

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(ФГАОУ ВО «КФУ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»)

**Бахчисарайский колледж строительства,
архитектуры и дизайна (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»**

Утверждаю
Директор Бахчисарайского
колледжа строительства,
архитектуры и дизайна
(филиал) ФГАОУ ВО «КФУ
им. В.И. Вернадского»
_____ Г.П. Пехарь

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
И ПОДГОТОВКИ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.03 Основы электротехники

для обучающихся заочной формы обучения
среднего профессионального образования

Специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

г. Бахчисарай
2016 г.

2

Рассмотрено и одобрено на заседании
методического совета,
протокол № «3» от «27» 10 2016 г.

Введено в действие
приказом директора
от «28» 10 2016 г. № 202

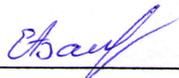
Разработчик:

Яворский Я.К. Методические указания по выполнению домашней контрольной работы и подготовки к дифференцированному зачёту по дисциплине ОП.03 Основы электротехники для обучающихся заочной формы обучения среднего профессионального образования специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. – Бахчисарай, БКСАиД (филиал) ФГАОУ КФУ «им. В.И. Вернадского», 2016. – 25с.

Методические указания предназначены для выполнения контрольной работы, подготовки к дифференцированному зачёту студентов заочной формы обучения специальности: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Данные указания включают в себя перечень тем, список вариантов заданий и задачи по разделам, требования к оформлению домашней контрольной работы, список литературы, вопросы к дифференцированному зачёту. Содержание указаний соответствует требованиям рабочей программы и ФГОС по специальности.

Рассмотрены и утверждены на заседании цикловой методической комиссии № 3 дисциплин профессионального цикла по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, 07.02.01 Архитектура.
«01» сентябре 2016 г.

Протокол № 2

Председатель ЦМК  Е.А. Базарная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	4
2.	Оформление домашней контрольной работы	4
3.	Программа курса	5
4.	Некоторые формулы курса Основы электротехники	6
5.	Задания контрольной работы	10
6.	Вопросы на дифференцированный зачет	21
7.	Список рекомендованной литературы	23

1. ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для выполнения домашней контрольной работы по учебной дисциплине ОП.03 Основы электротехники по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений и подготовки к дифференцированному зачету.

Целью настоящей работы является подготовка к проверке знаний по дисциплине «Основы электротехники» и проверка умений применять полученные знания для решения задач по разделам: электрическое поле, электрические цепи постоянного тока, электрические цепи переменного тока, однофазные электрические цепи, трехфазные электрические цепи, трансформаторы, электрические машины.

При изучении дисциплины и выполнения контрольной работы рекомендуются учебники и учебные пособия, выпущенные в течение последних 10 лет для студентов среднего профессионального образования.

Также рекомендуется составлять конспект, содержащий основные законы и формулы или пользоваться формулами по изучаемым разделам из данных методических указаний.

2. ОФОРМЛЕНИЕ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашняя контрольная работа выполняется от руки в обычной ученической тетради в клетку. На обложку тетради наклеивается листок установленного образца для заполнения студентом.

При оформлении домашней контрольной работы необходимо записать условие задачи, для количественных задач также краткое условие, а затем – решение. В решении задач нужно расписать пошаговое действие каждого пункта решения.

Домашняя контрольная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, в нее необходимо внести соответствующие исправления с учетом сделанных замечаний. Повторная проверка работы осуществляется, как правило, тем же преподавателем,

который рецензировал ее в первый раз. Студенты, не выполнившие контрольную работу или не получившие зачета по ней, к дифференцированному зачету не допускаются.

Номер варианта соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале группы; начиная с 19-й позиции, номера вариантов повторяются.

