

Общество с ограниченной ответственностью
«Информационно – консультационный учебный центр
дополнительного профессионального образования
«Профстандарт»
(ООО «ИКУЦ ДПО «Профстандарт»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ООО «ИКУЦ ДПО «Профстандарт»

_____ **А.Ю. Шульженко**

**"12" сентября 2022 г.
Приказ № 24 от 12.09.2022 г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПО ТЕМЕ
«Управление качеством электрической энергии в системах
электропитания общего назначения»**

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебно-методической работе
_____ **Евстифеев Р.И.**

Мурманск
2022 г.

План дополнительной профессиональной программы:

- 1. Цель изучения программы, организационно-педагогические условия ее реализации**
- 2. Планируемые результаты обучения**
- 3. Учебный план**
- 4. Рабочая программа**
- 5. Глоссарий**
- 6. Список литературы**
- 7. Итоговый тест**

1. Цель изучения программы, организационно – педагогические условия ее реализации

Цель изучения программы - повышение квалификации персонала в области аттестации «Управление качеством электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Организационно-педагогические условия

Категория слушателей: руководители и специалисты организаций, эксплуатирующие объекты, относящиеся к электрическим сетям, а также организации, выполняющие работы применительно к этим объектам.

Срок обучения: 72 часа.

Форма обучения: определяется совместно с образовательной организацией и Заказчиком (без отрыва от производства; с частичным отрывом от производства, то есть - очно – заочная форма, с применением дистанционных образовательных технологий).

Режим занятий: определяется совместно с Заказчиком (не менее 4 часов в день).

Календарный учебный график: составляется по мере набора учебных групп.

Контроль проверки знаний: итоговый тест

Условия реализации педагогического процесса:

образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, разработанного в соответствии с действующим законодательством.

Программа охватывает спектр вопросов, необходимых для обеспечения безопасности при эксплуатации электрических сетей.

Разделы программы изложены в учебном плане. Объем разделов программы и их расположение связаны не только с действующими нормами и правилами, но и с необходимостью системного охвата изучаемых вопросов.

Учитывая различные функциональные обязанности, самостоятельность в принятии управленческих решений и ответственность специалиста или руководителя работ, необходимость понимания им принципов обеспечения безопасности, касающихся смежных вопросов (хотя иногда прямо и не входящих в компетенцию специалиста, но поддерживающих эффективную работу ответственного за эти вопросы лица), объем указанных знаний в программе разделен на части: **должен знать, должен иметь представление и формирование навыков.**

Программа представлена в виде модулей, ориентированных на руководителей и специалистов организаций, эксплуатирующих объекты, относящиеся к электрическим сетям, а также организаций, выполняющих работы применительно к этим объектам.

2. Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе

Процесс обучения проводится с использованием дистанционных образовательных технологий, организовывается работа с методическими и справочными материалами, с применением технических средств обучения.

В результате освоения данной дополнительной профессиональной программы слушатель **должен знать:**

- Теоретические основы энергосбережения;
- Общие физические законы;
- Классификация первичных энергетических источников;
- Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии;
- Виды и состав топлива;
- Виды, способы преобразования и использования энергии;
- Общие сведения об энергосбережении и энергетической эффективности. Основные понятия, используемые в области энергосбережения и энергетической эффективности;
- Законодательство об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности. Экономические и социальные основы обеспечения энергетической эффективности.

формируются навыки:

- регулирования напряжения в электрических сетях;
- управления приборами и методиками расчета измерения величин, относящихся к показателям качества электроэнергии;
- организации безопасного ведения работы и обеспечению надзора за работающими в электроустановках;

При изучении тем программы необходимо постоянно обращать внимание слушателей на ее прикладной характер; показывать, где и когда изучаемые теоретические положения могут быть использованы в практической деятельности.

По результатам обучения окончившему курсы специалисту выдается удостоверение установленного образца.

3. Учебный план

| Модуль | Наименование разделов и дисциплин | Всего ак. часов |
|---------------|---|------------------------|
| 1. | Общая характеристика медленных изменений напряжения | 8 |
| 2. | Виды несимметрии токов и напряжений. Показатели, их влияние на работу ЭП | 8 |
| 3. | Анализ качества электроэнергии в электрических сетях | 8 |
| 4. | Причины возникновения несинусоидальности напряжений в электрических сетях | 9 |
| 5. | Специфические режимы работы электрических сетей | 8 |
| 6. | Управление качеством электроэнергии при эксплуатации электрических сетей | 8 |
| 7. | Способы и технические средства для управления балансом активной мощности в системах | 9 |
| 8. | Требования к показателям качества электрической энергии | 8 |
| 9. | Итоговая аттестация (тест) | 6 |
| ИТОГО: | | 72 |

1. Рабочая программа курса повышения квалификации в объеме 72 академических часов по теме «Управление качеством электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Модуль 1: Общая характеристика медленных изменений напряжения

Причины возникновения и критерии оценки. Влияние на работу электроустановок. Определение установившегося отклонения напряжения в удаленной точке электрической сети. Способы снижения установившегося отклонения напряжения.

Модуль 2: Виды несимметрии токов и напряжений. Показатели, их влияние на работу ЭП.

Эксплуатация электрического оборудования станций и сетей. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений.

Требования и правила монтажа (демонтажа), наладки, технического обслуживания и эксплуатации, ремонта, реконструкции (модернизации) и ликвидации электрических станций и сетей.

Порядок расследования причин аварий в электроэнергетике. Общие положения организации предотвращения и ликвидации аварий в электрической части энергосистем. Ответственность за нарушение в работе электрических сетей.

