

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 29.09.2020 11:02:32

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Норильский государственный индустриальный институт»

**Политехнический колледж**

## **Комплект**

**контрольно-оценочных средств**

**учебной дисциплины**

**Электротехника и электроника**

**программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
по специальности среднего профессионального образования (СПО):**

**13.02.01 Тепловые электрические станции**

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработан на основе Федеральных государственных образовательных стандартов по специальностям среднего профессионального образования: **13.02.01 Тепловые электрические станции**

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Разработчик: И.Н. Зайцева – преподаватель

Рассмотрен на заседании предметно-цикловой комиссии тепловых электрических станций

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ С.И. Семенова.

Утвержден методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Протокол заседания методического совета № \_\_\_ от «\_\_\_» 20\_\_\_ г.

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ С.П. Блинова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	4
1.1 Формируемые компетенции.....	4
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	5
2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)...	5
2.1 Формы и методы оценивания.....	5
3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины.....	10

## **1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств (КОС)**

### **1.1 Формируемые компетенции**

КОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные компетенции:

ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

## 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний.

Таблица 1 – Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Умения	Знания
Рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств	Физические процессы в электрических цепях
Собирать электрические схемы и проверять их работу	Методы расчета электрических цепей
Измерять параметры электрической цепи	Методы преобразования электрической энергии

## 2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

### 2.1 Формы и методы оценивания

При изучении учебной дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля знаний обучающихся:

тесты – контроль, проводимый после изучения материала, предполагает выбор и обоснование правильного ответа на вопрос;

устный опрос – контроль, проводимый после изучения материала в виде ответов на вопросы, позволяет не только проконтролировать знание темы урока, но и развивать навыки свободного общения, правильной устной речи;

письменный контроль – выполнением практических заданий по отдельным темам, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала и умение применять полученные знания на практике.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме экзамена, для подготовки к которому обучающиеся заранее знакомятся с перечнем вопросов по дисциплине.

В зависимости от вида проверки можно выделить и критерии оценивания (таблица 2).

Таблица 2 – Критерии оценки проверяемых умений

Тип (вид) задания	Критерии оценки
Тесты Ответы «верно»- «неверно»	«5» - 91-100% правильных ответов «4» - 81-90% правильных ответов «3» - 71-800% правильных ответов «2» - 70% и менее правильных ответов
Устные ответы в ходе проведения текущего и рубежного	«Отлично» - глубокий, осмысленный, полный по содержанию ответ, не требующий дополнений и уточнений. Последовательность, логика изложения, умение подтверждать основные теоретические положения практическими примерами, устанавливать

контроля	<p>межпредметные связи, наличие собственной точки зрения на излагаемую проблему. Студент должен продемонстрировать умение обобщать материал, делать точные выводы. Хорошо ориентируется в содержании материала, быстро и точно отвечает на дополнительные вопросы. Речь грамотная и достаточно выразительная</p> <p>«Хорошо» - содержательный полный ответ, требующий незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов. Допускаются такие недочеты в ответе как: отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки. По остальным позициям ответ должен соответствовать требованиям, предъявляемым к отличному ответу</p> <p>«Удовлетворительно» - содержание материала раскрыто, но недостаточно глубоко. Удовлетворительный ответ требует серьезных дополнений, не всегда последователен и логичен, не всегда содержит обобщения и выводы. Студент испытывает затруднения в установлении связи теории с практикой, не достаточно доказателен в процессе изложения материала, не всегда оперативно и адекватно реагирует на дополнительные вопросы, однако, понимает основные положения учебного материала, оперирует основными понятиями дисциплины.</p> <p>«Неудовлетворительно» - студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя</p>
Практические работы	Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа состоит из подготовки рефератов, тестов, кроссвордов, творческих проектов, оформления документов</p> <p>«5» - полностью выполненное задание, тема раскрыта</p> <p>«4» - небольшие недочеты в раскрытии темы и ее понимании</p> <p>«3» - не полностью выполненное задание и допущены ошибки</p> <p>«2» - полностью отсутствует задание</p>
Устные ответы в ходе проведения промежуточной аттестации	<p>«Отлично» - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, в логической последовательности, исчерпывающе отвечает на вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное, устанавливать причинно-следственные связи, хорошо знать основную литературу</p> <p>«Хорошо» - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы, но имеются пробелы в знании особо сложных разделов; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах, умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи</p> <p>«Удовлетворительно» - студень владеет основным объемом знаний дисциплины, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответа допускает ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь</p>

	<p>наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследования</p> <p>«Неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора</p>
--	---

Таблица 3 – Контроль и оценка освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1 Электротехника</b>		У1-У6; 3.1-3.7; 3.10-3.13; ОК1 - ОК4				
<b>Тема 1.1</b> Электрическое поле	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная вне-аудиторная работа	У3; У6; 32; 33;36;37;31 0;313;ОК2 - ОК4				
<b>Тема 1.2</b> Электрические цепи постоянного тока	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная вне-аудиторная работа	У1;У3 - У6;31 - 34; 37; 311-313; ОК2 - ОК4				
<b>Тема 1.3</b> Электромагнетизм	Тестирование Устный опрос Практическая работа	У3; 32; 33;313; ОК2 - ОК4				
<b>Тема 1.4.</b> Электрические цепи переменного тока	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа	У1, У2, У3,32 ОК3, ОК6, ОК7, ОК8, ПК 2.1-2.3				
<b>Тема 1.5</b> Электрические измерения	Устный опрос Тестирование	У1,31,32 ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК9				
<b>Тема 1.6</b> Трехфазные электрические цепи	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа Самостоятельная внеаудиторная работа <sup>2</sup>	У1, У2, У3, 31, 32, 33 ОК3, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9,ПК 2.1-2.3				
Тема 1.7. Трансформаторы	Тестирование Практическая работа Самостоятельная внеаудиторная работа <sup>2</sup>	У1, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5				
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Письменный опрос Практическая работа Самостоятельная внеаудиторная работа <sup>2</sup>	У1, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5				
Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	Устный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа <sup>2</sup>	ОК1, ОК2, ОК4, ОК5				