Таблица для определения задания

Вариант	Номера задач									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	101	113	125	137	149	161	173	185	197	209
2	102	114	126	138	150	162	174	186	198	210
3	103	115	127	139	151	163	175	187	199	211
4	104	116	128	140	152	164	176	188	200	212
5	105	117	129	141	153	165	177	189	201	213
6	106	118	130	142	154	166	178	190	202	214
7	107	119	131	143	155	167	179	191	203	215
8	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216
9	109	121	133	145	157	169	181	193	205	217
10	110	122	134	146	158	170	182	194	206	218
11	111	123	135	147	159	171	183	195	207	219
12	112	124	136	148	160	172	184	196	208	220
13	101	113	125	137	149	163	175	187	199	211
14	107	119	131	143	155	169	181	193	205	217
15	108	120	132	144	156	163	175	187	199	211
16	111	123	135	147	159	166	178	190	202	214
17	102	114	126	138	150	171	183	195	207	219
18	107	119	131	143	155	167	179	191	203	215

3. ПРОГРАММА КУРСА

Тема	Содержание
Тема 1. Теоретические основы электротехники	Электрическое поле. Параметры электрического поля. Закон Кулона. Напряженность. Теорема Гаусса. Потенциал. Напряжение. Емкость (определение, формула, единица измерения). Энергия электрического поля.
Тема .2. Электрические цепи постоянного тока	Электрические цепи постоянного тока. Электрический ток. Электрические схемы, цепи, ветви, узлы. Закон Ома для участка электрической цепи. Законы Кирхгофа. Виды соединения сопротивления. Типы осветительных ламп, классификация, характеристики, область применения, марки. Нормы освещенности.
Тема .3. Электромагнетизм	Магнитное поле электрического тока. Закон полного тока. Влияние среды. Ферромагнетизм. Электромагниты. Магнитный поток. Индукция.

	Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, опасные значения тока и напряжения. Мероприятия по обеспечению безопасного ведения работ с электроустановками.
Тема 4. Электрические цепи однофазного переменного тока.	Электрические цепи переменного тока. Общая характеристика электрических цепей переменного тока. Резонанс напряжений. Защитные средства при работе с электроустановками: назначение, виды, область применения. Оказание первой помощи при поражении эл. током.
Тема 5. Трёхфазные электрические цепи переменного тока	Трёхфазная система переменного тока. Соединение фаз генератора и приёмников звездой и треугольником. Расчет мощности трёхфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке на примере.
Тема 6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Измерительные приборы: определение, классификация. Погрешности измерений (абсолютная, относительная и приведенная). Принцип работы электромагнитного измерительного прибора.
Тема 7. Трансформаторы	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Специальные типы трансформаторов. Режимы работы трансформатора, потери энергии и коэффициент полезного действия.
Тема 8. Электрические машины постоянного и переменного тока	Принцип действия и машины постоянного тока. Принцип действия генератора. Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного двигателя. Синхронные машины. Использование электродвигателей в строительном оборудовании
Тема 9. Электрические сети.	Классификация сетей (воздушные и кабельные линии), особенности эксплуатации.

4. НЕКОТОРЫЕ ФОРМУЛЫ КУРСА ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Закон Ома для участка цепи постоянного тока:

$$I = U/R,$$

где U - напряжение, (В), I - сила тока (А), R - сопротивление участка цепи, (Ом).

Сопротивление проводника R (Ом):

$$R = r(l/S),$$

где S - площадь сечения проводника, (мм^2), l - длина проводника, (м), r - удельное сопротивление, ($\text{Ом} \cdot \text{м}$). Удельное сопротивление материала - это сопротивление проводника с площадью сечения 1 мм^2 и длиной 1 м .

Если вместо сечения проводника S , задан его диаметр D , то сечение (мм^2), находим по формуле:

$$S = p D^2/4, \text{ где } p = 3,14.$$

Сопротивление проводника зависит от температуры. Сопротивление R (Ом), при температуре t ($^\circ\text{C}$) равно:

$$R_t = R_0[1 + a(t - t_0)],$$

где R_0 , (Ом), - сопротивление при начальной температуре t_0 , ($^\circ\text{C}$); a – температурный коэффициент, значение которого для некоторых материалов приведено в таблице.

Алюминий	0,004
Медь	0,004
Вольфрам	0,004
Сталь	0,006
Латунь	0,002
Нихром	0,0002

Сопротивление нескольких проводников зависит от способа их соединения. При параллельном соединении двух резисторов общее сопротивление находим по формуле:

$$R_{\text{общ}} = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2).$$

Для трех параллельно соединенных резисторов:

$$R_{\text{общ}} = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 / (R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1).$$

При последовательном соединении общее сопротивление цепи равно:

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3.$$

Постоянный ток

Мощность постоянного тока P , (Вт):

$$P = UI.$$

$$P = U^2 / R.$$

В случае параллельного соединения нескольких проводников с током при одинаковом напряжении:

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 + \dots + I_n;$$

$$U_{\text{общ}} = U_1 = U_2 = \dots = U_n.$$

При последовательном соединении:

$$I_{\text{общ}} = I_{\text{min}},$$

где I_{min} - ток наименьшего, по мощности, источника.

