

П
ПРАВИЛА

ТЕХНИЧЕСКОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Э

Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей

1. Контактные соединения сборных и соединительных шин, проводов и грозозащитных тросов

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой планово-предупредительного ремонта (далее – ППР).

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>1.1. Контроль опрессованных контактных соединений</p> <p>1.2. Контроль контактных соединений, выполненных с применением овальных соединительных зажимов</p> <p>1.3. Контроль болтовых контактных соединений:</p>	К	<p>Контролируются геометрические размеры и состояние контактных соединений. Геометрические размеры (длина и диаметр опрессованной части корпуса зажима) должны соответствовать требованиям указаний по монтажу зажимов</p> <p>На поверхности зажима не должно быть трещин, коррозии, механических повреждений</p> <p>Геометрические размеры зажимов не должны отличаться от предусмотренных указаниями по монтажу зажимов</p> <p>На поверхности зажима не должно быть трещин, коррозии (на стальных соединительных зажимах), механических повреждений</p>	<p>Стальной сердечник опрессованного соединительного зажима не должен быть смещен относительно симметричного положения более чем на 15 % длины прессуемой части зажима</p> <p>Число витков скрутки скручиваемых зажимов на сталеалюминиевых, алюминиевых и медных проводах должно быть не менее 4 и не более 4,5; а зажимов типа СОАС-95-3 при соединении проводов АЖС 70/39 – от 5 до 5,5 витков</p>

1) контроль затяжки болтов контактных соединений	К	Проверяется затяжка болтов контактных соединений, выполненных с применением соединительных плашечных, петлевых переходных, соединительных переходных, ответвительных, аппаратных зажимов	Проверка производится в соответствии с инструкцией по монтажу зажима
2) измерение переходных сопротивлений	М	<p>На ВЛ сопротивление участка провода с соединителем не должно более чем в 2 раза превышать сопротивление участка провода такой же длины</p> <p>На подстанциях сопротивление контактного соединения не должно более чем в 1,2 раза превышать сопротивление участка (провода, шины) такой же длины, как и соединителя</p>	<p>Измеряется переходное сопротивление неизолированных проводов ВЛ напряжением 35 кВ и выше, шин и токопроводов распределительных устройств на ток 1 000 А и более</p> <p>Периодичность контроля – 1 раз в 6 лет</p> <p>При положительных результатах тепловизионного контроля измерения переходных сопротивлений не проводятся</p>
1.4. Контроль сварных контактных соединений:	К	<p>В сварных соединениях, выполненных с применением термитных патронов, не должно быть пережогов наружного повива провода или нарушения сварки при перегибе сваренных концов провода; усадочных раковин в месте сварки глубиной более 1/3 диаметра провода из алюминия, его сплавов или меди, глубиной более 6 мм для сталеалюминиевых проводов сечением 150–600 мм²</p>	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2) контроль контактных соединений сборных и соединительных шин, выполненных сваркой	М	В сварном соединении не должно быть трещин, прожогов, кратеров, непроваров сварного шва более 10 % его длины при глубине более 15 % толщины свариваемого металла. Суммарное значение непроваров, подрезов, газовых включений в швах алюминиевых шин должно быть не более 15 % толщины свариваемого металла в каждом рассматриваемом сечении	
1.5. Тепловизионный контроль		Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводоизготовителей	

2. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы (далее – трансформаторы)

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2.1. Определение условий включения трансформатора	К	Трансформаторы, прошедшие капитальный ремонт с полной или частичной заменой обмоток или изоляции, подлежат сушке независимо от результатов измерений. Трансформаторы, прошедшие капитальный ремонт без замены обмоток или изоляции, могут быть включены в	При заполнении трансформаторов маслом с иными характеристиками, чем у слитого до ремонта, может наблюдаться изменение сопротивления изоляции и t_{gb} , что должно учитываться при комплексной оценке состояния трансформатора

<p>2.2. Измерение сопротивления изоляции: 1) обмоток</p>	<p>К, Т, М</p>	<p>работу без подсушки или сушки при соответствии показателей масла и изоляции обмоток требованиям таблицы 1 (прил. 3.1), а также при соблюдении условий пребывания активной части на воздухе. Продолжительность работ, связанных с разгерметизацией, должна быть не более:</p> <p>1) для трансформаторов на напряжение до 35 кВ – 24 ч при относительной влажности до 75 % и 16 ч при относительной влажности до 85 %;</p> <p>2) для трансформаторов напряжением 110 кВ и более – 16 ч при относительной влажности до 75 % и 10 ч при относительной влажности до 85 %. Если время осмотра трансформатора превышает указанное, но не более чем в 2 раза, то должна быть проведена контрольная подсушка трансформатора</p> <p>Наименьшие допустимые значения сопротивления изоляции, при которых возможно включение трансформаторов в работу после капитального ремонта, регламентируются указаниями табл. 2 (прил. 3. 1)</p>	<p>Условия включения сухих трансформаторов без сушки определяются в соответствии с указаниями завода-изготовителя</p> <p>При вводе в эксплуатацию трансформаторов, прошедших капитальный ремонт в условиях эксплуатации без смены обмоток и изоляции, рекомендуется выполнение контроля в соответствии с требованиями, приведенными в нормативно-технической документации</p> <p>Измеряется мегаомметром на напряжение 2 500 В Производится как до ремонта, так и после его окончания. См. также примечание 3</p>
--	----------------	--	---