Тема 1.10. Основы электропривода	<i>Устный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа<sup>2</sup></i>	<i>ОК1, ОК2, ОК4, ОК5</i>				
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	<i>Письменный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа<sup>2</sup></i>	<i>У1, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5</i>				
<b>Раздел 2. Электроника</b>		<b><i>У1; У3- У6; 31; 36; 38-310; ОК1 - ОК4</i></b>				
Тема 2.1. Физические основы электроники; электронные приборы	<i>Устный опрос Самостоятельная вне- аудиторная работа</i>	<i>36; 310; ОК1 - ОК4</i>				
Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы	<i>Устный опрос Самостоятельная вне- аудиторная работа</i>	<i>У6; 39; ОК1 - ОК4</i>				
Тема 2.3. Электронные усилители	<i>Устный опрос Самостоятельная вне- аудиторная работа</i>	<i>У1; У4- У6; 38; 39; ОК1 -ОК4</i>				
Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы	<i>Устный опрос Самостоятельная вне- аудиторная работа</i>	<i>У1; У6; 38; 39; ОК1 - ОК4</i>				
Тема 2.5. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	<i>Устный опрос Самостоятельная вне- аудиторная работа</i>	<i>36; 310; ОК1 - ОК4</i>				
Тема 2.6. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	<i>Письменный опрос Самостоятельная вне- аудиторная работа</i>	<i>У6; 36; 39; ОК1-ОК4</i>				

### 3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Введение

#### Раздел 1 Электротехника

#### Тема 1.1 Электрическое поле

##### Устный опрос:

- 1 Приведите картину электрического поля положительного точечного заряда. В каком направлении станет перемещаться пробный положительный заряд, помещенный в такое поле?
- 2 Дайте определение напряженности электрического поля и электрического напряжения. В каких единицах выражается каждая величина?
- 3 Два заряда, находящиеся на некотором расстоянии в вакууме действуют друг на друга с силой  $1 \cdot 10^{-4}$  Н, а в жидкости - с силой  $5 \cdot 10^{-4}$  Н. Чему равна относительная диэлектрическая проницаемость жидкости? Ответ: 2.
- 4 Что называется потенциалом данной точки поля? Приведите выражение для напряжения между двумя точками поля.
- 5 Как зависит электрическая проводимость материала от степени концентрации в нем носителей заряда?
- 6 Чем отличаются проводники первого от проводников второго рода?
- 7 Что называется электрической прочностью диэлектрика, в каких единицах она измеряется?
- 8 В чем заключается отличие электрического пробоя от теплового?
- 9 Что называется электрическим током и какое он имеет направление во внешней и во внутренней цепях источника тока?
- 10 Как изменится сила тока, если заряд, проходящий через поперечное сечение проводника: а) уменьшится вдвое; б) увеличится втрое?
- 11 Что называется плотностью тока и в каких единицах она измеряется?
- 12 Как изменится плотность тока в проводнике, если площадь его поперечного сечения увеличить в  $K$  раз?
- 13 Напишите выражение для емкости конденсатора через его заряд и напряжение на зажимах.
- 14 Как определить емкость плоского конденсатора?
- 15 От каких величин зависит энергия электрического поля конденсатора?
- 16 Как изменится емкость плоского конденсатора, если увеличить площадь его пластин в 4 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза? Ответ: увеличится в 8 раз.
- 17 Три конденсатора емкостью 10, 15 и 6 мкФ соединили сначала парал-

лельно, а затем последовательно. Чему равна их общая емкость при каждом соединении? Ответ: 31 мкФ; 3 мкФ.

18 Чему равен заряд конденсатора емкостью 1 мкФ, если напряжение между его пластинами 50 В? Определить напряженность поля в диэлектрике, если его толщина 0,1 мм. Ответ:  $5 \cdot 10^5$  Кл; 500 кВ/м.

19 Чему равны электрическая прочность и диэлектрическая проницаемость трансформаторного масла?

## **Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока**

### **Устный опрос:**

1 Из каких элементов состоит электрическая цепь? Каковы ее основные свойства?

2 Что называют электродвижущей силой источника, каковы причины ее возникновения и в каких единицах она выражается?

3 Приведите схему электрической цепи, содержащей три лампы, включенные параллельно, источник электрического тока, три выключателя для ламп и автоматический выключатель для отключения всей цепи.

4 Что называют удельным сопротивлением и удельной проводимостью вещества и в каких единицах они выражаются?

5 Напишите формулы закона Ома для участка и всей цепи, объясните названия и размерности величин, входящих в эти формулы. Каково различие между ЭДС и напряжением на зажимах источника электрической энергии?

6 От каких факторов зависит электрическое сопротивление проводника?

7 Как определяется падение напряжения на участке цепи?

8 Как зависит сопротивление разных проводников, в том числе угля и электролитов, от температуры?

9 В последовательной цепи проходит ток 5 А через внутреннее сопротивление  $R_0=0,2$  Ом и внешнее  $R=2,8$  Ом сопротивление источника. 10 Чему равны ЭДС источника и напряжение на его выводах? Ответ: 15 В; 14 В.

11 Как подсчитать расход энергии или работу электрического тока и в каких единицах они выражаются?

12 Как подсчитать мощность, развиваемую током?

13 Какие режимы работы электрической цепи вам известны? Чем отличается рабочий режим от номинального?

14 Объясните причины резкого возрастания тока в электрических цепях и к каким последствиям это может привести? Какие меры принимаются для предотвращения таких явлений?

15 Как формулируется закон Джоуля - Ленца и какое практическое применение он находит?

16 Приведите известные вам примеры использования теплового

действия тока в промышленности и в бытовых условиях.

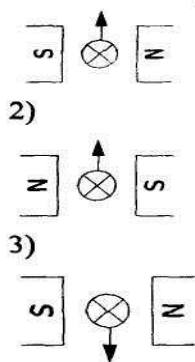
17) Что называют последовательным, параллельным и смешанным соединениями резисторов? Каковы особенности каждого вида соединений?

### Тема 1.3 Электромагнетизм

#### Тестирование

#### Вариант 1

1) Укажите правильное применение правила «левой руки»:



2) Однородным называется поле, у которого?

- 1)  $U_M = const$ ;
- 2)  $\mu = const$ ;
- 3)  $B = const$ .

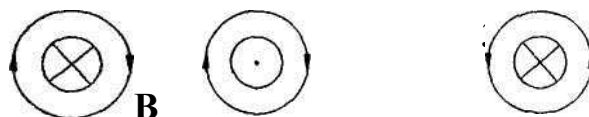
3) Совокупность векторов  $B$  называется:

- 1) магнитной проницаемостью;
- 2) магнитным потоком;
- 3) напряженностью магнитного поля.