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + \dots + U_n.$$

Однофазный переменный ток. Основные параметры цепей

Однофазный переменный ток промышленной частоты имеет 50 периодов колебаний в секунду или 50 Гц. Частота переменного тока F , (Гц), равна:

$$F = 1/T = np/60,$$

где n - частота вращения генератора, (мин⁻¹), p - число пар полюсов генератора. Активная мощность однофазного переменного тока P_a (Вт):

$$P_a = UI \cos j ;$$

реактивная мощность однофазного переменного тока Q (вар):

$$Q = UI \sin j ;$$

кажущаяся мощность однофазного переменного тока S (ВА):

$$S = IU = \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

Если в цепь переменного однофазного тока включено только активное сопротивление (например, нагревательные элементы или электрические лампы), то значение силы тока и мощности в каждый момент времени определяем по закону Ома:

$$I = U/R ;$$

$$P_a = UI = I^2R = U^2/R .$$

Коэффициент мощности $\cos j$ в цепи с индуктивной нагрузкой:

$$\cos j = P_a/UI = P_a/S .$$

Трёхфазный переменный ток. Основные параметры цепей

Трёхфазный переменный ток используют для питания большинства промышленных электроприемников. Частота трехфазного переменного тока равна 50 Гц. В трехфазных системах обмотки генератора и электроприемника

соединяют по схемам "звезда" или "треугольник". При соединении в звезду концы всех трех обмоток генератора (или электроприемника) объединяют в общую точку, называемую нулевой или нейтралью (рис. 1).

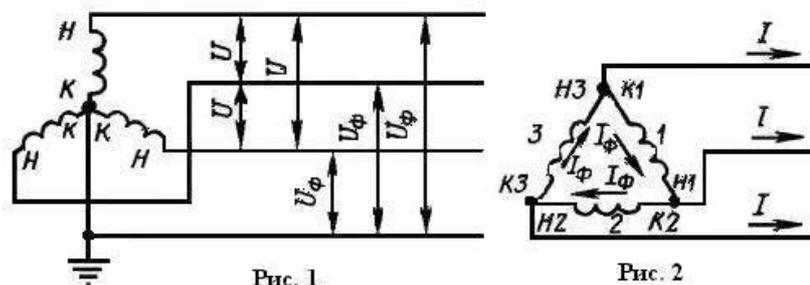


Рис. 1

Рис. 2

При соединении в треугольник начало первой обмотки соединяют с концом второй, начало второй обмотки - с концом третьей и начало третьей - с концом первой обмотки (рис. 2). Если от генератора отходят только три провода, то такая система называется трехфазной трехпроводной; если от него отходит еще и четвертый нулевой провод, то систему называют трехфазной четырехпроводной. Трехфазные трехпроводные сети используют для питания трехфазных силовых потребителей, а четырехпроводные сети - для питания преимущественно осветительных и бытовых нагрузок. В трехфазных системах различают фазные и линейные токи и напряжения. При соединении фаз звездой, токи I (линейный) и I_ϕ (фазный) равны. Напряжение равно:

$$U = \sqrt{3}U_\phi$$

При соединении в треугольник ток I , (А), равен:

$$I = \sqrt{3}I_\phi$$

Напряжение U , (В), равно:

$$U = U_\phi .$$

Мощность трехфазного переменного тока

Активная мощность генератора P_2 , (Вт):

$$P_2 = \sqrt{3}IU \cos \varphi .$$

Реактивная мощность генератора Q , (вар):

$$Q = \sqrt{3IU \sin \varphi}$$

Кажущаяся мощность генератора S , (ВА):

$$S = \sqrt{3IU}$$

где j - угол сдвига фаз между фазным напряжением генератора и током в той же фазе приемника, который равен току линейному при соединении обмоток генератора звездой.

