

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 02.09.2024 15:39:08

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc20bec588377a1b995ee223ea27559d4faad8272d0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

декан электроэнергетического факультета

Рожнов А.В.

14 июня 2024 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Метрология»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 года 7 мес.</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Метрология».

Разработчик:

доцент кафедры физики и  
автоматики А.С. Яблоков \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры физики и автоматике, протокол № 8 от «15»  
апреля 2024 года.

И.о. заведующего кафедрой И.А. Мамаева \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета,  
протокол №5 от «13» июня 2024 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Общие сведения об электрических измерениях	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Защита ЛР Тестирование	17 46
Основы теории измерительных приборов		Защита ЛР Тестирование	31 33
Приборы сравнения. Электронные, регистрирующие и цифровые приборы		Защита ЛР Тестирование	33 21
Масштабные измерительные преобразователи. Средства регулирования параметров измерительных цепей		Защита ЛР Тестирование	7 19
Измерение электрических величин		Защита ЛР Тестирование	29 56
Измерение неэлектрических величин		Тестирование	21
Организация метрологической службы		Защита ЛР Тестирование	14 24
Стандартизация и сертификация		Тестирование	35

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<b>Общие сведения об электрических измерениях</b>	
	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Защита ЛР Тестирование
	<b>Основы теории измерительных приборов</b>	
	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность и средств автоматизации	Защита ЛР Тестирование
	<b>Приборы сравнения. Электронные, регистрирующие и цифровые приборы</b>	
	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Защита ЛР Тестирование
	<b>Масштабные измерительные преобразователи. Средства регулирования параметров измерительных цепей</b>	
	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Защита ЛР Тестирование
	<b>Измерение электрических величин</b>	
	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Защита ЛР Тестирование
	<b>Измерение неэлектрических величин</b>	
	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Тестирование
	<b>Организация метрологической службы</b>	
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Защита ЛР Тестирование	
<b>Стандартизация и сертификация</b>		
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Тестирование	

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Модуль 1: Общие сведения об электрических измерениях

#### Защита лабораторных работ (ЗЛР)

##### Вопросы для защиты

1. Каковы возможности стенда ЛСОЭ-4?
2. Опишите принцип работы блока питания стенда.
3. Укажите назначение каждого элемента схемы (QF, КМ, R, НЛ, КА, VD, ЛАТР).
4. Какое соединение называется по схемам «звезда» и «треугольник»? Каковы фазные и линейные токи, напряжения и соотношения между ними?
5. Сформулируйте законы Ома и Кирхгофа.
6. Что называется узлом и ветвью электрической цепи?
7. По какой схеме соединена вторичная обмотка понижающего трансформатора, установленного в аудитории 558?
8. Какие контрольно-измерительные приборы установлены на стенде и каково их назначение?
9. Укажите приборы для измерения  $U$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $f$ ,  $S$ ,  $Q$ ,  $\cos \phi$ .
10. Как получить на стенде « $\sim U \div 100 \text{ В}$ »; « $-U \div 200 \text{ В}$ »?
11. Каковы устройство и принцип работы КМ, QF, VD, КА, ЛАТР?
12. Укажите виды расцепителей автоматов.
13. Укажите назначение резистора R3.
14. Каким напряжением питается катушка КМ в данной схеме и куда ее надо подключить, если она рассчитана на другое напряжение? Нарисовать схему включения.
15. Как включается прибор для измерения фазного и линейного напряжения?
16. Показать путь тока ИКЗ при коротком замыкании на клеммах « $\sim 220 \text{ В}$ », « $\sim 220/127 \text{ В}$ », « $\sim 0 \div 240 \text{ В}$ », « $-0 \div 240 \text{ В}$ ». Что может пострадать в результате короткого замыкания? Каковы будут последствия?
17. Что называется принципиальной схемой? Принципы ее построения.

#### Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

##### **Метрология – это:**

теория передачи размеров единиц физических величин

теория исходных средств измерений (эталонов)

+наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности

##### **Физическая величина – это:**

объект измерения

величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи

+одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них

**Количественная характеристика физической величины называется:**

размером

размерностью

+объектом измерения

**Качественная характеристика физической величины называется:**

+размером

размерностью

количественными измерениями нефизических величин

**Измерением называется:**

выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики

операция сравнения неизвестного с известным

+опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств

**К объектам измерения относятся:**

образцовые меры и приборы

+физические величины

меры и стандартные образцы

**При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается:**

вольт

Ом

+ампер

**При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются:**

кг, м, Н

м, кг, Дж

+кг, м, с

**При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается:**

световой квант

+кандела

люмен

**Для поверки эталонов-копий служат:**

+государственные эталоны

эталон сравнения

эталон 1-го разряда

**Для поверки рабочих эталонов служат:**

+эталон-копии

государственные эталоны

эталон сравнения

**Для поверки рабочих мер и приборов служат:**

+рабочие эталоны  
эталон-копии  
эталон-сравнения

**Разновидностями прямых методов измерения являются:**

методы непосредственной оценки  
методы сравнения

+методы непосредственной оценки и методы сравнения

**По способу получения результата все измерения делятся на:**

статические и динамические  
прямые и косвенные

+прямые, косвенные, совместные и совокупные

**По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на:**

+статические и динамические  
равноточные и неравноточные

прямые, косвенные, совместные и совокупные

**В зависимости от числа измерений измерения делятся на:**

+однократные и многократные  
технические и метрологические  
равноточные и неравноточные

**В зависимости от выражения результатов измерения делятся на:**

равноточные и неравноточные  
+абсолютные и относительные  
технические и метрологические

**Если  $x$  – результат измерения величины, действительное значение которой  $x_d$ , то абсолютная погрешность измерения определяется выражением:**

$$+x - x_d$$
$$x_d - x$$
$$(x - x_d)/x$$

**Если  $x$  – результат измерения величины, действительное значение которой  $x_d$ , то относительная погрешность измерения определяется выражением:**

$$x - x_d$$
$$x_d - x/x$$
$$+ (x - x_d)/x$$

**Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является:**

применяемый метод измерения  
+отклонение условий выполнения измерений от нормальных  
несоответствие реального объекта принятой модели

**Систематическую составляющую погрешности измерения можно уменьшить:**

переходом на другой предел измерения прибора  
+введением поправок в результат измерения  
 $n$  – кратным наблюдением исследуемой величины

**Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить:**

переходом на другой предел измерения прибора  
введением поправок в результат измерения  
+ $n$ -кратным наблюдением исследуемой величины

**К качеству измерения относятся метрологическая характеристика прибора:**

+класс точности  
предел измерения  
входной импеданс

**Единством измерений называется:**

система калибровки средств измерений  
сличение национальных эталонов с международными  
+состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью

**Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая в:**

рабочих условиях измерений  
предельных условиях измерений  
+нормальных условиях измерений

**Правильность измерений – это:**

+характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений  
характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения  
характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям

**Сходимость измерений – это:**

характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений  
+характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения  
характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям

**Воспроизводимость измерений – это:**

характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений  
характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения



+характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям

**К метрологическим характеристикам средств измерений относятся:**

цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность  
+кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие

диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость

**К метрологическим характеристикам для определения результатов измерений относят:**

+функцию преобразования, значение меры, цену деления, кодовые характеристики электрический входной импеданс, электрический выходной импеданс, погрешности СИ, время реакции

функцию распределения погрешностей, погрешности СИ, значение меры, цену деления

**Уменьшение влияния случайных погрешностей на результат измерения достигается:**

+измерением с многократным наблюдением измеряемой величины внесением поправки в результат измерения повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения

**Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается:**

измерением с многократным наблюдением измеряемой величины

+внесением поправки в результат измерения

повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения

**Измерения с  $n$ -кратным наблюдением измеряемого параметра позволяют уменьшить случайную составляющую погрешности в:**

$n$  раз

+  $n^{1/2}$  раз

$2n$  раз

**Кратными единицами физических величин называют:**

+единицы, в целое число раз большие системной единицы

единицы, в целое число раз меньшие системной единицы

единицы, обладающие признаками системы

**Дольными единицами физических величин называют единицы:**

в целое число раз большие системной единицы

+в целое число раз меньшие системной единицы

обладающие признаками системы

**Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют:**

вещественной мерой

измерительной установкой  
+первичным эталоном величины

**При одновременном измерении нескольких одноименных величин измерения называют:**

косвенными  
совместными  
+совокупными

**При одновременном измерении нескольких не одноименных величин измерения называют:**

косвенными  
+совместными  
совокупными

**Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют:**

+косвенными  
совместными  
совокупными

**Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины соизмерима со скоростью измерений, называются:**

техническими  
метрологическими  
+динамическими

**Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины много меньше скорости измерений, называются:**

техническими  
метрологическими  
+статическими

**Передаточная функция средства измерения относится к группе метрологических характеристик:**

для определения результатов измерений  
чувствительности к влияющим факторам  
+динамических

**Функция преобразования средства измерения относится к группе метрологических характеристик:**

+для определения результатов измерений  
чувствительности к влияющим факторам  
динамических

**Вариация выходного сигнала средства измерения относится к группе метрологических характеристик:**

для определения результатов измерений  
чувствительности к влияющим факторам  
+погрешностей средств измерений

**Плотность определяется посредством измерения массы и длины (объём).  
Такие измерения называются:**

прямыми

+ косвенными

относительными

**Мерой рассеяния результатов измерения является:**

+ дисперсия и среднее квадратичное отклонение

эксцесс

медиана

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание основных понятий метрологии, единиц физических величин и характеристик измерительных приборов, способен определять погрешности измерительных приборов и результатов измерения, выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерения	Студент показывает знание и понимание основных понятий метрологии, единиц физических величин и характеристик измерительных приборов, способен с достаточной высокой долей самостоятельности определять погрешности измерительных приборов и результатов измерения, выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерения	Студент демонстрирует глубокое знание и понимание основных понятий метрологии, единиц физических величин и характеристик измерительных приборов, способен с высоким уровнем самостоятельности определять погрешности измерительных приборов и результатов измерения, выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерения

## **Модуль 2: Основы теории измерительных приборов**

### **Защита лабораторных работ (ЗЛР)**

*Вопросы для защиты*

1. Что учитывает бытовой счетчик СО? Каковы единицы измерения?
2. Расшифруйте СО; СА-3; СА-4; СР-3; СР-4.

