

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«ХАБАРОВСКИЙ АВТОДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»
(КГБОУ СПО ХАДТ)

Методические указания и задания для выполнения
контрольной работы
по дисциплине «Электротехника и электроника»
для студентов заочного отделения

2014

Рассмотрено на заседании
предметно-цикловой комиссии
общеобразовательных
математических, естественно-научных
и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ О.А.Пустовалова

Протокол №__ от ____ 2014
Председатель ц/к
_____ Е. В. Шерстобитова

Разработчик: Прыгунова И. Л., преподаватель дисциплины
«Электротехника и электроника»;

Содержание

1. Требования к выполнению и оформлению контрольной работы по дисциплине «Электротехника и электроника».
2. Варианты заданий контрольной работы по дисциплине «Электротехника и электроника».
3. Приложение

I. Требования к выполнению и оформлению контрольной работы по дисциплине «Электротехника и электроника»

Контрольную работу следует выполнять самостоятельно, после изучения теоретического материала, согласно следующим требованиям:

1. Контрольная работа выполняется в тетради или на листах формата А4 в печатном виде – шрифтом Times New Roman, размером шрифта 14 пт, интервалом 1,5 (образец оформления титульного листа представлен в приложении 1).

2. На обложке тетради или на титульном листе выполненной контрольной работы указываются следующие данные: ФИО обучающегося, специальность, дисциплина и номер варианта. Для выполнения контрольной работы обучающиеся выбирают свой вариант, который соответствует заглавной букве фамилии обучающегося. Всего вариантов – 10.

Вариант № 1 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы А, Л, Х.

Вариант № 2 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы Б, М, Ц.

Вариант № 3 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы В, Н, Ч.

Вариант № 4 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы Г, О, Ш.

Вариант № 5 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы Д, П, Щ.

Вариант № 6 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы Е, Р, Э.

Вариант № 7 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы Ж, С, Ю.

Вариант № 8 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы З, Т, Я.

Вариант № 9 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы И, У.

Вариант № 10 выполняют обучающиеся, фамилии которых начинаются с буквы К, Ф.

В контрольной работе должны быть выполнены 5 заданий, В каждом задании выполняются только те задачи, которые соответствуют номеру варианта.

3. Каждое задание следует начинать с новой страницы.

4. Задания следует выполнять поочередно, проставляя перед условием номер задания. Условия задач должны быть обязательно переписаны в тетрадь.

5. Решения заданий должны сопровождаться краткими, но обоснованными пояснениями, используемые формулы необходимо выписывать.

6. Контрольная работа должна быть выполнена в срок и сдана методисту заочного отделения за 10 дней до начала сессии.

7. Работа, выполненная не по своему варианту, не проверяется и возвращается обучающемуся.

Рекомендуемая литература:

1. Данилов И.А., Иванов П.М., Общая электротехника с основами электроники, Высшая школа - 2005, 751 с.

2. Данилов И.А., Иванов П.М., Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники, Высшая школа - 1987, 319 с.

3. Евдокимов Ф. Е., Общая электротехника, Высшая школа - 2006, 351с.

4. Китаев В.Е., Электротехника с основами промышленной электроники, Высшая школа – 1980, 358с.

5. Китаев В.Е., Шляпинтох Л.С., Электротехника с основами промышленной электроники, Высшая школа – 1973, 358с.

6. Попов В.С., Николаев С.А., Общая электротехника с основами электроники, Энергия – 1976, 568с.

7. Частоедов Л.А., Электротехника, Высшая школа – 1984, 327с.

Примечание.

Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить следующие главы учебной литературы: «Электрические цепи постоянного тока» (способы соединения сопротивлений); «Однофазные электрические цепи» (цепь с активным сопротивлением и индуктивным, цепь с активным сопротивлением и емкостным); «Трехфазные электрические цепи» (соединение нагрузки звездой и треугольником); «Электрические машины переменного тока» (трехфазный асинхронный двигатель); «Электронные выпрямители» (однополупериодный выпрямитель).