Активная мощность приемника P_n , (Вт):

$$P_n = 3U_\phi I \cos \varphi_n = \sqrt{3IU \cos \varphi_n}$$

Реактивная мощность приемника Q , (вар):

$$Q = 3U_\phi I \sin \varphi_n = \sqrt{3UI \sin \varphi_n}$$

где j - угол сдвига фаз между фазным напряжением приемника и током в той же фазе приемника, который равен току линейному только при соединении обмоток приемника звездой.

Полная мощность приемника S , (ВА):

$$S = \sqrt{3UI}$$

Теплота, выделяемая при протекании электрического тока по проводнику

Количество теплоты Q , (Дж), выделяемой электрическим током в проводнике, находим по формуле:

$$Q = I^2 R t$$

где t - время (сек). При определении теплового действия электрического тока учитываем, что 1 кВт·ч выделяет 864 ккал (3617 кДж) тепла.

5. ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ 101 – 112 – Электрическое поле.

№ 113 – 124 – Электрические цепи постоянного тока.

№ 125 – 136 – Электрические цепи однофазного переменного тока.

№ 149 – 160 – Электрические цепи трехфазного переменного тока.

№ 161 – 172 – Электрические измерения и электроизмерительные приборы.

№ 173 – 184 – Трансформаторы.

№ 185 – 196 – Электрические машины.

№ 197 – 208 – Основы электропривода, аппаратура управления и защиты.

№ 209 – 220 – Передача и распределение электрической энергии.

Задачи:

101. Два точечных заряда величиной 5нКл и 10нКл помещены в трансформаторное масло, притягиваются силой $0,9\text{Н}$. Определите расстояние между зарядами, если диэлектрическая проницаемость для трансформаторного масла равна $2,2$.

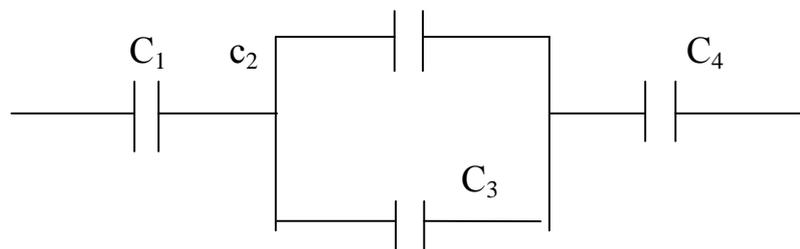
102. Определите количество работы, которую необходимо затратить для внесения заряда величиной $0,6\text{Кл}$ в точку поля с потенциалом 30В ?

103. Найдите силу, с которой поле действует на заряд в $0,05\text{Кл}$, если напряженность поля в данной точке составляет 250В/м ?

104. Какую площадь обкладок имеет воздушный конденсатор, если его емкость равна 300пФ , расстояние между обкладками равно $0,3\text{мм}$?

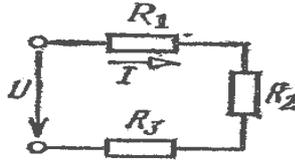
105. Какой толщины должен быть бумажный диэлектрик, чтобы конденсатор при размерах пластины 2см и $2,5\text{см}$ имел емкость 40пФ , диэлектрическая проницаемость для парафинированной бумаги равно $2,2$?

106. Определите общую емкость соединения, изображенного на рис, если $c_1 = 2\text{мк}$, $c_2 = 4\text{мк}$, $c_3 = 6\text{мк}$, $c_4 = 8\text{мк}$?



107. Определите разность потенциалов и работу, затраченную на перемещение заряда величиной $0,2\text{Кл}$ из точки потенциалом 20В в точку с потенциалом 30В ?