4) Вычислите магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 6 Н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 60 см, а сила тока, протекающего в нем, 15 А.

#### Вариант 2

1) Укажите правильное применение «правила буравчика»:



2) Для парамагнитных материалов:

- 1)  $\mu_a = \mu_0$ ;
- 2)  $\mu_0 < \mu_a$ ;
- 3)  $\mu_0 > \mu_a$ .

3 Что можно определить, применив правило левой руки?

4 Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной 0,3 м, состоит из 1600 витков и по ним протекает ток 0,1 А. Вычислите напряженность магнитного поля внутри катушки.

### Устный опрос

1 Объясните явление электромагнитной индукции. Напишите формулу для определения ЭДС наведенной в проводнике и контуре. Почему в формуле для ЭДС в контуре стоит знак минус?

2 Сформулируйте закон Ленца для определения направления наведенной ЭДС. Используя этот закон, поясните, почему размыкание цепи с током приводит к появлению устойчивой дуги.

3 В чем заключается правило правой руки? Пользуясь этим правилом, поясните, почему ЭДС в замкнутом проводящем контуре, движущемся в однородном магнитном поле, равна нулю.

4 Поясните явление самоиндукции. Какая формула определяет ЭДС самоиндукции.

5 Приведите определение собственной индуктивности и взаимной индуктивности катушки. Что оценивает собой индуктивность катушки?

6 В каком случае имеет место взаимная индуктивность? Что показывает коэффициент магнитной связи между обмотками?

7 Каково назначение трансформатора при передаче и распределении электрической энергии?

8 Какие токи называются вихревыми? Меры, принимаемые для их уменьшения.

## Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока

### Устный опрос

1 Поясните основные параметры переменного тока: период, частота, амплитуда, фаза, начальная фаза.

2 Поясните процесс получения синусоидальной ЭДС с помощью простейшего генератора переменного тока.

3 В паспорте электродвигателя указано значение напряжения 380 В. К какому значению относится это напряжение: мгновенному, амплитудному, действующему?

4 Вольтметр, включенный в цепь переменного тока показал 220 В. Каково наибольшее возможное значение напряжения в такой цепи?

## **Элементы и параметры электрических цепей переменного тока**

### **Письменный опрос**

1 Начертите графики тока, напряжения, мощности и векторную диаграмму цепи с активным сопротивлением. Какой вид имеет закон Ома для такой цепи?

2 То же, для цепи с индуктивностью.

3 То же, для цепи с емкостью.

4 То же, для неразветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.

5 Начертите треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей для неразветвленной цепи с R, L и C.

6 В чем заключается принципиальное отличие реактивной мощности от активной?

7 Первое предприятие имеет коэффициент мощности 0,9, а второе 0,6. Какое предприятие лучше использует потребляемую полную мощность?

8 Каковы вредные последствия низкого значения коэффициента мощности?

9 Почему установка конденсаторов на подстанции приводит к увеличению коэффициента мощности?

## **Тема 1.5 Электрические измерения**

### **Устный опрос:**

1. Что называют абсолютной, относительной и приведенной погрешностью измерения?

2. Каким образом можно классифицировать электроизмерительные приборы?

3. На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы? Что указывает класс точности 0,5?

4. Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической и индукционной систем?

5. Поясните устройство и принцип работы магнитоэлектрической сис-

темы. Каково назначение противодействующих пружин? Как работает магнитоиндукционное успокоение в приборе?

6. Поясните устройство и принцип действия прибора электромагнитной системы. Какие меры принимают для ограничения влияния внешних магнитных полей на работу прибора? Каким образом осуществляется успокоение подвижной части такого прибора?

7. Миллиамперметр рассчитан на ток 200 мА и имеет чувствительность 0,5 дел/мА. Чему равны число делений шкалы, цена деления и измеряемый ток, если стрелка отклонилась на 30 делений? Ответ: 100; 2 мА/дел; 60 мА.

8. Поясните устройство и принцип действия электродинамического измерительного прибора. Чем он отличается от ферродинамического? Какая катушка прибора включается последовательно в цепь? Можно ли таким прибором измерять переменный ток?

9. Почему ферродинамические приборы обычно используют в качестве самопишущих? Каков их класс точности?

10. Поясните устройство и принцип действия индукционного прибора. Почему такой прибор должен иметь две катушки?

11. Какими способами расширяют пределы измерений приборов?

12. Начертите схему включения в цепь амперметра, вольтметра, ваттметра при постоянном токе, а также схемы включения этих приборов однофазной и трехфазной цепях переменного тока?

## Тестирование

### Вариант №1

**Задача 1.** Где применяются электроизмерительные приборы?

1. Для контроля параметров технологических процессов.
2. Для контроля параметров космических кораблей.
3. Для экспериментальных исследований в физике, химии, биологии и

т. д.

4. Во всех перечисленных ранее областях.

Ответ: 4

**Задача 2.** Чему равны 0,15 МВ?

1. 500 000 В.
2. 15 000 000 В.
3. 150 000 В.
4. 15 000 В.

Ответ: 3

**Задача 3.** Какие моменты действуют на подвижную систему электро-

измерительного прибора при отсчете показаний (при неподвижной стрелке прибора)?

1. Вращающий.
2. Вращающий и противодействующий.
3. Вращающий, противодействующий и демпфирующий.

Ответ: 2

**Задача 4.** На взаимодействии каких элементов основан принцип действия приборов магнитоэлектрической системы?

1. Постоянного магнита и рамки, по которой проходит измеряемый ток.

2. Магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.

3. Проводников, по которым проходит ток.

Ответ: 1

**Задача 5.** На взаимодействии каких элементов основан принцип действия приборов электродинамической системы?

1. Магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.

2. Проводников, по которым проходит ток.

3. Постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток.

Ответ: 2

**Задача 6.** В какой части равномерной шкалы прибора относительная погрешность измерения будет наибольшей?

1. В начале шкалы.

2. В середине шкалы.

3. В конце шкалы.

Ответ: 1

**Задача 7.** Какое сопротивление должны иметь вольтметр и амперметр?

1. Большое.

2. Малое.

