



Учебный центр ООО "СМНУ СИНЕТИК"

Юридический адрес:

Российская Федерация, 665825, Иркутская область,

г. Ангарск, квартал 93, строение 37, офис 210

ОГРН 1213800022292 ИНН 3801154142, КПП 380101001

Телефон/факс (3955)61-16-95, 52-27-51, 56-46-58, 61-17-09

Адрес для корреспонденции: 665835, Иркутская область,

г. Ангарск, п/о 35, а/я 7074.

<http://smnu.sinetic-tc.ru> e-mail: [snmu@sinetic.ru](mailto:snmu@sinetic.ru)

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «СМНУ СИНЕТИК»

  
Р.А. Донковцев

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Профессия:**

**Техническое диагностирование  
оборудования электрических  
сетей методами испытаний и  
измерений**

**Квалификация:  
разрядов**

**Электромонтер по испытаниям и измерениям 3-6**

**Срок освоения программы 72 часа**

**Срок на повышение квалификации 40 часов**

## Пояснительная записка

Настоящая программа повышения квалификации составлена на основе профессионального стандарта "Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений" (Утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» июля 2019 г. № 510н) и предназначена для повышения уровня профессиональной подготовки мастеров.

### Общие положения

- Наименование вида профессиональной деятельности:  
**Техническое диагностирование оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений (Код 20.042)**
- Основная цель вида профессиональной деятельности:  
**Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей**
- Наименование вида экономической деятельности:

**Передача электрической энергии**

**Распределение электроэнергии**

- Должность

**Электромонтер по испытаниям и измерениям 3-го разряда**

**Электромонтер по испытаниям и измерениям 4-го разряда**

**Электромонтер по испытаниям и измерениям 5-го разряда**

- Требования к образованию и обучению  
**Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки рабочих по профессии электромонтера по испытаниям и измерениям, программы переподготовки, программы повышения квалификации по профессии электромонтера по испытаниям и измерениям**
- Требования к опыту работы

**Не менее одного года электромонтером по испытаниям и измерениям с более низким (предыдущим) разрядом**

**Допуск к самостоятельной работе производится после прохождения вводного, первичного инструктажа стажировки, проверки знаний**

***Квалификационная группа по электробезопасности:***

Для 3-го разряда - не ниже II

Для 4-го разряда - не ниже III

Для 5-го разряда - не ниже IV

Для 6-го разряда - не ниже IV

***Для работников, допущенных к проведению высоковольтных испытаний необходимо наличие допуска на проведение специальных работ (при необходимости)***

## Трудовые функции для Электромонтеров по испытаниям и измерениям 3-го и 4-го разрядов

*Выполнение вспомогательных работ при осуществлении испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей в составе бригады*

Код

A/01.3

Трудовые действия	<p>Подготовка рабочих мест для проведения испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей</p> <p>Поддержание аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях параметров оборудования электрических сетей в исправном состоянии</p> <p>Оформление результатов испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей в первичной технической документации</p>
Необходимые умения	<p>Собирать испытательные схемы</p> <p>Присоединять испытательную установку в соответствии с методикой проведения испытаний оборудования электрических сетей</p> <p>Обслуживать измерительное оборудование, применяемое при измерении параметров оборудования электрических сетей</p> <p>Соблюдать требования по охране труда при проведении работ</p> <p>Применять средства индивидуальной защиты</p> <p>Применять первичные средства пожаротушения</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве</p> <p>Применять справочные материалы в области технического диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>
Необходимые знания	<p>Нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей</p> <p>Объем и нормы испытаний электрооборудования в части выполняемых функций</p> <p>Основы электроэнергетики и электротехники</p> <p>Основы электроники</p> <p>Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей</p> <p>Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики применяемых средств измерений и испытательного оборудования</p> <p>Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, способы и сроки испытания средств защиты и приспособлений</p> <p>Возможности использования контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры</p> <p>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части технического диагностирования оборудования электрических сетей</p> <p>Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве</p> <p>Правила по охране труда при работе с инструментами и приспособлениями</p> <p>Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей</p> <p>Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции</p>

<p>Трудовые действия</p>	<p>Испытания и измерение параметров оборудования электрических сетей, в том числе заземляющих устройств и грозозащиты, конденсаторов, коммутационного оборудования, трубчатых разрядников, измерительных трансформаторов, силовых трансформаторов, реакторов, аккумуляторных батарей, электродвигателей переменного тока</p> <p>Испытания и измерение параметров комплектных экранированных токопроводов 6 кВ и выше</p> <p>Испытания и измерение параметров сборных и соединительных шин</p> <p>Испытания и измерение параметров электрооборудования систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов</p> <p>Испытания и измерение параметров аппаратуры, вторичных цепей и электропроводки на напряжение до 1000 В</p> <p>Испытание и измерение параметров предохранителей, предохранителей-разъединителей напряжением выше 1000 В</p> <p>Испытания и измерение параметров воздушных линий, кабельных линий электропередачи</p> <p>Испытания и измерение параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов</p> <p>Испытания и измерение параметров вводов и проходных изоляторов</p> <p>Испытания и измерение параметров вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения</p> <p>Испытания и измерение параметров синхронных генераторов, компенсаторов и коллекторных возбuditелей</p> <p>Испытания и измерение параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки</p> <p>Испытания и измерение параметров контактных соединений проводов, грозозащитных тросов, сборных и соединительных шин</p> <p>Испытание повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений</p> <p>Испытание и анализ параметров машин постоянного тока (кроме возбuditелей) и электродвигателей</p> <p>Проведение тепловизионного контроля параметров электрооборудования без подъема на высоту</p>
<p>Необходимые умения</p>	<p>Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">A/01.3</a></p> <p>Осваивать новые средства и методы испытаний, измерений (по мере их внедрения)</p> <p>Использовать технические средства испытаний</p> <p>Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами на базовом уровне</p>
<p>Необходимые знания</p>	<p>Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">A/01.3</a></p> <p>Приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей</p>