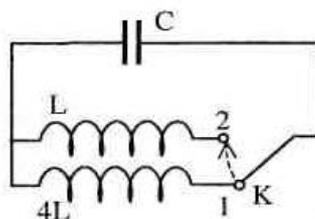
- 108.** Конденсаторы емкостью $c_1 = 2\text{мкк}, c_2 = 4\text{мкк}, c_3 = 6\text{мкк}, c_4 = 8\text{мкк}$ соединены последовательно. Определите общую емкость соединения?
- 109.** Вычислите емкость плоского конденсатора, у которого площадь обкладок 120 см^2 , расстояние между обкладками равно $0,2\text{ см}$?
- 110.** Определите величину заряда, если работа по перемещению заряда равна 20 мк Дж , а разность потенциалов равна 4мВ ?
- 111.** Определите напряженность электрического поля, если сила действующая на заряд равна $1,4\text{ мН}$, а величина этого заряда составляет $0,2\text{ мКл}$?
- 112.** Определите силу притяжения в вакууме двух зарядов $0,5\text{ мкКл}$ и $0,8\text{ мкКл}$, если расстояние между ними составляет 15 мм ?
- 113.** Начертите схему электрической цепи, содержащей гальванический элемент, выключатель, электрическую лампочку, амперметр.
- 114.** По спирали электролампы проходит 540 Кл электричества за каждые 5 минут . Чему равна сила тока в лампе?
- 115.** При электросварке в дуге при напряжении 30 В сила тока достигает 150 А . Каково сопротивление дуги?
- 116.** Какой длины нужно взять медный провод сечением $0,1\text{ мм}^2$, чтобы его сопротивление было равно $1,7\text{ Ом}$? (Удельное сопротивление меди $0,017\text{ Ом мм}^2/\text{м}$)
- 117.** По медному проводнику с поперечным сечением $3,5\text{ мм}^2$ и длиной $14,2\text{ м}$ идет ток силой $2,25\text{ А}$. Определите напряжение на концах этого проводника. (Удельное сопротивление меди $0,017\text{ Ом мм}^2/\text{м}$)
- 118.** Нарисуйте электрический узел, для которого составлено уравнение по первому правилу Кирхгофа: $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 + I_5 = 0$
- 119.** Для цепи, представленной ниже, $U_3=25\text{В}$, $P_3= 12,5\text{ Вт}$; $R_1=40\text{ Ом}$; $R_2=60\text{ Ом}$. Определить R_3 , ток в цепи и напряжение на ее участках и на зажимах цепи.



- 120.** При напряжении 12 В через нить электролампы течёт ток 2 А. Сколько тепла выделит нить за пять минут?
- 121.** Напряжение на зажимах лампы 220 В. Какая будет совершена работа при прохождении по данному участку 5 Кл электричества?
- 122.** Чему равна сила тока в железном проводе длиной 120 см сечением $0,1 \text{ мм}^2$, если напряжение на его концах 36 В. Удельное электрическое сопротивление меди $0,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
- 123.** Электродвигатель из нихромовой проволоки длиной 2 м имеет сопротивление 4 Ом. Определите диаметр проволоки?
- 124.** Электромагнит постоянного тока имеет обмотку, выполненную из медной провода диаметром 0,4 мм и длиной 140 м. вычислите сопротивление и проводимость обмотки?
- 125.** Вычислите магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 10 Н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 50 см, а сила тока, протекающего в нем 20 А.
- 126.** Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной 0,2 м, состоит из 1000 витков и по ним протекает ток 0.5 А. Вычислите напряженность магнитного поля внутри этой катушки?
- 127.** Определите напряженность магнитного поля сердечника, если магнитная индукция в сердечнике равна 6 Тл и магнитная проницаемость равна 10?
- 128.** Проводник длиной 0,5 м перемещается перпендикулярно магнитным силовым линиям поля с магнитной индукцией равной 20 Тл со скоростью 4 м/с. Определите ЭДС индукции в проводнике?
- 129.** Определите магнитный поток, проходящий в куске никеля, помещенного в однородное магнитное поле напряженностью

1200А·вит/м. Площадь поперечного сечения куска никеля 25 см², относительная магнитная проницаемость никеля 300?