3. Вольтметр - большое, амперметр - малое.

Ответ: 3

**Задача 8.** Шкала амперметра от 0 до 5 А. Амперметр подключен к трансформатору тока с коэффициентом трансформации 100. Какой максимальный ток можно измерить этим амперметром?



1.100 А. 2. 500 А. 3.1000 А.

Ответ: 2

**Задача 9.** Частота вращения диска счетчика увеличилась в два раза. Как изменится при этом мощность, потребляемая нагрузкой из сети?

1. Не изменится.
2. Увеличится в два раза.
3. Уменьшится в два раза. Ответ: 2

### Вариант №2

**Задача 1.** Каковы основные единицы в системе измерения СИ?

1. Метр, килограмм, секунда, ампер.
2. Сантиметр, грамм, секунда, ампер.
3. Метр, килограмм, секунда, вольт.
4. Все перечисленные ранее единицы.

Ответ: 1

**Задача 2.** В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Шкала прибора от 0 до 50 А. Каковы относительная погрешность измерения  $y$  и класс точности прибора?

1.  $y$  - 0,5%; класс точности 0,1 А.
2.  $y = 0,5\%$ ; класс точности 0,2 %.
3.  $y$  - 0,05 А; класс точности 0,02 А.
4.  $y = 5\%$ ; класс точности 0,2 %.

Ответ: 2

**Задача 3.** Что произойдет, если в электроизмерительном приборе упругие токопроводящие пружины из фосфористой бронзы заменить мягкой медной фольгой?

1. Точность прибора уменьшится.
2. Точность прибора увеличится.
3. При любом токе стрелка будет отклоняться до упора.

Ответ: 3

**Задача 4.** Можно ли магнитоэлектрический прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?

1. Можно.

2. Нельзя.
  3. Можно, если подключить через выпрямитель.
- Ответ: 3

**Задача 5.** Амперметры и вольтметры какой системы имеют равномерную шкалу?

1. Магнитоэлектрической.
2. Электромагнитной.
3. Электродинамической.

Ответ: 1

**Задача 6.** Показания аналогового и цифрового вольтметров передаются по проводам на дальние расстояния. Отсчет какого прибора точнее, если класс их точности одинаков?

1. Аналогового.
2. Цифрового.
3. Точность отсчета одинакова.

Ответ: 2

**Задача 7.** Какую мощность измеряет электродинамический ваттметр?

1. Активную.
2. Реактивную.
3. Полную.

Ответ: 1

**Задача 8.** К акой прибор используется для измерения электрической мощности?

1. Амперметр.
2. Вольтметр.
3. Ваттметр.
4. Счетчик.

Ответ: 3

**Задача 9.** Сколько зажимов необходимо для включения однофазного счетчика в сеть?

1. Два.
2. Четыре.
3. Шесть.

Ответ: 2

**Вариант № 3**

**Задача 1.** Чему равны 200 нА?

1. 0,2 А. 2. 0,002 А. 3. 0,00002 А. 4. 0,0000002 А.

Ответ: 4

**Задача 2.** Как классифицируются приборы по принципу действия?

1. Вольтметры, амперметры, ваттметры, счетчики, омметры, частотомеры.
2. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и других систем.
3. Приборы по принципу действия не классифицируются.

Ответ: 2

**Задача 3.** Какие моменты действуют на подвижную систему электроизмерительного прибора, когда она находится в состоянии движения?

1. Вращающий.
2. Вращающий и противодействующий.
3. Вращающий, противодействующий и демпфирующий.

Ответ: 3

**Задача 4.** На взаимодействии каких элементов основан принцип действия приборов электромагнитной системы?

1. Магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
2. Постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток.
3. Проводников, по которым проходит ток.

Ответ: 1

**Задача 5.** Приборы электромагнитной системы имеют неравномерную шкалу. В какой ее части отсчет практически невозможен?

1. В середине шкалы.
2. В начале шкалы.
3. В конце шкалы.

Ответ: 2

**Задача 6.** Как включаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр?

1. Амперметр последовательно с нагрузкой; вольтметр параллельно нагрузке.
2. Амперметр и вольтметр последовательно с нагрузкой.

3. Амперметр и вольтметр параллельно нагрузке.

Ответ: 1

**Задача 7.** Как включаются обмотка напряжения и токовая обмотка ваттметра?

1. Обе обмотки последовательно.
2. Обмотка напряжения последовательно, токовая - параллельно.
3. Обмотка напряжения параллельно, токовая - последовательно.

Ответ: 3

**Задана 8.** Чему пропорциональны вращающий и тормозной моменты, действующие на диск счетчика электрической энергии?

1. Вращающий - мощности; тормозной - углу поворота диска.
2. Вращающий - мощности; тормозной - частоте вращения диска.
3. Вращающий - энергии; тормозной - частоте вращения диска.

Ответ: 2

**Задана 9.** Почему стрелка омметра градуируется справа налево (т.е. нуль на шкале расположен справа)?

1. При увеличении сопротивления уменьшается ток в цепи и стрелка измерителя движется влево.
2. Это удобно для установки стрелки омметра на нуль.
3. Так удобнее снимать показания.

Ответ: 1

## **Тема 1.6 Трехфазные электрические цепи**

### **Письменный опрос**

#### **Вариант 1**

Три индуктивные катушки с активным сопротивлением  $R=34,2$  Ом и индуктивным сопротивлением  $X_L=23,5$  Ом соединены по схеме «звезда» и подключены к источнику трехфазного напряжения. Активная мощность в фазе  $P_\phi=1,6$  кВт. Определить действующее значение линейного и фазного напряжений, тока в фазе, полную и реактивную мощности нагрузки.

#### **Вариант 2**

В трехфазную сеть с действующим значением линейного напряжения  $U_L=380$  В включена активная нагрузка соединенная по схеме «звезда». Сопротивления резисторов в фазах А, В и С соответственно равны 15, 15 и 35 Ом. Определить действующие значения токов в фазах, полную, активную и реактивную мощности нагрузки.

### Вариант 3

В трехфазную сеть с действующим значением линейного напряжения  $U_L=127$  В включен приёмник энергии, соединенный по схеме «треугольник». В фазы АВ и ВС включены катушки с активными сопротивлениями  $R=80$  Ом и индуктивными  $X_L=140$  Ом, в фазу СА включён резистор сопротивлением  $R=25$  Ом. Определить линейные токи, полную, активную и реактивную мощности приёмника.