**Контроль параметров оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля в составе бригады**

Код

A/03.3

Трудовые действия	Контроль параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов методами неразрушающего контроля Контроль параметров коммутационного оборудования методами неразрушающего контроля Контроль параметров измерительных трансформаторов методами неразрушающего контроля Контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередач методами неразрушающего контроля Контроль параметров вводов и проходных изоляторов, трубчатых разрядников методами неразрушающего контроля Контроль параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки методами неразрушающего контроля
Необходимые умения	Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">A/01.3</a> Определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля
Необходимые знания	Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">A/01.3</a> Основные методы неразрушающего контроля

## Трудовые функции для Электромонтеров по испытаниям и измерениям 5-го и 6-го разрядов

**Выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей**

Код

В/01.4

Трудовые действия	<p>Проведение профилактических осмотров оборудования электрических сетей</p> <p>Испытания и измерение параметров оборудования электрических сетей, в том числе заземляющих устройств и грозозащиты, конденсаторов, коммутационного оборудования, трубчатых разрядников, измерительных трансформаторов, силовых трансформаторов, реакторов, аккумуляторных батарей, электродвигателей переменного тока</p> <p>Испытание и измерение параметров комплектных экранированных токопроводов 6 кВ и выше</p> <p>Испытания и измерения параметров сборных и соединительных шин</p> <p>Испытание и измерение параметров электрооборудования систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов</p> <p>Испытание и измерения параметров аппаратуры, вторичных цепей и электропроводки на напряжение до 1000 В</p> <p>Испытание и измерения параметров предохранителей, предохранителей-разъединителей напряжением выше 1000 В</p> <p>Испытание и измерение параметров воздушных и кабельных линий электропередачи</p> <p>Испытание и измерение параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов</p> <p>Испытание и измерение параметров вводов и проходных изоляторов</p> <p>Испытание и измерение параметров вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения</p> <p>Испытание и измерение параметров синхронных генераторов, компенсаторов и коллекторных возбuditелей</p> <p>Испытание и измерение параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки</p> <p>Испытание и измерение параметров контактных соединений проводов, грозозащитных тросов, сборных и соединительных шин</p> <p>Испытание повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений</p> <p>Испытание и анализ параметров машин постоянного тока (кроме возбuditелей) и электродвигателей</p> <p>Проведение тепловизионного контроля параметров электрооборудования</p>
Необходимые умения	<p>Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">А/03.3</a></p> <p>Применять навыки работы на высоте</p> <p>Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям</p> <p>Структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений</p> <p>Выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки</p> <p>Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами на базовом уровне</p>
Необходимые знания	<p>Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">А/03.3</a></p> <p>Правила по охране труда при работе на высоте</p> <p>Приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей</p>

**Контроль параметров оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля**

Код

В/02.4

Трудовые действия	Контроль параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов методами неразрушающего контроля Контроль параметров коммутационного оборудования методами неразрушающего контроля Контроль параметров измерительных трансформаторов методами неразрушающего контроля Контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередач методами неразрушающего контроля Контроль параметров вводов и проходных изоляторов, трубчатых разрядников методами неразрушающего контроля Контроль параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки методами неразрушающего контроля
Необходимые умения	Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">А/01.3</a> Определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля
Необходимые знания	Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">В/01.4</a> Основные методы неразрушающего контроля

**Выполнение мероприятий по обеспечению безопасного производства работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей**

Код

В/03.4

Трудовые действия	Контроль перед началом работы по наряду-допуску (распоряжению) наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда-допуска (распоряжения) Контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ Проведение целевых инструктажей по безопасности труда членам бригады Контроль за сохранностью на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств
Необходимые умения	Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">В/02.4</a> Составлять заявки на инструмент и приспособления Вести оперативно-техническую и отчетную документацию
Необходимые знания	Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду <a href="#">В/02.4</a> Порядок действий в аварийных ситуациях и методы их предупреждения Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе в объеме необходимом для выполнения функций производителя работ Правила устройства электроустановок