Организация и проведение проверок органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля организаций, осуществляющих деятельность в сфере электроэнергетики.

Общие принципы и порядок обеспечения недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии, порядок технологического присоединения энергопринимающих устройств к электрическим сетям, а также оказания этих услуг.

Порядок разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии.

Порядок определения величины технологической и аварийной брони электроснабжения и требования к соответствующим энергопринимающим устройствам.

Общие принципы и порядок приемки в эксплуатацию оборудования и сооружений; контроль за эффективностью работы электрических сетей; технический и технологический надзор за организацией эксплуатации электрических сетей; техническое обслуживание, ремонт и модернизация. Общие положения, определяющие порядок и последовательность выполнения переключений в электроустановках напряжением до и выше 1000 В.

Технические требования к электроэнергетическим системам и их объединениям по устойчивости. Стандарты, устанавливающие положения по организации и проведению контроля качества электрической энергии, показатели и нормы качества электрической энергии.

Модуль 3: Анализ качества электроэнергии в электрических сетях

Контроль в точках общего присоединения потребителя (ТОП). Эпизодический и постоянный контроль. Выбор типа средств измерения (СИ). Схемы присоединения СИ. Измерение напряжений, тока и мощности. Учет погрешности СИ и измерительных трансформаторов напряжения и тока.

Выбор интервала измерения и длительности измерения. Обработка результатов измерения. Оценка допустимости измеренных ПКЭ по относительному времени превышения нормальных и предельных значений ПКЭ.

Анализ результатов измерения. Определение фактического вклада потребителя. Определение допустимого расчетного вклада потребителя в ухудшение КЭ. Контроль выполнения требований ГОСТ 13109. Контроль выполнения условий договора на электроснабжение.

Определение виновника ухудшения КЭ в ТОП.

Оформление документации по результатам контроля и анализа КЭ.

Модуль 4: Причины возникновения несинусоидальности напряжений в электрических сетях

Отклонение, колебания, несинусоидальность, несимметрия напряжения и отклонения частоты как процессы, характеризующие режим работы электрической системы. Показатели качества электрической энергии (ПКЭ) как характеристики этих процессов.

Отклонения напряжения в трехфазной и однофазной сети, форма, размахи и частота повторений колебаний напряжения, фликер как интегральная характеристика колебаний напряжения, коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициент гармонических искажений напряжения, коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности.

Провалы напряжения и временные перенапряжения. Глубина и длительность провалов. Коэффициент временного перенапряжения.

Импульсы напряжения, их амплитуда и длительность.

Модуль 5: Специфические режимы работы электрических сетей

Типовая структура современных средств измерения (СИ). Основные технические требования к приборам. Требования к нормируемым метрологическим характеристикам. Требования к электропитанию. Требования к входным цепям. Требования электромагнитной совместимости. Исполнение приборов. Требования безопасности. Методы контроля метрологических характеристик. Испытания приборов. Сертификат на тип.

Организационные и технические мероприятия. Анализ причин ухудшения КЭ. Измерения ПКЭ. Выбор мероприятий в условиях проектирования и эксплуатации. Технические условия на присоединение потребителя к ЭС общего назначения. Выбор средств обеспечения КЭ. Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности. Фильтры – компенсирующие и симметрирующие установки. Схемные способы обеспечения КЭ.

Модуль 6: Управление качеством электроэнергии при эксплуатации электрических сетей

Источники и приемники электрической энергии (ЭЭ). Передача, производство, распределение и потребление электроэнергии. Баланс активной и реактивной мощности. Номинальные напряжения электрических сетей. Характеристики КЭ и ЭМС. Виды электромагнитных помех. Показатели КЭ и уровни ЭМС. Помеховосприимчивость и помехоустойчивость.

Распределение напряжения при передаче ЭЭ. Качество электроэнергии (КЭ) и электромагнитная совместимость (ЭМС).

Модуль 7: Способы и технические средства для управления балансом активной

мощности в системах

Баланс активной мощности и его связь с частотой. Регулирование частоты в электроэнергетической системе. Баланс реактивной мощности в ЭЭС.

Модуль 8: Требования к показателям качества электрической энергии

Требования к типам заземления системы. Особенности подключения различных электроустановок к одной распределительной сети. Возможные дефекты конструкции сети и их влияние на КЭ.

Правовая основа взаимоотношений энергоснабжающей организации и потребителей. Правила присоединения потребителя к сетям общего назначения по условиям качества электроэнергии. Методические указания по контролю и анализу качества электроэнергии в электрических сетях общего назначения. Правила учета электрической энергии. Порядок сертификации электроэнергии по ее качеству.

Преобразователи, дуговые сталеплавильные печи, индукционные печи, сварочное оборудование, освещение, бытовые электроприемники. Основные характеристики этого оборудования, определяющие вид вносимых искажений напряжения. Нормирование уровня помех, вносимых электроприемниками.

Электротехнический и технологический ущерб, вызванный ухудшением качества электроэнергии на зажимах электроприемников. Статические характеристики генераторов, электромеханические характеристики асинхронных двигателей, потери в конденсаторах и кабелях, сокращение срока службы изоляции, характеристики ламп накаливания. Восприимчивость электронного оборудования и компьютеров.

Итоговая аттестация - экзамен (тестирование).

5. Глоссарий

Авария- разрушение сооружений и(или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и(или) выброс опасных веществ.

Аппаратом защиты называется аппарат, автоматически отключающий защищаемую электрическую цепь при ненормальных режимах.