### Вариант 4

Приёмник электрической энергии, соединённый по схеме «треугольник» подключён к трёхфазной сети с действующим значением линейного напряжения  $U_L=220$  В при частоте  $f = 40$  Гц. В фазу АВ и фазу ВС включен резистор сопротивлением 27,5 Ом, в фазу СА – катушка с индуктивностью  $L=87,5$  мГн и резистор сопротивлением 50 Ом. Определить действующие значения фазных и линейных токов, полную, активную и реактивную мощности нагрузки.

## Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями

### Устный опрос:

1 Напишите выражение для периодической несинусоидальной функции напряжения в виде ряда Фурье.

2 Объясните, каков порядок расчета линейной электрической цепи, к зажимам которой приложено периодическое несинусоидальное напряжение.

3 Напишите общее выражение для мгновенного значения тока в линейной цепи, питаемой несинусоидальным периодическим напряжением.

4 Сформулируйте определение понятия действующего значения несинусоидального периодического тока и напряжения.

5 Приведите выражение для действующего значения несинусоидального периодического тока через действующие значения гармоник тока.

6 Напишите выражение для активной мощности несинусоидального периодического тока через активные мощности гармоник.

## Тема 1.7. Трансформаторы

### Тестирование Вариант 1

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

- а) измерительные
- б) сварочные
- в) силовые
- г) автотрансформаторы

2. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.

- а) 50
- б) 0,02
- в) 98
- г) 102

3. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы

- а)  $k > 1$
- б)  $k > 2$
- в)  $k \leq 2$
- г) не имеет значения

4. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?

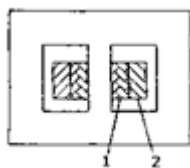
- а) Закон Ома
- б) Закон Кирхгофа
- в) Закон самоиндукции
- г) Закон электромагнитной индукции

5. Для чего предназначены силовые трансформаторы?

- а) для преобразования энергии переменного тока из одного напряжения в другое;
- б) для преобразования частоты переменного тока;
- в) для повышения коэффициента мощности.

6. Какая из обмоток - обмотка низшего напряжения?

- 1) обмотка 1;
- 2) обмотка 2.



7. Чем принципиально отличаются автотрансформаторы от трансформатора?

- а) Малым коэффициентом трансформации
- б) Возможностью изменения коэффициента трансформации
- в) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей
- г) Мощностью

8. На каком законе основан принцип действия трансформатора?

- а) на законе Ампера;
- б) на законе электромагнитной индукции;
- в) на законе Ленца;
- г) на законе Кирхгофа.

### Вариант 2

1. Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?

- а) Амперметр
- б) Вольтметр
- в) Омметр
- г) Токовые обмотки ваттметра

2. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.

- а) 60
- б) 0,016
- в) 6
- г) 600

3. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?

- а) Силовые трансформаторы
- б) Измерительные трансформаторы
- в) Автотрансформаторы
- г) Сварочные трансформаторы

4. В каких режимах может работать силовой трансформатор?

- а) В режиме холостого хода
- б) В нагрузочном режиме
- в) В режиме короткого зам
- г) Во всех перечисленных режимах

5. Какие устройства нельзя подключать к измерительному трансформатору напряжения?

- а) вольтметр
- б) амперметр
- в) обмотку напряжения ваттметр
- г) омметр

6. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?

- а) Силовые трансформаторы
- б) Измерительные трансформаторы
- в) Автотрансформаторы
- г) Сварочные трансформаторы

7. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?

- а) К короткому замыканию
- б) к режиму холостого хода
- в) К повышению напряжения
- г) К поломке трансформатора

8. Для чего сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали, изолированных друг от друга?

- а) для уменьшения тепловых потерь;
- б) для увеличения коэффициента трансформации,
- в) для увеличения магнитной проницаемости;
- г) для упрощения технологии изготовления.

## Тема 1.8 Электрические машины переменного тока

### Письменный опрос

#### Вариант 1

1 Ротор асинхронного короткозамкнутого двигателя вращается со скоростью  $n_2=2880$  об/мин. Скольжение  $s=4\%$ . Число витков одной фазы статора  $w_1=100$ . Величина вращающегося магнитного потока  $\Phi=0,01$  Вб. Обмоточный коэффициент статора  $k=0,95$ . Число полюсов 4. Определить ЭДС одной фазы обмотки статора.

2 Определить угловую скорость вращающегося магнитного поля асинхронного двигателя, имеющего синхронную частоту вращения 3000 об/мин.

#### Вариант 2

1 Трехфазный двигатель потребляет из сети полную мощность  $S_1=45$  кВА. Коэффициент мощности  $\cos \varphi=0,89$ . Суммарная мощность потерь в двигателе 4кВт. Определить КПД двигателя.

2 Шесть катушек, сдвинутых в пространстве одна относительно другой на  $60^\circ$ , питаются трехфазным током частотой 500 Гц. Найдите скорость вращения магнитного поля, об/мин.

#### Вариант 3

1 Магнитный поток в статоре асинхронного трехфазного двигателя вращается со скоростью  $n_1=3000$  об/мин. Число полюсов 4. Скольжение  $s=4\%$ . Определить частоту тока в питающей сети и в обмотке ротора.

2 Чем отличается асинхронный двигатель с фазной обмоткой ротора от асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой?



## Вариант 4

1 Трехфазный двигатель, включенный в сеть с напряжением  $U_{\text{л}}=220$  В, потребляет ток  $I_{\text{л}}=30$  А при коэффициенте мощности  $\cos\varphi=0,8$ . Суммарная мощность потерь в двигателе 1000 Вт. Определить КПД двигателя.

2 Скольжение асинхронного двигателя 5%, частота питающего тока 50 Гц, вращающееся магнитное поле статора - шестиполосное. Найти скорость вращения ротора, об/мин.

### Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока

#### Устный опрос:

1 Поясните устройство и назначение станины, якоря, коллектора машины постоянного тока.

2 Поясните принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.

3 Напишите формулы, связывающие э.д.с., напряжение на выводах и падение напряжения в обмотке якоря для генератора и двигателя постоянного тока.

4 Выведите формулу для э.д.с., наводимой в обмотке якоря.

5 Какие последствия может вызвать в машине действие реакции якоря?

