

## **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  $\Sigma P_n$  и  $\Sigma Q_n$ . 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.

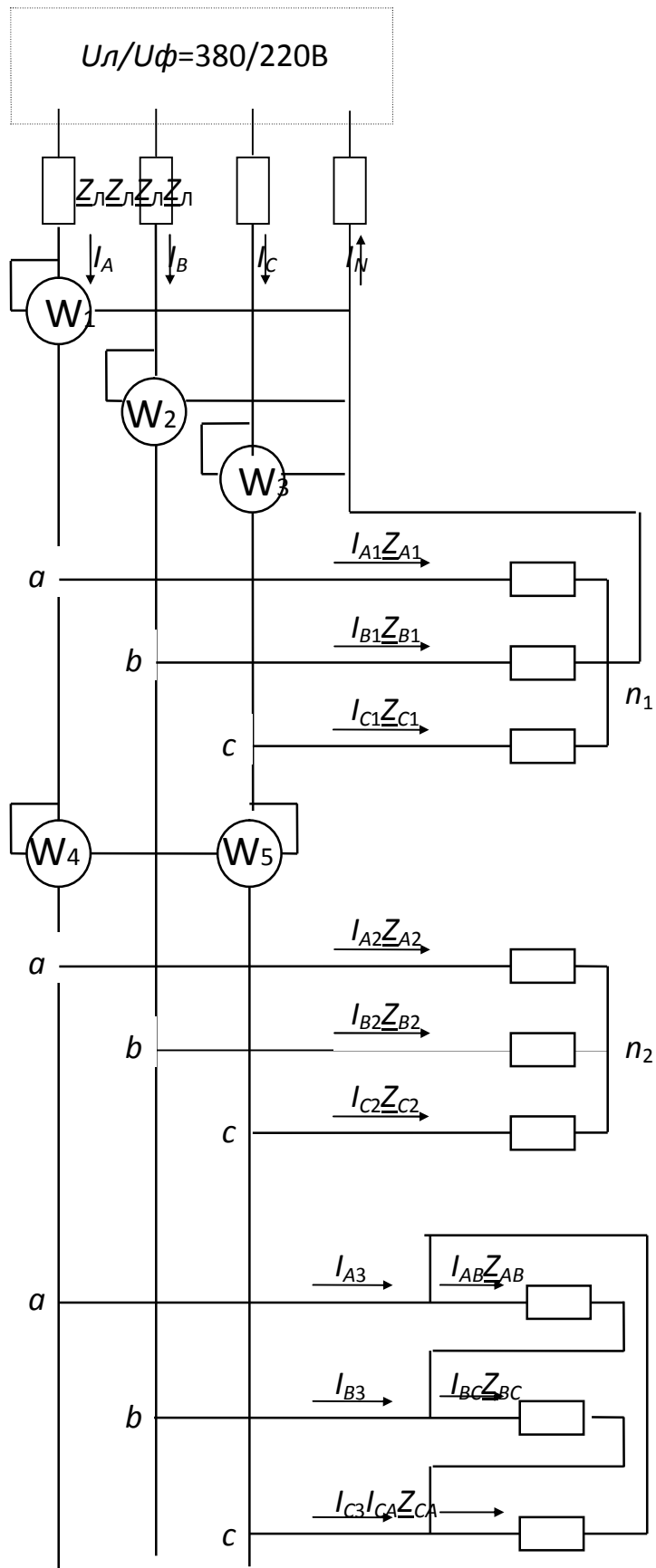


Рисунок 2.1

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  $f_1(t)$ .

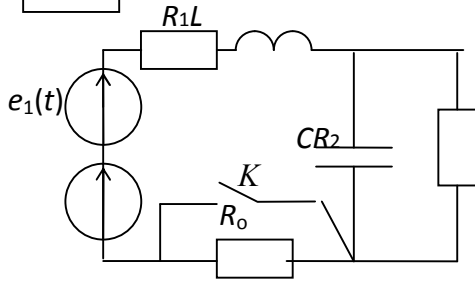
2) Рассчитать переходный процесс в схеме п.1 численным методом, в результате расчета определить искомую функцию  $f_1(t)$ . Систему дифференциальных уравнений состояния решить на ЭВМ в Маткад, решение получить в виде графической диаграммы искомой функции  $f_1(t)$ .

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  $f_2(t)$ .

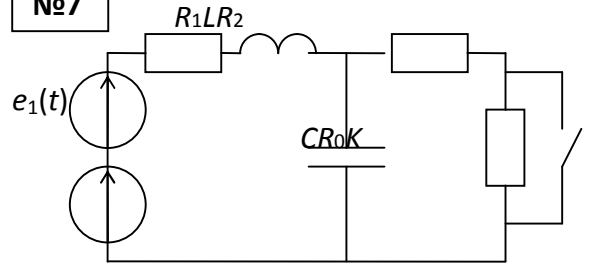
4) Рассчитать переходный процесс в схеме п.3 численным методом, в результате расчета определить искомую функцию  $f_2(t)$ . Систему дифференциальных уравнений состояния решить на ЭВМ в Маткад, решение получить в виде графической диаграммы искомой функции  $f_2(t)$ .