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>2) доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем, прессующих колец, ярмовых балок и электростатических экранов</p> <p>2.3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ изоляции обмоток</p>	<p>К</p> <p>К, М</p>	<p>Измерения в процессе эксплуатации производятся при неудовлетворительных результатах испытаний масла и (или) хроматографического анализа растворенных в масле газов, а также в объеме комплексных испытаний</p> <p>Для трансформаторов на напряжение 220 кВ сопротивление изоляции рекомендуется измерять при температуре не ниже 20 °С, а до 150 кВ – не ниже 10 °С</p> <p>Измеренные значения должны быть не менее 2 МОм, а сопротивление изоляции ярмовых балок не менее 0,5 МОм</p> <p>Для трансформаторов, прошедших капитальный ремонт, наибольшие допустимые значения $\operatorname{tg}\delta$ изоляции приведены в табл. 4 (прил. 3.1)</p>	<p>Измерения производятся по схемам табл. 3 (прил. 3.1). При текущем ремонте измерение производится, если специально для этого не требуется расшиновка трансформатора</p> <p>Измеряется мегаомметром на напряжение 1 000 В у масляных трансформаторов только при капитальном ремонте, а у сухих трансформаторов и при текущем ремонте</p> <p>При межремонтных испытаниях измерение производится у силовых трансформаторов на напряжение 110 кВ и выше или мощностью 31 500 кВ·А и более</p>

<p>2.4. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:</p> <p>1) изоляции обмоток 35 кВ и ниже вместе с вводами</p>	<p>К</p>	<p>В эксплуатации значение $tg\delta$ не нормируется, но оно должно учитываться при комплексной оценке результатов измерения состояния изоляции. Измерения в процессе эксплуатации проводятся при неудовлетворительных результатах испытаний масла и (или) хроматографического анализа растворенных в масле газов, а также в объеме комплексных испытаний. Результаты измерений $tg\delta$ изоляции обмоток, включая динамику их изменений, должны учитываться при комплексном рассмотрении данных всех испытаний</p> <p>См. табл. 5 (прил. 3.1). Продолжительность испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичной замене обмоток принимается равным 90 %, а при капитальном ремонте без замены обмоток и изоляции или с заменой изоляции, но без замены обмоток – 85 % от значения, указанного в табл. 5 (прил. 3.1)</p>	<p>У трансформаторов на напряжение 220 кВ $tg\delta$ рекомендуется измерять при температуре не ниже 20 °С, а до 150 кВ – не ниже 10 °С. Измерения производятся по схемам табл. 3 (прил. 3.1). См. также примечание 3</p> <p>При капитальных ремонтах маслонаполненных трансформаторов без замены обмоток и изоляции испытание изоляции обмоток повышенным напряжением не обязательно. Испытание изоляции сухих трансформаторов обязательно</p>
---	----------	---	---

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>2) изоляции доступных для испытания стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем, прес-сующих колец, ярмовых балок и электростатических экранов</p> <p>3) изоляции цепей защитной аппаратуры</p>	К	<p>Производится напряжением 1 кВ в течение 1 мин, если заводом-изготовителем не установлены более жесткие нормы испытания</p> <p>Производится напряжением 1 кВ в течение 1 мин Значение испытательного напряжения при испытаниях изоляции электрических цепей манометрических термометров – 0,75 кВ в течение 1 мин</p>	<p>Испытание производится в случае вскрытия трансформатора для осмотра активной части. См. также п. 3.25</p> <p>Испытывается изоляция (относительно заземленных частей) цепей с присоединенными трансформаторами тока, газовыми и защитными реле, маслоуказателями, отсечным клапаном и датчиками температуры при отсоединенных разъемах манометрических термометров, цепи которых испытываются отдельно</p>
2.5. Измерение сопротивления обмоток постоянному току	К, М	<p>Должно отличаться не более чем на 2 % от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатационных измерений, если нет особых оговорок в паспорте трансформатора</p> <p>В процессе эксплуатации измерения могут производиться при комплексных испытаниях трансформатора</p>	<p>Производится на всех ответвлениях, если в заводском паспорте нет других указаний, и если для этого не требуется выемки активной части. Перед измерениями сопротивления обмоток трансформаторов, снабженных устройствами регулирования напряжения, следует произвести не менее трех полных циклов переключения</p>

2.6. Проверка коэффициента трансформации	К	Должен отличаться не более чем на 2 % от значений, полученных на соответствующих ответвлениях других фаз, или от заводских (паспортных) данных. Кроме того, для трансформаторов с РПН разница коэффициентов трансформации должна быть не выше значения ступени регулирования	Производится на всех ступенях переключателя
2.7. Проверка группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов	К	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным, а полярность выводов – обозначениям на щитке или крышке трансформатора	Производится при ремонтах с частичной или полной заменой обмоток
2.8. Измерение тока и потерь холостого хода	К	Значение тока и потерь холостого хода не нормируется Измерения производятся у трансформаторов мощностью 1 000 кВА и более	Производится одно из измерений: 1) при номинальном напряжении измеряется ток холостого хода 2) при пониженном напряжении измеряются потери холостого хода по схемам, по которым производилось измерение на заводе-изготовителе
2.9. Оценка состояния переключающих устройств	К	Осуществляется в соответствии с требованиями инструкций заводоизготовителей или нормативно-технических документов	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2.10. Испытание бака на плотность	К	<p>Продолжительность испытания во всех случаях – не менее 3 ч</p> <p>Температура масла в баке трансформаторов напряжением до 150 кВ не ниже 10 °С, трансформаторов 220 кВ – не ниже 20 °С</p> <p>Не должно быть течи масла</p> <p>Герметизированные трансформаторы и не имеющие расширителя испытаниям не подвергаются</p>	<p>Производится:</p> <p>у трансформаторов напряжением до 35 кВ включительно – гидравлическим давлением столба масла, высота которого над уровнем заполненного расширителя принимается равной 0,6 м; для баков волнистых и с пластинчатыми радиаторами – 0,3 м</p> <p>у трансформаторов с пленочной защитой масла – созданием внутри гибкой оболочки избыточного давления воздуха 10 кПа</p> <p>у остальных трансформаторов – созданием избыточного давления азота или сухого воздуха 10 кПа в надмасляном пространстве расширителя</p>
2.11. Проверка устройств охлаждения	К	Устройства должны быть исправными и удовлетворять требованиям заводских инструкций	Производится согласно типовым и заводским инструкциям
2.12. Проверка средств защиты масла от воздействия окружающего воздуха	К, Т, М	Проверка воздухоосушителя, установок азотной и пленочной защит масла, термосифонного или адсорбирующего фильтров производится в соответствии с требованиями инструкций заводов-изготовителей или нормативно-технических документов	Индикаторный силикагель должен иметь равномерную голубую окраску зерен. Изменение цвета зерен силикагеля на розовый свидетельствует о его увлажнении

