

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева

Кафедра «Электроэнергетика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНО-КУРСОВОЙ РАБОТЫ

дисциплины

**«Теоретические основы электротехники»
(4 семестр)**

Уровень профессионального образования:
высшее образование – специалитет

Направление подготовки: 140200 – «Электроэнергетика и электротехника»

Специальность: 140211 - Электроснабжение

Квалификация выпускника: инженер
Форма обучения: заочная

Тула 2015 г.

Методические указания к контрольно-курсовым работам составлены доцентом каф. Э, Ю.И. Гореловым и обсуждены на заседании кафедры Электроэнергетики института высокоточных систем им. В.П. Грязева,

протокол № 8 от "10" октября 2013 г.

Зав. кафедрой _____ В.М. Степанов

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ КОНТРОЛЬНО-КУРСОВЫХ РАБОТ

Изучение курса ТОЭ требует систематической работы над учебной литературой, выполнения лабораторного практикума и решения задач по курсу как в аудитории, так и в домашних условиях.

При выполнении домашних контрольно-курсовых работ заочников (ККЗ) следует руководствоваться следующими правилами:

1. Каждый студент выполняет домашнее задание в соответствии со своим вариантом (о выборе варианта см. ниже).

2. Перед тем, как приступить к решению задачи, необходимо изучить методы расчета и физические законы, положенные в основу решения.

3. По каждой задаче необходимо привести полные условия и расчетную схему, на которой указать принимаемые положительные направления искомых токов и напряжений.

4. Решение задачи следует сопровождать краткими пояснениями. Искомая величина вначале определяется в буквенном выражении, затем подставляются числовые значения величин, приводятся основные этапы преобразований и конечный результат, который должен ясно выделяться из общего текста с обязательным указанием его размерности.

5. При вычерчивании электрических схем следует пользоваться обозначениями, предусмотренными ГОСТом и требованиями ЕСКД. Схемы вычерчиваются в карандаше с помощью чертежных принадлежностей.

6. При построении графиков на осях координат следует наносить равномерные шкалы для откладываемых величин и их размерности. Если в одной и той же системе строится несколько графиков, то для каждой изображаемой величины необходимо выбрать свой масштаб и соответствующим образом обозначить графики.

7. Если одна и та же задача решается несколькими методами, то во всех случаях одни и те же величины должны иметь одинаковые обозначения.

8. На титульной странице домашнего задания необходимо указать тему и номер задания, номер варианта и номера задач, а также группу, фамилию и инициалы студента, должность, фамилию и инициалы преподавателя.

Ниже приводятся указания по выбору варианта задания и вид титульной страницы.

Выбор варианта: Если номер варианта не указан преподавателем индивидуально для каждого студента, то он выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Вид титульной страницы:

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева

Кафедра «Электроэнергетика»

КОНТРОЛЬНО-КУРСОВАЯ РАБОТА № _____

по

**учебной дисциплине (модулю)
«Теоретические основы электротехники»**

Вариант _____

Выполнил студент группы _____

Проверил _____

Оценка _____

Дата _____

Тула 2015 г.

1 РАСЧЕТ СЛОЖНОЙ ТРЕХФАЗНОЙ ЦЕПИ.

1. Исходные данные

Задана схема трехфазной цепи (рисунок 2.1), включающая симметричный трехфазный генератор с напряжением $U_{л}/U_{ф} = 380/220\text{В}$, линию электропередачи с сопротивлением $Z_{л} = R_{л} + jX_{л}(\text{Ом})$ и три приемника энергии с различными схемами соединения фаз (звезда с нулевым проводом, звезда без нулевого провода и треугольник). Параметры отдельных элементов схемы в комплексной форме $Z = R + jX$ приведены для каждого варианта задания в табл. 2.1.

2. Содержание задания

Выполнить в комплексной форме следующие этапы расчета схемы:

- 1) Определить линейные и фазные напряжения каждого из приемников.
- 2) Определить линейные и фазные токи каждого из приемников.
- 3) Определить токи в проводах линии электропередачи.
- 4) Определить потерю и падение напряжения в проводах линии.

5) Определить активную P_u и реактивную Q_u мощности источника энергии. Определить активную P_n и реактивную Q_n мощности каждого из приёмников энергии и соответственно их суммы ΣP_n и ΣQ_n . Проверить балансы активных и реактивных мощностей: $P_u = \Sigma P_n$ и $Q_u = \Sigma Q_n$.

6) Определить показания первой группы ваттметров W_1, W_2 и W_3 . Проверить баланс мощностей: $W_1 + W_2 + W_3 = P_1 + P_2 + P_3$.

7) Определить показания второй группы ваттметров W_4 и W_5 . Проверить баланс мощностей: $W_4 + W_5 = P_2 + P_3$.