3. Устройство и принцип действия однофазных индукционных счетчиков электрической энергии.
4. Что такое самоход счетчика? Условия его поверки. Как устранить самоход счетчика?
5. Защита счетчиков от токов короткого замыкания и перегрузки.
6. Где устанавливается защита: до или после счетчика? Почему?
7. Почему к первой клемме СО подводят фазу, а к третьей — нуль?
8. Возможно ли обратное вращение диска счетчика?
9. Если окажутся замкнутыми выводы счетчика 3 и 4; 1 и 2; 2 и 3; 1 и 3; 2 и 4; 1 и 4, что будет с нагрузкой, счетчиком?
10. Что называется чувствительностью? Как она определяется и какой должна быть для счетчиков разных классов?
11. Что показывает номинальная постоянная счетчика? Ее физический смысл.
12. Чем и как определяется действительная постоянная счетчика?
13. Если погрешность счетчика при поверке получилась отрицательная (положительная), то счетчик недоучитывает или переучитывает потребленную электроэнергию?
14. Что такое  $\cos \phi$ ? При какой нагрузке  $\cos \phi = 1$ ?  $\cos \phi < 1$ ?
15. Каковы устройство и принцип действия индукционного трехфазного счетчика активной энергии?
16. Каковы устройство и принцип действия индукционного трехфазного счетчика реактивной энергии?
17. Схемы подключения трехфазных счетчиков непосредственно и через измерительные трансформаторы.
18. Что означает буква «У» в обозначении трехфазного счетчика?
19. Возможно ли обратное вращение диска трехфазного счетчика?
20. Как маркируются выводы счетчиков активной и реактивной энергии?
21. Как определяется коэффициент мощности трехфазной цепи, если известны значения активной и реактивной энергии?
22. Устройство и принцип действия приборов выпрямительной системы.
23. Область применения приборов выпрямительной системы.
24. Расшифровать условные обозначения на шкале прибора.
25. Принцип работы одно- и двухполупериодного выпрямителя.
26. Последовательная и параллельная схемы омметров.
27. Порядок измерения сопротивлений, постоянного и переменного токов, напряжений комбинированными приборами.
28. Определение цены деления шкалы прибора на разных пределах.
29. Определение абсолютной погрешности по классу точности прибора.
30. Достоинства и недостатки выпрямительной системы.
31. Принцип работы прибора магнитоэлектрической системы. Правило буравчика. Правило левой руки.

## Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

### **Что учитывает бытовой счетчик СО?**

- +Потребляемую энергию
- Электрический ток
- Используемую мощность
- Нагрузку

### **СА-3 – это счетчик:**

- активный
- + активный трехфазный
- однофазный
- однопроводной

### **Что такое самоход счетчика?**

- вращение диска счетчика при нагрузке
- отсутствие вращения диска счетчика при нагрузке
- +вращение диска счетчика при отсутствии нагрузки
- вращение диска счетчика под воздействием приложенного номинального напряжения

### **Трехфазный счетчик для измерения активной энергии в четырехпроводной цепи имеет в своей подвижной части:**

- два диска
- +три диска
- четыре диска
- один диск

### **За счет чего создается вращающий момент, действующий на диск счетчика?**

- +За счет взаимодействия между вихревыми токами в диске и бегущим магнитным полем, создаваемым токами катушек
- За счет взаимодействия между токами параллельной и последовательной катушек
- За счет взаимодействия поля постоянного магнита с вихревыми токами в диске
- За счет взаимодействия поля постоянного магнита с током последовательной обмотки

### **Какие единицы измерения учитывает счетчик СО?**

- +кВт/ч
- кВт/ч
- с-1
- оборот/мин

### **Расшифруйте СО:**

- счетчик активный
- счетчик активный трехфазный
- +счетчик однофазный
- счетчик однопроводной

### **Как устранить самоход счетчика?**

- включением в цепь дополнительных сопротивлений
- исключением части нагрузки

добавлением сопротивления на входе  
+заменой счетчика

**Для уменьшения погрешности счетчика в его конструкции предусматривают:**

+Установку подвижной части в специальных опорах

Разделение магнитного потока параллельной катушки на две составляющие

Специальный счетный механизм

Регулировку постоянного магнита

**Постоянный магнит в индукционном счетчике служит для:**

+Создания тормозного момента

Устранения самохода

Защиты от влияния внешних магнитных полей

**Где устанавливается защита: до или после счетчика?**

+до

после

и до, и после

**Что называется чувствительностью?**

+наименьшее значение тока, выраженное в процентах к номинальному, при номинальном напряжении и  $\cos \varphi = 1$ , который вызывает вращение диска без остановки

наименьшее значение напряжения, выраженное в процентах к номинальному, при номинальном токе и  $\cos \varphi = 1$ , который вызывает вращение диска без остановки

наименьшее значение сопротивления, выраженное в процентах к номинальному, при номинальном напряжении и  $\cos \varphi = 1$ , который вызывает вращение диска без остановки.

**Укажите единицы измерения электрической энергии:**

кВт/час

+кВт/ч

Вт/с

Вт/с/об

**Номинальная постоянная счетчика определяется по формуле:**

$$+ C_H = \frac{1}{K}$$

$$C_D = \frac{W_D}{N_t}$$

$$W_D = P_t \cdot t$$

$$C_D = \frac{U I \cos \varphi \cdot t}{n}$$

**Передачное число счетчика – это:**

+число оборотов диска счетчика, соответствующее изменению показания счетного механизма на 1 кВт·ч

10 оборотов диска счетчика, соответствующие изменению показания счетного механизма на 1 кВт·ч

число оборотов диска счетчика за 10 минут, соответствующее изменению показания счетного механизма

число оборотов диска счетчика, соответствующее изменению показания счетного механизма

**Действительная постоянная счетчика определяется формуле:**

$$C_H = \frac{1}{K}$$

$$+ C_D = \frac{W_D}{N_t}$$

$$W_D = Pt \quad \text{Ч } t$$

$$C_D = \frac{U I \cos \varphi \cdot t}{n}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа*

**Порог чувствительности счетчика – это:**

+отношение минимальной мощности  $P_{\min}$ , при которой диск счетчика начинает вращаться, к номинальной мощности  $P_H$  (50%)

+отношение тока трогания  $I_{\text{трог}}$  к номинальному току  $I_H$  (50%)

отношение напряжения трогания  $U_{\text{трог}}$  к номинальному напряжению  $U_H$

отношение сопротивления трогания  $R_{\text{трог}}$  к номинальному сопротивлению  $R_H$

*Выберите один правильный вариант ответа*

**Что такое  $\cos \varphi$ ?**

+коэффициент мощности исследуемой цепи

коэффициент напряжения исследуемой цепи

коэффициент силы тока исследуемой цепи

**Какие счетчики включаются в сеть без измерительных трансформаторов?**

+Счетчики непосредственного включения (прямого включения)

Счетчики полукосвенного включения

Счетчики косвенного включения

**Какие счетчики включаются в сеть своими токовыми обмотками через трансформаторы тока**

Счетчики непосредственного включения (прямого включения)

+Счетчики полукосвенного включения

Счетчики косвенного включения

**Какие счетчики включаются в сеть в сеть через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения?**

Счетчики непосредственного включения (прямого включения)

Счетчики полукосвенного включения

+Счетчики косвенного включения

**Результирующий вращающий момент индукционного счетчика определяется по формуле:**

$$+ M_{вр} = kf\Phi_1\Phi_2 \sin \psi$$

$$M_{вр} = kf\Phi_1\Phi_2 \cos \varphi$$

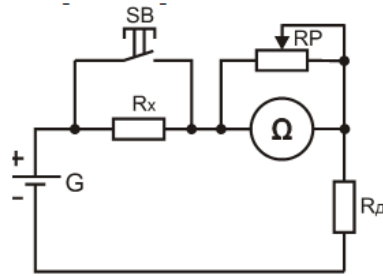
$$M_{вр} = k_1k_2\Phi_1\Phi_2 \sin \varphi$$

$$M_{вр} = k_1k_2\Phi_1\Phi_2 \operatorname{tg} \varphi$$

**Для уменьшения погрешности счетчика в его конструкции предусматривают:**

Установку подвижной части в специальных опорах

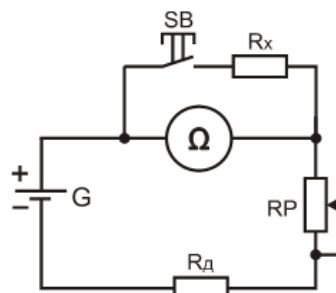
+Разделение магнитного потока параллельной катушки на две составляющие  
 Специальный счетный механизм  
 Регулировку постоянного магнита



**Данная схема**

**применяется для измерения:**

+Больших сопротивлений  
 Малых сопротивлений  
 Больших токов  
 Малых токов



**Данная схема**

**применяется для измерения:**

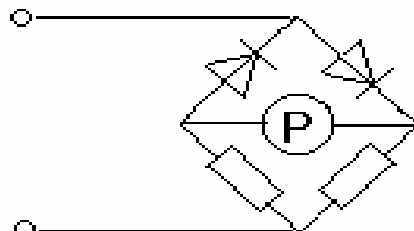
Больших сопротивлений  
 +Малых сопротивлений  
 Больших токов  
 Малых токов

**Для измерения сопротивления постоянного тока используются:**

Двухрамочные приборы магнитоэлектрической системы  
 Однорамочные приборы электромагнитной системы  
 +Однорамочные приборы магнитоэлектрической системы  
 Многорамочные приборы магнитоэлектрической системы

**В качестве регулирующих элементов схемы моста переменного тока используют:**

Переменные конденсаторы  
 Переменные катушки индуктивности  
 +Переменные резисторы  
 Делители напряжения



**В данной схеме**

**резисторы установлены для:**

Ограничения тока в цепи  
 +Уменьшения температурной нестабильности  
 Уменьшения погрешности прибора



**В качестве указателя равновесия в мостах постоянного тока используется:**

Микроамперметр

Миллиамперметр

Милливольтметр

+Гальванометр

**Количество плеч в двойном мосте равно**

четырем

+шести

восьми

десяти

**Каков максимальный частотный диапазон выпрямительных измерительных приборов?**

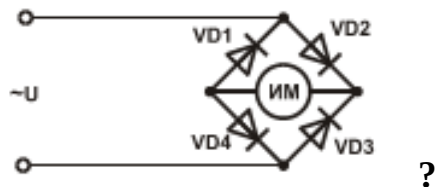
+до 20 кГц

до 100 кГц.

до 10 кГц

до 30 кГц

**Какой ток протекает через магнитоэлектрический механизм**



+в два раза больший

в три раза больший

в два раза меньший

**Выпрямительные приборы представляют собой сочетание:**

+измерительного механизма магнитоэлектрической системы с выпрямителем на полупроводниковых диодах

измерительного механизма электромагнитной системы с выпрямителем на полупроводниковых диодах

измерительного механизма электростатической системы с выпрямителем на полупроводниковых диодах

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>опк-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание принципа работы и конструкции измерительных приборов, способен выбрать тип измерительного прибора и проводить измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент показывает знание и понимание принципа работы и конструкции измерительных приборов, способен с достаточной высотой самостоятельности выбрать тип измерительного прибора и проводить измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует глубокое знание и понимание принципа работы и конструкции измерительных приборов, способен с высоким уровнем самостоятельности выбрать тип измерительного прибора и проводить измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

### **Модуль 3: Приборы сравнения. Электронные, регистрирующие и цифровые приборы**

#### **Защита лабораторных работ (ЗЛР)**

##### *Вопросы для защиты*

1. Почему мосты называют приборами сравнения? Их достоинства и недостатки.
2. Каково назначение мостов постоянного тока? Устройство и принцип действия моста постоянного тока.
3. Каково условие равновесия моста постоянного тока? Приведите схему.
4. Напишите формулу определения неизвестного сопротивления по мостовой схеме.
5. Как можно непосредственно или косвенно измерить сопротивление?
6. В чем разница активного и омического сопротивлений?
7. Приведите характеристику моста постоянного тока Р333.
8. Какие элементы электрической цепи обладают активным, индуктивным, емкостным сопротивлением?
9. Какие измерительные механизмы можно использовать в качестве нулевого указателя в мостовой схеме постоянного тока?
10. Из чего складывается погрешность измерения сопротивления мостовым методом? Какие две схемы измерения сопротивления имеются в приборе Р333?
11. Устройство и принцип действия моста переменного тока.