<p>2.13. Испытание трансформаторного масла:</p> <p>1) из трансформаторов;</p>	<p>К, Т, М</p>	<p>У трансформаторов напряжением до 35 кВ включительно – по показателям пп. 1–5, 7 табл. 6 (прил. 3.1)</p> <p>У трансформаторов напряжением 110 кВ и выше – по показателям пп. 1–9 табл. 6 (прил. 3. 1), а у трансформаторов с пленочной защитой дополнительно по п. 10 той же таблицы</p>	<p>Производится:</p> <p>1) после капитальных ремонтов трансформаторов</p> <p>2) не реже 1 раза в 5 лет для трансформаторов мощностью выше 630 кВ·А, работающих с термосифонными фильтрами</p> <p>3) не реже 1 раза в 2 года для трансформаторов мощностью выше 630 кВ·А, работающих без термосифонных фильтров</p> <p>Производится 1 раз в 2 года, а также при комплексных испытаниях трансформатора</p> <p>Производится в соответствии с инструкцией завода-изготовителя данного переключателя</p>
<p>2) из баков контакторов устройств РПН</p>	<p>Т, М</p>	<p>Масло следует заменить:</p> <p>1) при пробивном напряжении ниже 25 кВ в контакторах с изоляцией 10 кВ, 30 кВ – с изоляцией 35 кВ, 35 кВ – с изоляцией 40 кВ, 110 кВ – с изоляцией 220 кВ</p> <p>2) если в нем обнаружена вода (определение качественное) или механические примеси (определение визуальное)</p>	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2.14. Испытание трансформаторов включением на номинальное напряжение	К	В процессе 3–5-кратного включения трансформатора на номинальное напряжение и выдержки под напряжением в течение времени не менее 30 мин не должны иметь место явления, указывающие на неудовлетворительное состояние трансформатора	Трансформаторы, работающие в блоке с генератором, включаются в сеть подьемом напряжения с нуля
2.15. Хроматографический анализ газов, растворенных в масле	М	Оценка состояния трансформатора и определение характера возможных дефектов производится 1 раз в 6 мес. в соответствии с рекомендациями методических указаний по диагностике развивающихся дефектов по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле	Состояние трансформаторов оценивается путем сопоставления измеренных данных с граничными концентрациями газов в масле и по скорости роста концентрации газов в масле
2.16. Оценка влажности твердой изоляции	К, М	Допустимое значение влагосодержания твердой изоляции после капитального ремонта – 2 %, эксплуатируемых – 4 % по массе; в процессе эксплуатации допускается не определять, если влагосодержание масла не превышает 10 г/т Производится первый раз через 10–12 лет после включения, в дальнейшем 1 раз в 4–6 лет у трансформаторов напряжением 110 кВ и выше мощностью 60 МВ·А и более	При капитальном ремонте определяется по влагосодержанию заложенных в бак образцов, в эксплуатации – расчетным путем

<p>2.17. Оценка состояния бумажной изоляции обмоток: по наличию фурановых соединений в масле по степени полимеризации бумаги</p>	<p>М К</p>	<p>Допустимое содержание фурановых соединений, в том числе фурфурола, приведено в п. 11 табл. 6 (прил. 3.1) Ресурс бумажной изоляции обмоток считается исчерпанным при снижении степени полимеризации бумаги до 250 единиц</p>	<p>Производится хроматографическими методами 1 раз в 12 лет, а после 24 лет эксплуатации – 1 раз в 4 года</p>
<p>2.18. Измерение сопротивления короткого замыкания (Z_k) трансформатора</p>	<p>К, М</p>	<p>Значения Z_k не должны превышать исходные более чем на 3 %. У трехфазных трансформаторов дополнительно нормируется различие значений Z_k по фазам на основном и крайних ответвлениях – оно не должно превышать 3 %</p>	<p>Производится у трансформаторов мощностью 125 МВ·А и более (при наличии РПН – на основном и обоих крайних ответвлениях) после воздействия на трансформатор тока КЗ, превышающего 70 % расчетного значения, а также в объеме комплексных испытаний</p>
<p>2.19. Испытание вводов</p>	<p>К, М</p>	<p>Производится в соответствии с указаниями раздела 10</p>	
<p>2.20. Испытание встроенных трансформаторов тока</p>	<p>К, М</p>	<p>Производится в соответствии с указаниями пп. 20.1, 20.3.2, 20.5, 20.6, 20.7 раздела 20</p>	
<p>2.21. Тепловизионный контроль</p>	<p>М</p>	<p>Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей</p>	

Примечания: 1. Испытания по пп. 2.1, 2.3, 2.8–2.12, 2.13, 2.15 и 2.16 для сухих трансформаторов всех мощностей не проводятся.

2. Измерения сопротивления изоляции и i_{gd} должны производиться при одной и той же температуре или приводиться к одной температуре. Измеренные значения i_{gd} изоляции при температуре изоляции 20 °С и выше, не превышающие 1 %, считаются удовлетворительными, и их пересчет к исходной температуре не требуется.

3. Силовые трансформаторы 6–10 кВ мощностью до 630 кВ·А межремонтным испытаниям и измерениям не подвергаются.

