

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электрические и электронные аппараты**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Техника высоких напряжений**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кошелев М.А.
	Идентификатор	R98637263-KoshelevMA-6c225577

(подпись)

М.А.

Кошелев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

(подпись)

М.Г. Киселев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-5 Способен использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических и электронных аппаратов различного функционального назначения

ИД-5 Демонстрирует знание техники высоких напряжений и владеет навыками проведения экспериментов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Лабораторная работа №1 или Лабораторная работа №4 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. ЛР №17 "Защита подстанции от набегающих волн" (Лабораторная работа)

2. ЛР №7 "Методы контроля изоляции, основанные на явлении абсорбции зарядов" или ЛР №8 "Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь" (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12
Внешняя изоляция высоковольтных электроустановок				
Внешняя изоляция высоковольтных электроустановок		+		+
Коронный разряд на проводах воздушных линий электропередачи				
Коронный разряд на проводах воздушных линий электропередачи		+		
Внутренняя изоляция высоковольтных электроустановок				
Внутренняя изоляция высоковольтных электроустановок				+
Грозовые перенапряжения и молниезащита в электрических сетях				

Грозовые перенапряжения и молниезащита в электрических сетях	+	+	
Внутренние перенапряжения в электрических сетях			
Внутренние перенапряжения в электрических сетях		+	
Координация изоляции, испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением			
Координация изоляции, испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением		+	
Вес КМ:	30	40	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-5	ИД-5ПК-5 Демонстрирует знание техники высоких напряжений и владеет навыками проведения экспериментов	Знать: методы контроля состояния высоковольтной изоляции в эксплуатации электрофизические процессы в изоляции, определяющие ее электрическую прочность и способы регулировки электрических полей во внутренней изоляции электрофизические процессы в изоляции, определяющие ее электрическую прочность и способы регулировки электрических полей во внешней изоляции источники, механизмы развития и способы ограничения перенапряжений в электрических сетях 6-750 кВ Уметь:	Лабораторная работа №1 или Лабораторная работа №4 (Лабораторная работа) ЛР №17 "Защита подстанции от набегающих волн" (Лабораторная работа) ЛР №7 "Методы контроля изоляции, основанные на явлении абсорбции зарядов" или ЛР №8 "Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь" (Лабораторная работа)

		<p>рассчитывать параметры защиты от ударов молнии и грозových перенапряжений воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройствах станций и подстанций расчетным путем оценивать электрическую прочность высоковольтной изоляции и применять методы контроля состояния высоковольтной изоляции применять специализированное программное обеспечение для расчета перенапряжений и для определения грозоупорности объектов электроэнергетики</p>	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Лабораторная работа №1 или Лабораторная работа №4

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент выполняет лабораторную работу на выбор: ЛР 1 "Электрические разряды в воздухе", ЛР "Электрические разряды по поверхности диэлектрика"

#### Краткое содержание задания:

- ЛР 1 : 1. Измерить зависимость начального и пробивного напряжений от расстояния между электродами для промежутков стержень-стержень и стержень-плоскость. 2. Измерить зависимость пробивного напряжения от расстояния между стержнем и барьером при различных полярностях напряжения. 3. Измерить зависимость начального и пробивного напряжений для цилиндрического конденсатора от радиуса внутреннего цилиндра при переменном напряжении.
- ЛР 4: Защита лабораторной работы предусматривает ответ на теоретические вопросы на знания и решение задач на умения.

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: электрофизические процессы в изоляции, определяющие ее электрическую прочность и способы регулировки электрических полей во внешней изоляции</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое пробой газового разрядного промежутка?</li><li>2.Как и почему пробивное напряжение разрядных промежутков зависит от полярности приложенного напряжения в разрядных промежутках с резконеоднородным электрическим полем?</li><li>3.В чём Вы видите особенности развития электрического разряда в воздухе вдоль поверхности твёрдого диэлектрика по сравнению с разрядом в чисто воздушном промежутке?</li><li>4.Как влажность воздуха и гигроскопичность поверхности твёрдого диэлектрика влияет на разрядное напряжение по этой поверхности? Поясните причину такого влияния.</li><li>5.Как и почему воздушные зазоры между диэлектриком и электродом влияют на разрядное напряжение по поверхности твёрдого диэлектрика?</li><li>6.Каким образом и почему структура распределения напряжённости электрического поля вблизи поверхности твёрдого диэлектрика влияет на разрядное напряжение по ней?</li><li>7.Почему и при каких условиях емкость разрядного канала относительно противолежащего электрода влияет на разрядное напряжение по поверхности изоляционной конструкции?</li><li>8.Сопоставьте разрядные напряжения по поверхности опорного и проходного изолятора. Какое из них больше? От чего это зависит?</li><li>9.Перечислите и поясните меры, которые принимают</li></ol>
--	--