- 130.** Магнитная индукция поля равна 6 Тл, на проводник действует сила 8 Н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 60 см. Вычислите силу тока, протекающую по проводнику?
- 131.** Обмотка состоит из 150 витков, по ним протекает ток 0,4 А, напряженность магнитного поля внутри этой катушки равна 600А·вит/м. Определите длину проводника?
- 132.** Определите магнитную индукцию в сердечнике из альсифера с магнитной проницаемостью 10,5, если он помещен в магнитное поле с напряженностью 1000 А·вит/м.
- 133.** Определите длину проводника, если проводник перемещается перпендикулярно магнитным силовым линиям поля с магнитной индукцией равной 10 Тл и со скоростью 5 м/с. ЭДС индукции в проводнике составляет 12 В?
- 134.** Определите магнитный поток катушки, по виткам которой проходит ток 0,2 А, если известно, что число ее витков 300 витков, длина 10 см и средний диаметр катушки 6 см?
- 135.** Чему равна активная длина проводника, если при токе 20А и магнитной индукции 0,6 Тл выталкивающая сила составляет 1,4 Н?
- 136.** Определите ЭДС самоиндукции катушки, имеющей индуктивность 0,5 Гн, если за 0,2 сек ток в ней уменьшился с 6 до 0,8А?
- 137.** Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре (рис.), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- 138.** Конденсатор емкостью 1 мкФ, заряженный до напряжения

225В, подключили к катушке с индуктивностью 10мГн. Найдите максимальную силу тока в контуре.

139. Напряжение на зажимах генератора изменяется по закону:

$$u = 220 \cos 100 \pi t.$$

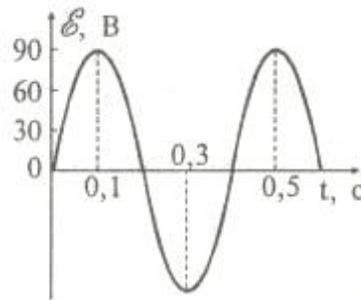
а) Найдите период и частоту колебаний напряжения

б) Постройте график изменения напряжения со временем.

140. Индуктивное сопротивление катушки в цепи переменного тока 50 Гц равно 31,4 Ом. Чему равна индуктивность катушки?

141. Найдите частоту собственных колебаний в контуре с индуктивностью катушки 10 мГн и емкостью конденсатора 1 мкФ?

142. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока и частоту. Запишите уравнение ЭДС.



143. Чему равна емкость конденсатора, если переменному току частотой 100 Гц он оказывает сопротивление 0,001 Ом.

144. Найдите период колебаний в колебательном контуре, если индуктивность катушки 0,01 Гн, а емкость конденсатора 4 мкФ.

145. Определите напряжение сети, в которую должен быть включен конденсатор емкостью 4 мкФ, чтобы при частоте 50 Гц ток в нем составлял 200 мА.

146. Катушку какой индуктивности нужно включить в колебательный контур, чтобы с конденсатором емкостью 2 мкФ получить электромагнитные колебания частотой 1000 Гц?

147. Катушка индуктивности $0,4$ Гн включена в цепь переменного тока промышленной частоты напряжением 220 В. Определите ток в цепи, активным сопротивлением в цепи пренебречь.

148. В цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления 15 Ом и конденсатора, при напряжении 380 В течет ток равный 20 А. Определите емкость конденсатора, если частота тока в цепи 50 Гц?

149. Ответьте на вопросы:

- Сколько соединительных проводов подходит к трехфазному генератору, обмотки которого соединены звездой?
- Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало второй обмотки?

150. Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение и фазный ток?

151. Активная симметричная трехфазная нагрузка соединена по схеме треугольник. Линейное напряжение 127 В, фазный ток равен 9 А. Найдите потребляемую мощность.

152. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой равна 10 кВт, реактивная мощность составляет $5,6$ кВт. Определите коэффициент мощности.

153. Трехфазный генератор работает на симметричную нагрузку. Коэффициент мощности $0,8$. Полное сопротивление фазы 10 Ом, фазный ток 10 А. Определите активную мощность, потребляемую нагрузкой.

154. Ответьте на вопросы:

- Обмотки трехфазного генератора соединены звездой. С чем соединен конец первой обмотки?
- Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало третьей обмотки?