3. Полупроводниковые преобразователи и устройства (далее – преобразователи)

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
3.1. Измерение сопротивления изоляции токоведущих частей	К, М	Не менее 5 МОм	Производится в холодном состоянии и при незаполненной системе охлаждения для силовой части мегаомметром на напряжение 2 500 В, для цепей вторичной коммутации – мегаомметром на напряжение 1 000 В. Все тиристоры, вентили, конденсаторы, обмотки трансформаторов на время испытаний следует закоротить
3.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции токоведущих цепей агрегата относительно корпуса и между цепями, не связанными между собой	К, М	См. табл. 7 (прил. 3.1). Продолжительность испытания – 1 мин	Силовые цепи переменного и выпрямленного напряжений на время испытаний должны быть электрически соединены
3.3. Проверка режимов работы силовых полупроводниковых приборов: 1) разброс в распределении токов по параллельным ветвям тиристоров или вентилялей	К, Т, М	Не более 1 5 % среднего значения тока через ветвь	

2) разброс в распределении напряжения по последовательно включенным тиристорам и вентилям	К, Т, М	Не более 20 % среднего значения	
3) измерение сопротивления анод-катод на всех тиристорах (проверка отсутствия пробоя)	К, Т, М	Разброс сопротивлений не более 10 %	Измеряется омметром
4) проверка отсутствия обрыва в вентилях (измерения прямого и обратного падения напряжения на вентилях)	К, М	Падение напряжения на вентилях должно быть в пределах заводских данных	Измеряется вольтметром или осциллографом при предельном токе
3.4. Измерение сопротивления обмоток трансформатора агрегата (выпрямительного, последовательного и др.)	К	Снижение относительно результатов заводских испытаний не более 65 %	Данные измерений должны быть приведены к одной температуре с заводскими данными
3.5. Проверка системы управления тиристорами	К, Т, М	Производится в объеме и по методике, предусмотренной техническими условиями и заводскими инструкциями	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
3.6. Проверка системы охлаждения тиристорov и вентиляей	К, Т, М	Температура должна оставаться в нормированных пределах	Производится по методике завода-изготовителя
3.7. Снятие рабочих, регулировочных, динамических и других характеристик	К	Отклонения от заданных характеристик должны оставаться в пределах, установленных заводом-изготовителем	То же
3.8. Проверка трансформаторов агрегата	К, М	—	Производится в соответствии с указаниями главы 3.6 и инструкциями заводов-изготовителей

4. Конденсаторы

К, Т – производятся в сроки, установленные системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
4.1. Проверка состояния конденсатора	Т	Производится внешним осмотром. Не должно быть течи пропитывающей жидкости, повреждения изоляторов, габаритные размеры должны соответствовать указанным в инструкции завода-изготовителя	С эксплуатации снимаются конденсаторы, имеющие неустранимую капиллярную течь, повреждение изоляторов, увеличение габаритных размеров сверх указанных в заводской инструкции

<p>4.2. Измерение сопротивления изоляции</p> <p>4.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты f</p>	<p>Т</p> <p>К</p>	<p>Сопротивление изоляции между выводами и корпусом должно соответствовать данным заводской инструкции</p> <p>Значение и продолжительность приложения испытательного напряжения устанавливаются заводскими инструкциями. При отсутствии указаний заводов-изготовителей испытательные напряжения конденсаторов для повышения $\cos\phi$ принимаются по табл. 8 (прил. 3.1), для конденсаторов связи по табл. 5 (прил. 3.1). Испытания напряжением промышленной частоты могут быть заменены одномоментным испытанием выпрямленным напряжением удвоенного значения</p>	<p>Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В</p> <p>Испытывается изоляция относительно корпуса при закороченных выводах конденсатора. Испытание конденсаторов, имеющих один соединенный с корпусом вывод, не производится</p>
<p>4.4. Измерение емкости отдельного элемента δ</p>	<p>К, Т</p>	<p>Измеренная емкость должна отличаться от паспортных данных не более чем: на $\pm 10\%$ – конденсаторов в установках для повышения коэффициента мощности, конденсаторов в установках продольной компенсации и конденсаторов в установках для защиты от перенапряжений; на $\pm 5\%$ – конденсаторов связи, отбора мощности и делительных При удовлетворительных результатах тепловизионного контроля измерение емкости не обязательно</p>	<p>Производится при температуре 15–35 °С</p> <p>При контроле конденсаторов под рабочим напряжением оценка их состояния производится сравнением измеренных значений емкостного тока или напряжения конденсатора с исходными данными или значениями, полученными для конденсаторов других фаз (присоединений)</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
4.5. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь	К	Измеренное значение $tg\delta$ не должно превышать значения 0,8 % (при температуре 20 °С)	Измерения производятся на конденсаторах связи, отбора мощности и делителей напряжения
4.7. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

5. Аккумуляторные батареи

К – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
5.1. Проверка емкости отформованной аккумуляторной батареи	К, Т	Емкость, приведенная к температуре 20 °С, должна соответствовать заводским данным Плотность электролита (г/см ³) полностью заряженного аккумулятора в каждом элементе в конце заряда и в режиме постоянного подзаряда, приведенная к температуре 20 °С, должна быть с отклонением $\pm 0,005$ г/см ³ : для аккумуляторов типа С (СК) – 1,205 г/см ³ ; для аккумуляторов типа СП (СПК) и СН – 1,24 г/см ³	При снижении емкости батареи ниже 70 % первоначальной она подлежит замене или восстановлению
5.2. Проверка плотности электролита в каждой банке	К, Т, М		Температура электролита при заряде должна быть не выше 40 °С для аккумуляторов типа С (СК), СП (СПК) и не выше 45 °С для аккумуляторов типа СН Плотность электролита в конце разряда у исправных аккумуляторов должна быть не менее 1,145 г/см ³ Проверка производится 1 раз в месяц

