



СОВЕТ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ЭСПК)

Утверждено:

Решение ЭСПК № 2020/03 от 30 сентября 2020 года

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕЗАВИСИМОЙ
ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ИЛИ ЛИЦ,
ПРЕТЕНДУЮЩИХ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО
ВИДА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Инженер по техническому диагностированию
оборудования электрических сетей
(5 уровень квалификации)**

Регистрационный номер квалификации: 20.04200.04

Наименование профессионального стандарта:
Работник по диагностике оборудования электрических сетей
методами испытаний и измерений

Регистрационный номер оценочного средства: 20.04200.04.001

Москва, 2020

СОСТАВ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

1. Наименование квалификации и уровень квалификации	- 3 -
2. Номер квалификации	- 3 -
3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации	- 3 -
4. Вид профессиональной деятельности	- 3 -
5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена	- 3 -
6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена	- 5 -
7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:	- 8 -
8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:	- 8 -
9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости):- 9 -	
10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:	- 9 -
11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена:	- 21 -
12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:	- 21 -
13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: практические задания считаются выполненными успешно при соблюдении всех критериев оценки..	- 22 -
14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии):	- 22 -

1. Наименование квалификации и уровень квалификации

Инженер по техническому диагностированию оборудования электрических сетей (5 уровень квалификации)

(указываются в соответствии с профессиональным стандартом или квалификационными требованиями, установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации)

2. Номер квалификации

20.04200.04

(номер квалификации в реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации)

3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

(далее - требования к квалификации):

«Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», код: 20.042, утв. приказом Минтруда России от 18.07.2019 №510н

(наименование и код профессионального стандарта, либо наименование и реквизиты документов, устанавливающих квалификационные требования)

4. Вид профессиональной деятельности

Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей

(по реестру профессиональных стандартов)

5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

Знания и умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерий оценки квалификации	Тип и № задания ¹
1	2	3
Обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений, код D/01.5		
<u>Тема 1.</u> Функциональное назначение используемого диагностического оборудования в части диагностики ПС		
<u>Тема 2.</u> Функциональное назначение используемого диагностического оборудования в части диагностики ЛЭП		
<u>Тема 3.</u> Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве		
<u>Тема 4.</u> Технические характеристики и конструктивные особенности		

¹ Для проведения теоретического этапа экзамена используются следующие типы тестовых заданий: с выбором ответа; на установление соответствия; на установление последовательности. Типы заданий теоретического этапа экзамена выбираются разработчиками оценочных средств в зависимости от особенностей оцениваемой квалификации

1	2	3
обслуживаемого оборудования электрических сетей в части диагностики ПС		
<u>Тема 5.</u> Технические характеристики и конструктивные особенности обслуживаемого оборудования электрических сетей в части диагностики ЛЭП		
Документационное обеспечение деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, D/02.5		
<u>Тема 6.</u> Возможности использования контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры в части диагностики ПС		
<u>Тема 7.</u> Возможности использования контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры в части диагностики ЛЭП		
<u>Тема 8.</u> Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы оборудования электрических сетей		
Общие знания для всех трудовых функций, D/01.5 и D/02.5		
<u>Тема 9.</u> Правила устройства электроустановок		
<u>Тема 10.</u> Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.		
<u>Тема 11.</u> Основы электротехники, электроники		
<u>Тема 12.</u> Объем и нормы испытаний электрооборудования в части диагностики ПС		
<u>Тема 13.</u> Объем и нормы испытаний электрооборудования в части диагностики ЛЭП		
<u>Тема 14.</u> Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, способы и сроки испытания средств защиты и приспособлений		

1	2	3
<u>Тема 15.</u> Конструктивные, технические особенности и устройство применяемых средств для проведения испытаний, измерения параметров оборудования электрических сетей в части диагностики ПС		
<u>Тема 16.</u> Конструктивные, технические особенности и устройство применяемых средств для проведения испытаний, измерения параметров оборудования электрических сетей в части диагностики ЛЭП		
<u>Тема 17.</u> Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей в части диагностики ПС		
<u>Тема 18.</u> Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей в части диагностики ЛЭП		

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

Время выполнения теоретического этапа экзамена: 120 минут

6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания ²
1	2	3
<p>1. Трудовая функция: «Обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», код D/01.5</p> <p>Трудовое действие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Составление дефектных ведомостей, протоколов, актов для планирования сроков и объёмов работ по техническому диагностированию параметров оборудования электрических сетей». – «Ведение учета дефектного электрооборудования вплоть до устранения дефектов». – «Подготовка предложений о мероприятиях по 		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1

² Практический этап профессионального экзамена включает в себя задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных (на специально оборудованном полигоне) или модельных (с использованием специализированного компьютерного тренажера) условиях.