6 Поясните процесс коммутации и причины появления в коммутирующей секции добавочного тока.

7 Какие причины вызывают снижение напряжения при увеличении нагрузки в генераторах с независимым и параллельным возбуждением?

8 Выведите формулу для определения частоты вращения двигателя постоянного тока.

9 Начертите схему соединения двигателя с параллельным возбуждением.

10 Какие потери имеют место в машине постоянного тока?

11 Напишите формулы для определения КПД генератора и двигателя постоянного тока.

#### Решить задачи:

##### Задача 1

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:  $E = 100$  В;  $I_e = 1$  А;  $R_a = 0,282$  Ом;  $R_e = 110$  Ом;  $n_2 = 1600$  об/мин;  $\eta = 0,8$ . Определить:  $U_H$ ;  $I_a$ ;  $M$ ;  $P_x$ .

### Задача 2

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:  $P_x = 10 \text{ кВт}$ ;  $U_H = 430 \text{ В}$ ;  $E = 410 \text{ В}$ ;  $R_e = 215 \text{ Ом}$ ;  $n_2 = 850 \text{ об/мин}$ ;  $\eta = 0,85$ . Определить:  $I_a$ ;  $P_2$ ;  $M$ ;  $R_a$ .

### Задача 3

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:  $P_2 = 17 \text{ кВт}$ ;  $U_H = 220 \text{ В}$ ;  $I_e = 2,2 \text{ А}$ ;  $R_a = 0,125 \text{ Ом}$ ;  $M = 162 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  $\eta = 0,85$ . Определить:  $P_3$ ;  $I$ ;  $E$ ;  $n$ .

### Задача 4

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:  $P_2 = 8,5 \text{ кВт}$ ;  $E = 410 \text{ В}$ ;  $I_a = 21,3 \text{ А}$ ;  $R_a = 0,94 \text{ Ом}$ ;  $M = 95,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  $\eta = 0,85$ . Определить:  $P_1$ ;  $n$ ;  $U_H$ ;  $I$ .

### Задача 5

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:  $I = 36,4 \text{ А}$ ;  $R_a = 0,282 \text{ Ом}$ ;  $R_e = 110 \text{ Ом}$ ;  $M = 19,1 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  $n_2 = 1600 \text{ об/мин}$ ;  $\eta = 0,8$ . Определить:  $U_H$ ;  $P_x$ ;  $P_2$ ;  $E$ .

### Задача 6

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет:  $U_H = 220 \text{ В}$ ;  $\eta = 81,8 \%$ ;  $I_a = 79,6 \text{ А}$ ;  $R_a = 0,125 \text{ Ом}$ ;  $M = 162 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  $n_2 = 1000 \text{ об/мин}$ . Определить:  $\eta$ ;  $I_e$ ;  $P_1$ ;  $E$ .

## Тема 1.10. Основы электропривода

### Устный опрос:

1. Дайте определение электропривода и перечислите его основные функции.
2. Приведите примеры использования электропривода в промышленности, в быту, на транспорте.
3. Какие устройства образуют силовой канал электропривода, а какие — информационный?
4. По каким критериям можно классифицировать электроприводы?
5. Являются ли равнозначными, по Вашему мнению, термины «система управления электропривода» и «система управления электроприводом»?

## **Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии**

### **Письменный опрос:**

1. Почему необходимо передавать (транспортировать) электроэнергию?
2. Какие элементы входят в систему передачи и распределения электроэнергии?
3. Что общего в понятиях «электропередача» и «электрическая сеть» и чем они отличаются?
4. Чем отличаются понятия «система электроснабжения» и «электроэнергетическая система»?
5. Каким требованиям должна удовлетворять система передачи и распределения ЭЭ?

## **Раздел 2 Электроника**

### **Тема 2.1. Физические основы электроники; электронные приборы**

#### **Устный опрос:**

1. Назовите основные особенности полупроводниковых материалов.
2. Что собой представляет кристаллическая решетка полупроводника?
3. Что называется ковалентной связью между атомами кристаллического полупроводника?
4. Объясните механизм собственной проводимости полупроводника.
5. Какой полупроводник называют примесным?
6. Что называется донорными и акцепторными примесями?
7. Что такое основные и неосновные носители заряда?
8. Объясните механизм электронной и дырочной проводимости полупроводника.

#### **Полупроводниковые диоды**

5. Дайте определение р-п перехода.
6. Почему р-п часто называют запирающим слоем?
7. Объясните вольт-амперную характеристику р-п перехода.
8. Почему обратный ток через р-п переход намного меньше прямого?
9. Почему р-п переход обладает односторонней проводимостью?
10. Как зависят свойства р-п перехода от температуры и частоты приложенного напряжения?

11. Дайте характеристику выпрямительным полупроводниковым диодам.
12. Какие свойства кремниевых стабилитронов позволяют использовать их в схемах стабилизаторов напряжения?
13. Когда используется параллельное и последовательное включение выпрямительных диодов?
14. Какие меры предосторожности применяются при последовательном и параллельном включении выпрямительных диодов?
15. Какие требования предъявляются к высокочастотным универсальным диодам?

## **Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы**

### **Устный опрос:**

9. Почему большинство активных элементов электронных устройств питается от источников постоянного напряжения?
10. Какие преимущества имеют выпрямители по сравнению с другими источниками питания?
11. Можно ли построить выпрямительную схему без силового трансформатора?
12. Можно ли построить выпрямительную схему без вентиля?
13. Приведите структурную схему однофазного выпрямительного устройства и дайте определения входящих в нее узлов.
14. Можно ли эксплуатировать выпрямитель без сглаживающего фильтра?
15. Укажите основные технические показатели выпрямительных схем. Проведите сравнение выпрямительных схем по их основным параметрам.
16. Как подбирают вентили (диоды) для работы в схемах выпрямления?
17. Объясните физический смысл коэффициента пульсаций.
18. Укажите особенности мостовой схемы выпрямления.
19. Для чего служит сглаживающий фильтр?
20. Укажите достоинства и недостатки сглаживающих RC-фильтров по сравнению с фильтрами типа LC.
21. Как работают трехфазные выпрямители? Укажите их назначение.