<p>5.3. Химический анализ электролита</p> <p>5.4. Измерение напряжения каждого элемента батареи</p>	<p>Т</p> <p>К, Т, М</p>	<p>См. табл. 9 (прил. 3.1)</p> <p>В батарее должно быть не более 5 % отстающих элементов. Напряжение отстающих элементов в конце разряда должно отличаться не более чем на 1–1,5 % от среднего значения напряжения остальных элементов</p> <p>Напряжение каждого элемента батареи, работающей в режиме подзаряда, должно составлять $2,2 \pm 0,05$ В</p>	<p>Производится не реже 1 раза в 3 года</p> <p>Напряжение в конце разряда устанавливается на основании указаний завода-изготовителя</p>
<p>5.5. Измерение сопротивления изоляции батареи</p>	<p>К, М</p>	<p>Не менее 15 кОм при напряжении 24 В, 25 кОм при 48 В, 30 кОм при 60 В, 50 кОм при 110 В, 100 кОм при 220В</p>	<p>Производится мегаомметром на напряжение 1 000 В перед заливкой электролита</p> <p>В процессе эксплуатации измерение производится штатным устройством контроля изоляции</p>
<p>5.6. Измерение высоты осадка (шлама) в банке</p>	<p>М</p>	<p>Между осадком и нижним краем положительных пластин должно быть свободное пространство не менее 10 мм</p>	<p>Рекомендуется проводить испытания 1 раз в год</p>
<p>5.7. Проверка напряжения при толковых токах</p>	<p>К, М</p>	<p>Значения напряжения на выводах батареи (при отключенном подзарядном агрегате) при разряде батареи в течение не более 5 с при наибольшем токе, но не более 2,5 тока одночасового режима разряда, без участия концевых элементов должны сопоставляться с результатами предыдущих измерений и не могут снижаться более чем на 0,4 В на каждый элемент от напряжения, предшествовавшего толчку</p>	<p>Рекомендуется проводить испытания 1 раз в год</p>

6. Силовые кабельные линии

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
6.1. Определение целостности жил и фазировки	К, Т	Все жилы должны быть целыми и сфазированными	Производится после окончания монтажа, перемонтажа муфт или отсоединения жил кабеля
6.2. Измерение сопротивления изоляции	К, Т, М	Сопротивление изоляции силовых кабелей напряжением до 1 000 В должно быть не ниже 0,5 МОм. У силовых кабелей напряжением выше 1 000 В сопротивление изоляции не нормируется	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В в течение 1 мин
6.3. Испытание повышенным выпрямленным напряжением	К, Т, М	Испытательные напряжения принимаются в соответствии с табл. 10 (прил. 3.1) с учетом местных условий работы силовых кабельных линий Длительность приложения испытательного напряжения: для кабелей на напряжение до 35 кВ с бумажной и пластмассовой изоляцией при приемосдаточных испытаниях – 10 мин, а в процессе эксплуатации – 5 мин кабелей на напряжение 3–10 кВ с резиновой изоляцией – 5 мин для кабелей на напряжение 110–220 кВ – 15 мин	Периодичность испытания кабелей на напряжение до 35 кВ – 1 раз в год в течение первых 5 лет эксплуатации, а в дальнейшем: 1 раз в 2 года для кабельных линий, у которых в течение первых 5 лет не наблюдалось пробоев при испытаниях и в эксплуатации 1 раз в год, если в этот период отмечались пробои изоляции 1 раз в 3 года для кабельных линий на закрытых территориях (подстанции, заводы и др.) во время ремонтов оборудования для кабелей, присоединенных к

<p>6.4. Контроль степени осушения вертикальных участков δ</p>	<p>М</p>	<p>Допустимые токи утечки и значения коэффициента несимметрии при измерении тока утечки приведены в табл. 11 (прил. 3.1) Могут не проводиться испытания: двух параллельных кабелей длиной до 60 м, которые являются выводами линии из ТП и РП кабелей со сроком эксплуатации более 15 лет, на которых удельное число пробоев составляет более 30 на 100 км в год кабелей, подлежащих выводу из эксплуатации в ближайшие 5 лет Кабели с резиновой изоляцией на напряжение до 1 000 В испытаниям повышенным выпрямленным напряжением не подвергаются</p> <p>Разность нагрева отдельных точек при токах, близких к номинальным, должна быть не более 3 °С. Контроль осушения можно производить также путем снятия кривых $tg\delta = f(U)$ на вертикальных участках</p>	<p>агрегатам, и кабельных перемычек напряжением 6–10 кВ между сборными шинами и трансформаторами в распределительных устройствах Кабели на напряжение 110–220 кВ испытываются через 3 года после ввода в эксплуатацию и в дальнейшем 1 раз в 5 лет</p> <p>Рекомендуется производить измерение сопротивления изоляции кабелей на напряжение выше 1 000 В до и после испытания повышенным напряжением</p> <p>Производится на кабелях 20–35 кВ с пропитанной вязким составом бумажной изоляцией по решению технического руководителя Потребителя путем измерения и сопоставления температур нагрева оболочки в разных точках вертикального участка</p>
<p>6.5. Контроль заземлений</p>	<p>К</p>	<p>Производится в соответствии с указаниями раздела 26 В эксплуатации целостность металлической связи между заземлителями кабельных линий на напряжение 110–220 кВ и нейтралью трансформаторов проверяется 1 раз в 5 лет</p>	<p>Производится у металлических концевых муфт и заделок кабелей напряжением выше 1 000 В, а у кабелей напряжением 110–220 кВ – также у металлических конструкций кабельных колодцев и подпиточных пунктов</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
6.6. Измерение токо-распределения по од-ножильным кабелям	К	Неравномерность распределения токов на кабелях должна быть не более 10 % (осо-бенно если это приводит к перегрузке от-дельных фаз)	—
6.7. Проверка анти-коррозийных защит	М	<p>При проверке измеряются потенциалы и токи в оболочках кабелей и параметры электрозащиты (ток и напряжение катод-ной станции, ток дренажа) в соответствии с руководящими указаниями по электро-химической защите подземных энергетических сооружений от коррозии</p> <p>Оценку коррозионной активности грунтов и естественных вод следует производить в соответствии с требованиями государст-венных стандартов</p> <p>Сроки проведения измерений блуждаю-щих токов в земле определяются руково-дителем Потребителя, но не реже 1 раза в 3 года</p>	<p>Проверяется работа антикоррозийных защит для:</p> <p>кабелей с металлической оболочкой, проложенных в грунтах со средней и низкой коррозионной активностью (удельное сопротивление грунта выше 20 Ом·м), при среднесуточной плотно-сти тока утечки в землю выше 0,15 мА/дм²</p> <p>кабелей с металлической оболочкой, проложенных в грунтах с высокой ак-тивностью (удельное сопротивление грунта менее 20 Ом·м) при любой сред-несуточной плотности тока в землю кабелей с незащищенной оболочкой и разрушенными броней и защитными покровами</p> <p>стального трубопровода кабелей высо-кого давления независимо от агрессив-ности грунта и видов изоляционных по-крытий</p>