- 155.** Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение и фазный ток?
- 156.** Активная симметричная трехфазная нагрузка соединена по схеме звезда. Линейное напряжение 100 В, фазный ток равен 5А. Найдите потребляемую мощность.
- 157.** Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой равна 1кВт, реактивная мощность составляет 600 Вт. Определите коэффициент мощности.
- 158.** Обмотки трехфазного генератора соединены в звезду и каждая из них создает напряжение 127 В. Приемник состоит из трех одинаковых катушек, имеющих активное сопротивление 12 Ом каждая. Определите линейное напряжение, линейный и фазный ток и коэффициент мощности цепи.
- 159.** Три одинаковых приемника с активным сопротивлением 25 Ом и индуктивным сопротивлением 15 Ом соединены в треугольник и питаются от сети с линейным напряжением 380 В. Определите фазное напряжение, фазные и линейные токи и коэффициент мощности?
- 160.** Обмотки трехфазного асинхронного электродвигателя имеют активное сопротивление 20 Ом и индуктивное сопротивление 10 Ом каждая. Линейное напряжение сети 350В. Определите линейный ток и активную мощность этого электродвигателя?
- 161.** Амперметр с номинальным показанием 0,4 А требуется включить в цепь, по которой течет ток 16А. Определить сопротивление шунта, если сопротивление прибора равно 2 Ом?
- 162.** Амперметр с внутренним сопротивлением 0,7 Ом и номинальным показанием 0,4 А включен с шунтом, сопротивление которого 0,02 Ом. Определить ток в цепи, если прибор показывает 4 А?

- 163.** Вольтметр с номинальным показанием 60В имеет внутреннее сопротивление 400Ом. Определить добавочное сопротивление для расширения предела измерения до 400В?
- 164.** Амперметр с номинальным показанием 12А и внутренним сопротивлением 0,3 Ом должен быть включен в цепь для измерения токов силой в 200 А. Определить сопротивление шунта?
- 165.** Вольтметр с пределом измерения 0 – 12 В нужно включить в сеть напряжением 127 В. Какую величину должно иметь добавочное сопротивление при внутреннем сопротивлении в 120 Ом?
- 166.** Что такое класс точности прибора? Перечислите стандартные классы точности?
- 167.** Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по роду измеряемой величины?
- 168.** Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по роду измерительной системы?
- 169.** Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по роду тока?
- 170.** Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по положению прибора при измерении?
- 171.** Определите приведённую погрешность вольтметра, рассчитанного на 300 В, если действительное значение напряжения 250В, а вольтметр показывает 285,2В?
- 172.** Определите наибольшую возможную абсолютную погрешность вольтметра с номинальным напряжением 200 В и классом точности 0,5?
- 173.** На первичную обмотку трансформатора подается напряжение 220В. Со вторичной снимается напряжение 9В. Определите коэффициент трансформации?
- 174.** Первичная обмотка трансформатора содержит 200 витков, вторичная 16 витков. Напряжение на первичной обмотке 120 В. Определите силу тока в первичной обмотке, если сила тока во вторичной 2А.

- 175.** Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.
- 176.** Трансформатор повышает напряжение с 220 В до 660 В и содержит в первичной обмотке 850 витков. Определите коэффициент трансформации и число витков во вторичной обмотке. В какой обмотке сила тока больше?
- 177.** Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на ее концах- 10 В. Определите КПД трансформатора.
- 178.** Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 в. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.
- 179.** Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижающегося трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.
- 180.** Трансформатор имеет коэффициент трансформации 20. напряжение на первичной обмотке 120 В. Определите напряжение на вторичной обмотке и число витков в ней, если первичная обмотка имеет 200 витков.
- 181.** Понижающий трансформатор дает ток 20 А при напряжении 120 В. Первичное напряжение равно 22 000В. Чему равны ток в первичной обмотке, а также входная и выходная мощности трансформатора, если его КПД равен 90%.
- 182.** На первичную обмотку трансформатора подаётся напряжение 220В. Какое напряжение можно снять со вторичной обмотки этого трансформатора, если коэффициент трансформации равен 10?
- 183.** Первичная обмотка трансформатора с коэффициентом трансформации 0,125 включена в сеть с напряжением 1кВ. Какое напряжение будет на выходе трансформатора?