<p>повышению надежности работы оборудования электрических сетей».</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности». – «Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования». <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Вести техническую и отчетную документацию». – «Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами». – «Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей». – «Владеть статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений». – «Систематизировать и анализировать диагностическую информацию». – «Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения». – «Планировать и организовывать свою работу». 		
<p>2. Трудовая функция: «Обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», код D/01.5».</p> <p>Трудовое действие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Составление дефектных ведомостей, протоколов, актов для планирования сроков и объемов работ по техническому диагностированию параметров оборудования электрических сетей. – Ведение учета дефектного электрооборудования вплоть до устранения дефектов. – Подготовка предложений о мероприятиях по повышению надежности работы оборудования электрических сетей. – Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности. – Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования. <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Составление дефектных ведомостей, протоколов, актов для планирования сроков и объемов работ по техническому диагностированию параметров оборудования электрических сетей. 		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №2; 3.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – Ведение учета дефектного электрооборудования вплоть до устранения дефектов. – Подготовка предложений о мероприятиях по повышению надежности работы оборудования электрических сетей. – Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности. – Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования. 		
<p>3. Трудовая функция: «Обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», код D/01.5».</p> <p>Трудовое действие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Составление дефектных ведомостей, протоколов, актов для планирования сроков и объемов работ по техническому диагностированию параметров оборудования электрических сетей. – Ведение учета дефектного электрооборудования вплоть до устранения дефектов. – Подготовка предложений о мероприятиях по повышению надежности работы оборудования электрических сетей. – Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности. – Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вести техническую и отчетную документацию; – Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами. – Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей. – Владеть статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений. – Систематизировать и анализировать диагностическую информацию. – Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения. – Планировать и организовывать свою работу. 		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №4; 5.</p>

7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена:

- укомплектованное рабочее место: стол, стул, бумага, ручка, персональный компьютер (тактовая частота процессора не ниже 2 ГГц, ОЗУ не менее 4 ГБ, жесткий диск не менее 250 ГБ, допускается встроенная видеокарта) с доступом в Интернет, установленной на него операционной системой Windows 7 или выше, веб-браузером Google Chrome версии не ниже 20.0 и пакетом Microsoft Office;
- принтер, сканер, бумага формата А4.

(помещение, инвентарь, компьютерная техника и оргтехника, программное обеспечение, канцелярские принадлежности и другие)

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена:

- блокнот;
- ручка;
- термограмма в соответствии с вариантом задания;
- бланк наряда-допуска;
- бланк протокола;
- тепловизор;
- прибор для измерения температуры, влажности и скорости ветра(при наличии);
- лазерная рулетка;
- персональный компьютер (тактовая частота процессора не ниже 2 ГГц, ОЗУ не менее 4 ГБ, жесткий диск не менее 250 ГБ, допускается встроенная видеокарта) с установленным на него программным обеспечением Microsoft Word и Excel;
- СТО 34.01-23.1-001-2017 Объемы и нормы испытаний электрооборудования.

(оборудование, инструмент, оснастка, материалы, средства индивидуальной защиты, экзаменационные образцы и другие)

8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий

1) Требования к образованию: не ниже высшего по профилю квалификации.

2) Требования к опыту работы: опыт работы не менее 5 лет в должности не ниже инженера службы эксплуатации и диагностики ЛЭП/ПС и (или) выполнения работ по виду профессиональной деятельности в области инженерно-технического сопровождения деятельности по направлениям «Диагностика ПС» или «Диагностика ЛЭП», содержащему оцениваемую квалификацию, но не ниже уровня оцениваемой квалификации.

3) Требования к знаниям и умениям:

Подтверждение прохождения обучения, обеспечивающего освоение:

а) знаний:

- НПА в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;
- нормативные правовые акты, регулирующие вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;
- методы оценки квалификации, определенные утвержденным Советом оценочным средством (оценочными средствами);
- требования и порядок проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;
- порядок работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);

б) умений:

- применять оценочные средства;
- анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;
- проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;

- проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;
 - принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;
 - формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;
 - использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации.
- 4) Наличие подтверждения квалификации экспертов со стороны Совета по профессиональным квалификациям в электроэнергетике по установленной форме.
- 5) Отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.
(требования к квалификации и опыту работы, особые требования к членам экспертной комиссии)

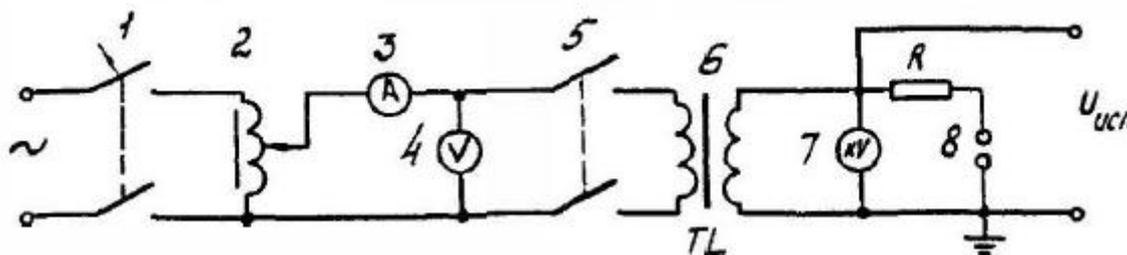
9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий

- 1) Проведение обязательного вводного инструктажа с соискателем по вопросам, связанным с охраной труда и пожарной безопасностью в помещениях (на площадках), в которых организовано проведение экзамена.
- 2) Проведение обязательного целевого инструктажа с соискателем по безопасному производству работ перед выполнением теоретической и практической частей экзамена.
- 3) Обеспечение обязательного надзора над соискателем при проведении теоретической и практической частей экзамена.
- 4) Проведение инструктажа по работе со специальными программными комплексами.