Безопасный разделительный трансформатор — разделительный трансформатор, предназначенный для питания цепей сверхнизким напряжением.

Безопасный экспериментальный максимальный зазор (БЭМЗ) — максимальный зазор между фланцами оболочки, через который не проходит передача взрыва из оболочки в окружающую среду при любой концентрации смеси в воздухе.

Большими переходами называются пересечения судоходных участков рек, каналов, озер и водохранилищ, на которых устанавливаются опоры высотой 50 м и более, а также пересечения ущелий, оврагов, водных пространств и других препятствий с пролетом пересечения более 700 м независимо от высоты опор ВЛ.

Взрыв — быстрое преобразование веществ (взрывное горение), сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить работу.

Взрывоопасная смесь — смесь с воздухом горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более 65 г/м³ при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации способна взорваться при возникновении источника инициирования взрыва.

Взрывоопасная зона — помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в котором имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси.

Взрывозащищенное электрооборудование — электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования.

Вспышка — быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов. Тление — горение без свечения, обычно опознаваемое по появлению дыма.

Воздушная линия (ВЛ) электропередачи напряжением до 1 кВ — устройство для передачи и распределения электроэнергии по изолированным или неизолированным проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным линейной арматурой к опорам, изоляторам или кронштейнам, к стенам зданий и к инженерным сооружениям.

Воздушная линия электропередачи выше 1 кВ — устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изолирующих конструкций и арматуры к опорам, несущим конструкциям, кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т.п.).

Вспомогательное здание (помещение) - здание (помещение) предназначенное для размещения служб ТЭС, не участвующих непосредственно в производственных процессах, а также для размещения санитарно-бытовых устройств для работающих.

Выпрямительный агрегат — агрегат, работающий по принципу источника напряжения (АИН), состоит из преобразовательного трансформатора и полупроводниковых выпрямителей.

Выравнивание потенциалов — снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или путем применения специальных покрытий земли.

Габаритные размеры - высота, ширина и глубина установки с изоляцией и обшивкой, а также с укрепляющими или опорными элементами, но без учета выступающих приборов, труб отбора проб, импульсных трубок и др.

Главная заземляющая шина — шина, являющаяся частью заземляющего устройства электроустановки до 1 кВ и предназначенная для присоединения нескольких проводников с целью заземления и уравнивания потенциалов.

Горючая жидкость — жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющая температуру вспышки выше 61°C.

Горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C относятся к пожароопасным, но, нагретые в условиях производства до температуры вспышки выше, относятся к взрывоопасным.

Горючие пыль и волокна относятся к взрывоопасным, если их нижний концентрационный предел воспламенения не превышает 65 г/м³.

Глухозаземленная нейтраль — нейтраль трансформатора или генератора, присоединенная непосредственно к заземляющему устройству. Глухозаземленным может быть также вывод источника однофазного переменного тока или полюс источника постоянного тока в двухпроводных сетях, а также средняя точка в трехпроводных сетях постоянного тока.

Двойная изоляция — изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, состоящая из основной и дополнительной изоляций.

Дополнительная изоляция — независимая изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, выполняемая дополнительно к основной изоляции для защиты при косвенном прикосновении.

Длина пути утечки изоляции (изолятора) или составной изоляционной конструкции (L) — наименьшее расстояние по поверхности изоляционной детали между металлическими частями разного потенциала.

Естественный заземлитель — сторонняя проводящая часть, находящаяся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду, используемая для целей заземления.

Заземление — преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством.

Заземлитель — проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду.

Заземляющий проводник — проводник, соединяющий заземляемую часть (точку) с заземлителем.

Заземляющее устройство — совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

Замыкание на землю — случайный электрический контакт между токоведущими частями, находящимися под напряжением, и землей. Термин **земля** следует понимать, как земля в зоне растекания.

Защитный экран — проводящий экран, предназначенный для отделения электрической цепи и/или проводников от токоведущих частей других цепей.

Защитное электрическое разделение цепей — отделение одной электрической цепи от других цепей в электроустановках напряжением до 1 кВ с помощью: двойной изоляции; основной изоляции и защитного экрана; усиленной изоляции.

Защитное заземление — заземление, выполняемое в целях электробезопасности.

Защита от прямого прикосновения — защита для предотвращения прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Защита при косвенном прикосновении — защита от поражения электрическим током при прикосновении к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением при повреждении изоляции.

Защитное зануление в электроустановках напряжением до 1 кВ — преднамеренное соединение открытых проводящих частей с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с заземленной точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности.

Защитное уравнивание потенциалов — уравнивание потенциалов, выполняемое в целях электробезопасности. Термин **уравнивание потенциалов** следует понимать как защитное уравнивание потенциалов.

Защитный (PE) проводник — проводник, предназначенный для целей электробезопасности.

Защитный заземляющий проводник — защитный проводник, предназначенный для защитного заземления.

Защитный проводник уравнивания потенциалов — защитный проводник, предназначенный для защитного уравнивания потенциалов.

Защитное автоматическое отключение питания — автоматическое размыкание цепи одного или нескольких фазных проводников (и, если требуется, нулевого рабочего

проводника), выполняемое в целях электробезопасности. Термин **автоматическое отключение питания** следует понимать как защитное автоматическое отключение питания.

Зона нулевого потенциала (относительная земля) — часть земли, находящаяся вне зоны влияния какого-либо заземлителя, электрический потенциал которой принимается равным нулю.

Зона растекания (локальная земля) — зона земли между заземлителем и зоной нулевого потенциала.

