

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы теории управления», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа включает 7 заданий. Выполняется письменно.

Целью контрольной работы является проверка навыков анализа системы автоматического управления и исследования реакций системы на различные входные и возмущающие воздействия методом компьютерного моделирования.

Структура и содержание контрольной работы, а также этапы выполнения описаны ниже, в п. 4.

2. Критерии оценки

- Контрольная работа считается **не выполненной**, если выполнены не все задания, отсутствует анализ объекта, в процессе решения допущены принципиальные ошибки, оценка составляет от 0 до 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если задания выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, не выполнено сравнение результатов, полученных на различных этапах выполнения работы, оценка составляет от 6 до 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, отчет содержит описание всех этапов выполнения работы, оценка составляет от 11 до 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, все этапы решения задачи обоснованы и подробно описаны в отчете, выбор методов решения и алгоритмов обоснован, оценка составляет от 16 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

В задании на работу даны уравнения, описывающие процессы в системе автоматического управления:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = k_4(x_2 - Z), \\ \dot{x}_2 = \frac{k_2}{T}(x_3 - k_3 x_1) - \frac{1}{T}x_2, \\ \dot{x}_3 = \frac{k_1}{T_1}x_{PB} - \frac{1}{T_1}x_3, \\ \dot{x}_{PB} = \frac{k_{PB}}{T_0}e - \frac{1}{T_3}x_{PB}, \\ e = V - k_{OC}x_1, \end{cases} \quad (1)$$

где $Y = x_1$ – выходная (регулируемая) координата системы; V – входное воздействие; Z – возмущающее воздействие; x_1, x_2, x_3 – переменные состояния системы; k_{PB}, k_{OC} – передаточные коэффициенты решающего блока и ветви обратной связи системы; k_1, k_2, k_3, k_4 – передаточные коэффициенты; T_0, T_1, T – постоянные времени, рассчитываемые в секундах.

Первые два уравнения в (1) описывают объект управления (рис. 1). Третье уравнение в (1) соответствует усилителю мощности. Четвертое уравнение описывает решающий блок. Пятое уравнение – уравнение замыкания (обратной связи) системы.

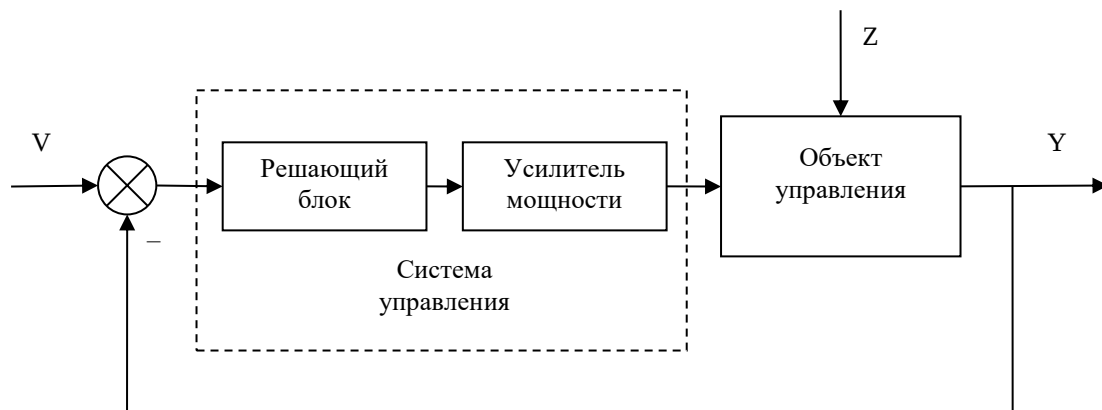


Рис. 1 – Обобщенная структура системы

Контрольная работа состоит из 7 заданий, выполняемых последовательно:

1. Построение структурной схемы исходной системы по заданному математическому описанию (системе уравнений).
2. Определение передаточных функций отдельных структурных частей системы (рис. 1) и системы в целом.
3. Анализ устойчивости объекта управления и системы в целом по критериям Гурвица и Рауса.
4. Анализ устойчивости системы автоматического управления по критерию Найквиста.
5. Расчет статического режима системы.
6. Используя MATLAB/Simulink, получить переходные характеристики объекта управления и системы автоматического управления при отсутствии возмущающего воздействия. Получить временные диаграммы для переменных x_1, x_2, x_3, x_{PB} при условии, что входное воздействие изменяется по закону $V(t) = 0.3/(t+0.6)$, а возмущающее – $Z(t) = 0.2 \sin(5t)$.

7. Сделать выводы о проделанной работе. Выводы должны содержать сравнение результатов, полученных на различных этапах работы.

В таблице 1 приведены варианты исходных данных для выполнения контрольной работы. Номер варианта определяется двумя последними цифрами номера зачетной книжки (код студента).

Таблица 1 – Варианты заданий

Номер варианта	k_1	T_1	k_2	k_3	k_4	T	k_{OC}	Z_0	Δx_1^c
1	50	0.5	0,4	2,5	1	0,09	1	20	0.5
2	40	0.5	0,4	2,5	1	0.082	1	20	0.5
3	50	0.64	0,4	2,5	1	0.074	1	20	0.5
4	50	0.68	0,4	2,5	1	0.065	1	20	0.5
5	80	0.42	0.25	4.0	1	0.056	1	20	0.5
6	40	0.5	0.5	2.0	1	0.048	1	25	0.5
7	30	0.54	0.5	2.0	1	0.04	1	18	0.3
8	40	0.58	0.5	2.0	1	0.09	1	18	0.45
9	50	0.69	0.4	2.5	1	0.048	1	20	0.4
10	50	0.55	0.4	2.5	1	0.09	1	20	0.5
11	50	0.59	0.4	2.5	1	0.056	1	20	0.5
12	60	0.74	0.25	4.0	1	0.065	1	20	0.5
13	50	0.44	0.4	2.5	1	0.074	1	20	0.5
14	50	0.6	0.25	4.0	1	0.082	1	20	0.5
15	50	0.58	0.25	4.0	1	0.08	1	20	0.5
16	50	0.45	0.5	2.0	1	0.087	1	20	0.5
17	80	0.56	0.25	4.0	1	0.09	1	20	0.5
18	50	0.48	0.4	2.5	1	0.082	1	20	0.5
19	50	0.7	0.2	5.0	1	0.074	1	20	0.5
20	50	0.6	0.2	5.0	1	0.065	1	20	0.5
21	50	0.62	0.4	2.5	1	0.056	1	20	0.5
22	40	0.76	0.4	2.5	1	0.048	1	25	0.5
23	30	0.65	0.5	2.0	1	0.04	1	18	0.3
24	50	0.5	0.4	2.5	1	0.03	1	18	0.3