### **Решить задачи:**

## Вариант 1

### Задача 1

Однополупериодный выпрямитель должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя  $P_0 = 50 \text{ Вт}$  при напряжении питания  $U_0 = 10 \text{ В}$ . Следует выбрать один из трех типов полупроводниковых диодов, параметры которых следующие:

Д 242 Б  $I_{дон} = 2 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 100 \text{ В}$ ;

Д244А  $I_{дон} = 10 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 50 \text{ В}$ ;

Д 221  $I_{дон} = 0,4 \text{ А}$ ; ( $U_{обр} = 400 \text{ В}$ ).

Пояснить, на основании чего сделан выбор диода. Начертить схему выпрямителя.

### Задача 2

Составить схему двухполупериодного выпрямителя со средней точкой, используя стандартные диоды Д 217, параметры которых следующие:  $I_{дон} = 10 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 800 \text{ В}$ . Мощность потребителя  $P_0 = 40 \text{ Вт}$  при напряжении питания  $U_0 = 250 \text{ В}$ . Пояснить порядок составления схемы для диодов с данными параметрами.

### Задача 3

Составить схему мостового выпрямителя, используя стандартные диоды Д 214 А, параметры которых следующие:  $I_{дон} = 10 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 100 \text{ В}$ .

Определить допустимую мощность потребителя, если величина выпрямленного напряжения  $U_0 = 80 \text{ В}$ .

## Вариант № 2

### Задача 1

Однополупериодный выпрямитель должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя  $P_0 = 100 \text{ Вт}$  при напряжении питания  $U_0 = 40 \text{ В}$ . Следует выбрать один из трех типов полупроводниковых диодов, параметры которых следующие:

Д 209  $I_{дон} = 0,4 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 400$

Д 303  $I_{дон} = 3 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 150 \text{ В}$ ;

Д7Г  $I_{дон} = 0,3 \text{ А}$ ;  $U_{обр} = 200 \text{ В}$ .

Пояснить, на основании чего сделан выбор диода. Начертить схему выпрямителя.

### Задача 2

Составить схему двухполупериодного выпрямителя со средней точкой, используя стандартные диоды Д 215 Б, параметры которых следующие:

$I_{дон} = 2 \text{ A}$ ;  $U_{обр} = 200 \text{ В}$ . Мощность потребителя  $P_o = 150 \text{ Вт}$  при напряжении питания  $U_0 = 50 \text{ В}$ . Пояснить порядок составления схемы для диодов с данными параметрами.

### Задача 3

Составить схему мостового выпрямителя, используя стандартные диоды Д 244 Б, параметры которых следующие:  $I_{дон} = 2 \text{ A}$ ;  $U_{обр} = 50 \text{ В}$ . Определить допустимую мощность потребителя, если величина выпрямленного напряжения  $U_0 = 50 \text{ В}$ .

## Тема 2.3. Электронные усилители

### Устный опрос:

22. Укажите основные особенности УПТ.
23. Почему для межкаскадной связи в УПТ применяют схему гальванической связи?
24. Что такое дрейф нуля? Какие схемы используют для уменьшения дрейфа нуля?
25. Назовите область применения УПТ.
26. Какой усилитель называют операционным?
27. Какими основными параметрами характеризуется операционный усилитель?
28. Покажите структуру операционного усилителя постоянного тока с дифференциальным входом и одним выходом.
29. Укажите основные назначения интегральных операционных усилителей.
30. Объясните работу неинвертирующего и инвертирующего операционного усилителя.

## Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы

### Устный опрос:

31. Что называют электронным генератором? Какие виды электронных генераторов вам известны?
32. Чем отличаются электронные генераторы от усилителей?
33. Назовите элементы схемы генератора типа LC.
34. Чем определяется частота генерируемых колебаний в генераторах типа LC и RC?
35. Объясните физический смысл условия баланса фаз.
36. Объясните физический смысл условия баланса амплитуд.

37. Почему количество звеньев в фазовращающей цепочке генератора типа RC должно быть не менее трех?

## **Тема 2.5. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники**

### **Устный опрос:**

1. Перечислите несколько логических элементов цифровых цепей и укажите, какие функции они выполняют
2. Что такое таблица истинности?
3. Что такое триггер?
4. Какие типы триггеров вы знаете?
5. Что такое триггер с синхронизирующим входом?
6. Почему в гибридных интегральных микросхемах используют преимущественно дискретные катушки индуктивности?
7. Дайте определение полупроводниковой интегральной микросхемы.
8. Как изготавливают диоды и транзисторы в полупроводниковых интегральных микросхемах?

## **Тема 2.6. Микропроцессоры и микро-ЭВМ**

### **Письменный опрос:**

- 1 Чем вызвана необходимость микроминиатюризации современной электронной аппаратуры?
- 2 По каким направлениям развивается современная микроэлектроника?
- 3 Дайте определение гибридной интегральной микросхемы.
- 4 Укажите основные конструктивные элементы гибридной интегральной микросхемы.
- 5 Какие из указанных материалов используются для изготовления подложек гибридных интегральных микросхем? Найдите правильный ответ:  
1) нихром; 2) керамика; 3) монооксид кремния; 4) стекло; 5) золото.
- 6 Какие требования предъявляются к пленочным проводникам и контактным площадкам?
- 7 Опишите конструкцию пленочного конденсатора.
- 8 Какими параметрами характеризуются пленочные конденсаторы?
- 9 Дайте определение полупроводниковой интегральной микросхемы.
- 10 Как изготавливают диоды и транзисторы в полупроводниковых интегральных микросхемах?

## **Экзаменационные вопросы**



## Раздел 1. Электротехника

1 Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Напряженность, единица измерения.

2 Работа по перемещению заряженной частицы в электрическом поле. Разность потенциалов двух точек и потенциала данной точки электрического поля. Электрическое напряжение.

3 Электропроводимость. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Проводники в электрическом поле. Понятие электрического тока.

4 Электрический ток в различных средах. Сила тока, направление движения, измерение тока. Плотность электрического тока.

5 Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов. Энергия электрического поля.

6 Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи. Удельное электрическое сопротивление и удельная электрическая проводимость проводников. Включение амперметра и вольтметра в электрическую цепь.

7 Резисторы. Реостаты. Потенциометры. Включение их в электрическую цепь. Зависимость электрического сопротивления проводника от температуры.

8 Работа и мощность электрического тока. Энергия. Преобразование энергии в источниках и приемниках электрической энергии. Коэффициент полезного действия приемника электрической энергии.