6.8. Измерение температуры кабелей	М	Температура кабелей должна быть не выше допустимых значений	Производится по местным инструкциям на участках трассы, где имеется опасность перегрева кабелей
6.9. Испытание пластмассовой оболочки (шланга) повышенным выпрямленным напряжением	К, Т, М	Испытательное напряжение 10 кВ прикладывается между металлической оболочкой (экраном) и землей, длительность приложения испытательного напряжения – 1 мин	Испытание проводится через 1 год после ввода в эксплуатацию и затем 1 раз в 3 года

7. Воздушные линии (ВЛ) электропередачи

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
7.1. Проверка состояния трассы воздушных линий	М	Производится измерение ширины просеки, высоты деревьев и кустарников под проводами, расстояний элементов ВЛ до стволов деревьев и их кроны	На ВЛ с неизолированными проводами производится не реже 1 раза в 3 года, измерение высоты деревьев и кустарников под проводами – по мере необходимости Расстояния и ширина просек должны соответствовать установленным требованиям
7.2. Проверка состояния фундаментов опор	М	Измеряются размеры сколов и трещин фундаментов. Уменьшение диаметра анкерных болтов, зазоры между пятой опоры и фундаментом не допускаются	Периодичность измерений – 1 раз в 6 лет. Измеренные значения не должны превышать установленных в нормативно-технических документах и проектах ВЛ
7.3. Проверка состояния опор			

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
7.3.1. Измерения прогибов металлических конструкций опор	М	Измеряются прогибы металлических опор и металлических элементов железобетонных опор. Предельные значения допусков для стрелы прогиба (кривизны) проверяемых элементов: траверса опоры – 1 : 300 длины траверсы; стойка или подкос металлической опоры – 1 : 700 длины стойки, но не более 20 мм; поясные уголки в пределах панели и элементов решетки в любой плоскости – 1 : 750 длины элемента	Периодичность измерений не реже 1 раза в 6 лет и после воздействия на ВЛ механических нагрузок, превышающих расчетные
7.3.2. Контроль оттяжек опор	М	Измеряется тяжение в тросовых оттяжках опор и контролируется целостность оттяжки Тяжение в оттяжках не должно отличаться от проектного более чем на 20 % Уменьшение площади сечения троса оттяжки не должно превышать 10 %	Производятся по мере необходимости в соответствии с ТИ ВЛ 35–800 кВ
7.3.3. Контроль коррозионного износа металлических элементов опор	М	Допустимое отношение фактического сечения металлического элемента (детали) к предусмотренному проектом при сплошной или язвенной коррозии должно быть не менее:	Контролю подлежат металлические опоры и траверсы, металлические элементы железобетонных и деревянных опор, металлические подножки, анкеры и тросы

		<p>0,9 – для несущих элементов 0,8 – для ненесущих элементов 0,7 – для косынок</p> <p>Не допускается сквозное коррозионное поражение, щелевая коррозия с появлением трещин и разрушением сварных швов, трещины в сварных швах и околошовной зоне, трещины в металле</p>	<p>На ВЛ в зонах V–VII степеней загрязненности атмосферы периодичность измерений не реже 1 раза в 6 лет, в остальных – в соответствии с ППР</p>
7.3.4. Контроль железобетонных опор и приставок	М	<p>Производится измерение трещин, прогибов, разрушения бетона железобетонных опор и приставок. Значения прогибов и дефектов не должны превышать величин, указанных в табл. 12 (прил. 3.1)</p>	<p>Периодичность измерений не реже 1 раза в 6 лет</p>
7.3.5. Контроль деревянных деталей опор	М	<p>Отклонение размеров деталей от предусмотренных проектом допускается в пределах:</p> <p>по диаметру – (-1 +2) по длине – ± 1 см на каждый метр длины; минусовый допуск для траверс не допускается.</p> <p>Измерения производятся на 8–10 % деталей опор</p>	<p>Периодичность измерений, а также места, в которых контролируется опора, принимается в соответствии с установленными требованиями</p> <p>Между ремонтами измеряется степень (глубина, размеры) внешнего и внутреннего загнивания деталей опор</p>
7.3.6. Проверка правильности установки опор	К, М	<p>См. табл. 12 (прил. 3.1).</p>	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
7.4. Контроль проводов, грозозащитных тросов	К, М	<p>Производится измерение расстояний от проводов и грозозащитных тросов до поверхности земли, до различных объектов и сооружений в местах сближения и пересечений, между проводами разных линий при совместной подвеске проводов</p> <p>Расстояния от проводов ВЛ до земли, до сооружений и в местах сближения должны быть не менее установленных правилами устройства электроустановок, допускается уменьшение расстояния от проводов ВЛ до деталей опор не более чем на 10 %</p>	<p>Измерения производятся после воздействия на ВЛ предельных токовых нагрузок, механических нагрузок и при температуре окружающего воздуха выше расчетных значений, а также периодически не реже 1 раза в 6 лет на пересечениях и сближениях</p> <p>При капитальных ремонтах измерения производятся после замены, перемонтажа или перетяжки проводов (их участков)</p>
7.5. Контроль стрел провеса, расстояний до элементов ВЛ	К, М	<p>Фактическая стрела провеса не должна отличаться от предусмотренной проектом более чем на 5 % при условии соответствия нормативным значениям расстояний до земли и пересекаемых объектов</p> <p>Расстояния по воздуху между проводом и телом опоры, между проводами на транспозиционной опоре и на ответвлениях не должны быть меньше чем на 10 % от норм, предусмотренных проектом</p> <p>Разница стрел провеса между проводами разных фаз и между проводами различных ВЛ при совместной подвеске не должна превышать 10 % проектного значения стрелы провеса</p>	<p>Периодичность измерений – 1 раз в 6 лет: на ВЛ 6–20 кВ – (1 ± 2) % пролетов на ВЛ 35–220 кВ – (3 ± 5) % пролетов</p>