10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена

Задание 1.

На рисунке ниже представлена схема установки для испытания изоляции электрооборудования приложенным напряжением переменного тока. Приведите в соответствие наименование элементов схемы с их цифровым обозначением.



1	А. Автоматический выключатель.
2	В. Регулировочное устройство.
3	С. Измерительный прибор, амперметр.
4	Д. Измерительный прибор, вольтметр.
5	Е. Рубильник (защитный выключатель).
6	Ф. Испытательный трансформатор.
7	Г. Устройство для измерения испытательного напряжения.
8	Н. Защитный разрядник.
-	И. Выпрямитель

Задание 2.

На фотографиях а,б,в,г,д показан внешний вид и элементы конструкции дефектоскопа «Филин-6». Каждому конструктивному элементу присвоен номер от 1 до 14. Установите соответствие между номером элемента дефектоскопа и названием этих элементов. Перенесите блок с названием элемента в строку с порядковым номером, который соответствует этому элементу.



Ответы:

Номер элемента на изображении	Название элемента
1	А. Входной объектив с регулировочной шкалой расстояния.
2	В. Бленда.
3	С. Электронно-оптический блок ЭОД.
4	Д. Выходной объектив (окуляр)
5	Е. Переходное кольцо для установки фотоа\приставки.
6	Ф. Цифровой фотоаппарат.
7	Г. Светофильтр.
8	Н. Ручка ЭОД.
9	И. Траспортировочная сумка.
10	Ж. Резиновый наглазник.
11	К. Контейнер элементов питания.
12	Л. Включение питания ЭОД.
13	М. Плавная регулировка длительности импульсов питания.
14	Н. Плавная регулировка частоты питания.

Задание 3.

Ниже в произвольном порядке приведены действия, которые должен выполнить работник при освобождении пострадавшего от действия электрического тока при напряжении свыше 1000 В. Укажите правильную последовательность действий по освобождению пострадавшего от действия электрического тока при напряжении свыше 1000 В в соответствии с «Инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве».

Ответы:

1.	При нахождении в распределительном устройстве сначала отключить электрооборудование.
2.	Перед оказанием помощи пострадавшему надеть диэлектрические перчатки и боты не ближе, чем за 8 метров от касания провода земли.
3.	Взять изолирующую штангу или изолирующие клещи. Если нет диэлектрических бот, к пострадавшему можно приближаться «гусиным шагом».

4.	Сбросить провод с пострадавшего изолирующей штангой или любым токонепроводящим предметом.
5.	Оттащить пострадавшего за одежду от места касания проводом земли или оборудования находящегося под напряжением в открытом распределительном устройстве (ОРУ) на 8 метров, а в закрытом распределительном устройстве (ЗРУ) не менее чем 4 метра.

Задание 4.

Ниже в произвольном порядке приведены действия, которые должен выполнить работник при освобождении пострадавшего от действия электрического тока. Укажите правильную последовательность действий по освобождению пострадавшего от действия электрического тока при напряжении до 1000 В в соответствии с «Инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве».

Ответы:

1.	Надеть диэлектрические перчатки.
2.	Отключить электрооборудование.
3.	Освободить пострадавшего от контакта с электрооборудованием или электрическими проводами.
4.	Подложить под пострадавшего диэлектрический коврик.
5.	Если в пределах видимости находятся все необходимые средства защиты, обязательно воспользоваться ими.

Задание 5.

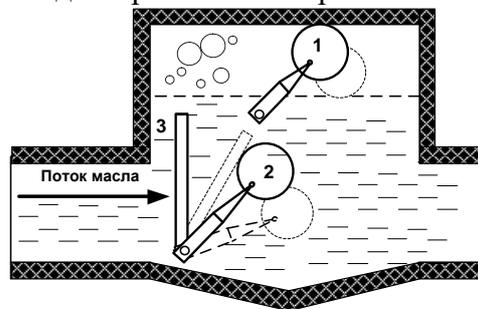
Ниже в произвольном порядке приведены действия, которые должен выполнить работник при нанесении удара по груди (прекардиального удара). Укажите правильную последовательность действий при нанесении удара по груди в случае клинической смерти в соответствии с «Инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве».