8) Построить в выбранных масштабах топографическую диаграмму потенциалов и векторную диаграмму токов линии. Обе диаграммы совместить.

9) Для заданной фазы приемника определить ток в режиме короткого замыкания.

3. Методические указания

1) Расчет режима в схеме рекомендуется выполнить методом узловых потенциалов.

2) Все расчеты можно выполнить на ЭВМ в маткаде.

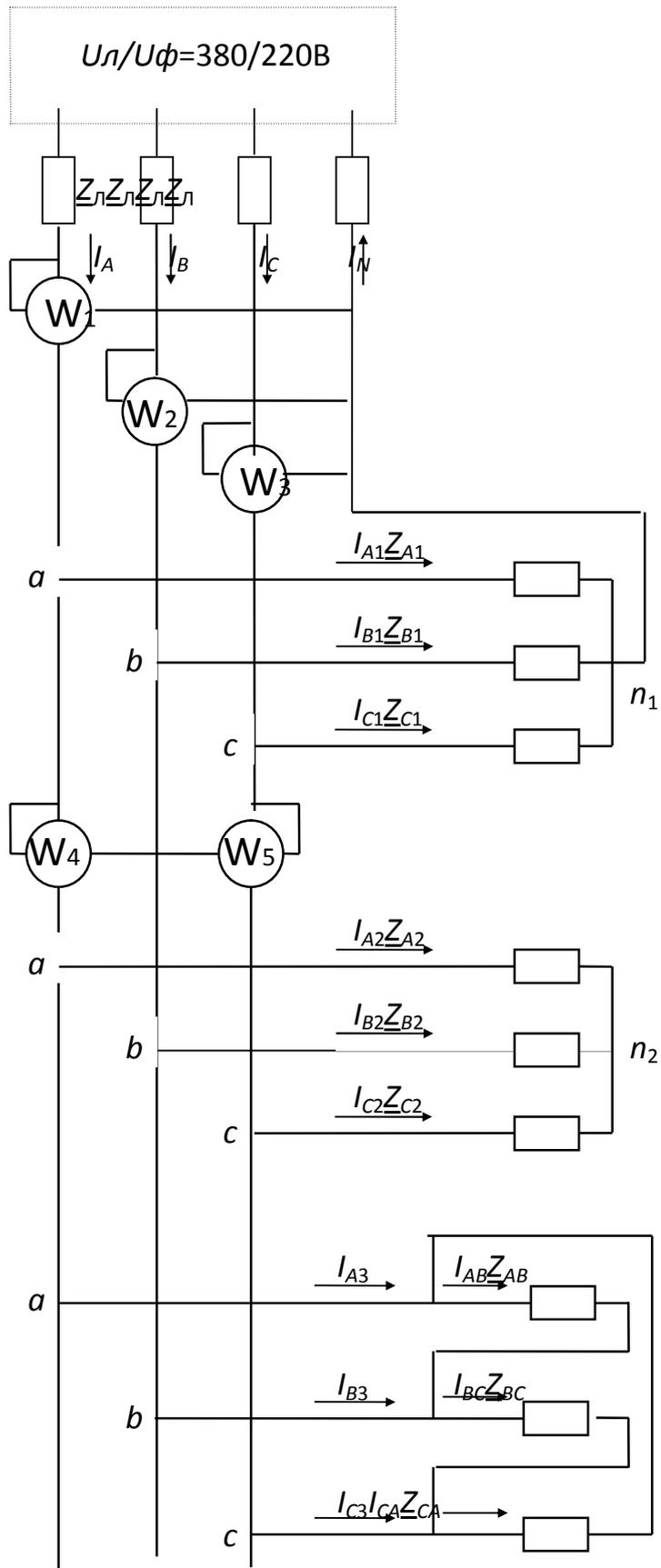


Рисунок 2.1

Bap	R, X	Z_{II}	Z_{A1}	Z_{B1}	Z_{C1}	Z_2	Z_{AB}	Z_{BC}	Z_{CA}	$K3$
01	R	1	13	13	16	17	42	33	44	Z_{A1}
01	X	3	10	15	-11	15	-25	37	21	
02	R	1	16	18	15	19	38	51	45	Z_{B1}
02	X	4	-12	14	-21	16	-54	27	-32	
03	R	2	11	15	18	14	51	24	35	Z_{C1}
03	X	4	17	-16	14	-19	33	-41	50	
04	R	2	15	18	12	18	37	48	52	Z_{A2}
04	X	3	11	-10	-16	15	54	-27	-30	
05	R	2	17	15	20	19	24	57	38	Z_{B2}
05	X	5	18	-19	11	12	-52	24	41	
06	R	1	16	18	21	20	33	61	27	Z_{C2}
06	X	5	-15	14	-10	-14	49	-20	-49	
07	R	2	13	21	23	21	64	25	31	Z_{AB}
07	X	6	19	-15	-11	-12	37	-58	52	
08	R	3	18	15	17	10	42	67	55	Z_{CA}
08	X	4	-13	11	16	22	-65	29	-53	
09	R	3	32	13	23	24	37	31	67	Z_{CA}
09	X	5	-12	-28	26	-14	66	-57	40	
10	R	3	26	17	15	12	57	40	31	Z_{A1}
10	X	5	13	34	-19	29	-42	55	-48	

2 РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ.