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  $T_0$ .

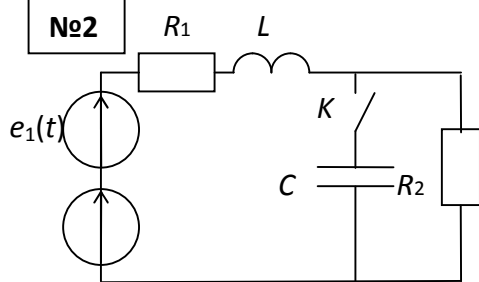
**№1**



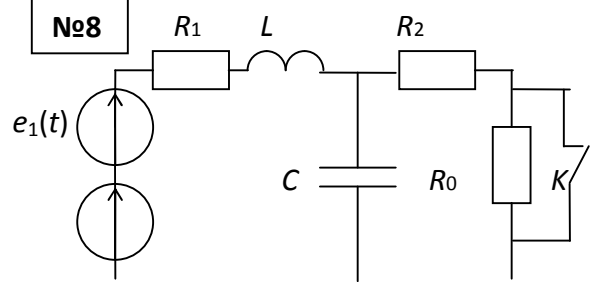
**№7**



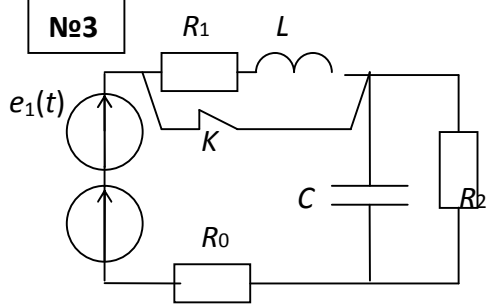
**№2**



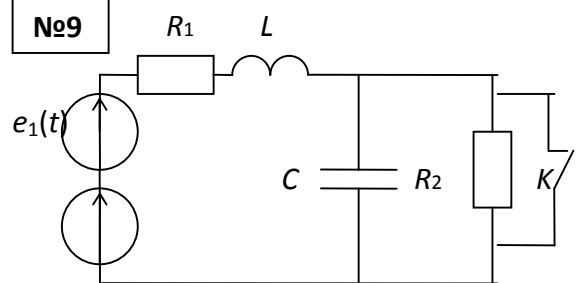
**№8**



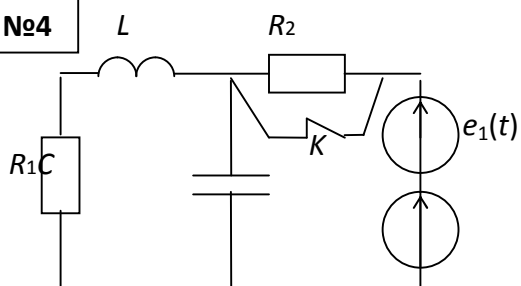
**№3**



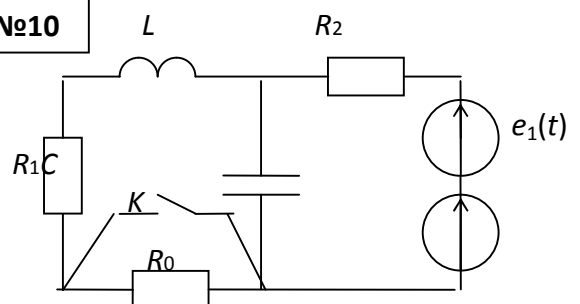
**№9**



**№4**



**№10**



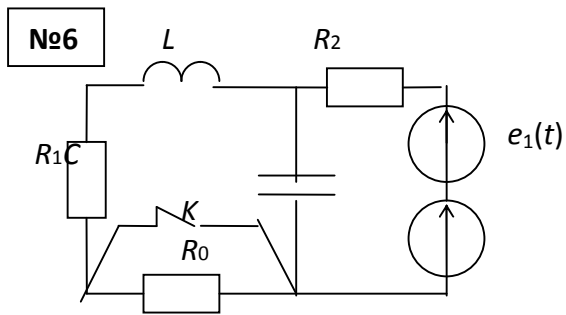
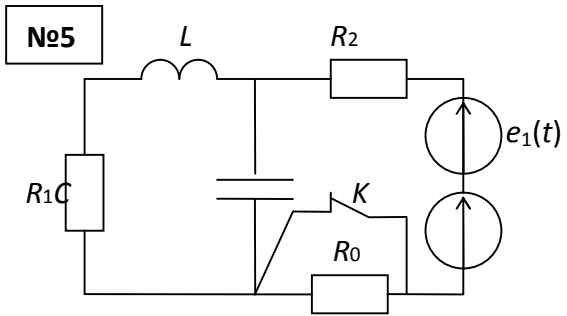




Таблица вариантов.

Вар.	Схема	$E_m$	$\alpha$	$f$	$R_1$	$R_2$	$R_0$	$L$	$C$	$f(t)$
№	№	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.