Ответы:

1.	Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии.
2.	Прикрыть двумя пальцами мечевидный отросток.
3.	Нанести удар кулаком выше своих пальцев, прикрывающих мечевидный отросток.
4.	После нанесения удара проверить пульс на сонной артерии, в случае отсутствия пульса нанести ещё 1-2 удара.
5.	Если после нескольких ударов не появился пульс на сонной артерии приступить к непрямому массажу сердца.

Задание 6.

Укажите наименование устройства, общий вид которого изображен на фотографии и чертеже, поясняющем принцип работы. Выберите один правильный вариант ответа.



Ответы:

- A) Масляная задвижка.
- B) Отсечной клапан.
- C) Струйное реле.
- D) Газовое реле.

Е) Масляный фильтр.

Задание 7.

Какая должна быть максимальная температура верхних слоев масла при номинальной нагрузке у трансформаторов и реакторов с охлаждением ДЦ в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 70 °С.
- B. 75 °С.
- C. 80 °С.
- D. 85 °С.
- E. 90 °С.
- F. 95 °С.

Задание 8.

С какой минимальной периодичностью должна выполняться проверка состояния антикоррозионного покрытия металлических опор и траверс воздушных линий электропередачи в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 1 раз в 6 месяцев.
- B. 1 раз в год.
- C. 1 раз в 3 года.
- D. 1 раз в 6 лет.
- E. 1 раз в 12 лет.

Задание 9.

С какой минимальной периодичностью должна выполняться проверка состояния железобетонных опор на воздушной линии электропередачи в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 1 раз в 3 месяца.
- B. 1 раз в 6 месяцев.
- C. 1 раз в год.
- D. 1 раз в 3 года.
- E. 1 раз в 6 лет.
- F. 1 раз в 12 лет.

Задание 10.

При какой минимальной температуре изоляции электрооборудования необходимо проводить электрические испытания изоляции в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. +10 °С.
- B. +5 °С.
- C. 0 °С.
- D. -5 °С.
- E. -10 °С.
- F. -15 °С.

Задание 11.

Укажите параметры из нижеприведенных, контролируемые системами диагностики на трансформаторах в соответствии с п.6.1 СТО 70238424.17.220.20.007-2009 Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования. Выберите пять правильных вариантов ответа.

Ответы:

- A. Степень полимеризации витковой изоляции верхних (наиболее нагретых) частей обмоток трансформатора.
- B. Время включения.
- C. Демпфирование в процессе включения и (или) отключения.
- D. Концентрации газов, растворенных в масле трансформаторов: водород, метан, ацетилен, этилен, этан, оксид углерода, диоксид углерода.
- E. Нарботка механического ресурса.
- F. Сопротивление короткого замыкания трансформатора.
- G. Сопротивление обмоток постоянному току.
- H. Ток катушки включения/отключения.
- I. Сопротивление изоляции обмоток.

Задание 12.

Укажите показатели, необходимые для оценки технического состояния линии электропередачи в соответствии с п.6.3 СТО 70238424.17.220.20.007-2009 Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования. Выберите пять правильных вариантов ответа.

Ответы:

- A. Состояние опор и фундаментов.
- B. Состояние изоляторов.
- C. Состояние прилегающей к фундаменту почвы на расстоянии не менее 3 метров.
- D. Состояние проводов и грозозащитных тросов.
- E. Состояние просек линии.
- F. Состояние линейной арматуры.
- G. Состояние заземляющих устройств.
- H. Состояние аварийного ремонтного запаса.
- I. Состояние окружающей среды в части наличия агрессивных сред или внешнего воздействия.

Задание 13.

На основе каких методов выполняется определение остаточной прочности элементов линии электропередачи в соответствии с п.6.3 СТО 70238424.17.220.20.007-2009 Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования? Выберите три правильных варианта ответов.

Ответы:

- A. Статистическая оценка и потоки отказов.
- B. Аппроксимация измеренных характеристик провеса проводов и токовой нагрузки.
- C. Периодические осмотры и полевые обследования.
- D. Высоковольтные испытания.
- E. Лабораторные испытания элементов, демонтированных с линий электропередачи.
- F. Температурный контроль.
- G. Подсчет наработки механического ресурса.

Задание 14.

На основе каких методов выполняется определение прочности бетона фундаментов и железобетонных опор линий электропередачи в соответствии с п.6.3 СТО 70238424.17.220.20.007-2009 Системы и устройства диагностики состояния оборудования

подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования? Выберите три правильных варианта ответов.

Ответы:

- А. Ультразвуковой метод.
- В. Косвенное определение с применением статистических методов.
- С. Механический метод.
- Д. Вибрационный метод.
- Е. Высоковольтные испытания.
- Ф. Радиационный контроль.
- Г. Хроматографический анализ.

Задание 15.

Установите соответствие между терминами и их определениями в соответствии с ГОСТ Р 57114-2016 «Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление».