	<p>для повышения электрической прочности разрядных промежутков вдоль поверхности твёрдого диэлектрика.</p> <p>10. Как можно повысить разрядные напряжения в воздухе вдоль загрязнённой и увлажнённой поверхности твёрдого диэлектрика?</p> <p>11. Какой разряд называется самостоятельным?</p> <p>12. Что такое начальное напряжение?</p> <p>13. Что такое стример?</p>
<p>Уметь: рассчитывать параметры защиты от ударов молнии и грозовых перенапряжений воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройствах станций и подстанций</p>	<p>1. Определите, при каком напряжении, приложенном к плоскому конденсатору, в имеющемся в нём воздушном зазоре между заполняющим его диэлектриком и электродом возникнет электрический разряд. Расстояние между пластинами конденсатора составляет <math>L=3</math> см, ширина зазора <math>D=0,075</math> см, относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика <math>\epsilon_d=3</math>. Сравните полученный результат со значением начального напряжения в чисто воздушном разрядном промежутке той же самой длины <math>L</math> при тех же значениях температуры и давления. ЛР</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если дан ответ на все вопросы верно или допущен не совсем точный ответ не более чем в одном вопросе*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы на основные вопросы по теме лабораторной работы даны верно*

**КМ-2. ЛР №17 "Защита подстанции от набегающих волн"**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы проводится путём письменных и/или устных ответов на вопросы преподавателя

**Краткое содержание задания:**

Изучить влияние параметров схемы (взаиморасположения оборудования и защитного аппарата и расстояния между ними, количества и места включения отходящих линий) на максимальные напряжения на оборудовании.

Определить опытным путём по схеме замещения подстанции длину опасной зоны.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: источники, механизмы развития и способы ограничения перенапряжений в электрических сетях 6-750 кВ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что такое опасная зона?</li> <li>2.Что такое защищённый подход?</li> <li>3.Какие мероприятия по повышению грозоупорности подстанции от набегающих волн Вы знаете?</li> </ol>
Уметь: применять специализированное программное обеспечение для расчета перенапряжений и для определения грозоупорности объектов электроэнергетики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Построить осциллограмму напряжения на изоляции оборудования в упрощённой схеме замещения.</li> </ol>
Уметь: рассчитывать параметры защиты от ударов молнии и грозовых перенапряжений воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройствах станций и подстанций	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Определить длину опасной зоны при заданных условиях.</li> <li>2.Рассчитать вероятность обратного перекрытия при ударе молнии в опору при заданных параметрах.</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 85**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы на большинство вопросов даны правильно и в полном объеме**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 65**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы на основные вопросы по теме лабораторной работы даны верно***КМ-4. ЛР №7 "Методы контроля изоляции, основанные на явлении абсорбции зарядов" или ЛР №8 "Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь"****Формы реализации:** Смешанная форма**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы проводится путём письменных и/или устных ответов на вопросы преподавателя**Краткое содержание задания:**

- ЛР 7: 1. Измерить и построить зависимость от времени возвратного напряжения для бакелитового конденсатора.
2. Измерить зависимость напряжения саморазряда для бакелитового конденсатора.
3. Измерить с помощью мегаомметра параметры изоляции обмотки ВН относительно земли. Сравнить и объяснить полученные результаты.
4. Измерить с помощью мегаомметра параметры изоляции обмотки НН относительно земли. Сравнить и объяснить полученные результаты.