Задание № 1

Цепь постоянного тока содержит резисторы, соединенные смешанно. Схема цепи, с указанием соединения резисторов, приведена на рисунке, в соответствии с вариантом, в приложении № 1. Индекс токов и направление совпадают с индексом резистора, по которому проходит этот ток. Например, через резистор R_3 проходит ток I_3 и на нем действует напряжение U_3 .

Определить: эквивалентное сопротивление этой цепи $R_{\text{экв}}$; общий ток цепи I , а также токи на каждом из резисторов - $I_1, I_2, I_3, I_4, \dots, I_n$; падение напряжения - $U_1, U_2, U_3, U_4, \dots, U_n$; мощность P и мощности $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots, P_n$. Проверить, что $P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$.

Данные для своего варианта взять из таблицы 1. Номера рисунков к заданию № 1 взять в приложении 1.

Вариант задания соответствует заглавной букве фамилии обучающегося.

Таблица 1

Номер варианта	Номер рис.	U, В	R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом	R4, Ом	R5, Ом	R6, Ом	R7, Ом
1	1	25	10	25	25	10	20	25	-
2	2	16	20	15	25	15	-	-	-
3	3	20	16	48	24	12	24	20	25
4	4	36	24	16	16	36	20	-	-
5	5	14	20	10	25	15	24	-	-
6	3	20	48	16	25	12	10	24	15
7	1	24	16	48	24	12	24	20	-
8	5	28	20	15	25	15	20	-	-
9	2	36	25	10	15	24	-	-	-
10	4	25	24	20	16	12	18	-	-

Задание № 2

2.1. В однофазную электрическую сеть переменного тока включена идеальная катушка индуктивности, обладающая активным R и индуктивным X_L сопротивлениями.

Определить: угол сдвига фаз между напряжением и током \cos , полную S , активную P и реактивную Q мощности. Построить векторную диаграмму.

Данные для своего варианта взять из таблицы 2.

Вариант задания соответствует заглавной букве фамилии обучающегося.

2.2. К потребителю, состоящему из последовательно соединенных резистора и конденсатора, подведено переменное напряжение.

Определить: ток в цепи I , полную S и реактивную Q мощности, а также полное Z , активное R и реактивное X_c сопротивления потребителя.

Построить векторную диаграмму.

Данные для своего варианта взять из таблицы 2.

Вариант задания соответствует заглавной букве фамилии обучающегося.

Таблица 2

Номер варианта	Номер рис.	U, В	Z, Ом	L, Гн	f, Гц	P, Вт	cos
Данные для задания № 2.1							
1	6	100	40	0,4	20	-	-
2	6	52	80	0,05	150	-	-
3	6	16	120	0,5	400	-	-
4	6	8	2,5	0,0002	1000	-	-
5	6	120	240	2	10	-	-
Данные для задания № 2.2							
6	7	50	-	-	-	100	0,6
7	7	120	-	-	-	240	0,9
8	7	200	-	-	-	400	0,4
9	7	27	-	-	-	80	0,7
10	7	350	-	-	-	600	0,2

Задание № 3

Представленные ниже расчетные задания имеют два варианта расчета трехфазной нагрузки: нагрузка соединенная по схеме «звезда», рис. 1, и нагрузка, соединенная по схеме «треугольник», рис. 2. Оба варианта представляют равномерную нагрузку.

3.1 В трехфазную четырехпроводную сеть с действующим значением линейного напряжения U_l включена равномерная нагрузка по схеме «звезда». Определить полное Z , активное R и реактивное X_L сопротивления потребителя в фазе, а также полную S , активную P и реактивную Q мощности нагрузки в соответствии с данными условий таблицы 3.

Данные для своего варианта взять из таблицы 3.

3.2. Три индуктивные катушки, имеющие активное сопротивление R и индуктивное X_L , соединены по схеме «звезда» и подключены к источнику трехфазного напряжения.

Определить: действующие значения линейного U_L и фазного U_ϕ напряжений, ток в фазе I_ϕ , полную S , активную P и реактивную Q мощности нагрузки. Данные для своего варианта взять из таблицы 3.

3.3. Три одинаковые катушки индуктивности, соединенные по схеме «треугольник», подключены к трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения U_L при частоте $f = 50$ Гц.

Определить: индуктивность L и активное R сопротивление катушек, коэффициент мощности \cos , а также полную потребляемую мощность нагрузки S .