Ответы:

1.Наибольшее рабочее напряжение	А. Наибольшее значение напряжения, при котором оборудование объектов электроэнергетики может функционировать без ограничения времени.
2.Аварийно допустимое напряжение	В. Значение напряжения, превышающее критическое напряжение на величину, соответствующую нормативному коэффициенту запаса для послеаварийного режима.
3.Минимально допустимое напряжение	С. Значение напряжения, превышающее критическое напряжение на величину, соответствующую нормативному коэффициенту запаса для нормального режима.
4.Критическое напряжение	Д. Минимальное значение напряжения, снижение напряжения ниже которого недопустимо по условиям обеспечения устойчивости энергосистем, синхронной работы генерирующего оборудования электрических станций, устойчивой работы электроприемников потребителей электрической энергии.
	Е. Напряжение, на которое спроектирована электрическая сеть.

Задание 16.

Какой документ на каждую линию электропередачи и основное оборудование электрических станций и электрических сетей, содержащий:

- актуальные данные о технических параметрах и характеристиках оборудования, определенных по данным завода-изготовителя и результатам проведения испытаний при его вводе в эксплуатацию, реконструкции, модернизации или перемаркировке, о комплектности, ресурсе и сроке службы оборудования,

- сведения о его техническом обслуживании и ремонте за период эксплуатации должен иметься у их владельца в соответствии с п. 101 Правил технологического функционирования электроэнергетических систем. Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- А) Нормальная схема.
- В) Протокол испытаний.
- С) Технический паспорт.
- Д) Инструкция по эксплуатации.
- Е) Эксплуатационный паспорт.

Задание 17.

Выберите из нижеперечисленных вариантов правильное определение открытого распределительного устройства (ОРУ) в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. Распределительное устройство, все или основное оборудование которого расположено на открытом воздухе.
- B. Распределительное устройство, оборудование которого расположено в помещении.
- C. Распределительное устройство, состоящее из шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики и соединительных элементов (например, токопроводов), поставляемых в собранном или полностью подготовленном к сборке виде.
- D. Распределительное устройство, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом, служащим изолирующей и/или дугогасящей средой.
- E. Электроустановка, предназначенная для приема, преобразования и распределения энергии и состоящая из трансформаторов, распределительных устройств, устройств управления, технологических и вспомогательных сооружений.

Задание 18.

Выберите из нижеперечисленных вариантов правильное определение закрытого распределительного устройства (ЗРУ) в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. Распределительное устройство, все или основное оборудование которого расположено на открытом воздухе.
- B. Распределительное устройство, оборудование которого расположено в помещении.
- C. Распределительное устройство, состоящее из шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики и соединительных элементов (например, токопроводов), поставляемых в собранном или полностью подготовленном к сборке виде.
- D. Распределительное устройство, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом, служащим изолирующей и/или дугогасящей средой.
- E. Электроустановка, предназначенная для приема, преобразования и распределения энергии и состоящая из трансформаторов, распределительных устройств, устройств управления, технологических и вспомогательных сооружений.

Задание 19.

Каким должно быть наименьшее допустимое расстояние от проводов вновь сооружаемой или реконструируемой ВЛ 220 кВ до поверхности земли в ненаселенной местности в нормальном режиме в соответствии с Правилами устройства электроустановок? Выберите один правильный вариант ответа

Ответы:

- A. 6 м.
- B. 6,5 м.
- C. 7 м.
- D. 7,5 м.
- E. 8 м.

Задание 20.

Каким должно быть наименьшее допустимое расстояние от проводов вновь сооружаемой или реконструируемой ВЛ 220 кВ до поверхности земли в населенной местности в нормальном режиме, в соответствии с Правилами устройства электроустановок? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 1 м.
- B. 3 м.
- C. 5 м.

- D. 7 м.
- E. 8 м.

Задание 21.

Укажите допустимую температуру провода по условиям его механической прочности для проводов типа АС в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок. Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 60 °С.
- B. 70 °С.
- C. 80 °С.
- D. 90 °С.
- E. 110 °С.

Задание 22.

Сколько часов основное электротехническое оборудование должно нормально и непрерывно минимально проработать под нагрузкой, чтобы комплексное опробование считалось проведенным в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 6 часов.
- B. 12 часов.
- C. 24 часа.
- D. 36 часов.
- E. 48 часов.
- F. 72 часа.

Задание 23.

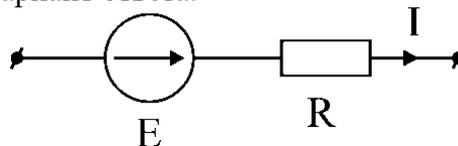
Сколько часов оборудование подстанций 35 кВ и выше, прошедшее капитальный и средний ремонт, подлежит приемосдаточным испытаниям под нагрузкой в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 6 часов.
- B. 12 часов.
- C. 24 часа.
- D. 36 часов.
- E. 48 часов.
- F. 72 часа.

Задание 24.

На рисунке представлен участок цепи. Известно, что ток, протекающий через резистор R, равен $I=5$ А, а ЭДС источника $E=100$ В. Какая мощность расходуется на нагрев резистора R? Выберите один правильный вариант ответа.