Исходные данные.

Задана схема электрической цепи (рисунок 3.1) и параметры ее элементов (таблица 3.1). В момент $t = 0$ в схеме происходит коммутация ключа.

Содержание задания.

1) Рассчитать переходный процесс в заданной схеме при действии только источника синусоидальной ЭДС $e_1(t) = E_m \cdot \sin(\omega t + \alpha)$ классическим методом, в результате расчета определить искомую функцию $f_1(t)$. В выбранном масштабе построить графическую диаграмму найденной функции $f_1(t)$.

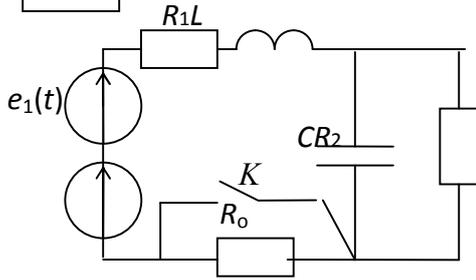
2) Рассчитать переходный процесс в схеме п.1 численным методом, в результате расчета определить искомую функцию $f_1(t)$. Систему дифференциальных уравнений состояния решить на ЭВМ в Маткад, решение получить в виде графической диаграммы искомой функции $f_1(t)$.

3) Рассчитать переходный процесс в заданной схеме при действии только источника постоянной ЭДС $e_2(t) = E_m = const$ операторным методом, в результате расчета определить искомую функцию $f_2(t)$. В выбранном масштабе построить графическую диаграмму найденной функции $f_2(t)$.

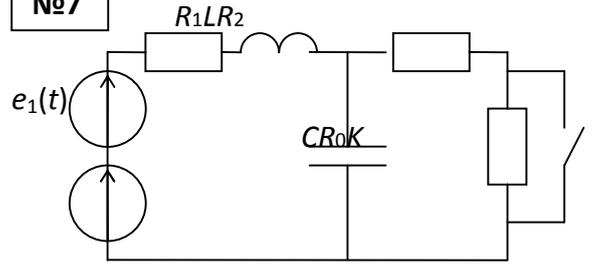
4) Рассчитать переходный процесс в схеме п.3 численным методом, в результате расчета определить искомую функцию $f_2(t)$. Систему дифференциальных уравнений состояния решить на ЭВМ в Маткад, решение получить в виде графической диаграммы искомой функции $f_2(t)$.

5) Выполнить анализ графического решения п. 4. По диаграмме функции $f_2(t)$ определить время переходного процесса T_n , коэффициент затухания свободной составляющей b и период свободных колебаний T_0 .