ЛР 8: Защита лабораторной работы выполняется в смешанной устной и письменной форме. На её выполнение студенту дается 60 минут.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: методы контроля состояния высоковольтной изоляции в эксплуатации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что входит в понятие диэлектрических потерь в электрической изоляции?</li> <li>2. Понятие и определение тангенса угла диэлектрических потерь и мощности диэлектрических потерь.</li> <li>3. Что характеризует и чем определяется величина тангенса угла диэлектрических потерь?</li> <li>4. В чём заключаются особенности тангенса угла диэлектрических потерь как диагностического параметра электрической изоляции?</li> <li>5. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от частоты приложенного переменного напряжения.</li> <li>6. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры внутренней изоляции.</li> <li>7. Особенности измерения тангенса угла диэлектрических потерь во внутренней изоляции действующего оборудования подстанций высокого напряжения.</li> </ol>
<p>Знать: электрофизические процессы в изоляции, определяющие ее электрическую прочность и способы регулировки электрических полей во внутренней изоляции</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие Вам известны способы компенсации погрешностей измерения тангенса угла диэлектрических потерь во внутренней изоляции действующего оборудования высокого напряжения?</li> </ol>
<p>Уметь: расчетным путем оценивать электрическую прочность высоковольтной изоляции и применять методы контроля состояния высоковольтной изоляции</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какого знака будет заряд абсорбции, если слои изоляции имеют равные ёмкости <math>C_1 = C_2</math>, <math>R_1 &gt; R_2</math>, а источник постоянного напряжения присоединён плюсом к верхнему электроду?</li> <li>2. К изоляции приложено напряжение промышленной частоты. Её ёмкость составляет 1500 пФ, а сопротивление - 25 МОм. Определите значения тангенса угла диэлектрических потерь для двух схем замещения изоляции: <ul style="list-style-type: none"> <li>• - для параллельной схемы замещения изоляции (сопротивление и ёмкость соединены параллельно);</li> <li>• - для последовательной схемы замещения (сопротивление и ёмкость соединены последовательно).</li> </ul> Нарисуйте векторную диаграмму для последовательной схемы замещения и обозначьте на ней угол диэлектрических потерь. </li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы на большинство вопросов даны правильно и в полном объеме*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы на основные вопросы по теме лабораторной работы даны верно*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Понятие внешней и внутренней изоляции. Номинальное и рабочее напряжение в трехфазной системе. Пробой и перекрытие изоляции. Изоляция самовосстанавливающаяся и не самовосстанавливающаяся. Факторы, действующие на изоляцию. Конфигурация электрических полей, коэффициент неоднородности электрического поля. Связь толщины изоляции и коэффициента неоднородности электрического поля. Особенность системы электродов «коаксиальные цилиндры».
2. Понятие перенапряжения. Классификация перенапряжений.
3. Диэлектрик прямоугольной формы (длина  $a=300$  мм, ширина  $b=200$  мм, высота  $h=4$  мм) находится между пластинами плоского конденсатора. Расстояние между пластинами плоского конденсатора равно высоте диэлектрика. Удельное объемное сопротивление диэлектрика равно  $\rho_v=5 \cdot 10^{10}$  Ом\*м. Определить удельное поверхностное сопротивление диэлектрика  $\rho_s$ , при котором сопротивление диэлектрика протекающему по его объему току, будет равно сопротивлению диэлектрика, протекающему по его поверхности току.

### Процедура проведения

Экзамен проводится устно по билетам

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-5</sub> Демонстрирует знание техники высоких напряжений и владеет навыками проведения экспериментов

### Вопросы, задания

1. Понятие внешней и внутренней изоляции. Номинальное и рабочее напряжение в трехфазной системе. Пробой и перекрытие изоляции. Изоляция самовосстанавливающаяся и не самовосстанавливающаяся. Факторы, действующие на изоляцию. Конфигурация электрических полей, коэффициент неоднородности электрического поля. Связь толщины изоляции и коэффициента неоднородности электрического поля. Особенность системы электродов «коаксиальные цилиндры».
2. Физические процессы, происходящие при электрическом разряде в воздухе. Электроположительные и электроотрицательные газы. Лавина электронов, определение числа электронов в лавине.
3. Коэффициент ударной ионизации. Электроположительные и электроотрицательные газы. Коэффициент прилипания. Первичная и вторичная ионизация. Лавина электронов, Электростатический и диффузионный радиус лавины. Что такое несамостоятельный разряд. Условие самостоятельности разряда.
4. Электрическая прочность газовой изоляции в однородном электрическом поле. Закон Пашена.
5. Развитие разряда вдоль загрязненной и увлажненной поверхности изолятора, частичный дуговой разряд.
6. Общая характеристика внешней изоляции. Назначение и типы изоляторов.

