

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії
Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Домашнє завдання № 1
з дисципліни «Комп'ютеризовані системи управління»
Варіант № 3

Виконав:
студент ФККПІ
групи СП-425
Клокун В. Д.
Перевірила:
Вавіленкова А. І.

Київ 2020

1. ХІД РОБОТИ

За варіантом була задана система управління (рис. 1).

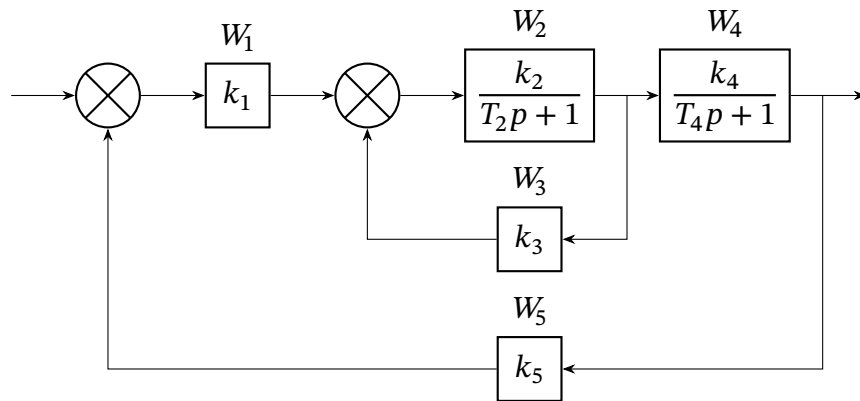


Рис. 1: Задана структурна схема системи управління

Спростимо контур $W_2 W_3$ в еквівалентну ланку W_{23} :

$$\begin{aligned} W_{23} &= \frac{W_2}{1 - W_2 W_3} = \frac{\frac{k_2}{T_2 p + 1}}{1 - k_3 \cdot \frac{k_2}{T_2 p + 1}} = \frac{k_2}{T_2 p + 1} \cdot \frac{1}{1 - \frac{k_2 k_3}{T_2 p + 1}} \\ &= \frac{k_2}{T_2 p + 1} \cdot \frac{1}{\frac{T_2 p + 1}{T_2 p + 1} - \frac{k_2 k_3}{T_2 p + 1}} = \frac{k_2}{T_2 p + 1} \cdot \frac{1}{\frac{T_2 p + 1 - k_2 k_3}{T_2 p + 1}} \\ &= \frac{k_2}{T_2 p + 1} \cdot \frac{T_2 p + 1}{(T_2 p + 1) - k_2 k_3} = \frac{k_2}{T_2 p + 1 - k_2 k_3}. \end{aligned}$$

Тоді отримаємо спрощену еквівалентну схему (рис. 2).

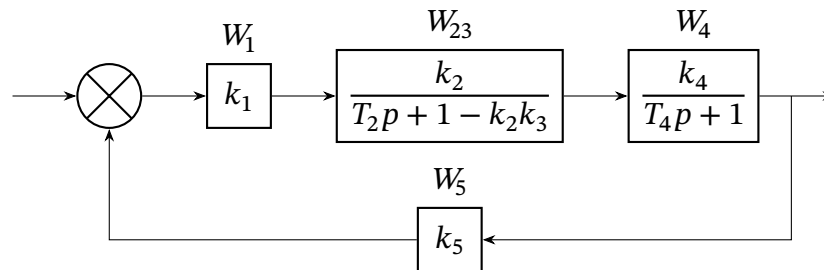


Рис. 2: Структурна схема системи управління після спрощення контуру $W_2 W_3$ в еквівалентну ланку W_{23}

Спростимо послідовність ланок $W_1 W_{23} W_4$ в еквівалентну ланку W_{1234} :

$$W_{1234} = W_1 W_{23} W_4 = k_1 \cdot \frac{k_2}{T_2 p + 1 - k_2 k_3} \cdot k_4 = \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3}.$$

Спростивши послідовність ланок $W_1 W_{23} W_4$ в еквівалентну ланку W_{1234} , отримаємо спрощену еквівалентну схему (рис. 3).

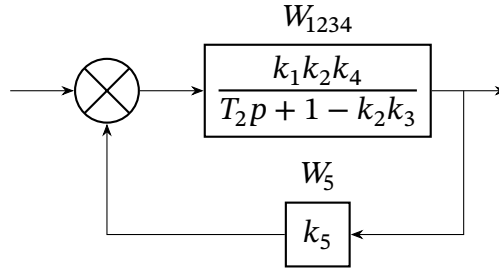


Рис. 3: Структурна схема системи управління після спрощення контуру $W_1 W_{23} W_4$ в еквівалентну ланку W_{1234}

Спростимо контур $W_{1234} W_5$ в еквівалентну ланку W_{12345} :

$$\begin{aligned}
 W_{12345} &= \frac{W_{1234}}{1 - W_{1234} W_5} = \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3} \cdot \frac{1}{1 - \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3}} \\
 &= \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3} \cdot \frac{1}{\frac{T_2 p + 1 - k_2 k_3}{T_2 p + 1 - k_2 k_3} - \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3}} \\
 &= \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3} \cdot \frac{1}{\frac{T_2 p + 1 - k_2 k_3 - k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3}} \\
 &= \frac{k_1 k_2 k_4}{(T_2 p + 1) - k_2 k_3} \cdot \frac{T_2 p + 1 - k_2 k_3}{T_2 p + 1 - k_2 k_3 - k_1 k_2 k_4} \\
 &= \frac{k_1 k_2 k_4}{T_2 p + 1 - k_2 k_3 - k_1 k_2 k_4}.
 \end{aligned}$$

Тоді отримаємо спрощену еквівалентну схему (рис. 4).

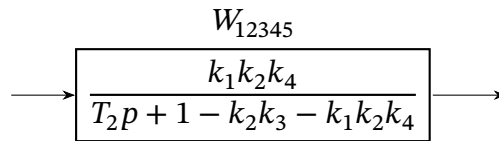


Рис. 4: Структурна схема системи управління після спрощення контуру $W_{1234} W_5$ в еквівалентну ланку W_{12345}

Отже, так ми визначили, що передаточна функція заданої системи управління виглядає так: $W(p) = k_1 k_2 k_4 / (T_2 p + 1 - k_2 k_3 - k_1 k_2 k_4)$.