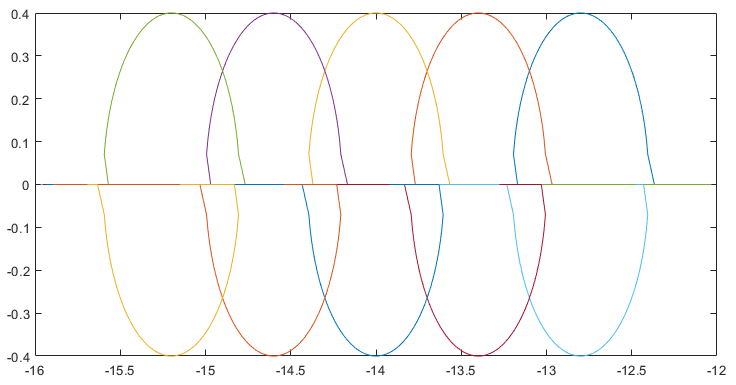
Рис. 2 – Выходной сигнал координат x2x1  tпп1=1.58c, tпп2=0.764c

В децентрализованном управлении не будут рассмотрены коэффициенты k12 и k21, таким образом, не будет изменено влияние обратной связи первой локальной системой на вторую и второй системы на первую.

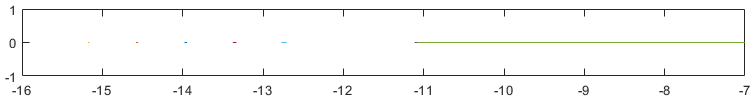
Вектор коэффициентов входного сигнала будет выражен следующим образом:

det|Ep-As|=0 тогда характеристический полином имеет вид

Построим годограф для зависимости корней от k22 , при различных k11 . Где k11 изменяется от 5.4 (правый пик) до 6.6 (левый пик), а k22 меняется от 3до 4.3



Построим годограф для зависимости корней от k22 , при различных k11 . Где k11 изменяется от 5.4 (правая линия) до 6.6 (левая линия), а k22 меняется от 1.33 до 2.67



Из уравнения корней видно, что k11 k22 практически взаимозаменяемы, следовательно утверждения справедливые для одного коэффициента будут справедливы и для другого. Видно, что увеличение k11 в большей степени увеличивает расстояние у мнимых пиков до мнимой оси (влияет на продолжительность переходного процесса). Уменьшение k22 приближает полюса к мнимой оси и за счет этого снижает скорость переходного процесса.

**Синтез регулятора**

В предыдущей работе при помощи корневых методов получено следующее характеристическое уравнение:

Из него находим коэффициенты :

Решения:

# Моделирование в среде Matlab

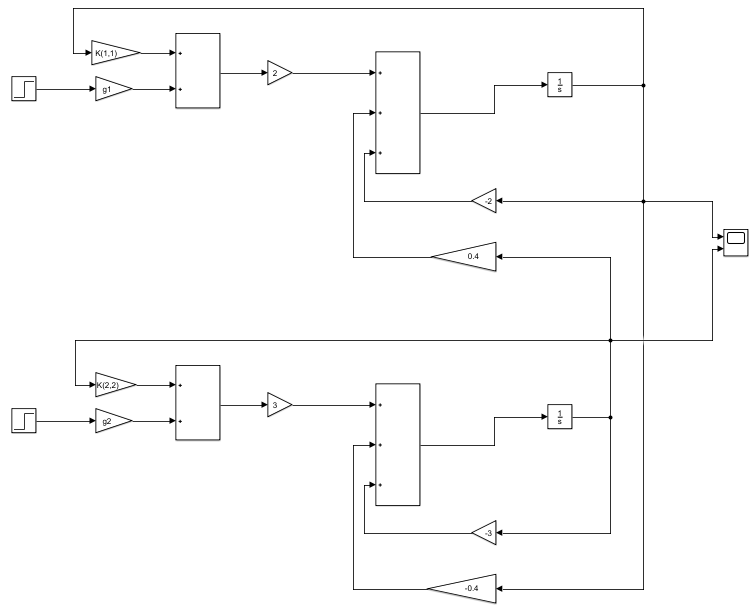


Рисунок – окончательная структурная схема системы управления

|  |
| --- |
| Листинг –поиск G |
| clear, clc  b=0.4; A=[-2 b;-b -3]; B=[2 0;0 3];  X0=[1.7;1.7];  V0m=[X0(1) 0; 0 X0(2)]; kf=1;  Kisn=[(60-kf\*sqrt(29))/10 0; 0 (55+kf\*sqrt(29))/15]  As=A-B\*Kisn  G=(-inv(B)\*A+Kisn)\*inv(V0m)\*X0;  K=-Kisn;  g1=G(1), g2=G(2) |
| Вывод при kf=1 |
| Kisn =  5.4615 0  0 4.0257  As =  -12.9230 0.4000  -0.4000 -15.0770  g1 =  6.2615  g2 =  5.1590 |
| Вывод при kf=-1 |
| Kisn =  6.5385 0  0 3.3077  As =  -15.0770 0.4000  -0.4000 -12.9230  g1 =  7.3385  g2 =  4.4410 |