Изолированная нейтраль — нейтраль трансформатора или генератора, неприсоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через большое сопротивление приборов сигнализации, измерения, защиты и других аналогичных им устройств.

Инцидент - отказ или повреждение оборудования и(или) сетей, отклонения от установленных режимов, нарушение федеральных законов и иных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте, включая технологический и функциональный отказы.

Искусственный заземлитель — заземлитель, специально выполняемый для целей заземления.

Искробезопасная электрическая цепь — электрическая цепь, выполненная так, что электрический разряд или ее нагрев не может воспламенить взрывоопасную среду при предписанных условиях испытания.

Кабельной линией называется линия для передачи электроэнергии или отдельных импульсов ее, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами (заделками) и крепежными деталями, а для маслонаполненных линий, кроме того, с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления масла.

Карта степеней загрязнения (КСЗ) — географическая карта, районирующая территорию по СЗ.

Квалифицированный обслуживающий персонал — специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности), и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок.

Косвенное прикосновение — электрический контакт людей или животных с открытыми проводящими частями, оказавшимися под напряжением при повреждении изоляции.

Конденсаторной установкой называется электроустановка, состоящая из конденсаторов, относящегося к ним вспомогательного электрооборудования (выключателей, разъединителей, разрядных резисторов, устройств регулирования, защиты и т.п.) и ошиновки.

Конденсаторная установка может состоять из одной или нескольких конденсаторных батарей или из одного или нескольких отдельно установленных единичных конденсаторов, присоединенных к сети через коммутационные аппараты.

Конденсаторной батареей называется группа единичных конденсаторов, электрически соединенных между собой.

Коэффициент замыкания на землю в трехфазной электрической сети — отношение разности потенциалов между неповрежденной фазой и землей в точке замыкания на землю другой или двух других фаз к разности потенциалов между фазой и землей в этой точке до замыкания.

Коэффициент использования длины пути утечки (k) — поправочный коэффициент, учитывающий эффективность использования длины пути утечки изолятора или изоляционной конструкции.

Линии, выполняемые неизолированными проводами внутри помещений, должны отвечать требованиям.

Лёгкий газ — газ, который при температуре окружающей среды 20°C и давлении 100 кПа имеет плотность 0,8 или менее по отношению к плотности воздуха.

Линия электропередачи (ЛЭП) — один из компонентов электрической сети, система энергетического оборудования, предназначенная для передачи электроэнергии посредством электрического тока.

Напряжение на заземляющем устройстве — напряжение, возникающее при стекании тока с заземлителя в землю между точкой ввода тока в заземлитель и зоной нулевого потенциала.

Напряжение прикосновения — напряжение между двумя проводящими частями или между проводящей частью и землей при одновременном прикосновении к ним человека или животного.

Напряжение шага — напряжение между двумя точками на поверхности земли, на расстоянии 1 м одна от другой, которое принимается равным длине шага человека.

Независимый источник питания — источник питания, на котором сохраняется напряжение в послеаварийном режиме в регламентированных пределах при исчезновении его на другом или других источниках питания.

Независимый источник питания - две секции или системы шин одной или двух электростанций и подстанций при одновременном соблюдении следующих двух условий:

- 1) каждая из секций или систем шин в свою очередь имеет питание от независимого источника питания;
- 2) секции (системы) шин не связаны между собой или имеют связь, автоматически отключающуюся при нарушении нормальной работы одной из секций (систем) шин.

Непроводящие (изолирующие) помещения, зоны, площадки — помещения, зоны, площадки, в которых (на которых) защита при косвенном прикосновении обеспечивается

высоким сопротивлением пола и стен и в которых отсутствуют заземленные проводящие части.

Нормальный режим потребителя электрической энергии — режим, при котором обеспечиваются заданные значения параметров его работы.

Нулевой защитный проводник — защитный проводник в электроустановках до 1 кВ, предназначенный для присоединения открытых проводящих частей к глухозаземленной нейтрали источника питания.

Нулевой рабочий (нейтральный) проводник (N) — проводник в электроустановках до 1 кВ, предназначенный для питания электроприемников и соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной точкой источника в сетях постоянного тока.

Ожидаемое напряжение прикосновения — напряжение между одновременно доступного прикосновения проводящими частями, когда человек или животное их не касается.

Основная изоляция — изоляция токоведущих частей, обеспечивающая в том числе защиту от прямого прикосновения.

Открытая проводящая часть — доступная прикосновению проводящая часть электроустановки, нормально не находящаяся под напряжением, но которая может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

Показатель энергоэффективности - абсолютная или удельная величина потребления или потери энергоресурсов, установленная государственными стандартами и (или) иными нормативными техническими документами.

Проводящая часть — часть, которая может проводить электрический ток.

Производственное здание - наземное строительное сооружение с помещениями для размещения оборудования и обслуживающего персонала.

Производственное сооружение - единичный результат строительной деятельности, предназначенный для осуществления определенных производственных функций.

Параметрический выпрямительный агрегат — агрегат, работающий по принципу источника тока (ПИТ), основан на использовании резонансных схем и состоит из преобразовательного трансформатора с отдельными обмотками ВН, трех реакторов, трех конденсаторных батарей и полупроводниковых выпрямителей.

Повреждение изоляции - следует понимать, как единственное повреждение изоляции.

Предельная температура — наибольшая температура поверхностей взрывозащищенного электрооборудования, безопасная в отношении воспламенения окружающей взрывоопасной среды.