7. Регулирование электрических полей во внешней изоляции. Электростатические экраны. Внутренний экран в опорном изоляторе. Регулирование распределения напряжения по гирлянде изоляторов, емкостной экран. Принудительное распределение напряжения в изоляционной конструкции. Применение барьеров.
8. Коронный разряд на проводах воздушной линии электропередачи. Общая и местная корона. Расщепленные провода. Расчет потерь энергии при местной короне по обобщенным характеристикам потерь.
9. Регулирование электрических полей во внутренней изоляции – скругление краев электродов, градирование изоляции, применение конденсаторных обкладок, применение полупроводящих покрытий.
10. Электрическое и тепловое старение внутренней изоляции.
11. Сопротивление изоляции. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром, блок – схема цифрового мегаомметра. Участки изоляции в однофазном силовом трансформаторе. Измерение сопротивления участков изоляции в однофазном силовом трансформаторе, контроль достоверности результатов измерений.
12. Диэлектрические потери в изоляции. Тангенс угла диэлектрических потерь и мощность диэлектрических потерь. Особенность тангенса угла диэлектрических потерь как диагностического параметра. Принцип измерения тангенса угла диэлектрических потерь цифровым прибором. Прямая и перевернутая схема измерений.
13. Понятие перенапряжения. Классификация перенапряжений.
14. Молния – нисходящий лидер, главный (обратный) разряд, стреловидный лидер. Параметры тока молнии. Характеристики грозовой деятельности. Молния – нисходящий лидер, главный (обратный) разряд, стреловидный лидер. Параметры тока молнии. Характеристики грозовой деятельности.
15. Принцип действия молниеотвода. Опыты Акопяна. Зоны защиты молниеотводов. Защита оборудования от прямых ударов молнии.
16. Заземление молниеотводов. Физические процессы, происходящие при стекании тока молнии с заземлителя. Стационарное и импульсное сопротивление заземления. Контур заземления подстанции.
17. Условия безопасного протекания тока молнии с молниеотвода в землю.
18. Показатель эффективности молниезащиты воздушной линии электропередачи. Грозоупорность линии без молниезащитных тросов.
19. Показатель эффективности молниезащиты воздушной линии электропередачи. Грозоупорность линии с молниезащитными тросами.
20. Пути повышения эффективности молниезащиты воздушных линий электропередачи.
21. Защитные промежутки. Достоинство и недостатки защитных промежутков. Гирлянда изоляторов как защитный промежуток. Что такое защитный аппарат. Трубочатый разрядник.
22. Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений. Принцип ограничения амплитуды импульсов перенапряжений.
23. Координация изоляции электрооборудования по уровню грозových перенапряжений. Испытательные напряжения грозových импульсов.
24. Испытания и координация изоляции электрооборудования по уровню внутренних перенапряжений.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какой параметр лежит в основе классификации электрических полей?

Ответы:

- А) Расстояние между электродами
- Б) Радиус кривизны электрода
- В) Коэффициент неоднородности электрического поля
- Г) Средняя напряженность электрического поля

Д) Разность потенциалов между электродами

Верный ответ: В)

2. Каковы особенности электрического разряда в неоднородном электрическом поле по сравнению с разрядом в однородном электрическом поле?

Ответы:

А) Никаких особенностей нет. В неоднородном и однородном электрическом поле протекают одни и те же физические процессы.

Б) В неоднородном электрическом поле начальное напряжение совпадает с разрядным.

В) В неоднородном электрическом поле начальное напряжение превышает разрядное.

Г) В неоднородном электрическом поле имеет место эффект полярности.

Верный ответ: Г)

3. Каково происхождение первичного электрона в самостоятельном разряде в воздухе?

Ответы:

А) Источником электронов является ртутная лампа.

Б) Источником электронов является другой электрический разряд.

В) В самостоятельном разряде нет необходимости в первичном электроны.

Г) Источником первичных электронов могут быть - естественная радиоактивность земли, солнечное излучение, космическое излучение.

Верный ответ: Г)

4. Какова область применения закона Пашена?

Ответы:

А) Системы электродов с однородным электрическим полем.

Б) Системы электродов со слабонеоднородным электрическим полем.

В) Системы электродов с резконеоднородным электрическим полем.

Верный ответ: А)

5. Напряженность под воздушной линией электропередачи на высоте 1,8 метра над землей составляет 0,1 кВ/см. Человек высотой 1,8 м встал под линией электропередачи таким образом, чтобы макушка его головы находилась в месте с указанной выше напряженностью электрического поля. Определить напряжённость на макушке человека в этом случае.

Выберите вариант ответа, который в принципе не может быть правильным.

Ответы:

А) 0,1 кВ/см

Б) 0,5 кВ/см

В) 0,05 кВ/см

Г) 0,01 кВ/см

Верный ответ: А), В), Г)

6. Какая изоляция является самовосстанавливающейся?

Ответы:

А) Газовая

Б) Жидкая

В) Твердая

Верный ответ: А), Б)

7. Что такое вольт-секундная характеристика изоляции?

Ответы:

А) Зависимость амплитуды испытательного напряжения от времени приложения напряжения.

Б) Зависимость пробивного напряжения изоляции от длительности приложенного напряжения.

В) Зависимость амплитуды синусоидального напряжения от времени приложения напряжения.