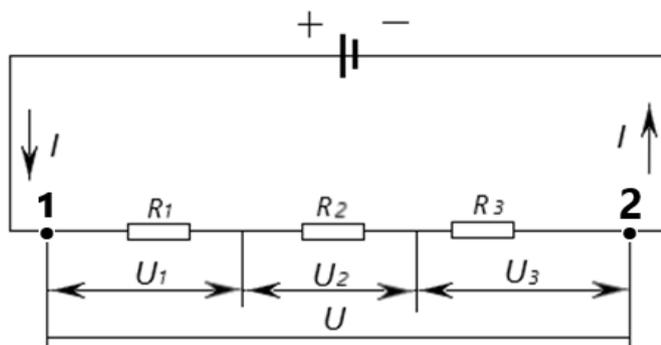


Ответы:

- A. 1 Вт.
- B. 5 Вт.
- C. 50 Вт.
- D. 500 Вт.
- E. 5000 Вт.

Задание 25.

На рисунке представлена схема последовательного соединения проводников. Укажите сопротивление участка цепи 1-2, если сопротивление проводников $R_1=2$ Ом, $R_2=3$ Ом, $R_3=5$ Ом. Выберите один правильный вариант ответа.



Ответы:

- A. 1 Ом.
- B. 5 Ом.
- C. 10 Ом.
- D. 235 Ом.
- E. 1000 Ом.

Задание 26.

Установите соответствие между терминами и их определениями в соответствии с п.3.1 СТО 34.01-23.1-001-2017 Объем и нормы испытаний электрооборудования.

Ответы:

1. Неисправное состояние	A. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
2. Неработоспособное состояние	B. Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного показателя, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативной технической и (или) конструкторской (проектной) документации
3. Предельно допустимое значение параметра (предельное значение)	C. Наибольшее или наименьшее значение параметра, которое может иметь работоспособное электрооборудование
4. Предельное состояние	D. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно
	E. Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих (определяющих) предельное состояние объекта

Задание 27.

Укажите основные цели работы автоматизированных систем мониторинга и технического диагностирования (АСМД) основного электрооборудования в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования. Выберите пять правильных вариантов ответа.

Ответы:

- A. Предупреждение возникновения аварийных процессов из-за внутренних дефектов оборудования и своевременное предотвращение неконтролируемого развития дефектов.

- В. Автоматическое перераспределение нагрузки в аварийных режимах сети.
- С. Определение допустимой нагрузочной способности.
- Д. Повышение электробезопасности оперативного персонала, снижение влияния человеческого фактора в процессе сбора, обработки и формирования результатов технического диагностирования.
- Е. Интегрирование результатов мониторинга и технического диагностирования в АСУ ТП и корпоративные информационные системы.
- Ф. Предотвращение нарушения сроков планового технического обслуживания в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.
- Г. Применение результатов работы АСМД для оценки технического состояния и планирования стратегии обслуживания производственных активов.
- Н. Резервирование электроснабжения потребителей 1 категории.
- І. Техническое диагностирование телеметрии.

Задание 28.

Что обязан выполнить персонал перед каждым применением электрозащитного средства в соответствии с требованиями Порядка применения электрозащитных средств (Стандарт организации ПАО «Россети», СТО 34.01-30.1-001-2016)? Выберите три правильных ответа.

Ответы:

- А. Проверить исправность электрозащитного средства.
- В. Проверить отсутствие внешних повреждений и загрязнений электрозащитного средства.
- С. Провести контрольное испытание электрозащитного средства повышенным напряжением.
- Д. Проверить по штампу дату следующих эксплуатационных испытаний электрозащитного средства.
- Е. Провести контрольное испытание электрозащитного средства повышенной механической нагрузкой.
- Ф. Выполнить контрольную сборку.
- Г. Внести дату применения средств защиты в журнал учета электрозащитных средств.

Задание 29.

Какие изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением до 1000 В являются основными в соответствии с «Порядком применения электрозащитных средств в электросетевом комплексе ПАО «Россети»? Выберите шесть правильных вариантов ответа.

Ответы:

- А. Изолирующие штанги всех видов.
- В. Лестницы приставные; стремянки, изолирующие стеклопластиковые.
- С. Изолирующие клещи.
- Д. Диэлектрические ковры и изолирующие подставки.
- Е. Указатели напряжения.
- Ф. Электроизмерительные клещи.
- Г. Очки и щитки защитные.
- Н. Изолирующие колпаки, покрытия и накладки.
- І. Диэлектрические перчатки.
- Ј. Ручной изолирующий инструмент.
- К. Диэлектрические галоши.
- Л. Каски защитные.

Задание 30.

Какое максимальное суммарное значение относительной погрешности измерения испытательного напряжения должно быть при испытании изоляции электрооборудования напряжением переменного тока в соответствии со «Сборником методических пособий по

контролю состояния оборудования электрических сетей»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 1 %.
- B. 1,5 %.
- C. 2 %
- D. 3 %.
- E. 5 %.

Задание 31.