Пожароопасной зоной называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Потребитель электрической энергии — электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

Послеаварийный режим — режим, в котором находится потребитель электрической энергии в результате нарушения в системе его электроснабжения до установления нормального режима после локализации отказа.

Полупроводниковый выпрямитель — комплект полупроводниковых вентиляей, смонтированных на раме или в шкафу (на рамах или в шкафах) с системой воздушного или водяного охлаждения.

Питающая осветительная сеть — сеть от распределительного устройства подстанции или ответвления от воздушных линий электропередачи до ВУ, ВРУ, ГРЩ.

Преобразовательная подстанция электролизных установок — комплекс, состоящий из размещенных внутри помещения (или нескольких помещений, или внутри отдельного здания) выпрямительных агрегатов (АИН или ПИТ) и требующихся для их работы оборудования, устройств, систем и др. , при этом вне здания могут быть расположены (когда это позволяют условия окружающей среды) на открытом пространстве или под навесом в исполнении для наружной установки преобразовательные трансформаторы, а при агрегатах ПИТ также и реакторы, и конденсаторные батареи.

Приемник электрической энергии (электроприемник) — аппарат, агрегат и др., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.

Прямое прикосновение — электрический контакт людей или животных с токоведущими частями, находящимися под напряжением.

Рабочее (функциональное) заземление — заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности).

Разделительный трансформатор — трансформатор, первичная обмотка которого отделена от вторичных обмоток при помощи защитного электрического разделения цепей.

Распределительное устройство (РУ) — электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики, телемеханики, связи и измерений.

Сверхнизкое (малое) напряжение (СНН) — напряжение, не превышающее 50 В переменного и 120 В постоянного тока.

Система энергоснабжения (электроснабжения, теплоснабжения) - совокупность взаимосвязанных энергоустановок, осуществляющих энергоснабжение (электроснабжение, теплоснабжение) района, города, предприятия.

Совмещенные нулевой защитный и нулевой рабочий (*PEN*) проводники — проводники *N* в электроустановках напряжением до 1 кВ, совмещающие функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников.

Сопротивление заземляющего устройства — отношение напряжения на заземляющем устройстве к току, стекающему с заземлителя в землю.

Сторонняя проводящая часть — проводящая часть, не являющаяся частью электроустановки.

Степень загрязнения (СЗ) — показатель, учитывающий влияние загрязненности атмосферы на снижение электрической прочности изоляции электроустановок.

Технические аппаратные — помещения, в которых размещаются осветительные и проекционные приборы, устройства управления постановочным освещением, аппаратура связи, электроакустические и кинотехнологические устройства, электроустановки питания и управления электроприводами механизмов сцены (эстрады, манежа).

Токпроводом называется устройство, предназначенное для передачи и распределения электроэнергии, состоящее из неизолированных или изолированных проводников и относящихся к ним изоляторов, защитных оболочек, ответвительных устройств, поддерживающих и опорных конструкций.

Токоведущая часть — проводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением, в том числе нулевой рабочий проводник (но не *PEN* проводник). *N*

Технологический отказ - вынужденное отключение или ограничение работоспособности оборудования, приведшее к нарушению процесса производства и(или) передачи электрической и тепловой энергии потребителям, если они не содержат признаков аварии.

Удельная эффективная длина пути утечки ($\lambda \varepsilon$) — отношение эффективной длины пути утечки к наибольшему рабочему межфазному напряжению сети, в которой работает электроустановка.

Уравнивание потенциалов — электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов.

Усиленная изоляция — изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, обеспечивающая степень защиты от поражения электрическим током, равноценную двойной изоляции.

Функциональный отказ - неисправности оборудования (в том числе резервного вспомогательного), не повлиявшие на технологический процесс производства и(или)передачи энергии, а также неправильное действие защит и автоматики, ошибочные действия

персонала, если они не привели к ограничению потребителей и снижению качества отпускаемой энергии.

Централизованное электроснабжение — электроснабжение потребителей электрической энергии от энергосистемы.

Эксплуатация - период существования электрических сетей, включая подготовку к использованию (наладка и испытания), использование по назначению, техническое обслуживание, ремонт и консервацию.

Электрическая энергия (электроэнергия) - способность электромагнитного поля совершать работу под действием приложенного напряжения в технологическом процессе её производства, передачи, распределения и потребления.

Электрическая сеть - совокупность электроустановок, предназначенных для передачи и распределения электроэнергии от электростанции к потребителю.

Электрическая станция или электростанция - это промышленное предприятие по производству электроэнергии.

Электрическая подстанция (ПС) - электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии.

Электроустановка — совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

Электроустановки в отношении мер электробезопасности разделяются на:
электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с глухозаземленной или эффективно заземленной нейтралью;

электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью;

электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью;

электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью.

Для электроустановок напряжением до 1 кВ приняты следующие обозначения:

система TN — система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством N нулевых защитных проводников;

система TN-C — система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем ее протяжении N ;

система TN-N S — система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении N ;

система TN-C-S — система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания N ;

система IT — система, в которой нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие T части электроустановки заземлены;

система TT — система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки заземлены при помощи заземляющего устройства, электрически независимого от глухозаземленной нейтрали источника *T*.

Первая буква — состояние нейтрали источника питания относительно земли:

T — заземленная нейтраль;

I — изолированная нейтраль.

Вторая буква — состояние открытых проводящих частей относительно земли:

T — открытые проводящие части заземлены, независимо от отношения к земле нейтрали источника питания или какой-либо точки питающей сети;

N — открытые проводящие части присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания.