12. Устройство и принцип работы измерителя RCL.
13. Как производится балансировка измерителя RCL?
14. Режим измерения сопротивлений при помощи измерителя RCL.
15. Режим измерения индуктивностей при помощи измерителя RCL.
16. Режим измерения емкостей при помощи измерителя RCL.
17. Опишите назначение, устройство и принцип действия электронного осциллографа.
18. Каковы устройство и принцип действия электронной трубки?
19. Как формируется сигнал развертки на осциллографе?
20. Что такое напряжение развертки? Период развертки?
21. Что называется осциллограммой?
22. Что называется синхронизацией? Виды синхронизации.
23. Что называется электронной пушкой?
24. Дайте описание структурной схемы осциллографа С1-83 с пояснением каждого из элементов схемы.
25. Опишите органы управления осциллографом С1-83.
26. Как измерить при помощи осциллографа напряжение, частоту тока и разность фаз?
27. Что называется амплитудным значением напряжения? Действующим значением? Средним значением?
28. Каково назначение канала Z, и какие устройства он в себя включает?
29. Каково назначение канала X, и какие устройства он в себя включает?
30. Каково назначение канала Y, и какие устройства он в себя включает?
31. Что называется длиной волны?
32. Почему для развертки напряжения в осциллографах используется напряжение пилообразной формы?
33. Каковы условия получения неподвижного изображения на экране осциллографа?

### **Компьютерное тестирование (ТСк)**

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**В основе моста постоянного тока лежит:**

- +Магазин сопротивлений
- Встроенный источник питания
- Магазин индуктивностей
- Гальванометр

**Для измерения малых сопротивлений используется схема моста:**

- Двухзажимная
- Трехзажимная
- +Четырехзажимная

Мост малые сопротивления не измеряет

**Мост, сопротивления которого выполнены в виде рычажных многозначных мер электрических сопротивлений, называется:**

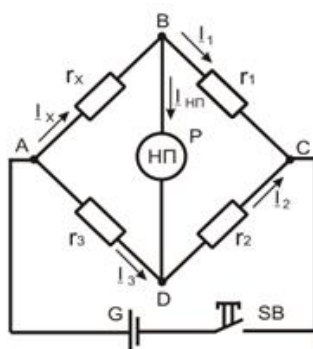
Реохордным  
 +Магазинным  
 Сбалансированным  
 Двойным

**В качестве указателя равновесия в мостах постоянного тока используется:**

Микроамперметр  
 Миллиамперметр  
 Милливольтметр  
 +Гальванометр

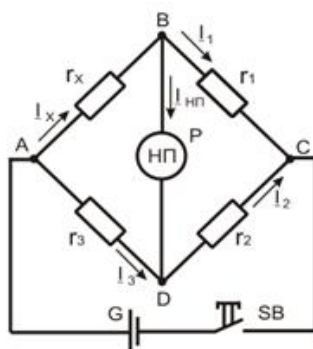
**Прибор, предназначенный для непосредственного сравнения измеряемой величины с величиной, значение которой известно:**

+Прибор сравнения  
 Прибор выравнивания  
 Прибор измерения  
 Прибор увеличения



**Какая ветвь моста называется диагональю питания?**

- AB
- +AC
- BD
- BC



**Какая ветвь моста называется измерительная диагональ моста?**

- AC
- AB
- +BD
- BC

**Условием равновесия одинарного моста постоянного тока является:**

- +равенство сопротивлений противолежащих плеч моста
- неравенство сопротивлений противолежащих плеч моста

тождество сопротивлений противолежащих плеч моста  
соответствие сопротивлений противолежащих плеч моста

**Укажите формулу определения неизвестного сопротивления по мостовой схеме:**

$$r_x = r_1 \frac{r_3}{r_2}$$

$$R_1 = R_3 = R_2 + RW$$

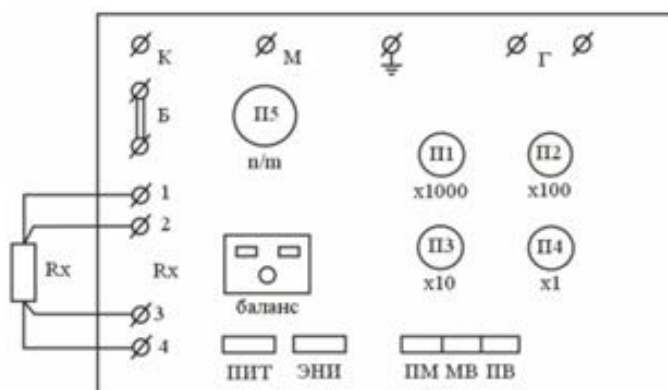
$$r_x r_2 = r_1 r_3$$

$$r_x = I_2 r_3 / I_1$$

**Из чего складывается погрешность измерения сопротивления мостовым методом?**

+использование метода сравнения, точность эталонных резисторов, высокая чувствительность гальванометра  
использование метода сравнения  
точность эталонных резисторов  
высокая чувствительность гальванометра

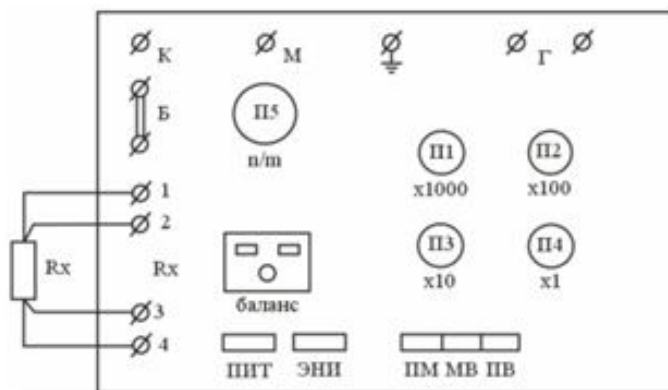
**зажимы ±Б моста постоянного тока Р333**



**предназначены для:**

+присоединения внешнего источника питания  
присоединения внешнего нулевого индикатора  
проверки сопротивления схемы моста  
проверки сопротивления по схемам Варлея, Муррея и асимметрии проводов

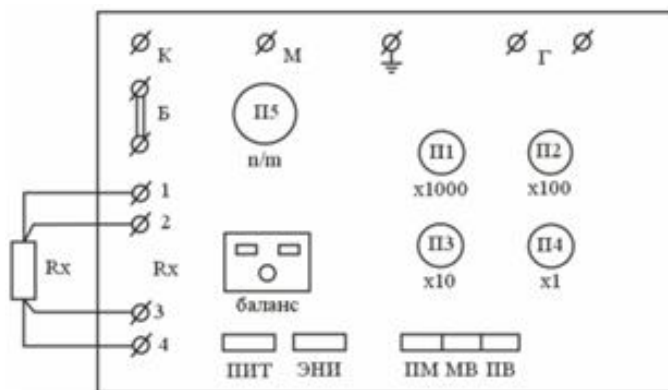
**Зажимы Г моста постоянного тока Р333**



**предназначены для:**

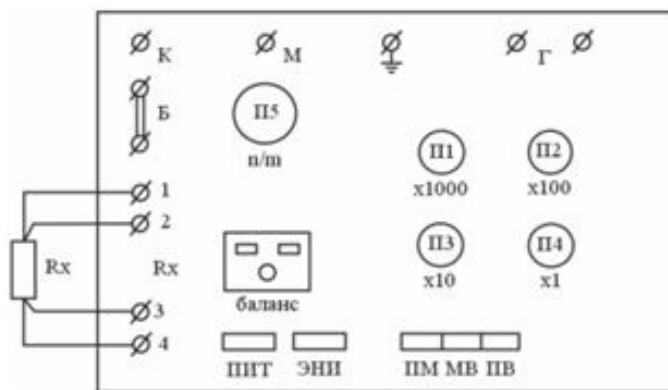
присоединения внешнего источника питания  
+ присоединения внешнего нулевого индикатора

проверки сопротивления схемы моста  
 проверки сопротивления по схемам Варлея, Муррея и асимметрии проводов  
**Зажимы М и К моста постоянного тока Р333**



**предназначены для:**

присоединения внешнего источника питания  
 присоединения внешнего нулевого индикатора  
 + проверки сопротивления схемы моста  
 проверки сопротивления по схемам Варлея, Муррея и асимметрии проводов  
**Зажимы R<sub>x</sub> моста постоянного тока Р333**



**предназначены для:**

присоединения внешнего источника питания  
 присоединения внешнего нулевого индикатора  
 проверки сопротивления схемы моста  
 + проверки сопротивления по схемам Варлея, Муррея и асимметрии проводов

**В каких линиях мост постоянного тока Р333 позволяет определить место повреждения кабеля посредством петли Варлея?**

+ в линиях с малым собственным сопротивлением  
 в линиях с большим собственным сопротивлением  
 в линиях без сопротивления

нельзя определить место повреждения

**В каких линиях мост постоянного тока Р333 позволяет определить место повреждения кабеля посредством петли Муррея?**

в линиях с малым собственным сопротивлением  
 + в линиях с большим собственным сопротивлением  
 нельзя определить место повреждения  
 в линиях без сопротивления

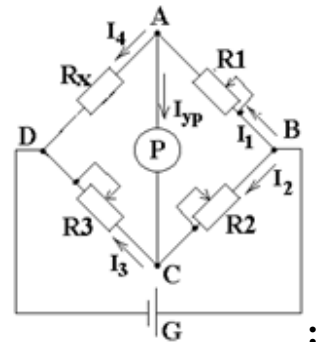
**Количество плеч в двойном мосте равно:**

Четырем

+Шести

Восьми

Десяти



**Условие равновесия одинарного моста постоянного тока**

$$+ R_1 R_3 = R_2 R_4$$

$$R_2 R_3 = R_1 R_4$$

$$R_1 R_4 = R_2 R_3$$

$$R_1 R_2 = R_3 R_4$$

**Класс точности измерительного моста устанавливается по:**

+Относительной погрешности

Приведенной относительной погрешности

Абсолютной погрешности

Нормированной погрешности

**Двойные мосты постоянного тока применяют для измерения:**

Малых и средних сопротивлений

Средних сопротивлений

Больших и средних сопротивлений

+Малых сопротивлений

**Определение места повреждения кабельной линии большой протяженности при помощи моста постоянного тока определяется:**

По петле Муррея

+По петле Варлея

Методом компенсации

В неравновесном режиме

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>опк-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание принципа работы и конструкции приборов сравнения, цифровых и электронных регистрирующих и измерительных приборов, способен проводить измерения при помощи приборов сравнения, анализировать осциллограммы, выбирает средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент показывает знание и понимание принципа работы и конструкции приборов сравнения, цифровых и электронных регистрирующих и измерительных приборов, способен с достаточно высокой долей самостоятельности проводить измерения при помощи приборов сравнения, анализировать осциллограммы, выбирает средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует глубокое знание и понимание принципа работы и конструкции приборов сравнения, цифровых и электронных регистрирующих и измерительных приборов, способен с высоким уровнем самостоятельности проводить измерения при помощи приборов сравнения, анализировать осциллограммы, выбирает средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

**Модуль 4: Масштабные измерительные преобразователи. Средства регулирования параметров измерительных цепей**

**Защита лабораторных работ (ЗЛР)**

*Вопросы для защиты*

1. Для чего предназначены измерительные трансформаторы тока и напряжения?
2. Каковы устройство и принцип действия трансформатора напряжения?
3. Каковы устройство и принцип действия трансформатора тока?
4. Каковы требования техники безопасности при измерениях с использованием трансформаторов тока?
5. Как учитываются действительные показания приборов, включенных через ТН и ТТ?
6. Какие приборы можно подключать к вторичным обмоткам ТН и ТТ?
7. Как производится разметка зажимов измерительного трансформатора тока?



## Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Для измерения сопротивления первичной обмотки трансформатора тока при помощи моста постоянного тока обмотку следует подключить к мосту:**

По двухпроводной схеме

+По четырехпроводной схеме

Схема подключения не имеет значения

Данное сопротивление мостом измерить нельзя

**Для безопасного измерения напряжения используется:**

+Трансформатор напряжения

Силовой трансформатор

Автотрансформатор

Переменный резистор, включенный параллельно

**Можно ли размыкать вторичную обмотку трансформатора тока?**

Можно

Нельзя

Можно на короткое время

+Можно, если закорочена вторичная обмотка

**Обмотки низшего напряжения трансформатора напряжения рассчитываются на:**

+100 В

220 В

50 В

5 В

**Вторичная обмотка трансформатора тока рассчитана на:**

10 А

20 А

2 А

+5 А

**Характерной особенностью трансформатора напряжения является:**

Малое сопротивление приборов, включаемых во вторичную цепь

+Большое сопротивление приборов, включаемых во вторичную цепь

Малое сопротивление первичной цепи

Большое сопротивление первичной цепи

**Трансформатор тока с подмагничиванием называется:**

Разделительным

+Компенсированным

Параметрическим

Силовым

**Коэффициент трансформации трансформатора тока определяется по формуле:**

$$K_I = \frac{w_1}{w_2}$$

$$K_I = \frac{w_2}{w_1}$$

$$K_I = \frac{I_1}{I_2}$$

$$K_I = \frac{I_2}{I_1}$$

**Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?**

+силовые  
измерительный  
сварочные

**Трансформатор тока с подмагничиванием называется:**

Разделительным  
+Компенсированным  
Параметрическим  
Силовым

**Номинальное вторичное напряжение измерительного трансформатора напряжения составляет:**

$$U_{2\text{ном}} = 24 \text{ В}$$

$$+U_{2\text{ном}} = 100 \text{ В}$$

$$U_{2\text{ном}} = 220 \text{ В}$$

$$U_{2\text{ном}} = 380 \text{ В}$$

**Измерительные клещи представляют собой:**

Трансформатор напряжения  
+Трансформатор тока  
Разделительный трансформатор  
Дроссель

*Выберите несколько правильных ответов и нажмите кнопку «Далее»*

**К измерительным трансформаторам относятся:**

+Трансформаторы тока (50%)  
Трансформаторы частоты  
Трансформаторы мощности  
+Трансформаторы напряжения (50%)

**Трансформатор тока с подмагничиванием НЕ называется:**

+Разделительным (33%)  
Компенсированным  
+Параметрическим (33%)  
+Силовым (33%)

**Коэффициент трансформации трансформатора тока не определяется по формуле:**

$$K_I = \frac{w_1}{w_2} \quad (33\%)$$

$$K_I = \frac{w_2}{w_1} \quad (33\%)$$

$$K_I = \frac{I_1}{I_2}$$

$$K_I = \frac{I_2}{I_1} \quad (33\%)$$

**Какие трансформаторы НЕ используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?**

силовые

+измерительные (50%)

+сварочные (50%)

**Какие трансформаторы НЕ используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?**

силовые

+измерительный (50%)

+сварочные (50%)

**Характерной особенностью трансформатора напряжения НЕ является:**

+Малое сопротивление приборов, включаемых во вторичную цепь (33%)

Большое сопротивление приборов, включаемых во вторичную цепь

+Малое сопротивление первичной цепи (33%)

+Большое сопротивление первичной цепи (33%)

**Какие приборы НЕ используются для безопасного измерения напряжения?**

Трансформатор напряжения

+Силовой трансформатор (33%)

+Автотрансформатор (33%)

+Переменный резистор, включенный параллельно (33%)

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1опк-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание принципа работы, методов расчета и способов применения масштабных измерительных преобразователей, способен выбирать, рассчитывать и применять шунты, добавочные сопротивления и измерительные трансформаторы, проводит измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент показывает знание и понимание принципа работы, методов расчета и способов применения масштабных измерительных преобразователей, способен с достаточной высокой долей самостоятельности выбирать, рассчитывать и применять шунты, добавочные сопротивления и измерительные трансформаторы, проводит измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует глубокое знание и понимание принципа работы, методов расчета и способов применения масштабных измерительных преобразователей, способен с высоким уровнем самостоятельности выбирать, рассчитывать и применять шунты, добавочные сопротивления и измерительные трансформаторы, проводит измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

## Модуль 5: Измерение электрических величин

### Защита лабораторных работ (ЗЛР)

#### Вопросы для защиты

1. Принцип действия мегомметра.
2. Почему сопротивление изоляции мегомметром измеряют только при снятом напряжении?
3. Почему при измерении сопротивления изоляции кабельной линии мегомметром отсчет показаний делается не сразу, а через некоторое время?
4. Почему подвижная часть мегомметра находится в положении безразличного равновесия?
5. Опишите работу мегомметра при параллельной и последовательной схеме.
6. Каково минимально допустимое сопротивление изоляции в электроустановках до 1000 В?
7. Как работает схема умножения напряжения мегомметра?

8. Каковы устройство и принцип действия приборов электродинамической и ферродинамической систем?
9. Какая нагрузка называется симметричной, несимметричной, равномерной, однофазной?
10. Как измеряется мощность в однофазной цепи?
11. Как измерить мощность симметричной трехфазной нагрузки?
12. Как измерить мощность при недоступной нулевой точке?
13. С какой целью рядом с ваттметром включают амперметр и вольтметр?
14. Как измерить мощность несимметричной трехфазной нагрузки?
15. Опишите устройство двух- и трехэлементных ваттметров, укажите область их применения.
16. Какими приборами измеряется реактивная мощность в трехфазных цепях?
17. Какое необходимое условие должно выполняться для измерения реактивной мощности обычным ваттметром?
18. Как определяется последовательность чередования фаз?
19. Как определяется цена деления ваттметра?
20. Измерение реактивной мощности в трехфазных несимметричных цепях.
21. Способы измерения реактивной мощности в трехфазных цепях. Достоинства и недостатки каждого способа.
22. Устройство ваттметра. Достоинства и недостатки.
23. Какие сопротивления называются малыми, средними, большими?
24. В чем заключается метод амперметра-вольтметра? Какие две схемы измерения существуют?
25. Какие требования предъявляются к измерительным приборам, которые используются при данном методе измерения?
26. Из чего складывается погрешность измерения методом амперметра-вольтметра?
27. В чем заключается метод одного вольтметра? Его достоинства и недостатки?
28. Можно ли измерить сопротивление при помощи одного амперметра?
29. Приборы какой системы могут использоваться только в цепях постоянного тока?

### **Компьютерное тестирование (ТСк)**

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Омметр представляет собой отградуированный в единицах измерения сопротивления:**

Милливольтметр

Гальванометр

+Микроамперметр

Миллиамперметр

**Что является источником напряжения измерения в механическом мегомметре?**

ручной генератор

встроенный источник питания

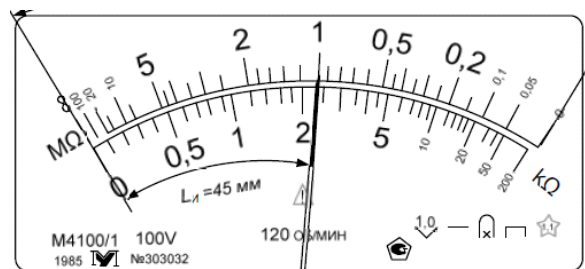
+внешний источник питания  
гальванометр

**Что такое объемное сопротивление изоляции?**

отношение приложенного тока к напряжению  
+ отношение приложенного напряжения к объемному току  
отношение индуктивности к объемному току  
отношение приложенного напряжения к мощности

**Во сколько раз увеличивается напряжение с использованием схемы умножения напряжения мегомметра?**

в три раза  
+в два раза  
в четыре раза  
в пять раз



**Определите класс точности прибора:**

100  
1,1  
+1,0

**Омметр соединён по параллельной схеме включения. Что в данном случае измеряется?**

Малые сопротивления  
+Большие сопротивления  
Большой ток  
Большое напряжение

**Что является источником напряжения измерения в электронном мегомметре?**

ручной генератор  
+встроенный источник питания  
внешний источник питания  
гальванометр

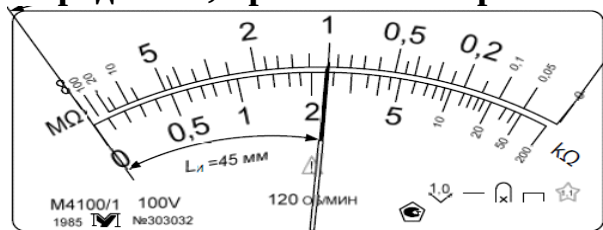
**Что такое поверхностное сопротивление изоляции?**

+отношение приложенного напряжения к поверхностному току  
отношение приложенного напряжения к объемному току  
отношение индуктивности к объемному току  
отношение приложенного напряжения к мощности

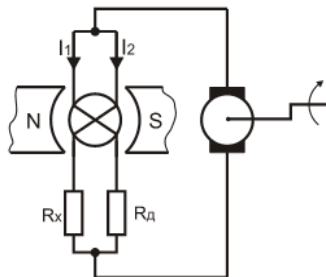
**Почему сопротивление изоляции мегомметром измеряют только при снятом напряжении?**

Необходимо обеспечить пробой изоляции  
+Мегомметр сам вырабатывает электрический ток, необходимый для измерений  
Сила тока в цепи недостаточна для проведения измерений мегомметром  
Сила тока в цепи велика для проведения измерений мегомметром

**Определите, при каком напряжении можно использовать прибор:**



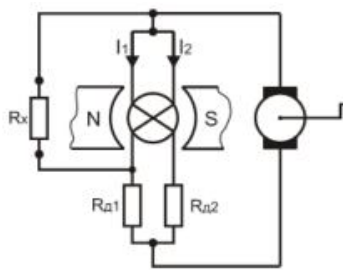
- +постоянном
- переменном
- постоянном и переменном



**По какой схеме**

- +последовательной
- параллельной
- косвенной

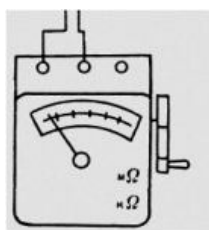
**включен омметр на рисунке?**



**По какой схеме**

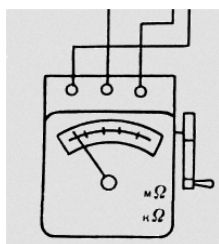
- последовательной
- +параллельной
- косвенной