Верный ответ: Б)

8. Что означают цифры, характеризующие импульс высокого напряжения: 1,2/50 ?

Ответы:

- А) 1,2 - напряжение в кВ, 50 – напряженность электрического поля в В/м.
- Б) 1,2 – длительность импульса в миллисекундах, 50 – длительность фронта импульса в мкс.
- В) 1,2 – длительность фронта импульса в мкс, 50 – длительность импульса в мкс.
- Г) 1,2 – длительность фронта импульса в мкс, 50 – максимальное напряжение в кВ.

Верный ответ: В)

9. При какой форме испытательного напряжения происходит измерение сопротивления изоляции?

Ответы:

- А) При постоянном напряжении.
- Б) При напряжении промышленной частоты.
- В) При импульсном напряжении.

Верный ответ: А)

10. В чем особенность характеристики изоляции под названием «тангенс угла диэлектрических потерь», которая была измерена при испытательном напряжении промышленной частоты?

Ответы:

- А) Тангенс угла диэлектрических потерь реагирует на мелкие дефекты изоляции.
- Б) Тангенс угла диэлектрических потерь реагирует только на крупные дефекты изоляции.
- В) Тангенс угла диэлектрических потерь реагирует как на мелкие, так и на крупные дефекты изоляции.

Верный ответ: Б)

11. Что такое перенапряжение?

Ответы:

- А) Перенапряжение – это любое превышение амплитуды наибольшего рабочего напряжения.
- Б) Перенапряжение – это любое превышение наибольшего рабочего напряжения.
- В) Перенапряжение – это любое превышение амплитуды номинального напряжения.
- Г) Перенапряжение – это любое превышение номинального напряжения.

Верный ответ: А)

12. Какие перенапряжения обладают наибольшей длительностью?

Ответы:

- А) Коммутационные.
- Б) Грозовые.
- В) От сетей более высокого напряжения.
- Г) Режимные (квазистационарные).

Верный ответ: Г)

13. Какие перенапряжения обладают наименьшей длительностью?

Ответы:

- А) Коммутационные.
- Б) Грозовые.
- В) От сетей более высокого напряжения.
- Г) Режимные (квазистационарные).

Верный ответ: Б)

14. За счет чего повышается эффективность молниезащиты воздушной линии электропередачи при уменьшении сопротивления заземления опоры?

Ответы:

- А) За счет снижения вероятности перехода искрового разряда в дуговой разряд.
- Б) За счет снижения вероятности обратного перекрытия.

В) При уменьшении сопротивления заземления опоры эффективность молниезащиты воздушной линии электропередачи не изменяется.

Верный ответ: Б)

15. При каком угле защиты фазный провод воздушной линии электропередачи защищен от ударов молнии наилучшим образом.

Ответы:

А) 5 градусов.

Б) 10 градусов.

В) 20 градусов.

Г) 0 градусов.

Верный ответ: Г)

16. Имеются ли отличия защитного аппарата и защитного промежутка?

Ответы:

А) Защитный аппарат и защитный промежуток ограничивают амплитуду импульсов перенапряжений и различий между ними нет.

Б) Защитный аппарат в отличие от защитного промежутка обеспечивает отключение сопровождающего тока.

В) Защитный аппарат и защитный промежуток обеспечивают отключение сопровождающего тока.

Верный ответ: Б)

17. Какие виды перенапряжений наиболее опасны для ОПН?

Ответы:

А) Грозовые.

Б) Коммутационные.

В) Режимные (квазистационарные).

Верный ответ: В)

18. Как стримерная корона влияет на параметры грозового импульса, который движется по фазному проводу воздушной линии?

Ответы:

А) Стримерная корона приводит к увеличению амплитуды импульса.

Б) Стримерная корона приводит к уменьшению амплитуды импульса.

В) Стримерная корона приводит к уменьшению длительности фронта импульса.

Г) Стримерная корона приводит к увеличению длительности фронта импульса.

Верный ответ: Г)

19. Может ли импульсный коэффициент заземлителя быть меньше единицы?

Ответы:

А) Да, из-за искрообразования вблизи заземлителя.

Б) Нет, из-за искрообразования вблизи заземлителя.

В) Да, из-за влияния индуктивности заземлителя.

Г) Нет, из-за влияния индуктивности заземлителя.

Верный ответ: А)

20. Какие токи короткого замыкания характерны для сети 10 кВ с изолированной нейтралью?

Ответы:

А) 10-25 А

Б) 1-3 кА

В) 5-20 кА

Верный ответ: А)

## **II. Описание шкалы оценивания**

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***