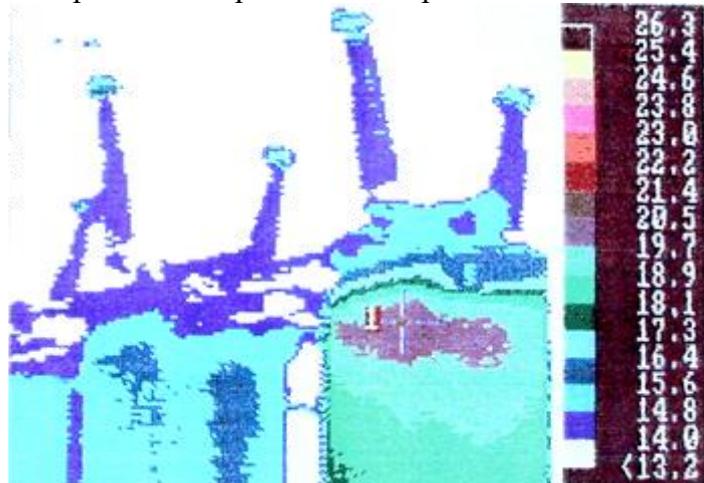
Какие факторы должны учитываться при проведении инфракрасного обследования электрооборудования в соответствии с «Основными положениями методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ»? Выберите шесть правильных вариантов ответа.

Ответы:

- A. Коэффициент излучения материала.
- B. Солнечная радиация.
- C. Влажность воздуха.
- D. Скорость ветра.
- E. Атмосферное давление.
- F. Интенсивность магнитного потока.
- G. Расстояние до объекта.
- H. Значение токовой нагрузки.
- I. Тепловое отражение.
- J. Напряженность электрического поля.

Задание 32.

На термограмме нагрева дугогасительной камеры выключателя фазы В укажите температуру нагрева в точке «1». Выберите один правильный вариант ответа.



Ответы:

- A. 13,2 °C.
- B. 17,3 °C.
- C. 19,2 °C.
- D. 20,5 °C.
- E. 21,4 °C.
- F. 22,2 °C.

Задание 33.

Выберите основные параметры, характеризующие состояние заземляющих устройств (ЗУ) опор воздушных линий электропередачи в соответствии с «Методическими указания по

контролю состояния заземляющих устройств электроустановок». Выберите три правильных варианта ответа.

Ответы:

- А. Сопротивление ЗУ.
- В. Переходное сопротивление «ЗУ – грунт».
- С. Напряжение на ЗУ при стекании с него тока замыкания на землю.
- Д. Напряжение прикосновения (для электроустановок выше 1 кВ с эффективно заземленной нейтралью, кроме опор ВЛ)
- Е. Напряжение прикосновения при перенапряжении (для опор ВЛ напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью).
- Ф. Удельное сопротивление грунта.

Задание 34.

Укажите периодичность проверки заземляющих устройств в полном объеме в соответствии с «Методическими указания по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок». Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- А. Не реже 1 раза в 3 года.
- В. Не реже 1 раза в 6 лет.
- С. Не реже 1 раза в 9 лет.
- Д. Не реже 1 раза в 12 лет.
- Е. По решению технического руководителя.

Задание 35.

При каких токах нагрузки выполнять тепловизионный контроль токовых частей ВЛ нецелесообразно в соответствии с СТО «Объем и нормы испытаний электрооборудования»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- А. Ниже 0,8 *I_{ном}*.
- В. Ниже 0,6 *I_{ном}*.
- С. Ниже 0,5 *I_{ном}*.
- Д. Ниже 0,3 *I_{ном}*.
- Е. Ниже 0,2 *I_{ном}*.
- Ф. Ниже 0,1 *I_{ном}*.

Задание 36.

Какова периодичность тепловизионного контроля трансформаторов напряжением 35 кВ и ниже в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- А. 1 раз в 6 месяцев.
- В. 1 раз в год.
- С. 1 раза в 2 года.
- Д. 1 раз в 3 года.
- Е. 1 раз в 5 лет.

Задание 37.

Какова периодичность тепловизионного контроля трансформаторов напряжением 110-220 кВ в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- А. 1 раз в 6 месяцев.
- В. 1 раз в год.
- С. 1 раза в 2 года.

- D. 1 раз в 3 года.
- E. 1 раз в 5 лет.

Задание 38.

Какова периодичность тепловизионного контроля трансформаторов напряжением 330-750 кВ в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 1 раз в 6 месяцев.
- B. 1 раз в год.**
- C. 1 раза в 2 года.
- D. 1 раз в 3 года.
- E. 1 раз в 5 лет.

Задание 39.

При оценке состояния контактов, болтовых КС и спиральной арматуры воздушных линий электропередачи ВЛ при какой избыточной температуре, при токе нагрузки $0,5I_{ном}$, соединение считается аварийным и подлежит немедленному устранению в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 5-10 °С.
- B. 10-15 °С.
- C. 15-20 °С.
- D. 20-25 °С.
- E. 25-30 °С.
- F. 30-35 °С.