**включен омметр на рисунке?**



**Данная схема подключения мегомметра используется для измерения сопротивления изоляции:**

- + двигателя
- экранированного кабеля
- стенда
- измерительного прибора



**Данная схема подключения мегомметра используется для измерения сопротивления изоляции:**

- двигателя
- +экранированного кабеля
- стенда
- измерительного прибора



**Укажите пределы измерения мегомметром**

- +0-1000 КОм, 0-500 МОм
- 0-500 КОм, 0-1000 МОм
- 0-20 КОм, 0-50 МОм
- 0-50 КОм, 0-20 МОм

**Омметр представляет собой отградуированный в единицах измерения сопротивления:**

- Милливольтметр
- Гальванометр
- +Микроамперметр
- Миллиамперметр

**Если в схеме измерения при помощи амперметра-вольтметра поменять местами амперметр и вольтметр, то:**

- Сгорит вольтметр
- +Сгорит амперметр
- Сгорят оба прибора
- Работа приборов не изменится

**Амперметр и вольтметр, включенные вместе с ваттметром в одну цепь, служат для:**

- Проверки ваттметра
- Более точного измерения мощности
- +Контроля тока и напряжения обмоток ваттметра
- Измерения мощности на случай отказа ваттметра

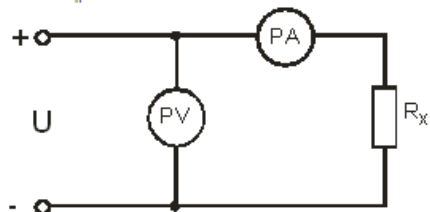
**Сопротивление можно измерить косвенно при помощи:**

- +Вольтметра
- Частотомера
- Фарадметра
- Омметра



**Метод амперметр-вольтметра основан на применении:**

- +закон Ома для участка цепи
- закон Кирхгофа для параллельной цепи
- закон Кирхгофа для последовательной цепи
- Закон Ома для цепей переменного тока



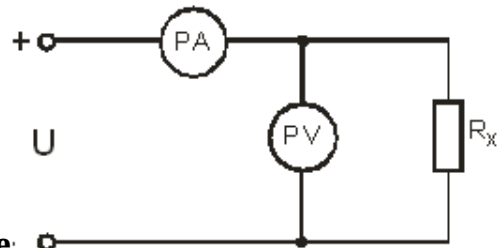
**При включении приборов по данной схеме сопротивление  $R_x$  определяется по формуле:**

$$R_x = \frac{U_V - I_A R_A}{I_A}$$

$$R_x = \frac{U}{I - \frac{U}{R_V}}$$

$$R_x = \frac{U}{I}$$

$$R_x = \left( \frac{U_C}{U_V - 1} \right) R_V$$



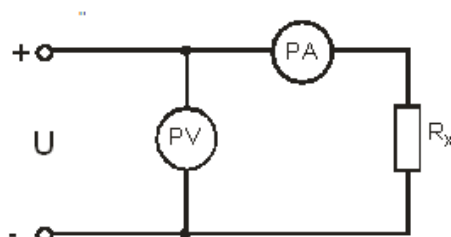
**При включении приборов по данной схеме сопротивление  $R_x$  определяется по формуле:**

$$R_x = \frac{U_V - I_A R_A}{I_A}$$

$$R_x = \frac{U}{I - \frac{U}{R_V}}$$

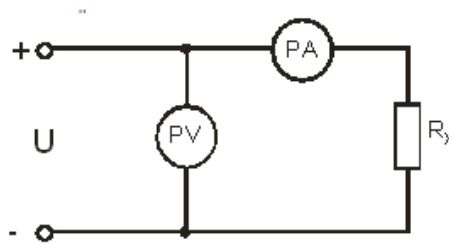
$$R_x = \frac{U}{I}$$

$$R_x = \left( \frac{U_C}{U_V - 1} \right) R_V$$



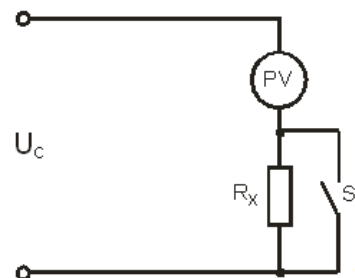
**Схема, изображенная на рисунке , пригодна для измерения:**

+средних сопротивлений  
 малых сопротивлений  
 больших сопротивлений



Схема, изображенная на рисунке , пригодна для измерения:

средних сопротивлений  
 +малых сопротивлений  
 больших сопротивлений



При включении приборов по данной схеме сопротивление  $R_x$  определяется по формуле:

$$R_x = \frac{U_V - I_A R_A}{I_A}$$

$$R_x = \frac{U}{I - \frac{U}{R_V}}$$

$$R_x = \frac{U}{I}$$

$$+ R_x = \left( \frac{U_c}{U_V - 1} \right) R_V$$

**Метод одного вольтметра при измерении сопротивления используют, когда:**

+не требуется большая точность измерения сопротивления  
 требуется большая точность измерения сопротивления  
 нет других приборов для измерения сопротивления  
 точность измерения сопротивления не влияет на результат

**Каким достоинством обладает метод амперметра-вольтметра?**

используемые приборы обладают высокой чувствительностью  
 простота исследуемой схемы, малые потери энергии  
 +учет внутреннего сопротивления приборов для получения более точных результатов измерений

**На шкале прибора имеется следующая таблица:**

mA	0,15	0,3	0,6-1,5	6-60
mV	15	45	65	75

Чему равно внутреннее сопротивление амперметра на пределе измерения 0,15 мА?

+100 Ом

1 Ом

0,1 Ом

0,1 Ом

При измерениях по какой из схем нарушается неравенство  $R_A \ll R_X$  и приводит к ошибке?

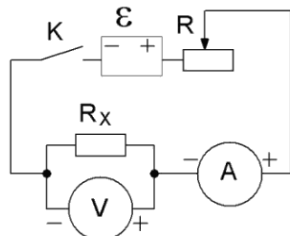


рис. 1

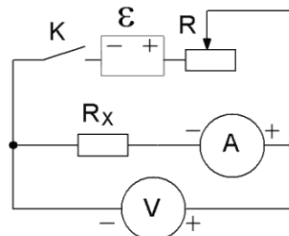


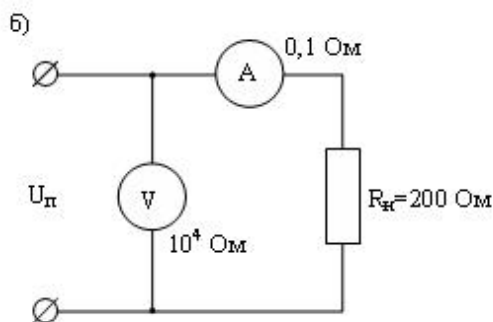
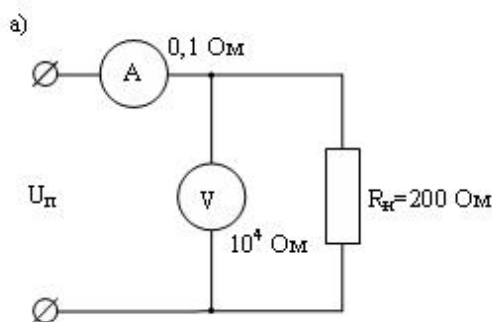
рис. 2

рис. 1

+рис. 2

рис. 1 и рис. 2 приведут к ошибке

Какая схема измерения сопротивления  $R = 200 \text{ Ом}$

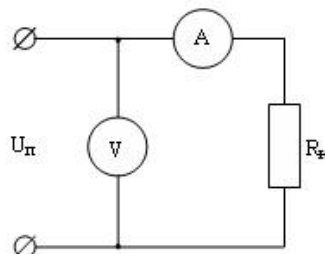


даст меньшую относительную погрешность?

а)

+б)

а) и б)

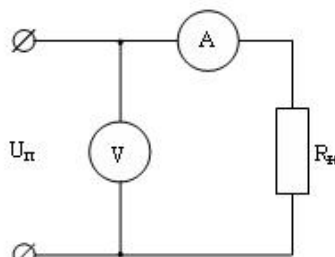


Определить сопротивление нагрузки  $R_N$  показывает 0,5 А, а вольтметр – 10 В.

, если амперметр

- +20 Ом
- 0,05 Ом
- 5 Ом
- 0,5 Ом

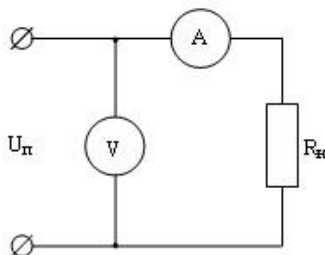
Косвенный метод измерения сопротивления нагрузки дал значения: сила



тока  $I=1$  А, напряжение  $U=110$  В . Определить действительное сопротивление  $R_n$ , если учесть что, сопротивление амперметра  $R_A = 5$  Ом.

- +105 Ом
- 100 Ом
- 110 Ом
- 115 Ом

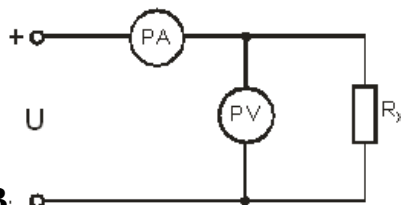
Косвенный метод измерения сопротивления нагрузки дал значения Сила тока



$I=2$  А, напряжение  $U=55$  В . Определить действительное сопротивление  $R_n$ , если учесть что, сопротивление вольтметра  $R_v = 0,5$  Ом.

- +27 Ом
- 27,5 Ом
- 26,5 Ом
- 110 Ом

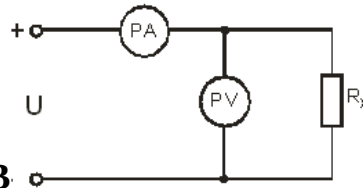
Косвенный метод измерения сопротивления нагрузки дал значения: сила



тока  $I=5$  А, напряжение  $U=40$  В . Определить действительное сопротивление  $R_x$ , если учесть что, сопротивление вольтметра  $R_v = 10$  Ом.