Трудовые действия	Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на действующее оборудование, находящееся под напряжением и несанкционированный выход из зоны рабочего места Приостановка работ при обнаружении нарушений правил охраны труда и (или) иных обстоятельств, угрожающих безопасности работающих Сообщение о приостановке работы бригады непосредственному руководителю в соответствии с требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок Приемка рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах-допусках и журналах Ведение технической документации по выполняемым работам
Необходимые умения	Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду В/03.4 Формулировать задания членам бригады Планировать и организовывать работу членов бригады Организовывать рабочие места, их техническое оснащение Оценивать результаты деятельности членов бригады Оперативно принимать и реализовать решения
Необходимые знания	Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду В/03.4 Порядок допуска к работе в соответствии с действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок Основы организации труда



## Тематический план теоретического обучения

NN п/п	Наименование темы (курса, предмета, модуля)	Кол-во часов
1.	<b>Вводное занятие:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознакомление с учебной программой, порядком обучения и подведения итогов обучения</li> <li>• ознакомление с составом группы</li> </ul>	2
2.	<b>Теоретические основы электротехники :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и законы</li> <li>• электротехнические материалы</li> </ul>	4 4
3.	<b>Электрооборудование:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• силовые трансформаторы</li> <li>• трансформаторы тока</li> <li>• трансформаторы напряжения</li> <li>• выключатели</li> <li>• электродвигатели</li> </ul>	<b>12</b>
4.	Электроизмерительные приборы. Измерение электрических величин.	4
5.	<b>Испытание силовых трансформаторов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изоляционные характеристики обмоток</li> <li>• Потери холостого хода</li> <li>• Коэффициент трансформации</li> <li>• Сопротивление обмоток постоянному току</li> </ul>	8
6.	Испытание трансформаторов напряжения.	2
7.	Испытание трансформаторов тока.	2
8.	Испытание вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения.	2
9.	Испытание масляных выключателей.	2
10.	Испытание вакуумных выключателей.	4
11.	Испытание токоограничивающих сухих реакторов.	2
12.	Испытание опорной изоляции ошиновки и комплектных токопроводов.	2
13.	Испытание кабельных линий 6-10 кВ.	4
14.	Измерение сопротивления заземляющего устройства и удельного сопротивления грунта.	2
15.	<b>Охрана труда и техника безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организационные и технические мероприятия при проведении высоковольтных испытаний</li> <li>• Пожарная безопасность</li> <li>• Опасные и вредные производственные факторы</li> <li>• Расследование несчастных случаев</li> <li>• Оказание первой помощи</li> </ul>	12
16.	Экзамен.	4

Итого 72

**Тематический план повышения квалификации (40 часов)**

NN п/п	Наименование темы (курса, предмета, модуля)	Кол-во часов
1.	<b>Вводное занятие:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Квалификационные требования</li> <li>• Программа и порядок обучения, подведение итогов обучения</li> <li>• Правила внутреннего распорядка УПЦ</li> </ul>	2
2.	<b>Теоретические основы электротехники :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и законы</li> <li>• электротехнические материалы</li> </ul>	4
3.	<b>Электрооборудование:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• силовые трансформаторы</li> <li>• трансформаторы тока</li> <li>• трансформаторы напряжения</li> <li>• выключатели</li> <li>• электродвигатели</li> </ul>	2
4.	<b>Электроизмерительные приборы. Измерение электрических величин.</b>	2
5.	<b>Испытание силовых трансформаторов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изоляционные характеристики обмоток</li> <li>• Потери холостого хода</li> <li>• Коэффициент трансформации</li> <li>• Сопротивление обмоток постоянному току</li> </ul>	4
6.	Испытание трансформаторов напряжения.	2
7.	Испытание трансформаторов тока.	2
8.	Испытание вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения.	2
9.	Испытание маслонаполненных выключателей.	2
10.	Испытание вакуумных выключателей.	2
11.	Испытание токоограничивающих сухих реакторов.	2
12.	Испытание опорной изоляции ошиновки и комплектных токопроводов.	2
13.	Испытание кабельных линий 6-10 кВ.	2
14.	Измерение сопротивления заземляющего устройства и удельного сопротивления грунта.	2
15.	<b>Охрана труда и техника безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организационные и технические мероприятия при проведении высоковольтных испытаний</li> <li>• Оказание первой помощи</li> <li>• Пожарная безопасность</li> </ul>	4
16.	Экзамен.	4

**Итого 40**

## Программа теоретического обучения

### Тема 1. Ведение

Роль технического обслуживания и ремонта распределительных электрических сетей для повышения уровня надежности электроснабжения городов и сел. Квалификационные требования к профессии электромонтера по испытаниям и измерениям. Ступени профессионального и социального становления рабочего. Правила внутреннего распорядка УПЦ.

### Тема 2. Основы электротехники.

Сопротивление, ток, напряжение. Единицы измерений. Разность потенциалов. Закон Ома. Разрыв и короткое замыкание в электрической цепи. Последовательное, параллельное и смешанное соединение источников тока и сопротивления. Работа и мощность электрического тока, их единицы измерения. Активные и реактивные сопротивления в цепи переменного тока. Полное сопротивление. Активная, реактивная и полная мощность переменного тока.