Данные для своего варианта взять из таблицы 3.

3.4. Приемник электрической энергии, соединенный треугольником, имеет активное сопротивление и емкость.

Определить: токи в фазах I_ϕ , токи в линейных проводах I_L , полную S , активную P и реактивную Q мощности приемника.

Номера рисунков к заданию № 1 взять в приложении 1.

Таблица 3

Номер варианта	Схема соединения	U_L , В	I_ϕ , А	I_L , А	R , Ом	X_L , Ом	C , мкФ	f , Гц	P , кВт	\cos
Данные для задания № 3.1										
1	Рис. 8	380	22	-	-	-	-	50	-	0,5
2	Рис. 8	380	16	-	-	-	-	50	-	0,8
3	Рис. 8	380	20	-	-	-	-	50	-	0,6
Данные для задания № 3.2										
4	Рис. 8	380	-	-	34,2	23,5	-	50	1,6	-
5	Рис. 8	380	-	-	-	-	-	50	-	-
Данные для задания № 3.3										
6	Рис. 9	127	-	15	-	-	-	50	2,7	-
7	Рис. 9	220	-	18	-	-	-	50	1,9	-
8	Рис. 9	220	-	22	-	-	-	50	2,2	-
Данные для задания № 3.4										
9	Рис. 9	220	-	-	12	-	199	50	-	-
10	Рис. 9	220	-	-	18	-	256	50	-	-

Задание № 4

Известны номинальные данные трехфазного асинхронного двигателя, приведенные в таблице 4. $P_{1ном}$ – мощность, потребляемая из сети, Вт; U_L – напряжение питания, В; $\cos_{ном}$ – коэффициент мощности; $I_{2ном}$ – ток в фазе

ротора, А; R_2 – сопротивление фазы ротора, Ом; R_1 – сопротивление фазы статора, Ом; $P_{ст}$ – потери в стали на перемагничивание, Вт; $P_{мех}$ – механические потери, Вт; $P_{доб}$ – добавочные потери, Вт.

Определить: номинальный линейный ток, потребляемый двигателем из сети при соединении обмоток статора I_L ; потери мощности в меди статора и ротора P_{M1} и P_{M2} ; КПД двигателя, работающего при номинальной нагрузке.

Таблица 4

Номер варианта	$P_{1ном},$ кВт	$U_L, В$	$\cos,$ ном	$I_{2ном},$ А	$R_2,$ Ом	$R_1,$ Ом	$P_{ст},$ Вт	$P_{мех},$ Вт	$P_{доб},$ Вт
1	8,9	380/220	0,82	35	0,095	0,65	170	90	40
2	7,8	380/220	0,6	30	0,08	0,7	165	85	30
3	9,3	380/220	0,8	28	0,1	0,67	183	80	29
4	9,5	380/220	0,8	32	0,092	0,68	176	87	36
5	8,7	380/220	0,6	34	0,087	0,65	170	93	34
6	9,2	380/220	0,6	30	0,092	0,67	183	80	32
7	8,9	380/220	0,8	28	0,08	0,7	173	85	40
8	9,3	380/220	0,8	34	0,1	0,71	165	90	36
9	8,7	380/220	0,6	35	0,09	0,73	170	87	29
10	9,2	380/220	0,6	32	0,08	0,68	176	93	30

Задание № 5

5.1. Для однополупериодного выпрямителя известны следующие параметры: постоянная составляющая тока диода I_0 , амплитуда напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора U_{2m} .

Определить сопротивление нагрузки R_n .

Данные для своего варианта взять из таблицы 5.

5.2. В схеме однополупериодного выпрямителя известны следующие параметры: напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора U_2 и сопротивление нагрузки R_n .

Определить постоянную составляющую тока нагрузки I_0 .

Данные для своего варианта взять из таблицы 5.

5.3. Для схемы однополупериодного выпрямителя известны: амплитуда напряжения вторичной обмотки трансформатора U_{2m} .

Определить постоянное напряжение на нагрузке U_0 .

Данные для своего варианта взять из таблицы 5.

5.4. Для схемы однополупериодного выпрямителя известна амплитуда напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора U_{2m} и сопротивление нагрузки R_n .