7.6. Контроль сечения проводов и грозозащитных тросов	М	Измеряется площадь сечения проводов и тросов, изменившаяся в результате обрыва отдельных проволок	Допустимое уменьшение площади сечения проводов принимается в соответствии с установленными требованиями
7.7. Контроль соединений проводов и тросов	К, М	См. раздел «Контактные соединения проводов, грозозащитных тросов, сборных и соединительных шин»	
7.8. Контроль изоляторов и изолирующих подвесок		Контроль состояния изоляторов и изолирующих подвесок производится внешним осмотром	Проверка состояния установленных на ВЛ стеклянных и полимерных подвесных изоляторов и любых изоляторов грозозащитных тросов не производится
7.8.1. Измерение сопротивления изоляции	К	Измерение сопротивления фарфоровых подвесных изоляторов производится мегаомметром на напряжение 2 500 В только при положительной температуре окружающего воздуха. Сопротивление каждого подвесного изолятора должно быть не менее 300 МОм	Необходимость испытания штыревых изоляторов на ВЛ устанавливается ППР с учетом местных условий эксплуатации
7.8.2. Измерение распределения напряжений по изоляторам	М	Производится в поддерживающих и натяжных гирляндах с фарфоровыми изоляторами на ВЛ, находящейся под напряжением, при положительной температуре окружающего воздуха. Усредненные распределения напряжений по подвесным фарфоровым изоляторам гирлянд приведены в табл. 13 (прил. 3.1)	Периодичность измерений принимается в соответствии с установленными требованиями

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>7.8.3. Дистанционная проверка изоляторов</p> <p>7.9. Контроль линейной арматуры</p>	<p>М</p> <p>М</p>	<p>При проверке изолятора измерительной штангой изолятор бракуется, если значение измеренного на нем напряжения меньше 50 % указанного в табл. 12 (прил. 3.1). При проверке изоляторов штангой с постоянным искровым промежутком изолятор бракуется, если пробой промежутка не происходит при напряжении, соответствующем дефектному состоянию наименее электрически нагруженного изолятора гирлянды</p> <p>Контроль производится с использованием инфракрасных и/или электронно-оптических приборов</p> <p>Линейная арматура должна браковаться и подлежать замене, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> поверхность арматуры покрыта сплошной коррозией; в деталях арматуры имеются трещины, раковины, оплавы, изгибы; формы и размеры деталей не соответствуют чертежам; оси и другие детали шарнирных соединений имеют износ более 10 % <p>Расстояние между осью гасителя вибрации и местом выхода провода (троса) из поддерживающего или натяжного зажима, точки схода с ролика многороликового подвеса или от края защитной муфты не должны отличаться от проектного значения более чем на 25 мм</p>	<p>При положительных результатах измерений по п. 7.8.3 проверка распределения напряжения по изоляторам не производится</p> <p>Отбраковка изоляторов производится в соответствии с инструкциями по применению приборов</p> <p>Производится внешним осмотром</p>

		Расстояния между электродами искровых промежутков на грозозащитных тросах не должны отличаться от проектных значений более чем на $\pm 10\%$	
7.10. Проверка заземляющих устройств	К, М	Производится в соответствии с указаниями раздела 26	
7.11. Проверка трубчатых разрядников	К, М	Производится в соответствии с указаниями раздела 18	
7.12. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

8. Сборные и соединительные шины

К, М – производятся в сроки, установленные системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
8.1. Проверка сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов	К	Сопротивление каждого подвесного фарфорового изолятора или каждого элемента многоэлементного изолятора должно быть не менее 300 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В только при положительной температуре окружающего воздуха
8.2. Испытание изоляции повышенным напряжением	К	Значения испытательного напряжения приведены в табл. 5 (прил. 3.1)	Вновь устанавливаемые многоэлементные или подвесные фарфоровые изоляторы должны испытываться повышенным напряжением 50 кВ частоты 50 Гц, прикладываемым к каждому элементу изолятора

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
8.3. Проверка состояния вводов и проходных изоляторов	К, М	Производится в соответствии с указаниями раздела 9	—
8.4. Контроль контактных соединений	М	Производится в соответствии с указаниями раздела 1	—
8.5. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

9. Вводы и проходные изоляторы

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
9.1. Измерение сопротивления изоляции δ	К, М	Не менее 500 МОм	Измеряется сопротивление основной изоляции измерительной и последней обкладок вводов с бумажно-масляной изоляцией относительно соединительной втулки. Измерение производится мегаомметром на напряжение 2 500 В