Задание 40.

При оценке состояния контактов, болтовых КС и спиральной арматуры воздушных линий электропередачи ВЛ при какой избыточной температуре, при токе нагрузки $0,5I_{ном}$, дефект соединения считается развивающимся и подлежит устранению при ближайшем выводе электрооборудования из работы в соответствии с СТО ПАО «Россети» Объем и нормы испытаний электрооборудования? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

- A. 5-10 °С.
- B. 10-30 °С.**
- C. 30-50 °С.
- D. 50-70 °С.
- E. более 70 °С.

11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена

Теоретический экзамен проходит в форме тестирования. Тест формируется из случайно подбираемых заданий из базы вопросов в соответствии со спецификацией и содержит 40 заданий.

Баллы, полученные за выполненное задание, суммируются. Максимальное количество баллов – 40.

Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при условии достижения набранной суммы баллов от 30 и более.

12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:

Практическое задание состоит из двух вариантов в области инженерно-технического сопровождения деятельности по направлениям «Диагностика ЛЭП» и двух вариантов по направлению «Диагностика ПС». Вариант практического задания определяет эксперт.

Диагностика ПС:

Вариант 1.

Задание №1. «Выбрать методику испытаний и измерений для испытания высоковольтного ввода 220кВ с RIP изоляцией, произвести испытания ввода, сделать заключение о пригодности высоковольтного ввода, дать рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонта».

Задание №4. «Разработать схему осмотра с применением тепловизора разъединителя 110кВ (объект контроля), произвести анализ термограммы на предмет наличия дефектов, определить степень дефектности оборудования».

Вариант 2.

Задание №1. «Выбрать методику испытаний и измерений для испытания высоковольтного ввода 220кВ с RIP изоляцией, произвести испытания ввода, сделать заключение о пригодности высоковольтного ввода, дать рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонта».

Задание №5. «Разработать схему осмотра с применением тепловизора разъединителя 110кВ (объект контроля), произвести анализ термограммы на предмет наличия дефектов, определить степень дефектности оборудования».

Диагностика ВЛ:

Вариант 3.

Задание №2 «Разработать схему осмотра опоры ВЛ 220кВ (объект контроля) с применением тепловизора, произвести анализ термограммы на предмет наличия дефектов, определить степень дефектности оборудования».

Вариант 4.

Задание №3. «Разработать схему осмотра опоры ВЛ 220кВ (объект контроля) с применением тепловизора, произвести анализ термограммы на предмет наличия дефектов, определить степень дефектности оборудования».

13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям квалификации Инженер по техническому диагностированию оборудования электрических сетей (5 уровень квалификации) принимается при выполнении теоретической части экзамена и заданий:

- по направлению «Диагностика ПС» 2 (двух) заданий варианта №1 или №2,
- по направлению «Диагностика ЛЭП» одного задания вариантов №3 или №4

и соблюдения всех критериев оценки практических заданий профессионального экзамена.

(указывается, при каких результатах выполнения задания профессиональный экзамен считается пройденным положительно)

14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств

1. СТО 34.01-23.1-001-2017. Объем и нормы испытаний электрооборудования (утв. распоряжением ПАО «Россети» от 29.05.2017 № 280р).
2. СТО 70238424.17.220.20.007-2009 Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования. Утв. и введен в действие Приказом НП «ИНВЭЛ» от 22.06.2009 № 35.
3. Правила устройства электроустановок, утв. приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204.

4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утв. приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003 № 229.
5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утв. Приказом Минтруда России от 24.07.2013 N 328н.
6. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, утвержденная Членом Правления ОАО «РАО ЕЭС России», Техническим директором Б.Ф. Вайнзихером 21.06.2007.
7. Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ (РД 34.20.504-94), утвержденная Департаментом электрических сетей РАО «ЕЭС России» 19.09.1994.
8. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110-1150 кВ: учебно-практическое пособие / В.М. Лаврентьев, Н.Г. Царанов; под общей ред. А.Н. Васильева. – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – 572 с. Ил.
9. СТО 34.01-30.1-001-2016. Порядок применения электрозащитных средств, Стандарт организации ПАО «Россети».
10. Порядок установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.02.2009 № 160.
11. СТО 34.01-23.1-001-2017. Объем и нормы испытаний электрооборудования, Стандарт организации ПАО «Россети».
12. СТО 34.01-24-002-2018. Организация технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики, Стандарт организации ПАО «Россети».
13. ГОСТ Р 56303-2014. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению.
14. Правила расследования причин аварий в электроэнергетике, утвержденные Постановлением Правительства от 28.10.2019 № 846 (в действующей редакции).
15. Сборник методических пособий по контролю состояния электрооборудования. Составлено: АО «Фирма ОРГРЭС» под редакцией Ф.Л. Когана.

Примечание: пользоваться актуальными редакциями настоящих НТД и ОРД. Если ссылочный документ заменен, то при пользовании следует руководствоваться заменяющим документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.