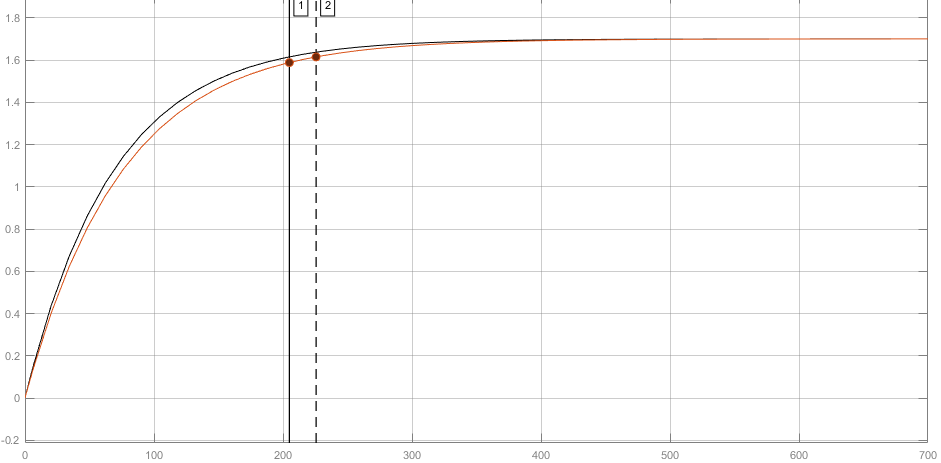


Рисунок - Переходный процесс при k11=6.5385, k22=3.3077 .

tпп1=0.205c, tпп2=0.226c

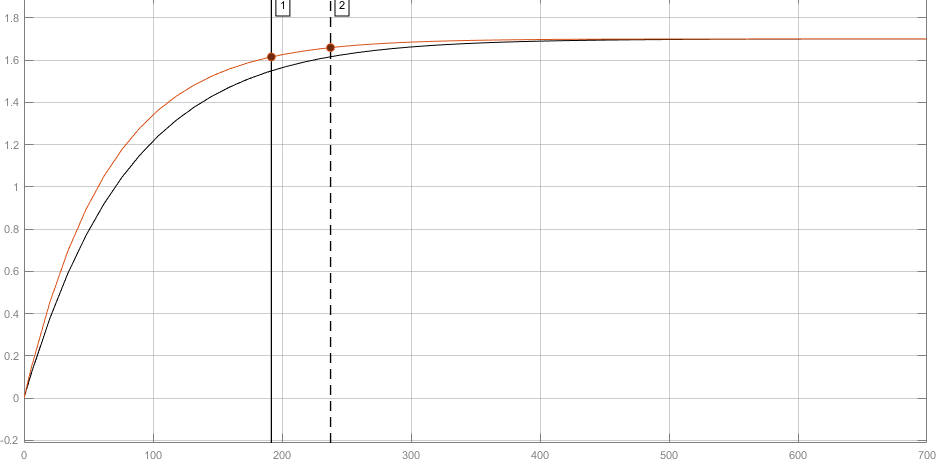


Рисунок - Переходный процесс при k11=5.4615, k22=4.0257.

tпп1=0.192c, tпп2=0.238c

# Анализ

При обоих вариантах решения значения показателей качества системы значительно улучшились.

Время переходного процесса при k11=6.5385, k22=3.3077 уменьшилось в 7 раз c tпп1=1.58c до tпп2=0.226c.

Время переходного процесса при k11=5.4615, k22=4.0257 уменьшилось в 6.6 раз c tпп1=1.58c до tпп2=0.238c.

# Выводы

Синтез децентрализованного регулятора позволил уменьшить количество настраиваемых параметров и упростить систему уравнений в случае применения корневого метода. Кроме того, упростилась структура системы управления.

Несмотря на упрощение системы, при заданном расположении полюсов удалось достичь тех же показателей качества переходного процесса, что и с использованием централизованного регулятора.