184. Напряжение на зажимах первичной обмотки трансформатора 220В, а сила тока 0,6А. определить силу тока во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на ее зажимах 12 В при КПД 98 %.
185. Какие устройства называются электрическими машинами?
186. Назовите основные конструктивные элементы электрических машин?
187. Объясните принцип действия генератора постоянного тока?
188. Объясните назначение коллектора в электрических машинах?
189. Назовите виды электрических машин?
190. Объясните принцип действия асинхронного двигателя?
191. Укажите основные части асинхронного двигателя?
192. Объясните принцип работы синхронного двигателя?
193. Назовите основные части синхронного двигателя?
194. Что называется механической характеристикой двигателя?
195. Нарисуйте внешнюю характеристику синхронного генератора?
196. Нарисуйте механическую характеристику синхронного двигателя?
197. Дайте определение электропривода?
198. Укажите виды электроприводов?
199. Начертите структурную схему электропривода?
200. Назначение нерегулируемого электропривода?
201. Укажите формулу для нахождения КПД электропривода?
202. Чем характеризуется повторно – кратковременный режим электропривода?
203. Начертить схему нереверсивного электропривода?
204. Характеристика тиристорного электропривода?
205. Начертить схему реверсивного электропривода?
206. Укажите режимы работы электропривода?
207. Напишите формулу для определения ПВ в процентах?
208. Приведите пример многодвигательного электропривода?
209. Что такое система электроснабжения?
210. Что такое электрическая подстанция?

211. Что такое распределительное устройство?
212. Что такое комплектное распределительное устройство?
213. Назовите основные типы электростанций и поясните принципы их действия?
214. Что такое ЭЭС и чем она отличается от энергетической системы?
215. Укажите типы подстанций?
216. Из каких групп состоит ЭЭС?
217. Дайте характеристику уровней напряжения сети?
218. Какие уровни напряжения используются в РЭС?
219. Какие способы передачи и распределения электроэнергии используются в РЭС?
220. Что такое СЭС и ее характеристика?

6. ВОПРОСЫ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

1. Электрическое поле. Параметры электрического поля. Закон Кулона.
2. Напряженность. Теорема Гаусса.
3. Потенциал. Напряжение.
4. Емкость (определение, формула, ед. измер.) Энергия электрического поля.
5. Электрические цепи постоянного тока. Электрический ток. Электрические схемы, цепи, ветви, узлы.
6. Закон Ома для участка электрической цепи. Закон Ома для полной цепи.
7. Законы Кирхгофа.
8. Виды соединения сопротивлений.
9. Магнитное поле электрического тока. Закон полного тока. Влияние среды. Ферромагнетизм.
10. Электромагниты. Магнитный поток.
11. Индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.

12. Электрические цепи переменного тока. Общая характеристика электрических цепей переменного тока.
13. Резонанс напряжений.
14. Векторные диаграммы.
15. Трёхфазная система переменного тока. Соединение фаз генератора и приёмников звездой и треугольником.
16. Расчет мощности трёхфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке на примере.
17. Измерительные приборы: определение, классификация. Погрешности измерений (абсолютная, относительная и приведенная).
18. Принцип работы электромагнитного измерительного прибора.
19. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора, потери энергии и коэффициент полезного действия.
20. Специальные типы трансформаторов.
21. Принцип действия и машины постоянного тока. Принцип действия генератора.
22. Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного двигателя.
23. Синхронные машины.
24. Использование электродвигателей в строительном оборудовании
25. Классификация сетей (воздушные и кабельные линии), особенности эксплуатации.
26. Типы осветительных ламп, классификация, характеристики, область применения, марки. Нормы освещенности.
27. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, опасные значения тока и напряжения.
28. Мероприятия по обеспечения безопасного ведения работ с электроустановками.
29. Защитные средства при работе с электроустановками: назначение, виды, область применения.

30. Оказание первой помощи при поражении эл. током.

7. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Гальперин М.Ф. Электротехника и электроника. – М.: Форум, 2016 г.
2. Данилов И.А., Иванов П.М. Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники. – М.: «Академия», 2007 г.
3. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. – М.: «Феникс», 2010, Серия: Начальное профессиональное образование.

Дополнительная литература:

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – М.: «Академия», 2005 г.

INTERNET-ресурсы

1. <http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/theory.html> (Сайт содержит информацию по теме «Электрические цепи постоянного тока»)
2. <http://elib.ispu.ru/library/electro1/index.htm> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Общая Электротехника»)
3. <http://ftemk.mpei.ac.ru/elpro/> (Сайт содержит электронный справочник по направлению Электротехника, электромеханика и электротехнологии)
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.experiment.edu.ru>