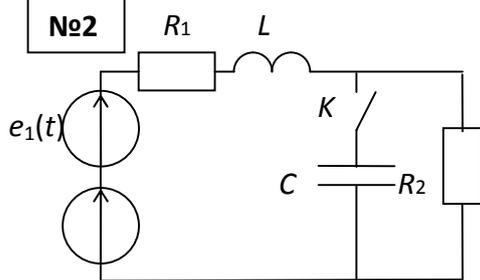
№1



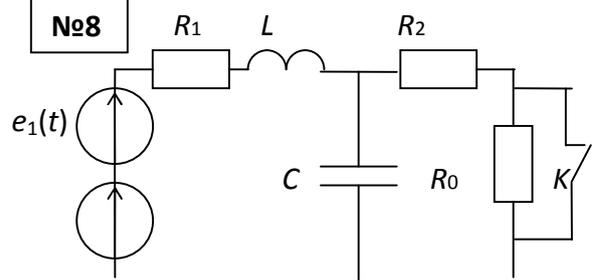
№7



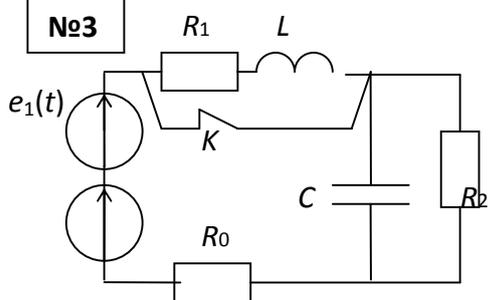
№2



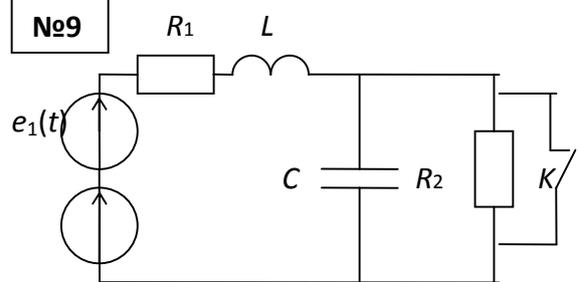
№8



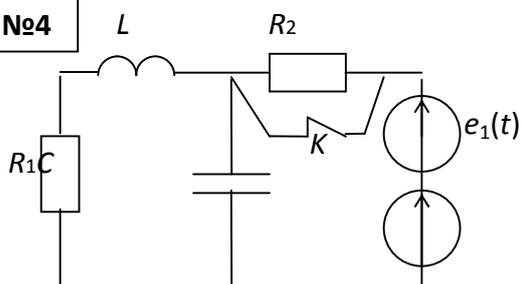
№3



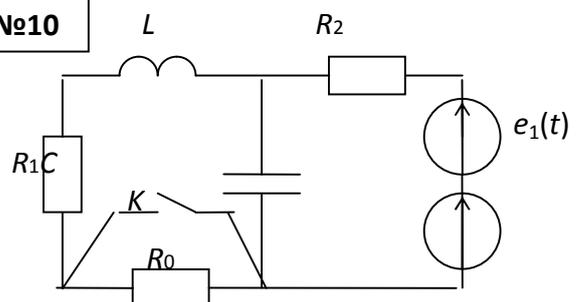
№9



№4



№10



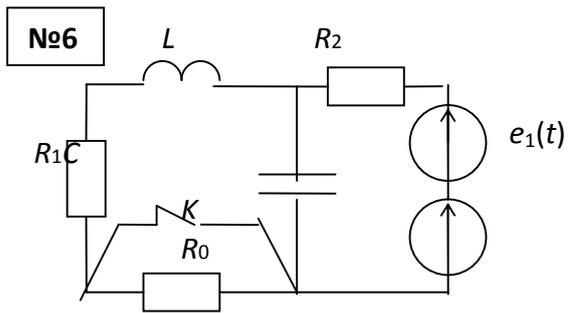
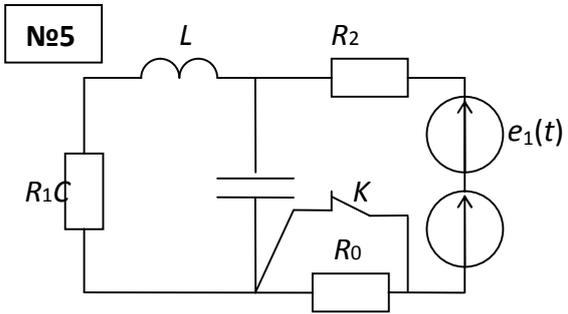


Таблица вариантов.

Вар.	Схема	E_m	α	f	R_1	R_2	R_0	L	C	$f(t)$
№	№	В	гр	Гц	Ом	Ом	Ом	мГн	мкФ	
01	1	186	74	50	20	155	115	85	11,6	$i_L(t)$
02	2	241	63	55	25	198	---	110	7,2	$i_{R2}(t)$
03	3	128	58	60	12	352	32	189	3,5	$i_C(t)$
04	4	162	42	65	21	166	---	68	8,0	$u_{ab}(t)$
05	5	204	36	70	33	115	145	93	4,9	$i_L(t)$
06	6	227	25	75	3	344	40	134	2,9	$i_{R2}(t)$
07	7	167	13	80	16	126	188	43	7,8	$i_C(t)$
08	8	182	6	85	30	56	181	86	3,5	$u_{ab}(t)$
09	9	206	-7	90	43	242	---	97	2,7	$i_L(t)$
10	10	109	-14	95	50	395	206	118	1,9	$i_{R2}(t)$

Литература

1. Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники: учеб. для вузов: в 3 т./ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, В.Л. Чечурин, Н.В. Коровкин. – 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - Питер, 2004. – т.1. – 462 с.
2. Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники: учеб. для вузов: в 3 т./ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, В.Л. Чечурин, Н.В. Коровкин. – 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - Питер, 2004. – т.2. – 575 с.
3. Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники: учеб. для вузов: в 3 т./ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, В.Л. Чечурин, Н.В. Коровкин. – 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - Питер, 2004. – т.3. – 377 с.
4. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники: электрические цепи / Л. А. Бессонов: учеб. – 10-е изд. – М.: Гардарики, 2001. – 637с.
5. Потапов, Л. А. Краткий курс теоретических основ электротехники / Л. А. Потапов. – 2-е изд., стер. – Брянск: БГТУ, 2005. – 179 с.
6. Коровкин, Н. В. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учеб. пособие / Н.В. Коровкин, Е.Е. Селина, В.А. Чечурин – СПб.: Питер, 2004. – 511 с.