Последующие (после *N*) буквы — совмещение в одном проводнике или разделение функций *N* нулевого рабочего и нулевого защитного проводников:

S — нулевой рабочий (*N*) и нулевой защитный (*PE*) проводники разделены;

Электропомещения — помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1) **помещения без повышенной опасности**, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;

2) **помещения с повышенной опасностью**, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

сырость или токопроводящая пыль;

токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);

высокая температура;

возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой;

3) **особо опасные помещения**, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

особая сырость;

химически активная или органическая среда;

одновременно два или более условий повышенной опасности;

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям.

Энергетическая система (энергосистема) — совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

Электрическая часть энергосистемы — совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы.

Электроэнергетическая система — электрическая часть энергосистемы и питающиеся от нее приемники электрической энергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии.

Электрическая сеть — совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств,

токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

Электропроводкой называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями, установленными в соответствии с ПУЭ.

Электрическая сеть с эффективно заземленной нейтралью — трехфазная электрическая сеть напряжением выше 1 кВ, в которой коэффициент замыкания на землю не превышает 1,4.

Электрическое освещение специальных установок (жилых и общественных зданий, зрелищных предприятий, клубных учреждений, спортивных сооружений, взрывоопасных и пожароопасных зон) кроме требований настоящего раздела должно удовлетворять также требованиям.

Электрическое искрение — искровые, дуговые и тлеющие электрические разряды.

Электрооборудование общего назначения — электрооборудование, выполненное без учета требований, специфических для определенного назначения, определенных условий эксплуатации.

Эквивалентное удельное сопротивление земли с неоднородной структурой — удельное электрическое сопротивление земли с однородной структурой, в которой сопротивление заземляющего устройства имеет то же значение, что и в земле с неоднородной структурой. Термин **удельное сопротивление** для земли с неоднородной структурой, следует понимать, как эквивалентное удельное сопротивление.

Эффективная длина пути утечки — часть длины пути утечки, определяющая электрическую прочность изолятора или изоляционной конструкции в условиях загрязнения и увлажнения.

6. Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации (извлечения) от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.
3. Земельный кодекс Российской Федерации (извлечения) от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (извлечения).
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (извлечения).
6. Федеральный закон от 21.07.1997 №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
7. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
8. Федеральный закон от 03.07.2016 №313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
9. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".
10. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
11. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ "Об электроэнергетике".
12. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".
13. Федеральный закон "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте" от 27.07.2010 №225 ФЗ.
14. Федеральный закон от 21.07.1997 №116 ФЗ "О промышленной безопасности
15. опасных производственных объектов" (с изменениями на 11 июня 2021 года) (редакция, действующая с 1 июля 2021 года).
16. Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 №384 ФЗ.
17. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 №184 ФЗ.
18. Указ Президента РФ от 6 мая 2018 г. №198 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу".
19. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. № 160 "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон".
20. Постановление Правительства РФ от 25 октября 2019г. № 1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики».
21. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 г. № 846 "Об утверждении Правил расследования причин аварий в электроэнергетике".
22. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. № 854 "Об утверждении Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике".
23. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. № 861 "Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим

сетям".

24. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2464 "О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда".
25. Постановление Правительства РФ от 24.11.1998 №1371 "О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов" (с изменениями на 28 февраля 2018 года).
26. Постановление Правительства РФ от 17 августа 2020 года № 1241 «Об утверждении Правил представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов».
27. Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. N 401 "О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" (с изменениями и дополнениями)
28. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
29. Приказ Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261 "Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках".
30. Приказ Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 263 "Об утверждении Инструкции о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях" (СО 153-34.03.305-2003).
31. Приказ Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 277 "Об утверждении Методических указаний по устойчивости энергосистем" (СО 153-34.20.576-2003).
32. Приказ Минэнерго России от 6 июня 2013 г. № 290 "Об утверждении Правил разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) и использования противоаварийной автоматики".
33. Приказ Минэнерго России от 12 августа 2022 г. № 811 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей". Зарегистрирован Минюстом России 07 октября 2022 г., регистрационный № 70433.
34. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548"
35. Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок". Зарегистрирован в Минюстом России 30 декабря 2020 г., регистрационный № 61957.
36. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2020 года № 471 «Об утверждении Требований к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов, формы свидетельства о регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов».
37. Приказ Ростехнадзора от 20 октября 2020 года № 420 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности"».
38. Приказ Ростехнадзора от 15.07.2013 №306 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта".
39. Приказ Ростехнадзора от 16 октября 2020 года № 414 «Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений».
40. ТР ТС 010/2011 "Технический регламент Таможенного союза. О безопасности машин и оборудования".
41. ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