9 Режимы работы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостой ход, короткое замыкание.

10 Закон Джоуля-Ленца. Нагревание проводников электрическим током. Выбор проводов по допустимому току нагрева. Потеря напряжения в проводах линий электропередачи. Выбор сечения проводников по допустимой потере напряжения в линии.

11 Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей электрической цепи, обладающих сопротивлением.

12 Основные параметры, характеризующие магнитное поле в каждой ее точке. Магнитная индукция. Магнитный поток. Напряженность и магнитное напряжение. Магнитная проницаемость. Единицы магнитных величин.

13 Воздействие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная сила. Сила взаимодействия проводов двухпроводной линии.

14 Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов. Петля гистерезиса. Ферромагнитные материалы.

15 Закон электромагнитной индукции. Определение направления индуктированной ЭДС с помощью правила правой руки. Правило Ленца. Понятие о потокоцеплении. Использование закона электромагнитной индукции в

технике.

16 Принцип преобразования механической энергии в электрическую. Преобразование электрической энергии в механическую.

17 Индуктивность и явление самоиндукции. Определение ЭДС самоиндукции.

18 Взаимная индукция. ЭДС взаимной индукции. Использование явления взаимной индукции в электротехнических устройствах. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи.

19 Законы Кирхгофа.

20 Однофазный переменный ток. Период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Угловая частота. Графическое изображение синусоидальных величин. Векторная диаграмма.

21 Цепь переменного тока с индуктивностью. Векторная диаграмма цепи. Закон Ома.

22 Цепь переменного тока с емкостью. Векторная диаграмма цепи. Закон Ома.

23 Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и емкостью. Векторная диаграмма. Треугольники сопротивлений и мощностей. Закон Ома.

24 Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью. Векторная диаграмма. Треугольники сопротивлений и мощностей. Закон Ома.

25 Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторная диаграмма. Полная мощность. Закон Ома.

26 Резонанс напряжений. Условия получения резонанса. Векторная диаграмма.

27 Резонанс токов. Условия получения резонанса токов.

28 Параллельное соединение активно-индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторная диаграмма. Техно-экономическое значение коэффициента мощности. Методы повышения коэффициента мощности.

29 Соединение обмоток генератора звездой. Векторная диаграмма фазных и линейных напряжений.

30 Соединение обмоток генератора треугольником. Векторная диаграмма ЭДС.

31 Симметричный режим трехфазной цепи. Соединение генератора и потребителя звездой. Векторная диаграмма токов и напряжений.

32 Симметричный режим трехфазной цепи. Соединение генератора и потребителя треугольником. Векторная диаграмма токов и напряжений при активно-индуктивной нагрузке.

33 Несимметричный режим трехфазной цепи. Соединение потребителей треугольником. Векторная диаграмма токов и напряжений.

34 Несимметричный режим трехфазной цепи. Соединение

потребителей звездой. Векторная диаграмма токов и напряжений.

35 Мощности трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах.

36 Измерение мощности в трехфазной цепи. Схемы включения ваттметров.

37 Классификация измерительных приборов. Абсолютная и относительная погрешности при измерениях.

38 Устройство и принцип действия магнитоэлектрического и электромагнитного измерительных механизмов.

39 Устройство и принцип действия электродинамического измерительного механизма. Измерение сопротивления, мощности и энергии.

40 Назначение трансформаторов и их применение. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации трансформатора.

41 Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Коллектор и его назначение.

42 Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Схема. Характеристики: холостого хода, внешняя, регулировочная.

43 Генераторы с самовозбуждением. Генераторы параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Схемы. Внешние характеристики.

44 Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Вращающий момент. Механическая и рабочие характеристики.

45 Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя. Скольжение и частота вращения ротора.

46 Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.

## **Раздел 2. Электроника**

1 Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная. Электронно-дырочный переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика p-n перехода.

2 Выпрямительные диоды. Конструкция диодов, вольт-амперная характеристика, маркировка и параметры диода.

3 Биполярные транзисторы. Устройство, принцип действия, параметры и маркировка транзисторов.

4 Схемы включения биполярного транзистора. Усилительные свойства транзисторов для различных схем включения.

5 Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Устройство, работа и статические характеристики транзистора. Маркировка.

6 Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство, работа и статические характеристики транзистора. Маркировка

7Тиристоры. Устройство, принцип действия, вольт-амперные характеристики, маркировка, параметры.

8Фоторезисторы. Устройство, схема включения, основные характеристики, параметры, маркировка, применение фоторезисторов.

9Фотодиоды. Устройство, схема включения, характеристики, параметры, применение фотодиода.

10Однополупериодный выпрямитель. Схема включения, работа, характеристики, формулы для выбора диодов.

11Мостовой двухполупериодный выпрямитель. Схема включения, работа, характеристики, формулы для выбора диодов.

12Двухполупериодный выпрямитель с выведенной средней точкой вторичной обмотки силового трансформатора. Схема включения, работа, характеристики, формулы для выбора диодов.

13Трехфазные выпрямители. Схема, работа, характеристики, формулы для выбора диодов.

14Сглаживающие фильтры. Схемы Г-образных и П-образных фильтров. Принцип действия сглаживающих фильтров.

15Управляемые выпрямители. Схемы, принцип действия, применение.

16Понятие об усилении электрических сигналов, Принципы усиления электрических сигналов, Точка покоя. Напряжение смещения.

17Классификация усилителей. Основные технические показатели усилителей.

18Амплитудно-частотные, фазочастотные, фазовые искажения. Нелинейные искажения.

19Обратная связь и ее влияние на основные показатели усилителя.

20Температурная стабилизация режима работы транзисторов в усилителях.

21Резистивно-емкостная связь транзисторного усилителя. Назначение всех элементов в схеме с резистивно-емкостной связью.

22Каскады предварительного усиления. Назначение и основные требования. Резистивный усилительный каскад с общим эмиттером. Схема, назначение всех ее элементов, основные требования.

23Однотактный трансформаторный каскад. Частотные и фазовые искажения. Влияние трансформатора на нелинейные искажения.

24Двухтактный выходной трансформаторный каскад. Основные свойства двухтактной схемы.

25Генераторы синусоидальных колебаний. Условия самовозбуждения генераторов. Колебательный контур.

26Генераторы LC - типа и RC - типа. Переходные процессы в R-C цепях.