- +40 Ом
- 5 Ом
- 10 Ом
- 2 Ом

**Косвенный метод измерения сопротивления нагрузки дал значения: сила**



**тока  $I=12$  А, напряжение  $U=90$  В . Определить действительное сопротивление  $R_x$ , если учесть что, сопротивление амперметра  $R_v = 10$  Ом.**

90 Ом

+30 Ом

10 Ом

9 Ом

**Можно ли измерить активную мощность симметричной трехфазной цепи при отсутствии нулевого провода одним ваттметром?**

+Да

Нет

Да, при соответствующей настройке ваттметра

**В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно 220 В, фазный ток 10 А,  $\cos\phi=0,8$ . Определите активную мощность.**

880 Вт

1760 Вт

+5280 Вт

8425 Вт

**Схема одного ваттметра применяется:**

+только при полной симметричности нагрузки

при несимметричной нагрузке в трехфазных цепях с нулевым проводом

при измерении активной мощности в трехфазных трехпроводных цепях

независимо от характера нагрузки

**Схема одного ваттметра НЕ применяется:**

только при полной симметричности нагрузки

при несимметричной нагрузке в трехфазных цепях с нулевым проводом

+при измерении активной мощности в трехфазных трехпроводных цепях

независимо от характера нагрузки

**Схема трех ваттметров используется:**

+при несимметричной нагрузке в трехфазных цепях с нулевым проводом

только при полной симметричности нагрузки

при измерении активной мощности в трехфазных трехпроводных цепях

независимо от характера нагрузки

**Схема двух ваттметров используется:**

+при измерении активной мощности в трехфазных трехпроводных цепях

независимо от характера нагрузки

при несимметричной нагрузке в трехфазных цепях с нулевым проводом

только при полной симметричности нагрузки

**Схема двух ваттметров НЕ используется:**

при измерении активной мощности в трехфазных трехпроводных цепях независимо от характера нагрузки

при несимметричной нагрузке в трехфазных цепях с нулевым проводом  
+только при полной симметричности нагрузки

**Ваттметры включают через измерительные трансформаторы тока и напряжения для:**

+расширения пределов измерения  
уменьшения погрешности измерений  
увеличения диапазона показаний  
устранения погрешности показаний

**Для измерения активной мощности потребителя используется прибор:**

+Ваттметр

Омметр

Вольтметр

Мегомметр

**Для измерения активной мощности потребителя НЕ используется прибор:**

Ваттметр

Омметр

Вольтметр

+Мегомметр

**Могут ли быть показания одного из ваттметров отрицательными при измерениях мощности методом двух ваттметров?**

+да

нет

оба могут быть только положительными

оба могут быть только отрицательными

**В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность 380 Вт. Определите коэффициент мощности.**

0,8

0,6

+0,5

0,4

**Какое из приведенных соотношений для симметричной трехфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?**

$$I_{\phi} = I_{\Delta}$$

$$P = \sqrt{3} I_{\Delta} U_{\Delta} \cos \phi$$

$$U_{\phi} = \frac{U_{\Delta}}{\sqrt{3}}$$

$$+ U_{\phi} = U_{\Delta}$$

**В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно 220 В, фазный ток 10 А,  $\cos \phi = 0,7$ . Определите активную мощность.**

880 Вт

1760 Вт

+4620 Вт

8425 Вт

**Какое из приведенных соотношений для симметричной трехфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?**

+ $I_\phi = I_L$

$P = \sqrt{3}I_\Delta U_\Delta \cos \phi$

$U_\phi = \frac{U_\Delta}{\sqrt{3}}$

$U_\phi = U_\Delta$

**В каких единицах измерения отображается реактивная мощность?**

+Вар

Вольт

Ампер

Ом

*Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Методом амперметра-вольтметра можно определить:**

Частоту

+Мощность (50%)

Коэффициент мощности

Индуктивность

+Сопротивление (50%)

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно 220 В, фазный ток 5 А,  $\cos \phi = 0,7$ . Какова активная мощность?**

+2310

**В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно 220 В, фазный ток 2 А,  $\cos \phi = 0,8$ . Какова активная мощность?**

+1056

**В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220 В, линейный ток 5 А, активная мощность 380 Вт. Определите коэффициент мощности.**

+0,2

**В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220 В, линейный ток 5 А, активная мощность 300 Вт. Определите коэффициент мощности.**

+0,15

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>опк-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание методов измерения электрических величин, способен проводить измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, индуктивности, мощности, выбирает средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент показывает знание и понимание методов измерения электрических величин, способен с достаточной долей самостоятельности проводить измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, индуктивности, мощности, выбирает средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует глубокое знание и понимание методов измерения электрических величин, способен с высоким уровнем самостоятельности проводить измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, индуктивности, мощности, выбирает средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

## **Модуль 6: Измерение неэлектрических величин**

### **Компьютерное тестирование (ТСк)**

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Измерительные преобразователи делятся на генераторные и параметрические по:**

- +принципу действия
- виду выходной величины
- виду входной величины
- конструктивному исполнению

**Величина X преобразуется в величину Y за счет дополнительного источника в датчиках:**

- Генераторных
- +Параметрических
- Прямого преобразования
- Косвенного преобразования

**Различают преобразователи механического перемещения, скорости, частоты вращения, уровня и т.д. в зависимости от:**



Динамических свойств  
Вида используемой энергии  
Вида выходной величины  
+Вида входной величины

**Из какого материала изготавливаются термометры сопротивления?**

Нихром

Медь

Алюминий

+Чистые металлы

**В каком случае может возникнуть в термопаре термо-ЭДС?**

+При двух разнородных термоэлектродах и различных температурах рабочего и свободного концов

При двух разнородных термоэлектродах и одинаковых температурах рабочего и свободного концов

При двух одинаковых термоэлектродах и различных температурах рабочего и свободного концов

При двух одинаковых термоэлектродах и одинаковых температурах рабочего и свободного концов

**Термопреобразователь ТСП является:**

Термопарой

Манометрическим термометром

+Платиновым сопротивлением

Полупроводниковым сопротивлением

**Прибор, измеряющий атмосферное давление, называется:**

Манометр

+Барометр

Анемометр

Вакуумметр

**Для измерения механических величин используют преобразователи:**

Дилатометрические

Диэлькометрические

+Тензометрические

Пьезосорбционные

**Условия работы измерительных преобразователей по сравнению с другими элементами измерительной цепи:**

Наиболее легкие

+Наиболее тяжелые

Умеренно тяжелые

Одинаковые

**Вторичным прибором для термопреобразователя сопротивления является:**

Миллиамперметр

Милливольтметр

+Измерительный мост

Гальванометр

**Недостатком полупроводниковых терморезисторов по сравнению с металлическими является:**

Низкая чувствительность

Высокое удельное сопротивление

+Нелинейность функции преобразования температур

Большие габаритные размеры

**Вторичным прибором термопары является:**

Магнитоэлектрический логометр

+Милливольтметр

Гальванометр

Мост постоянного тока

**Вторичный прибор для измерения температуры ЛПр-66 является:**

Электронным вольтметром

Мостом постоянного тока

+Магнитоэлектрическим логометром

Милливольтметром электромагнитной системы

**Для измерения давления используют:**

+Пьезоэлектрические преобразователи

Электролитические преобразователи

Полярографические преобразователи

Психрометрические преобразователи

**Статической обработке подвергается сигнал, поступающий от:**

Измерительного преобразователя

Масштабного преобразователя

+Усилителя

Фильтра

**Основным требованием, предъявляемым к цепям для измерения неэлектрических величин, является:**

Наличие масштабного преобразователя

Наименьшее количество линий связи

+Минимальные потери информации при преобразовании

Нормированная погрешность выходного прибора

**Диапазон температур, измеряемых при помощи термометров сопротивления составляет:**

-160...+600°C

-50...+1800°C

+ -200...+650°C

-180...+650°C

**Какой из методов измерения влажности требует наличия источника напряжения повышенной частоты?**

Кондуктометрический

Диэлькометрический

+Метод диэлектрических потерь

Радиационный

**Гигрометрический преобразователь влажности представляет собой:**

+ Два медно-угольных электрода, включенных в ветвь моста постоянного тока  
 Терморезистор, помещенный в оболочку из стекловолокна с намоткой поверх оболочки проводника из серебряной проволоки

Емкостный измерительный преобразователь, включенный в измерительную диагональ моста

Индуктивный измерительный преобразователь, включенный в измерительную диагональ моста

**Выходным прибором пьезосорбционного гигрометрического преобразователя является:**

Милливольтметр

Измерительный мост

Магнитоэлектрический логометр

+ Частотомер

**Для определения жирности молока используют:**

Тензометрический преобразователь

Термометрический преобразователь

+ Фотоэлектрический преобразователь

Гальванический преобразователь

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1опк-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Правильно выполнено 50-64% тестовых заданий, студент демонстрирует знание принципов работы измерительных преобразователей, методов и средств измерения технологических параметров сельскохозяйственного производства, способен выбирать средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Правильно выполнено 65-85% тестовых заданий, студент показывает знание и понимание принципов работы измерительных преобразователей, методов и средств измерения технологических параметров сельскохозяйственного производства, способен выбирать средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Правильно выполнено 86-100% тестовых заданий, студент демонстрирует глубокое знание и понимание принципов работы измерительных преобразователей, методов и средств измерения технологических параметров сельскохозяйственного производства, способен выбирать средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

## Модуль 7: Организация метрологической службы

### Защита лабораторных работ (ЗЛР)

Вопросы для защиты

1. Когда возникает необходимость поверки?
2. Методика поверки (принцип поверки).
3. Выбор образцового прибора.
4. Требования к схемам поверки.
5. Назначение графика поправок. Физический смысл поправок.
6. Абсолютная, относительная, приведенная относительная погрешности.
7. По какой погрешности устанавливают класс точности прибора?
8. В каких случаях указывается класс точности в процентах от длины шкалы?
9. Можно ли поверять сразу несколько амперметров и вольтметров?
10. Расшифруйте условные обозначения на шкале приборов.
11. Время успокоения подвижной части прибора.
12. Назначение корректора, арретира, зеркальной шкалы, ограничителей, успокоителей, спиральных пружин, растяжек, подвесов.
13. Что называется ценой деления прибора?
14. Устройство и принцип действия поверяемых и образцовых приборов.

### Компьютерное тестирование (ТСк)

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

#### Арретир применяется в приборах:

С подвижной частью, укрепленной на подвесе

С подвижной частью, укрепленной на оси

+Индукционной системы

Логометрах

#### Формула для определения абсолютной погрешности:

$$+ \Delta = x - x_d$$

$$\delta = \frac{\Delta}{x_d} \cdot 100\%.$$

$$\delta \approx \frac{\Delta}{x} \cdot 100\%.$$

$$\Delta = x - x_H$$

#### Периодичность поверки:

ежемесячно

ежеквартально

+ежегодно

по мере надобности

#### Класс точности средства измерений – это:

+характеристика, отражающая точностные возможности средств измерений данного типа

характеристика, отражающая возможности средства измерений измерять данную физическую величину

характеристика, отражающая возможности сравнивать средства измерений

характеристика, отражающая возможности сравнивать физические величины

**Можно ли проверять несколько амперметров и вольтметров?**

да

+нет

да при соответствующей схеме поверки

**При выборе образцового средства измерения должны соблюдаться следующие условия:**

+род тока должен совпадать

класс точности образцового прибора должен быть выше не менее чем в 1 раз

верхний предел измерений может быть больше поверяемого на 30%

не должно быть равенство рабочих диапазонов частот

**Формула для определения относительной погрешности:**

$$\delta = \frac{\Delta}{x_D} \cdot 100\%.$$

+

$$\Delta = x - x_D$$

$$\delta \approx \frac{\Delta}{x} \cdot 100\%.$$

$$\Delta = x - x_H$$

**Какие приборы подлежат государственной поверке?**

все средства измерений

+средства измерений, на которые распространяются требования обеспечения единства измерений в стране

находящиеся в обращении на предприятиях одной отрасли

средства измерений, используемые для выпуска пищевой продукции

**Если класс точности средства обозначается заглавной буквой, то он нормирует:**

предел допускаемой приведенной основной погрешности

предел допускаемой относительной основной погрешности

+предел допускаемой абсолютной основной погрешности

**Имеется вольтметр с пределом измерений 0...200 V. Какое образцовое средство измерений необходимо выбрать?**

0...190 V

20...210 V

10...240 V

+30...220 V





**Условное обозначение**  **на циферблате прибора соответствует:**


электродинамической системе прибора


электростатической системе прибора


+магнитоэлектрической системе прибора


**Условное обозначение**  **на циферблате прибора соответствует:**  
электродинамической системе прибора  
+электромагнитной системе прибора  
магнитоэлектрической системе прибора