42. ГОСТ 33073-2014. Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
43. ГОСТ Р 54130-2010 Качество электрической энергии. Термины и определения.
44. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве (утверждена Членом Правления ОАО "РАО ЕЭС России" Техническим директором Б.Ф.Вайнзихером 21 июня 2007 г.).
45. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: «Академия», 2008. – 304 с.
46. Анастасиев П.И., Фролов Ю.А. Воздушные линии до 1000 В. – М-Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 88 с.
47. Анастасиев П.И., Фролов Ю.А. Сооружение и монтаж линий 3-10 кВ. – М-Л.: «Энергия», 1965. – 48 с.
48. Арбузов Р.С. Современные методы диагностики воздушных линий электропередачи. – Новосибирск: Наука, 2009. – 136 с.
49. Виноградов Д.Е. Монтаж опор линий электропередачи 110-500 кВ. – М.: «Энергия», 1971. – 96 с.
50. Белоцерковец В.В. Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий (Кн.1). – М.: «Энергоиздат», 1982. – 296 с.
51. Белоцерковец В.В. Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий (Кн.2). – М.: «Энергоиздат», 1982. – 400 с.
52. Боричев И.Е. Справочник по электроустановкам промышленных предприятий. Том второй: Монтаж электроустановок. – «Энергия», 1964. – 1008 с.
53. Григорьев Ю.Е. Ремонт линий электропередачи с изолирующих устройств. – М.: «Энергия», 1969. – 56 с.
54. Даценко В.А., Сивков А.А., Герасимов Д.Ю. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2007. – 132 с.
55. Дементьев В.С. Как определить место повреждения в силовом кабеле. – М.: Энергия, 1980. – 72 с.
56. Деро А.Р. Неполадки в работе асинхронного двигателя. – Л.: Энергия, 1976. – 96 с.
57. Дорофеев А.С., Хечумян А.П. Справочник по наладке электроустановок. – М.: «Энергия», 1977. – 560 с.
58. Ерошенко Г.П., Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация электрооборудования. – М.: КолосС, 2007. – 344 с.
59. Живов М.С. Как организовать электромонтажные работы. – М.: Энергия, 1972. – 104 с.
60. Зевакин А.И. Монтаж комплектных шинопроводов до 1000 В. – М.: Энергия, 1974. – 104 с.
61. Каетанович М.М. Как работают провода, изоляторы и арматура линий электропередачи. – М-Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 64 с.
62. Костин В.Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения: Учебное пособие. – СПб.: СЗТУ, 2004 – 184с.
63. Крюков К.П., Новгородцев Б.П. Конструкция и механический расчет линий электропередач. – Л.: Энергия, 1979. – 312 с.
64. Ктиторов А.Ф. Практическое руководство по монтажу электрических сетей. – М.: Высш. шк., 1987. – 271 с.

7. Итоговый тест

Вариант №1

Вопрос 1

Какой показатель, определяющий экономичность работы, является нормируемым в электрических сетях?

- А) Перегоки активной мощности в допустимых диапазонах.
- Б) Допустимые уровни напряжения в контрольных точках сети.
- В) Технологический расход электроэнергии на ее транспорт.
- Г) Частота в нормированных пределах.

Вопрос 2

К какому классу относятся пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением?

- А) К классу В.
- Б) К классу С
- В) К классу D
- Г) К классу Е.

Вопрос 3

На какой персонал распространяются требования специальной подготовки?

- А) На ремонтный персонал, связанный с техническим обслуживанием, ремонтом, наладкой и испытанием энергоустановок.
- Б) На электротехнологический персонал производственных подразделений.
- В) На работников, относящихся к категории диспетчерского, оперативного и оперативно-ремонтного персонала.
- Г) На административно-технический персонал.

Вопрос 4

В течение какого времени сетевая организация обязана уведомить потребителя услуг о перерыве, прекращении или ограничении передачи электрической энергии в случае, когда неудовлетворительное состояние энергопринимающего устройства потребителя услуг, удостоверенное федеральным уполномоченным органом по технологическому энергетическому надзору, угрожает аварией или создает угрозу жизни и безопасности?

- А) Не позднее, чем за сутки до введения указанных мер.
- Б) В течение 2 суток с даты принятия такого решения.
- В) В течение 3 дней с даты принятия такого решения, но не позднее, чем за 24 часа до введения указанных мер.
- Г) Немедленно после принятия такого решения.

Вопрос 5

С какой периодичностью должна проводиться проверка состояния железобетонных опор и приставок воздушных линий?

- А) Не реже 1 раза в год.
- Б) Не реже 1 раза в 3 года.
- В) Не реже 1 раза в 6 лет.
- Г) Перед подъемом на опору или сменой деталей.

Вопрос 6

Что не входит в обязанности сетевой организации при содержании просек?

- А) Устройство пожарных водоемов, пожарных наблюдательных пунктов и противопожарных минерализованных полос.

Б) Поддержание ширины просек в размерах, предусмотренных проектами строительства объектов электросетевого хозяйства и требованиями, определяемыми в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, путем вырубki, обрезки крон деревьев (кустарников) и иными способами.

В) Вырубка или обрезка крон деревьев (лесных насаждений), произрастающих на просеках, высота которых превышает 4 метра.

Вопрос 7

Какие из перечисленных мероприятий не включаются в объем периодического технического освидетельствования оборудования, зданий и сооружений энергообъекта на основании действующих нормативно-технических документов?

А) Наружный и внутренний осмотр.

Б) Проверка технической документации Испытания на соответствие условиям безопасности оборудования, зданий и сооружений.

В) Разработка методик на каждый вид испытаний для конкретного средства измерения или испытательной установки.

Вопрос 8

В течение какого времени с момента получения запроса от системного оператора необходимо предоставить сведения?

А) В течение 2 часов с момента получения запроса или в иные предусмотренные запросом сроки.

Б) В течение 1 часа с момента получения запроса.

В) В течение 1 часа с момента получения запроса или в иные предусмотренные запросом сроки.

Г) В течение 3 часов с момента получения запроса.

Вопрос 9

Для какого диапазона напряжений электроустановок действуют Правила устройства электроустановок в части релейной защиты?

А) Для всех напряжений 0,4 кВ и выше.

Б) Для всех напряжений 1 кВ и выше.

В) Для напряжений от 1 кВ до 500 кВ.