Коэффициент мощности. Работа переменного тока. Трехфазный переменный ток. Линейные и фазные токи и напряжения; соотношения между ними. Симметричная и несимметричная нагрузки; активная, реактивная и полная мощность.

Перенапряжение коммутационное, атмосферное. Электрический разряд, условия возникновения разряда. Образование короны вокруг проводника с током.

Диэлектрические материалы. Физические свойства и технические данные диэлектрических материалов. Проводниковые материалы: провода, шины, кабельные изделия. Обмоточные и установочные провода. Потери энергии в диэлектриках. Ток смещения. Ток абсорбции. Изменение тока в диэлектриках в зависимости от времени приложения постоянного напряжения.

Чтение чертежей и схем.

Электрические схемы. Условные обозначения в электрических схемах проводов, кабелей, трансформаторов, коммутирующих устройств, разрядников, предохранителей, электроизмерительных приборов, сопротивлений, конденсаторов, полупроводников.

### Тема 3. Электрооборудование.

Назначение трансформаторов. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора.

Масляные выключатели. Выключатели нагрузки. Линии и сети.

Питательные и распределительные сети. Воздушные и кабельные сети.

Сети внутренней проводки. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства ПЭС. Электродвигатели.

### Тема 4. Электрические измерения и приборы.

Виды средств электрических измерений, электроизмерительные приборы, электроизмерительные установки. Погрешность средств измерений. Прямые, косвенные измерения. Методы электрических измерений- метод непосредственной оценки, метод сравнения. Назначение шунтов.

Абсолютная и относительная погрешности измерения. Две основные группы измерительных приборов. Классификация приборов по роду измеряемой величины, по принципу устройства и действия, по точности измерений. Амперметры, вольтметры, ваттметры и т.д.

Устройство и типы изоляторов. Масляные выключатели, их назначение и применение.

Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Разрядники 0,4-10 кВ. Установка разрядников.

Силовые трансформаторы.

Силовые кабели общего назначения.

### Тема 5. Испытания электрооборудования

**Аппаратура для профилактических испытаний изоляции электрооборудования и кабелей**

Назначение испытаний и измерений электрооборудования, приборы для измерения сопротивления изоляции, диэлектрических потерь и степени увлажненности изоляции. Аппаратура для испытания повышенным напряжением выпрямленного тока и промышленной частоты. Комплектные испытательные установки. Аппаратура отдельных видов испытаний и измерений.

Приборы для измерения сопротивления изоляции. Объем работ, выполняемых передвижной установкой. Характеры повреждений кабельных линий. Методы определения места повреждения: индукционный, импульсный, колебательного разряда, петли и др.

Объем и нормы испытаний электрооборудования и кабелей

Силовые трансформаторы, измерительные трансформаторы. Масляные выключатели. Сборные и соединительные шины. Вентильные разрядники. Подвесные и опорные изоляторы. Заземляющие устройства. Силовые кабели.

Методы определения мест повреждения кабельных линий. Виды повреждения кабельных линий и применяемые методы определения зоны повреждения и уточнения места повреждения на трассе.

Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением.

Тема 6. Охрана труда.

Требования гигиены к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест, требования к освещению. Необходимость вентиляции учебно- производственных помещений и рабочих мест, естественная и принудительная вентиляция. Санитарный уход за производственными помещениями и другими помещениями, и рабочими местами.

Производственные заболевания и производственный травматизм. Общие понятия о профессиональных заболеваниях и производственном травматизме. Профилактика профессиональных заболеваний.

Гигиена труда при выполнении обязанностей электромонтера по испытаниям и измерениям. Защитные средства и устройства при выполнении обязанностей электромонтера по испытаниям и измерениям. Проверка защитных средств и их готовность к использованию. Правила их хранения. Сроки испытаний защитных средств. Профессиональная внимательность и аккуратность выполнения работ по техническому обслуживанию распределительных сетей.

Инструкция по охране труда для электромонтера по испытаниям и измерениям. Сокращения и термины, применяемые в электроустановках. Общие требования правил безопасности.

Организационные и технические мероприятия для безопасного проведения работ в электроустановках. Техника безопасности при работах в электроустановках. Меры безопасности при работе с инструментом и приспособлениями.

Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Практические занятия по проверке наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением, с целью выработки у персонала практических методов оценки рисков и формирования чувств опасности.

Организация первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве. Средства первой помощи и правила пользования ими. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током, первая помощь при поражении. Меры защиты от прикосновения к токоведущим частям и от поражения эл.током. Меры предупреждения ушибов и ранений. Самопомощь и первая доврачебная помощь при кровотечениях, ушибах, переломах, поражений электрическим током, ожогах. Отработка навыков оказания первой помощи. Аптечка первой помощи в помещении участка, в автомашине бригады технического обслуживания и контроль за правильным хранением и пополнением медикаментами.

Пожарная безопасность. Классификация помещений с электроустановками по пожарной безопасности. Основные правила пожарной безопасности при обслуживании электроустановок. Правила поведения во время пожара. Типы первичных средств пожаротушения, их применение.