**Условное обозначение**  **на циферблате прибора соответствует:**  
+электродинамической системе прибора  
электромагнитной системе прибора  
электростатической системе прибора


**Условное обозначение**  **на циферблате прибора соответствует:**  
электродинамической системе прибора  
электромагнитной системе прибора  
+электростатической системе прибора

**Условное обозначение**  **на корпусе прибора соответствует:**  
+общему зажиму для многопредельных приборов  
зажиму для соединения с экраном  
зажиму для заземления

**Условное обозначение**  **на корпусе прибора соответствует:**  
общему зажиму для многопредельных приборов  
+зажиму для соединения с экраном  
зажиму для заземления

**Условное обозначение**  **на корпусе прибора соответствует:**  
общему зажиму для многопредельных приборов  
зажиму для соединения с экраном  
+зажиму для заземления

**Условное обозначение**  **на циферблате прибора соответствует тому, что:**  
+измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ  
класс точности прибора 2  
измерительный прибор имеет 2 предела измерения

**Условное обозначение**  **на циферблате прибора соответствует тому, что:**  
измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ  
+класс точности прибора 2,0  
измерительный прибор имеет 2 предела измерения

**Класс точности прибора – это:**

+Обобщенная характеристика, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей

Предельное значение приведенной относительной погрешности

Предельное значение относительной погрешности  
 Усредненное значение относительной погрешности

Условное обозначение  $\sphericalangle$ <sup>2,0</sup> на циферблате прибора соответствует тому, что:

- +Нормируется предел допускаемой приведенной основной погрешности
- Нормируется предел допускаемой абсолютной основной погрешности
- Нормируется предел допускаемой относительной основной погрешности

Условное обозначение «В» на циферблате прибора соответствует тому, что:

- Нормируется предел допускаемой приведенной основной погрешности
- +Нормируется предел допускаемой абсолютной основной погрешности
- Нормируется предел допускаемой относительной основной погрешности

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

Условное обозначение  $\odot$ <sup>0,5</sup> на циферблате прибора соответствует тому, что:  
 Нормируется предел допускаемой приведенной основной погрешности

Условное обозначение  $\odot$ <sup>0,5</sup> на циферблате прибора соответствует тому, что:  
 Нормируется предел допускаемой относительной основной погрешности

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1опк-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание основных положений организации метрологических служб, методологии и правил проведение проверок измерительных приборов, способен собирать поверочные схемы, проводит поверку, выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент показывает знание и понимание основных положений организации метрологических служб, методологии и правил проведение проверок измерительных приборов, способен с достаточной долей самостоятельности собирать поверочные схемы, проводит поверку, выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует глубокое знание и понимание основных положений организации метрологических служб, методологии и правил проведение проверок измерительных приборов, способен с высоким уровнем самостоятельности собирать поверочные схемы, проводит поверку, выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

## Модуль 8: Стандартизация и сертификация

### Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Одним из основных принципов стандартизации, установленных в ГОСТ Р 1.0-2004, является:**

закрытость информации по стандартам

+добровольность применения стандартов

обязательность применения стандартов во всех сферах

необязательность достижения консенсуса всех заинтересованных сторон при разработке стандарта

**Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется:**

классификацией

+унификацией

идентификацией

агрегатированием

**Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения, называется:**

классификация

унификация

агрегатирование

+типизация

**К методам стандартизации НЕ относится:**

агрегатирование

симплификация

упорядочение объектов

+сличение

**Создание машин, приборов и оборудования из отдельных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий, называется:**

+агрегатированием

симплификацией

комплексной стандартизацией

унификацией

**Метод стандартизации, заключающийся в уменьшении количества типов или других разновидностей изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время потребностей, называется:**

агрегатированием

+симплификацией

комплексной стандартизацией

унификацией

**Какой нормативный документ является обязательным для выполнения на всей территории РФ, всеми гражданами?**

+Государственный стандарт



Технические условия  
Руководящий документ  
Стандарт предприятия  
Отраслевой стандарт

**Что является нормативно-техническим документом (НТД)?**

НТД - это документ, устанавливающий требования организационно-методического и общетехнического характера

НТД - документ, устанавливающий требования к группам однородной продукции, обеспечивающий разработку и применение, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

НТД - документ, устанавливающий требования к конкретной продукции, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

НТД – документ, устанавливающий требования к группам однородной продукции, в необходимых случаях к конкретной продукции, правила обеспечивающие разработку, производство и применение, а также требования к иным объектам стандартизации разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

+НТД - документ устанавливающий комплекс норм, правил, требований обязательных для исполнения в определенных областях деятельности разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

**Какой нормативно-технический документ (НТД) является стандартом?**

Стандарт - это НТД, устанавливающий комплекс норм, правил, требований обязательных для исполнения в определенных областях деятельности разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

+Стандарт - это НТД, устанавливающий требования к группам однородной продукции, в необходимых случаях к конкретной продукции, правила обеспечивающие разработку, производство и применение, а также требования к иным объектам стандартизации разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

Стандарт - это НТД, устанавливающий требования к конкретной продукции, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

Стандарт - НТД, устанавливающий требования организационно-методического и общетехнического характера

Стандарт - это НТД, устанавливающий требования к группам однородной продукции, обеспечивающий разработку и применение, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

**Какой нормативно-технический документ (НТД) является техническими условиями (ТУ)?**

ТУ - это НТД, устанавливающий комплекс норм, правил, требований обязательных для исполнения в определенных областях деятельности. разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

ТУ - это НТД, устанавливающий требования к группам однородной продукции, в необходимых случаях к конкретной продукции, правила обеспечивающие разработку, производство и применение, а также требования к иным объектам стандартизации разработанный в установленном порядке и утвержденный

компетентным органом

+ТУ - это НТД устанавливающий требования к конкретной продукции, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

ТУ - это НТД, устанавливающий требования организационно-методического и общетехнического характера

ТУ- это НТД, устанавливающий требования к группам однородной продукции, обеспечивающий разработку и применение, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

**Какой нормативно-технический документ(НТД) является руководящим документом (РД)?**

РД – НТД, устанавливающий комплекс норм, правил, требований обязательных для исполнения в определенных областях деятельности, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

РД – НТД, устанавливающий требования к группам однородной продукции, в необходимых случаях к конкретной продукции, правила обеспечивающие разработку, производство и применение, а также требования к иным объектам стандартизации разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

РД – НТД, устанавливающий требования к конкретной продукции, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

+РД - это НТД, устанавливающий требования организационно-методического и общетехнического характера

РД - это НТД, устанавливающий требования к группам однородной продукции, обеспечивающий разработку и применение, разработанный в установленном порядке и утвержденный компетентным органом

**Что называется изделием?**

+Результат работы производственного предприятия, характеризующийся дискретной величиной, исчисляемой в штуках, экземплярах и других счетных единицах

Результат работы производственного предприятия, характеризуемый непрерывной величиной, исчисляемой в килограммах, литрах, метрах, квадратных и кубических метрах и т.д.

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся дискретной величиной, исчисляемой в килограммах, литрах, метрах, квадратных и кубических метрах и т.д.

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся непрерывной величиной, исчисляемой в штуках, экземплярах и других счетных единицах

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся дискретной и непрерывной величиной, исчисляемой в счетных единицах

**Что называется продуктом?**

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся дискретной величиной, исчисляемой в штуках, экземплярах и других счетных единицах

+Результат работы производственного предприятия, характеризуемый

непрерывной величиной, исчисляемой в килограммах, литрах, метрах, квадратных и кубических метрах и т.д.

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся дискретной величиной, исчисляемой в килограммах, литрах, метрах, квадратных и кубических метрах и т.д.

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся непрерывной величиной, исчисляемой в штуках, экземплярах и других счетных единицах

Результат работы производственного предприятия, характеризующийся дискретной и непрерывной величиной, исчисляемой в счетных единицах

#### **Что определяет категория стандарта?**

Возможность его применения

+Сферу его действия

Необходимость

Научную новизну

Компетентность

#### **Машины мелкосерийного производства являются объектом:**

государственной стандартизации

+отраслевой стандартизации

стандартизации предприятий

международной стандартизации

#### **Управление производством является объектом:**

государственной стандартизации

отраслевой стандартизации

международной стандартизации

+стандартизации предприятий

#### **Что обозначает литера "Э" в обозначении государственного стандарта?**

+Стандарт устанавливает требования к продукции, поставляемой на экспорт

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой для внутреннего рынка

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой как для внутреннего рынка, так и на экспорт

К стандарту действуют экспортные дополнения

Изделия, выпускаемые по данному стандарту, поставляются только на атомные станции

#### **Что обозначает литера "Е" в обозначении государственного стандарта?**

Стандарт устанавливает требования к продукции, поставляемой на экспорт

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой для внутреннего рынка

+Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой как для внутреннего рынка, так и на экспорт

К стандарту действуют экспортные дополнения

Изделия, выпускаемые по данному стандарту, поставляются только на атомные станции

### **Что обозначает литера "А" в обозначении государственного стандарта?**

Стандарт устанавливает требования к продукции, поставляемой на экспорт

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой для внутреннего рынка

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой как для внутреннего рынка, так и на экспорт

К стандарту действуют экспортные дополнения

+Изделия, выпускаемые по данному стандарту, поставляются только на атомные станции

### **Что обозначает литеры "ЭД" в обозначении государственного стандарта?**

Стандарт устанавливает требования к продукции, поставляемой на экспорт

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой для внутреннего рынка

Стандарт устанавливает требования к продукции, выпускаемой как для внутреннего рынка, так и на экспорт

+К стандарту действуют экспортные дополнения

Изделия, выпускаемые по данному стандарту, поставляются только на атомные станции

### **На какие виды различают стандарты в зависимости от сроков действия?**

+Без ограничения срока действия и с ограниченным сроком действия

Все стандарты имеют ограниченный срок действия

Все стандарты не имеют ограничения срока действия

### **Когда проводят проверку стандарта?**

+В соответствии со сроками, указанными в информационных данных стандарта, но не позднее чем через каждые 5 лет

В соответствии со сроками, указанными в информационных данных стандарта, но не позднее чем через каждые 10 лет