Определить постоянные составляющие напряжения U_0 и тока I_0 на нагрузке.

Данные для своего варианта взять из таблицы 5.

Таблица 5

Номер варианта	U_2 , В	U_{2m} , В	I_0 , мА	R_n , Ом	Схема выпрямителя
Данные для задания 5.1					
1	-	310	100	-	однополупериодный
2	-	300	95	-	однополупериодный
3	-	310	150	-	однополупериодный
Данные для задания 5.2					
4	220	-	-	900	однополупериодный
5	200	-	-	350	однополупериодный
6	220	-	-	400	однополупериодный
Данные для задания 5.3					
7	-	200	75	-	однополупериодный
8	-	210	66	-	однополупериодный
Данные для задания 5.4					
9	-	179	-	350	однополупериодный
10	-	300	-	510	однополупериодный

Приложение № 1

Схемы для решения задания № 1.

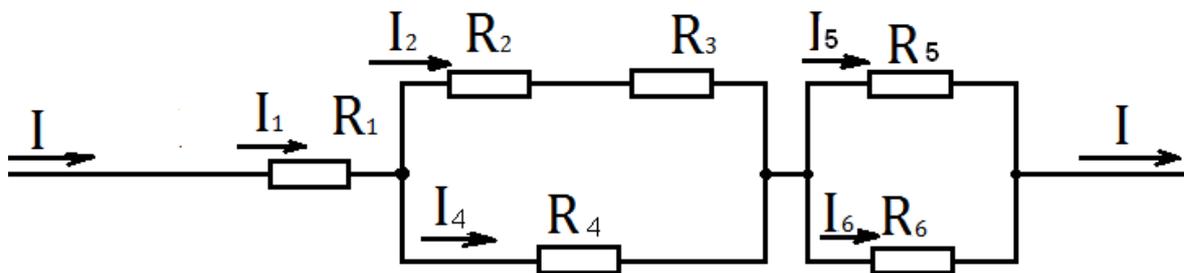


Рис. 1

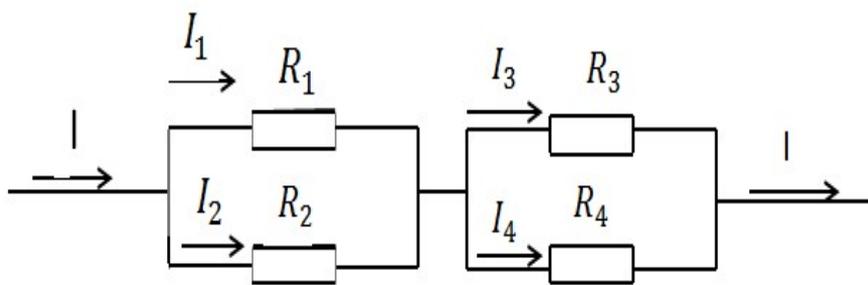


Рис. 2

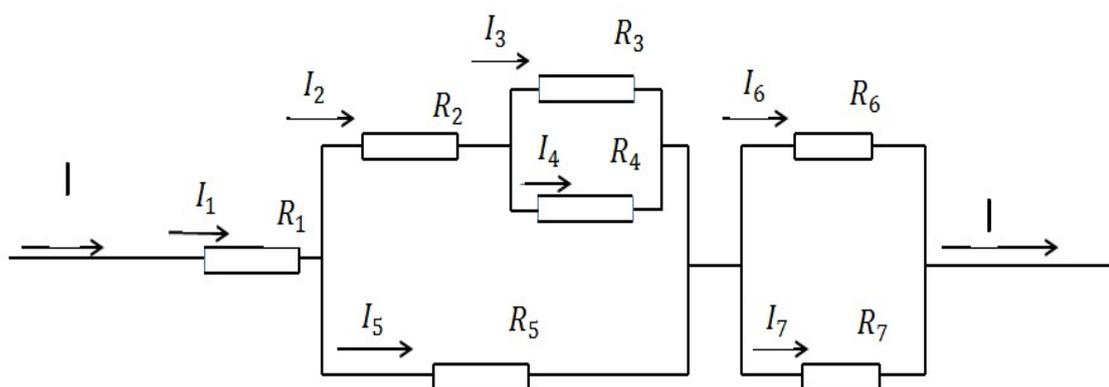


Рис. 3

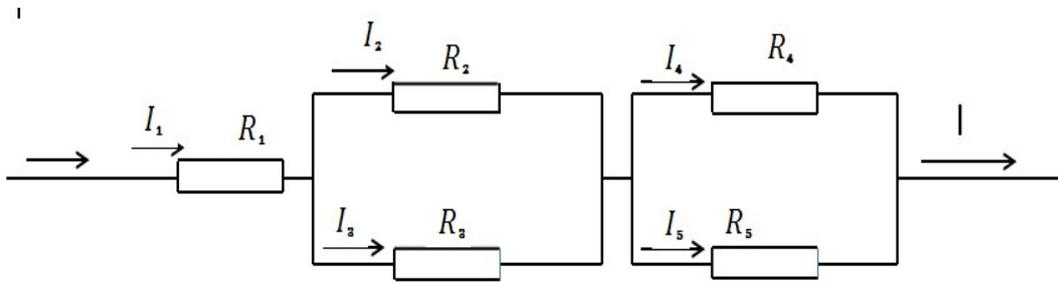


Рис. 4

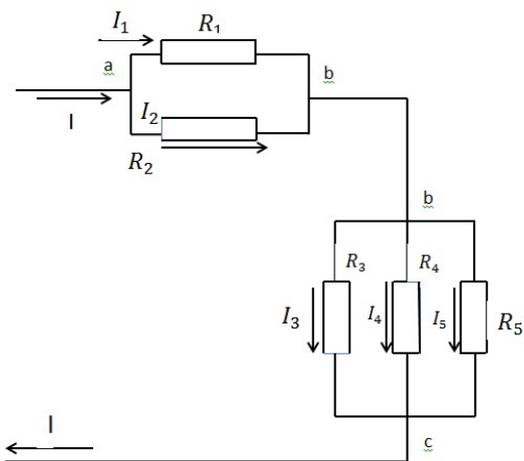


Рис. 5

Схемы для решения задания 2.

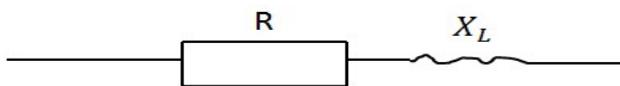


Рис. 6

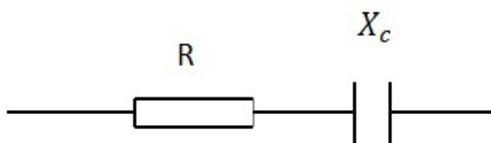


Рис. 7

Схемы для решения задания № 3.

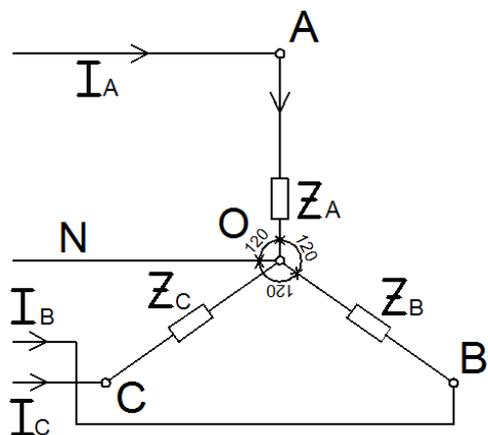


Рис. 8

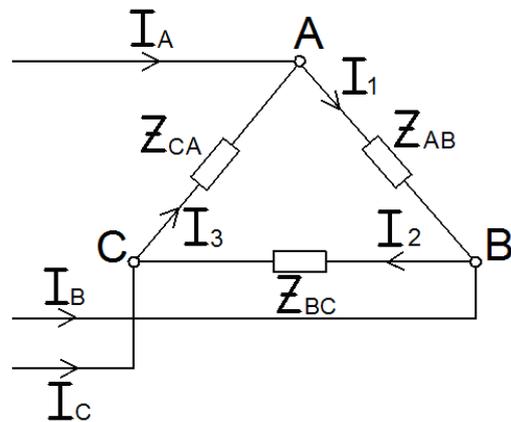


Рис. 9