### **Тематический план и программа производственного обучения 3-й разряд**

<b>№</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	8
2.	Изучение испытательной аппаратуры и приспособлений.	12
3.	Освоение различных методов испытаний и измерений.	12
4.	Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования в качестве стажёра.	100
5.	Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне, а затем на действующем оборудовании.	40
6.	Квалификационные испытания (выполнение пробной квалификационной работы)	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>

### **Программа производственного обучения**

**Тема 1.** Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям 3 разряда.

Первичный инструктаж по правилам техники безопасности. Ознакомление с правилами пользования средствами противопожарной защиты. Практические занятия по применению защитных средств, инструмента. Практическое обучение приемам оказания первой помощи, пострадавшим на энергетическом объекте.

**Тема 2.** Изучение испытательной аппаратуры и приспособлений.

Изучение аппаратуры для испытания изоляции повышенным напряжением выпрямленного тока промышленной частоты. Контрольно-измерительная аппаратура. Изучение устройств, для измерения электрической прочности, влажности, сопротивления изоляции. Изучение передвижных и стационарных комплектных испытательных установок. Изучение аппаратуры для определения места повреждения в силовых кабелях. Переносные приборы и приспособления для проведения отдельных, специальных видов измерений высоковольтного оборудования

**Тема 3.** Освоение различных методов испытаний и измерений.

Испытания трансформаторов, выключателей, трансформаторов тока и напряжения, вентильных разрядников, кабелей заземляющих устройств согласно требованиям, методических указаний, циркуляров. Методы измерения сопротивления, изоляции обмоток трансформаторов, трансформаторов тока, вводов, трансформаторного масла и оценка влажности изоляции. Измерение сопротивления постоянному току обмоток трансформаторов, контактов. Проверка коэффициента трансформации на всех ступенях

трансформатора. Испытания трансформаторного масла. Методы проверки фазировки до 10 кВ. Методы испытания изоляции оборудования до 1000 В. Освоение методов испытания защитных средств.

#### **Тема 4.**

Стажировка на рабочем месте электромонтера по испытаниям и измерениям. Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования.

Участие в испытании изоляции обмоток силовых и измерительных трансформаторов, выключателей, изоляторов. Участие в замерах заземляющих устройств. Определение трассы кабельных линий. Измерение сопротивления вентильных разрядников и кабельных линий. Изучение допустимых предельных характеристик изоляции электрооборудования.

**Тема 5.** Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне, а затем на действующем оборудовании.

### КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Выполнение квалификационной пробной работы на разряд в течение одного рабочего дня.

### **Тематический план и программа производственного обучения 4-й разряд**

<b>№</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	8
2.	Изучение испытательной аппаратуры и приспособлений.	12
3.	Освоение различных методов испытаний и измерений.	12
4.	Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования в качестве стажёра.	100
5.	Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне, а затем на действующем оборудовании.	40
6.	Квалификационные испытания (выполнение пробной квалификационной работы)	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>

### **Программа производственного обучения**

**Тема 1.** Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям 4 разряда.

Первичный инструктаж по правилам техники безопасности. Ознакомление с правилами пользования средствами противопожарной защиты. Практические занятия по применению защитных средств, инструмента. Практическое обучение приемам оказания первой помощи, пострадавшим на энергетическом объекте.

## **Тема 2.** Изучение испытательной аппаратуры и приспособлений.

Изучение аппаратуры для испытания изоляции повышенным напряжением выпрямленного тока промышленной частоты. Контрольно-измерительная аппаратура. Изучение устройств, для измерения электрической прочности, влажности, сопротивления изоляции. Изучение передвижных и стационарных комплектных испытательных установок. Изучение аппаратуры для определения места повреждения в силовых кабелях. Переносные приборы и приспособления для проведения отдельных, специальных видов измерений высоковольтного оборудования

## **Тема 3.** Освоение различных методов испытаний и измерений.

Проведение на электростанциях и в электрических сетях под руководством электромонтера более высокой квалификации испытаний и измерений параметров электрооборудования напряжением свыше 220 кВ до 500 кВ. Испытания повышенным приложенным напряжением высоковольтных электродвигателей и машин постоянного тока. Испытания повышенным выпрямленным напряжением с определением токов утечки силовых кабелей. Снятие круговых диаграмм переключающих устройств трансформаторов. Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь тока и потерь холостого хода. Измерение коэффициента трансформации, напряжения короткого замыкания, сопротивления постоянному току обмоток силовых трансформаторов и маслонаполненных реакторов. Испытания разрядников, измерительных трансформаторов, коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях. Подготовка рабочих мест для испытаний и измерений.

## **Тема 4.**

Стажировка на рабочем месте электромонтера по испытаниям и измерениям. Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования.

Участие в испытании изоляции обмоток силовых и измерительных трансформаторов, выключателей, изоляторов. Участие в замерах заземляющих устройств. Определение трассы кабельных линий. Измерение сопротивления вентильных разрядников и кабельных линий. Изучение допустимых предельных характеристик изоляции электрооборудования.