Каждые 10 лет действия стандарта

Через каждый год действия стандарта

По мере необходимости

### **Как расшифровывается ИУС?**

Ежемесячный информационный указатель отраслевых стандартов

+Ежемесячный информационный указатель государственных стандартов

Ежемесячный информационный указатель технических условий

Ежемесячный информационный указатель нормативно-технических документов

Ежемесячный информационный указатель изменений, внесенных в стандарты

### **Каким символом обозначается раздел указателя "Государственные стандарты РФ" в КГС?**

Прописной буквой русского алфавита

Римскими цифрами

+Заглавной буквой русского алфавита

Арабскими цифрами от 0 до 9

Заглавными буквами латинского алфавита

### **Что обозначает символ «\*», отмечающий номер стандарта в указателе**

### **"Государственные стандарты РФ"?**

+В данный стандарт внесено изменение

Стандарт заменен или отменен в частях

Новый стандарт, которому присвоено обозначение отмененного

Стандарт был отменен, но опять введен в действие

Стандарт после проверки остался неизменным

**Что обозначает символ «\*\*\*», отмечающий номер стандарта в указателе**

### **"Государственные стандарты РФ"?**

В данный стандарт внесено изменение

Стандарт заменен или отменен в частях

Новый стандарт, которому присвоено обозначение отмененного

+Вновь утвержденный стандарт получил номер ранее отмененного

Стандарт после проверки остался неизменным

**Что обозначает символ «\*\*», отмечающий номер стандарта в указателе**

### **"Государственные стандарты РФ"?**

В данный стандарт внесено изменение

+Стандарт заменен или отменен в частях

Новый стандарт, которому присвоено обозначение отмененного

Стандарт был отменен, но опять введен в действие

Стандарт после проверки остался неизменным

**Какими символами обозначаются класс и группа указателя**

### **"Государственные стандарты РФ" в КГС?**

Заглавной буквой русского алфавита

Прописной буквой русского алфавита

Римскими цифрами

+Арабскими цифрами от 0 до 9

Заглавными буквами латинского алфавита

**Какими символами обозначаются раздел, группа и подгруппа указателя**

### **"Государственные стандарты РФ" в ОКС?**

Заглавной буквой русского алфавита

Прописной буквой русского алфавита

Римскими цифрами

+Арабскими цифрами от 0 до 9

Заглавными буквами латинского алфавита

*Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»*

### **Цели стандартизации:**

+Установление обязательных норм и требований (33%)

Установление обязательных норм

+Устранение технических барьеров в международной торговле (33%)

Регламентирование выпускаемой продукции

+Устранение различий при выпуске однородной продукции (33%)

### **Единицы физических величин являются объектом...**

+международной стандартизации (50%)

отраслевой стандартизации

+государственной стандартизации (50%)

стандартизации предприятий

Введите с клавиатуры ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»

**Сколько разработано межотраслевых систем стандартов?**

30

**На сколько групп подразделяется каждый класс стандартов в соответствии с КГС?**

10

**Как расшифровывается КГС?**

Классификатор государственных стандартов

**Как расшифровывается ОКС?**

Общероссийский классификатор стандартов

**Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Правильно выполнено 50-64% тестовых заданий, студент демонстрирует знание целей и задач стандартизации, категорий и видов стандартов, методов стандартизации, основных положений, видов сертификации, знаков соответствия систем обязательной сертификации, способен выбрать средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Правильно выполнено 65-85% тестовых заданий, студент показывает знание и понимание целей и задач стандартизации, категорий и видов стандартов, методов стандартизации, основных положений, видов сертификации, знаков соответствия систем обязательной сертификации, способен выбрать средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Правильно выполнено 86-100% тестовых заданий, студент демонстрирует глубокое знание и понимание целей и задач стандартизации, категорий и видов стандартов, методов стандартизации, основных положений, видов сертификации, знаков соответствия систем обязательной сертификации, способен выбрать средства измерения, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

## 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.**

#### Задания закрытого типа

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. В основе моста постоянного тока лежит:**

- +Магазин сопротивлений
- Встроенный источник питания
- Магазин индуктивностей
- Гальванометр

**2. Амперметр и вольтметр, включенные вместе с ваттметром в одну цепь, служат для:**

- Поверки ваттметра
- Более точного измерения мощности
- +Контроля тока и напряжения обмоток ваттметра
- Измерения мощности на случай отказа ваттметра

**3. Сопротивление можно измерить косвенно при помощи:**

- +Вольтметра
- Частотомера
- Фарадметра
- Омметра

**4. Метод амперметр-вольтметра для измерения сопротивления основан на применении:**

- +закона Ома для участка цепи
- закона Кирхгофа для параллельной цепи
- закона Кирхгофа для последовательной цепи
- Закона Ома для цепей переменного тока

**5. Метод амперметра-вольтметра для измерения сопротивлений обладает достоинством:**

- используемые приборы обладают высокой чувствительностью

простота исследуемой схемы, малые потери энергии  
+учет внутреннего сопротивления приборов для получения более точных результатов измерений

**6. Недостатком полупроводниковых терморезисторов по сравнению с металлическими является:**

Низкая чувствительность

Высокое удельное сопротивление

+Нелинейность функции преобразования температур

Большие габаритные размеры

**7. Для измерения механических величин используют преобразователи:**

Дилатометрические

Диэлькометрические

+Тензометрические

Пьезосорбционные

### Задания открытого типа

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**8. Как осуществляется защита счетчиков от токов короткого замыкания и перегрузки?**

*Правильный ответ:* для защиты счетчиков и потребителей от токов короткого замыкания и перегрузки используют автоматические выключатели.

**9. Что называется чувствительностью измерительных приборов?**

*Правильный ответ:* чувствительность измерительного прибора – это отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины.

**10. Что называют номинальной постоянной счетчика?**

*Правильный ответ:* отношение зарегистрированной энергии к числу оборотов диска, называют номинальной постоянной счетчика.

**11. Как определяется действительная постоянная счетчика?**

*Правильный ответ:* для определения действительной постоянной собирается цепь из счетчика, нагрузки и образцовых измерительных приборов. Измеряется действительный расход энергии. Действительная постоянная будет равна отношению действительного расхода энергии за определенный промежуток времени к количеству оборотов диска счетчика.

**12. Как определяется коэффициент мощности, если известны значения активной и реактивной энергии?**



*Правильный ответ:* коэффициент мощности определяется по формуле

$$\cos(\varphi) = \frac{W_a}{\sqrt{W_a^2 + W_p^2}}.$$

**13. Какова область применения измерительных приборов выпрямительной системы?**

*Правильный ответ:* измерительные приборы выпрямительной системы применяются для измерения напряжения и силы тока в частотном диапазоне от звуковых частот до ВЧ и СВЧ.

**14. Как определить абсолютную погрешность по классу точности прибора?**

*Правильный ответ:* у большинства измерительных приборов класс точности устанавливается по приведенной погрешности ( $\gamma$ ). В этом случае абсолютная погрешность ( $\Delta x$ ) будет определяться по формуле:  $\Delta x = \frac{\gamma \cdot X_{ном}}{100}$ .

**15. Почему мосты называют приборами сравнения? Каковы их достоинства и недостатки?**

*Правильный ответ:* мосты называют приборами сравнения, потому что измерение происходит путем сравнения неизвестной величины сопротивления с мерой, роль которой в мостах играет магазин сопротивлений. Достоинство мостов: высокая чувствительность, высокая точность. Недостатки: сложность измерений и большая длительность измерения по сравнению с обычными омметрами.

**16. Каково условие равновесия одинарного моста постоянного тока?**

*Правильный ответ:* условием равновесия одинарного моста постоянного тока является равенство сопротивлений противолежащих плеч моста.

**17. По какой формуле определяется неизвестное сопротивление по мостовой схеме?**

*Правильный ответ:*  $r_x = r_1 \frac{r_3}{r_2}$ .

**18. Как можно непосредственно и косвенно измерить сопротивление?**

*Правильный ответ:* непосредственно сопротивление можно измерить с помощью омметра или моста постоянного тока, косвенно – с помощью метода амперметра-вольтметра.

**19. В чем отличие активного и омического сопротивлений?**

*Правильный ответ:* отличие активного и омического сопротивлений заключается в том, что активное сопротивление — это сопротивление цепи переменному току, вызывающее безвозвратные потери энергии переменного тока, а омическое сопротивление — это сопротивление цепи постоянному току, вызывающее безвозвратные потери энергии постоянного тока.

**20. Какие элементы электрической цепи обладают активным, индуктивным, емкостным сопротивлениями?**

*Правильный ответ:* активным сопротивлением обладают резисторы, индуктивным – катушки индуктивности, емкостным – конденсаторы. Стоит уточнить, что реальные элементы электрической цепи (даже соединительные провода) обладают всеми видами сопротивлений (паразитные параметры), но их величина много меньше основного сопротивления.

**21. Что называется синхронизацией осциллографа? Виды синхронизации.**

*Правильный ответ:* синхронизация – это согласование по времени сигнала от генератора развертки и исследуемого сигнала. Виды синхронизации: внешняя, внутренняя, от сети.

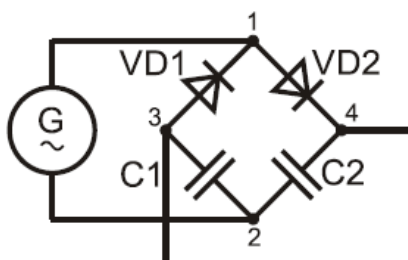
**22. Каковы условия получения неподвижного изображения на экране осциллографа?**

*Правильный ответ:* чтобы получить неподвижное изображение, необходимо выполнение двух условий: частота горизонтальной развертки должна быть равна или кратна частоте исследуемого сигнала, должна выполняться синхронизация исследуемого сигнала и сигнала развертки.

**23. Почему при измерении сопротивления изоляции кабельной линии мегомметром отсчет показаний делается не сразу, а через некоторое время?**

*Правильный ответ:* из-за близкого расположения жил кабель обладает значительной электрической емкостью, поэтому отсчет показаний нужно вести после того, как емкость кабеля зарядится. До этого момента показания мегомметра будут недостоверны и занижены.

**24. Как работает схема умножения напряжения мегомметра? Приведите схему.**



*Правильный ответ:*

Принцип работы умножителя: первый полупериод ток течет через диод VD1 и заряжает конденсатор C1 до напряжения генератора, второй полупериод ток течет через VD2 и заряжает C2 до напряжения генератора. Напряжение снимается с точек 3, 4. Относительно этих точек конденсаторы включены последовательно, соответственно напряжение будет равно сумме напряжений конденсаторов C1 и C2 (удвоенному напряжению генератора).

**25. Какое необходимое условие должно выполняться для измерения реактивной мощности обычным ваттметром?**

*Правильный ответ:* для того, чтобы измерять реактивную мощность ваттметром, необходимо обеспечить в приборе фазовый сдвиг  $\pi/2$  между векторами тока и напряжения.

#### **26. Как определяется цена деления ваттметра?**

*Правильный ответ:* цена деления ваттметра будет равна отношению произведения предела по току и напряжению к максимальному значению шкалы прибора.

#### **27. Какие сопротивления называются малыми, средними, большими?**

*Правильный ответ:* малые сопротивление – меньше одного ома, средние от 1 Ом до 0,1 МОм, большие – больше 0,1 МОм.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

### **3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Студент демонстрирует знание основных понятий метрологии, единиц физических величин и характеристик измерительных приборов, принципа работы и конструкции измерительных приборов, приборов сравнения, цифровых и электронных регистрирующих и измерительных приборов, принципа работы, методов расчета и способов применения масштабных измерительных преобразователей, методов измерения электрических величин, принципов работы измерительных преобразователей, методов и средств измерения технологических параметров сельскохозяйственного производства, основных положений организации метрологических служб, методологии и правил проведения поверок измерительных приборов, целей и задач стандартизации, категорий и видов стандартов, методов стандартизации, основных положений, видов сертификации, знаков соответствия систем обязательной сертификации, способен определять погрешности измерительных приборов и результатов измерения, выбирать тип измерительного прибора и проводить измерения, проводить измерения при помощи приборов сравнения, анализировать осциллограммы, выбирать, рассчитывать и применять шунты, добавочные сопротивления и измерительные трансформаторы, проводить измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, индуктивности, мощности, собирать поверочные схемы, проводит поверку, обрабатывает результаты измерений