Г) Для напряжений от 1 кВ до 750 кВ.

Вопрос 10

С какой периодичностью с момента ввода в эксплуатацию должны проводиться капитальные ремонты трансформаторов 110 кВ и выше мощностью 125 МВ·А и более?

А) Не позднее чем через 12 лет, в дальнейшем - по мере необходимости.

Б) Не позднее чем через 15 лет в зависимости от их состояния.

В) Не позднее чем через 20 лет, далее - каждые 5 лет.

Вопрос 11

Какие определения признаков классификации взрывоопасных зон указаны верно?

Укажите все правильные ответы.

А) 0-й класс - зоны, в которых взрывоопасная смесь газов или паров жидкостей с воздухом присутствует постоянно или хотя бы в течение одного часа.

Б) 1-й класс - зоны, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы или пары легковоспламеняющихся жидкостей, образующие с воздухом взрывоопасные смеси.

В) 2-й класс - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или

волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации 65 г/м³ и менее.

Г) 23-й класс - зоны, в которых взрывоопасные смеси горючей пыли с воздухом имеют нижний концентрационный предел распространения пламени менее 65 г/м³ и присутствуют постоянно.

Д) 26-й класс - зоны, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси газов или паров жидкостей с воздухом, но возможно образование такой взрывоопасной смеси только в результате аварии или повреждения технологического оборудования.

Вопрос 12

В какие сроки проводится первичная проверка знаний работников, относящихся к категории административно-технического персонала или вспомогательного персонала?

А) Не позднее одного месяца после назначения на должность.

Б) Не позднее одной недели после назначения на должность.

В) По истечению трех месяцев после назначения на должность.

Вопрос 13

Что из перечисленного не является критериями технической возможности технологического присоединения?

А) Сохранение условий электроснабжения (установленной категории надежности электроснабжения и сохранения качества электроэнергии) для прочих потребителей, энергопринимающие установки которых на момент подачи заявки заявителя присоединены к электрическим сетям сетевой организации или смежных сетевых организаций.

Б) Отсутствие ограничений на максимальную мощность в объектах электросетевого хозяйства, к которым надлежит произвести технологическое присоединение.

В) Отсутствие необходимости реконструкции или расширения (сооружения новых) объектов электросетевого хозяйства смежных сетевых организаций либо строительства (реконструкции) генерирующих объектов для удовлетворения потребности заявителя.

Г) Возможность перераспределения объема присоединенной мощности одних владельцев в пользу других.

Вопрос 14

Для какого электрооборудования должны быть выполнены маслоприемники, маслоотводы и маслоборники для предотвращения растекания масла и распространения пожара при его повреждении?

А) Для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) и баковых выключателей 110 кВ и выше.

Б) Для баковых выключателей 220 кВ.

В) Для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) с количеством масла более 1 тонны в единице.

Г) Для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) с массой масла более 5 тонн в единице (одном баке).

Вопрос 15

Какие сведения по каждой диспетчерской команде должны быть обязательно зарегистрированы при помощи технических средств, позволяющих обеспечить их достоверность (если команда касается изменения нагрузки генераторов тепловых электрических станций или энергопринимающих установок потребителей с управляемой нагрузкой)?

А) Фамилия, инициалы и должность лица, давшего команду; фамилия, инициалы и должность лица, которому адресована команда; содержание команды; время, когда дается команда; наличие подтверждения получения команды.

Б) Фамилия, инициалы и должность лица, давшего команду; фамилия, инициалы и должность лица, которому адресована команда; содержание команды; время, когда дается команда; требуемое время исполнения команды.

В) Фамилия, инициалы и должность лица, давшего команду; фамилия, инициалы и должность лица, которому адресована команда; содержание команды; время, когда дается команда; требуемое время исполнения команды; наличие подтверждения получения команды.

Вопрос 16

Обязательно ли касаться рабочей частью указателя напряжения непосредственно токоведущей части при проверке отсутствия напряжения?

А) Обязательно.

Б) Не обязательно, если конструкция указателя напряжения обеспечивает подачу сигнала о наличии напряжения на расстоянии от токоведущих частей. В) Не обязательно.

Г) Обязательно для напряжения до 35 кВ.

Вопрос 17

Какие мероприятия из перечисленных не проводятся для обеспечения надлежащего эксплуатационного состояния зданий и сооружений наряду с систематическими наблюдениями в объеме, определяемом местной инструкцией?

А) Осмотр зданий и сооружений для выявления дефектов и повреждений 2 раза в год (весной и осенью).

Б) Внеочередной осмотр после стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров, землетрясений силой 5 баллов и выше и т. д.) или аварий.

В) Непрерывное наблюдение за уровнем, температурой и качественным составом подземных вод.

Г) Комплексное обследование производственных зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации более 25 лет, независимо от их состояния, с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением специализированных организаций, а в дальнейшем - по мере необходимости, но не реже 1 раза в 5 лет.

Вопрос 18

Что понимается под термином «первичные меры пожарной безопасности»?

А) Совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий.

Б) Реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров.

В) Действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности.

Г) Деятельность по обеспечению взаимосвязи (взаимодействия) и слаженности элементов системы обеспечения пожарной безопасности.

Вопрос 19

С какой периодичностью органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля могут проводиться плановые проверки в отношении юридических лиц, осуществляющих виды деятельности в сфере электроэнергетики?

А) Один раз в пять лет.

Б) Два и более раза в три.

В) Один раз в три года.

Вопрос 20

На сколько категорий подразделяются электроприемники в отношении надежности электроснабжения?