Снятие круговых диаграмм переключающих устройств трансформаторов. Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь тока и потерь холостого хода. Измерение коэффициента трансформации, напряжения короткого замыкания, сопротивления постоянному току обмоток силовых трансформаторов и маслонаполненных реакторов. Испытания разрядников, измерительных трансформаторов, коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях. Подготовка рабочих мест для испытаний и измерений.

**Тема 5.** Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне, а затем на действующем оборудовании.

## КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Выполнение квалификационной пробной работы на разряд в течение одного рабочего дня.

## Тематический план и программа производственного обучения 5-й разряд

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	8
2.	Изучение испытательной аппаратуры и приспособлений.	12
3.	Освоение различных методов испытаний и измерений.	12
4.	Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования в качестве стажёра.	100
5.	Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне, а затем на действующем оборудовании.	40
6.	Квалификационные испытания (выполнение пробной квалификационной работы)	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>

### Программа производственного обучения

**Тема 1.** Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям 5 разряда.

Первичный инструктаж по правилам техники безопасности. Ознакомление с правилами пользования средствами противопожарной защиты. Практические занятия по применению защитных средств, инструмента. Практическое обучение приемам оказания первой помощи, пострадавшим на энергетическом объекте.

**Тема 2.** Изучение испытательной аппаратуры и приспособлений.

Изучение аппаратуры для испытания изоляции повышенным напряжением выпрямленного тока промышленной частоты. Контрольно-измерительная аппаратура. Изучение устройств, для измерения электрической прочности, влажности, сопротивления изоляции. Изучение передвижных и стационарных комплектных испытательных установок. Изучение аппаратуры для определения места повреждения в силовых кабелях. Переносные приборы и приспособления для проведения отдельных, специальных видов измерений высоковольтного оборудования

**Тема 3.** Освоение различных методов испытаний и измерений.

Проведение профилактических осмотров оборудования электрических сетей

Испытания и измерение параметров оборудования электрических сетей, в том числе заземляющих устройств и грозозащиты, конденсаторов, коммутационного оборудования, трубчатых разрядников, измерительных трансформаторов, силовых трансформаторов, реакторов, аккумуляторных батарей, электродвигателей переменного тока

Испытание и измерение параметров комплектных экранированных токопроводов 6 кВ и выше

Испытания и измерения параметров сборных и соединительных шин

Испытание и измерение параметров электрооборудования систем возбуждения генераторов  
и



синхронных компенсаторов

Испытание и измерения параметров аппаратуры, вторичных цепей и электропроводки на напряжение до 1000 В

Испытание и измерения параметров предохранителей, предохранителей-разъединителей напряжением выше 1000 В

Испытание и измерение параметров воздушных и кабельных линий электропередачи

Испытание и измерение параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов

Испытание и измерение параметров вводов и проходных изоляторов

Испытание и измерение параметров вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения

Испытание и измерение параметров синхронных генераторов, компенсаторов и коллекторных возбуждателей

Испытание и измерение параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки

Испытание и измерение параметров контактных соединений проводов, грозозащитных тросов, сборных и соединительных шин

Испытание повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений

Испытание и анализ параметров машин постоянного тока (кроме возбуждателей) и электродвигателей

Проведение тепловизионного контроля параметров электрооборудования

#### **Тема 4.**

Стажировка на рабочем месте электромонтера по испытаниям и измерениям. Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования.

Выполнение в электрических сетях несложных испытаний и измерений параметров электрооборудования напряжением до 220 кВ. Испытание повышенным напряжением защитных средств и приспособлений. Измерение сопротивления изоляции, переходного сопротивления контактов выключателей, сопротивления контуров заземления распределительных устройств. Определение мест повреждения кабельных и воздушных линий, выявление дефектных изоляторов с помощью измерительных штанг. Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях. Подготовка рабочих мест для испытаний и измерений. Проведение под руководством инженерно-технического работника испытаний повышенным приложенным напряжением турбогенераторов мощностью до 50 тыс. кВт и синхронных компенсаторов мощностью до 50 Мвар. Оформление результатов испытаний и измерений в первичной технической документации.

**Тема 5.** Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне, а затем на действующем оборудовании.

#### **КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ**

Выполнение квалификационной пробной работы на разряд в течение одного рабочего дня.

## Тематический план и программа производственного обучения 6-й разряд

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	8
2.	Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования в качестве стажёра.	124
3.	Осуществление оперативного руководства работами по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей.	40
4.	Квалификационные испытания (выполнение пробной квалификационной работы)	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>

### Программа производственного обучения

**Тема 1.** Ознакомление с рабочим местом электромонтера по испытаниям и измерениям 6 разряда.

Первичный инструктаж по правилам техники безопасности. Ознакомление с правилами пользования средствами противопожарной защиты. Практические занятия по применению защитных средств, инструмента. Практическое обучение приемам оказания первой помощи, пострадавшим на энергетическом объекте.

**Тема 2.** Участие в проведении испытаний и измерений электрооборудования в качестве стажера.

Контроль параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов методами неразрушающего контроля

Контроль параметров коммутационного оборудования методами неразрушающего контроля  
Контроль параметров измерительных трансформаторов методами неразрушающего контроля  
Контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередач методами неразрушающего контроля

Контроль параметров вводов и проходных изоляторов, трубчатых разрядников методами неразрушающего контроля

Контроль параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки методами неразрушающего контроля

**Тема 3.** Осуществление оперативного руководства работами по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей.

Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на действующее оборудование, находящееся под напряжением и несанкционированный выход из зоны рабочего места

Приостановка работ при обнаружении нарушений правил охраны труда и (или) иных обстоятельств, угрожающих безопасности работающих

Сообщение о приостановке работы бригады непосредственному руководителю в соответствии с требованиями правил по охране труда при эксплуатации

электроустановок Приемка рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах-допусках и журналах

Ведение технической документации по выполняемым работам

#### КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Выполнение квалификационной пробной работы на разряд в течение одного рабочего дня.

## Экзаменационные вопросы (для 3-го и 4-го разрядов)

### Электротехника.

1. Электрический ток: сила тока, электрическое напряжение. Единицы измерения этих величин.
2. Электрическое сопротивление. Активное, индуктивное, емкостное и полное сопротивление.
3. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от свойств проводника.
4. Электрическая цепь, её элементы. Закон Ома.
5. Виды соединения проводников. Законы Кирхгофа.
6. Электрическая мощность. Активная и реактивная составляющие при измерении мощности в цепях переменного тока. Коэффициент мощности.
7. Электромагнитная индукция: самоиндукция и взаимная индукция.

### Испытания

1. Технология отбора проб масла на химический анализ.
2. Технология отбора проб масла на хроматический анализ.
3. Техника безопасности при измерении сопротивления заземления (в т.ч. опор ВЛ).
4. Методика измерения удельного сопротивления грунта.
5. Испытания силовых трансформаторов 6/10 кВ.
6. Какое напряжение подаётся при испытании кабеля 10 кВ и каково время выдержки испытательного напряжения?
7. Как испытать масляный (вакуумный) выключатель?
8. Порядок пере присоединения испытательного провода при в/в испытании кабеля 6-10 кВ.
9. Требования к сигнализации и блокировке в/в лаборатории.
10. Правила работы с мегомметром.
11. Техника безопасности при производстве высоковольтных испытаний с аппарата АИД-70.
12. В чём сущность метода испытания изоляции повышенным напряжением.
13. Как испытываются вентильные разрядники 6-10 кВ.
14. Какие электрозачитные средства относятся к основным в электроустановках до 1000 В.
15. Как испытываются измерительные трансформаторы 6-10 кВ?

### Электрооборудование

1. Силовые трансформаторы: принцип действия, назначение; основные элементы трансформатора и их назначение.
2. Понятие коэффициента трансформации силового трансформатора. Регулирование напряжения с использованием ПБВ.
3. Трансформатор напряжения (ТН): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТН.
4. Трансформатор тока (ТТ): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТТ.
5. Масляные выключатели, типы масляных выключателей. Принцип работы выключателей. Принцип гашения дуги.
6. Разъединители: классификация, устройство, назначение.
7. Новые типы выключателей – вакуумные и элегазовые. Устройство дугогасительных камер. Преимущества и недостатки.
8. Масляные выключатели 6-10 кВ, их эксплуатация.
9. Заземляющие устройства.

## Охрана труда

1. Средства индивидуальной защиты персонала.
2. Основные и дополнительные защитные средства (определение, больше и меньше 1000В).
3. Технические мероприятия. Отключения. Вывешивание плакатов безопасности, ограждение рабочего места ПОН.
4. Первая медицинская помощь при поражении эл. током.
5. Формы работы с монтерским персоналом РЭС по Правилам работы с персоналом в организациях электроэнергетики.
6. Действия персонала при обнаружении неисправных средств защиты. Классификация средств защиты от поражения электротоком.
7. ПТБ при работе с мегомметром, токоизмерительными клещами. Шаговое напряжение и его опасность.
8. Плакаты безопасности, их функциональное назначение, где вывешиваются.
9. Правила хранения и учёта средств защиты. Выдача в индивидуальное пользование и бригады средств защиты.
10. Правила хранения средств защиты из резины и полимерных материалов.
11. Правила осмотра и применения основных и дополнительных средств защиты.
12. Обязанности производителя работ бригады по в/в испытаниям.
13. Обязанности члена бригады выставленного для охраны испытываемого объекта.  
Какую группу по электробезопасности должен иметь наблюдающий?
14. Какие плакаты используются при проведении в/в испытаний и при подготовке рабочего места для в/в испытаний?
15. Техника безопасности при подаче на объект испытания повышенного выпрямленного напряжения.

## Список литературы

1. Объём и нормы испытания электрооборудования СО 34.45-51.300-97 РД 34.45-51.300-97 (Издание шестое с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.10.2006 г.)
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н).
3. (РД 34.03.204) Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями.
4. (РД 153-34.0-03.301-00). Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. 2012 г.
6. ПУЭ (Издание шестое, седьмое)
7. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. (Утв. РАО ЕЭС России 21.06.2007 г.)

---

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 1**

1. Электрический ток: сила тока, электрическое напряжение. Единицы измерения этих величин.
  2. Силовые трансформаторы: принцип действия, назначение; основные элементы трансформатора и их назначение.
  3. Технология отбора проб масла на химический анализ
  4. Средства индивидуальной защиты персонала.
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 2**

1. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от свойств проводника.
  2. Понятие коэффициента трансформации силового трансформатора. Регулирование напряжения с использованием ПБВ.
  3. Технология отбора проб масла на хроматический анализ.
  4. Основные и дополнительные защитные средства (определение, больше и меньше 1000В).
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 3**

1. Электрическая цепь, её элементы. Закон Ома.
  2. Трансформатор напряжения (ТН): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТН.
  3. Техника безопасности при измерении сопротивления заземления (в т.ч. опор ВЛ).
  4. Технические мероприятия. Отключения. Вывешивание плакатов безопасности, ограждение рабочего места ПОН.
-

---

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 4**

1. Виды соединения проводников. Законы Кирхгофа.
  2. Трансформатор тока (ТТ): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТТ.
  3. Методика измерения удельного сопротивления грунта.
  4. Первая медицинская помощь при поражении эл. током
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 5**

1. Электрическая мощность. Активная и реактивная составляющие при измерении мощности в цепях переменного тока. Коэффициент мощности.
  2. Масляные выключатели, типы масляных выключателей. Принцип работы выключателей. Принцип гашения дуги.
  3. Как испытываются силовые трансформаторы 6/10 кВ.
  4. Формы работы с монтёрским персоналом РЭС по Правилам работы с персоналом в организациях электроэнергетики.
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 6**

1. Электромагнитная индукция: самоиндукция и взаимная индукция.
  2. Разъединители: классификация, устройство, назначение.
  3. Какое напряжение подаётся при испытании кабеля 10 кВ и каково время выдержки испытательного напряжения?
  4. Действия персонала при обнаружении неисправных средств защиты. Классификация средств защиты от поражения электротоком.
-

---

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 7**

1. Электрический ток: сила тока, электрическое напряжение. Единицы измерения этих величин.
  2. Новые типы выключателей – вакуумные и элегазовые. Устройство дугогасительных камер. Преимущества и недостатки.
  3. Как испытать масляный (вакуумный) выключатель?
  4. ПТБ при работе с мегомметром, токоизмерительными клещами. Шаговое напряжение и его опасность.
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 8**

1. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от свойств проводника.
  2. Масляные выключатели 6-10 кВ, их эксплуатация.
  3. Порядок пересоединения испытательного провода при в/в испытании кабеля 6-10 кВ.
  4. Плакаты безопасности, их функциональное назначение, где вывешиваются.
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 9**

1. Электрическая цепь, её элементы. Закон Ома.
  2. Заземляющие устройства.
  3. Требования к сигнализации и блокировке в/в лаборатории.
  4. Правила хранения и учёта средств защиты. Выдача в индивидуальное пользование и бригады средств защиты.
-



---

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 10**

1. Виды соединения проводников. Законы Кирхгофа.
  2. Силовые трансформаторы: принцип действия, назначение; основные элементы трансформатора и их назначение.
  3. Правила работы с мегомметром.
  4. Правила хранения средств защиты из резины и полимерных материалов.
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 11**

1. Электрическая мощность. Активная и реактивная составляющие при измерении мощности в цепях переменного тока. Коэффициент мощности.
  2. Понятие коэффициента трансформации силового трансформатора. Регулирование напряжения с использованием ПБВ.
  3. Техника безопасности при производстве высоковольтных испытаний с аппарата АИ-70.
  4. Правила осмотра и применения основных и дополнительных средств защиты.
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 12**

1. Электромагнитная индукция: самоиндукция и взаимная индукция.
  2. Трансформатор напряжения (ТН): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТН.
  3. В чём сущность метода испытания изоляции повышенным напряжением.
  4. Обязанности производителя работ бригады по в/в испытаниям.
-

---

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 13**

1. Электрический ток: сила тока, электрическое напряжение. Единицы измерения этих величин.
  2. Трансформатор тока (ТТ): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТТ.
  3. Как испытываются вентильные разрядники 6-10 кВ.
  4. Обязанности члена бригады выставленного для охраны испытываемого объекта. Какую группу по электробезопасности должен иметь наблюдающий?
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 14**

1. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от свойств проводника.
  2. Масляные выключатели, типы масляных выключателей. Принцип работы выключателей. Принцип гашения дуги.
  3. Какие электрозащитные средства относятся к основным в электроустановках до 1000 В.
  4. Какие плакаты используются при проведении в/в испытаний и при подготовке рабочего места для в/в испытаний?
- 

*Электромонтёры по испытаниям и измерениям*

**БИЛЕТ № 15**

1. Электрическая цепь, её элементы. Закон Ома.
  2. Новые типы выключателей – вакуумные и элегазовые. Устройство гасительных камер. Преимущества и недостатки.
  3. Как испытываются измерительные трансформаторы 6-10 кВ?
  4. Техника безопасности при подаче на объект испытания повышенного выпрямленного напряжения.
-