<p>9.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($tg\delta$) и емкости изоляции</p>	<p>К, М</p>	<p>См. табл. 14 (прил. 3.1). Предельное увеличение емкости основной изоляции составляет 5 % значения, измеренного при вводе в эксплуатацию</p> <p>Измерение $tg\delta$ и емкости основной изоляции производится при напряжении 10 кВ, изоляции измерительного конденсатора (C_2) и (или) последних слоев изоляции (C_3) при напряжении 5 кВ</p>	<p>Производится у вводов и проходных изоляторов с основной бумажно-масляной, бумажно-бакелитовой и бумажно-эпоксидной изоляцией</p> <p>Измерение $tg\delta$ у вводов с маслобарьерной изоляцией не обязательно</p>
<p>9.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты</p>	<p>К, М</p>	<p>См. табл. 5 (прил. 3. 1) Вводы, установленные на силовых трансформаторах, испытываются совместно с обмотками этих трансформаторов</p>	<p>Продолжительность приложения испытательного напряжения для вводов, испытываемых совместно с обмотками трансформаторов, а также для вводов с основной фарфоровой изоляцией – 1 мин, для вводов и изоляторов из органических твердых материалов и кабельных масс – 5 мин</p>
<p>9.4. Проверка качества уплотнений вводов</p>	<p>К</p>	<p>Производится у маслонаполненных негерметичных вводов с бумажно-масляной изоляцией на напряжение 110 кВ и выше созданием в них избыточного давления масла 0,1 МПа, продолжительность испытания – 30 мин</p>	<p>При испытании не должно быть признаков течи масла и снижения испытательного давления Допускается снижение давления за время испытаний не более 5 кПа</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
9.5. Испытание трансформаторного масла из маслona-полненных вводов	К, М	См. табл. 6 (прил. 3. 1)	
9.6. Проверка манометра	М	Проверяются манометры герметичных вводов путем сличения их показаний с показаниями аттестованного манометра. Допустимое отклонение показаний манометра от аттестованного не более 10 % верхнего предела измерений	Проверка производится в трех оцифрованных точках шкалы: начале, середине и конце
9.7. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

10. Масляные и электромагнитные выключатели

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
10.1. Измерение сопротивления изоляции: 1) изоляции подвижных и направляющих частей, выполненных из органического материала	К	См. табл. 15 (прил. 3.1)	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В

2) изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления (далее – ЭМУ)	К, М	Производится в соответствии с указаниями раздела 28 (не менее 1 МОм)	Производится мегаомметром на напряжение 1 000 В
10.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты: 1) опорной изоляции и изоляции относительно корпуса	К	Продолжительность испытания –1 мин Значение испытательного напряжения принимается в соответствии с табл. 5 (прил. 3.1)	У маломасляных выключателей 6–10 кВ испытывается также изоляция межконтактного разрыва
2) изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ	К, М	Производится в соответствии с указаниями раздела 28	–
10.3. Испытание вводов	К, М	Испытания проводятся в соответствии с указаниями раздела 9	–
10.4. Оценка состояния внутрибаковой изоляции и изоляции дугогасительных устройств баковых масляных выключателей 35 кВ	К	Если $tg\delta$ вводов снижен более чем на 5 %, то изоляция подлежит сушке	Производится, если при измерении $tg\delta$ вводов на полностью собранном выключателе получены повышенные значения по сравнению с нормами, приведенными в табл. 14 (прил. 3.1)
10.5. Измерение сопротивления постоянному току: 1) контактов масляных выключателей	К, Т, М	Сопротивление токоведущего контура не должно превосходить значений, указанных в табл. 16 (прил. 3.1). Нормы назначения сопротивлений отдельных участков токоведущего контура указываются в заводской инструкции	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>2) шунтирующих резисторов дугогасительных устройств</p> <p>3) обмоток ЭМУ</p> <p>10.6. Проверка времени движения подвижных частей выключателя</p> <p>10.7. Измерение хода подвижной части выключателя, вжима (хода) контактов при включении, контроль одновременноности замыкания и размыкания контактов</p> <p>10.8. Проверка действия механизма свободного расцепления</p>	<p>К</p> <p>К, М</p> <p>К, М</p>	<p>Измеренные значения сопротивлений должны соответствовать заводским данным с указанными в них допусками</p> <p>Должно соответствовать заводским данным</p> <p>Полученные значения времени от подачи команды до момента замыкания (размыкания) контактов масляных выключателей должны соответствовать величинам, указанным в табл. 16 (прил. 3.1)</p> <p>Полученные значения должны соответствовать величинам, указанным в табл. 16 (прил. 3.1)</p> <p>Механизм свободного расцепления должен позволить проведение</p>	<p>—</p> <p>Допускается не производить проверку срабатывания механизма свободного расцепления приводов ПП-61 и ПП-67 в промежуточных положениях</p>

<p>10.9. Проверка регулировочных и установочных характеристик механизмов приводов выключателей</p>	<p>К</p>	<p>операции отключения на всем ходе контактов, т. е. в любой момент от начала операции включения</p> <p>Механизм свободного расцепления проверяется в работе при полностью включенном положении привода и в двух-трех промежуточных положениях</p> <p>Проверка производится в объеме и по нормам заводских инструкций и паспортов каждого типа привода и выключателя</p>	<p>из-за возникновения опасности резкого возврата рычага ручного привода</p> <p>-</p>
<p>10.10. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении</p>	<p>К</p>	<p>Минимальное напряжение срабатывания электромагнитов отключения приводов масляного выключателя должно быть не менее $0,7 U_{ном}$ при постоянном токе и $0,65 U_{ном}$ при переменном токе; электромагнитов включения $0,85 U_{ном}$ при переменном токе и $0,8 U_{ном}$ при постоянном токе</p>	<p>Наименьшее напряжение срабатывания электромагнитов управления выключателей с пружинными приводами должно определяться при рабочем натяге (грузе) включающих пружин согласно указаниям заводских инструкций</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
10.11. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	К	Включение, отключение и сложные циклы (В-О, О-В, О-В-О) при многократном опробовании должны производиться при номинальном напряжении на выводах электромагнитов	Двух-, трехкратное опробование в циклах О-В и О-В-О производится для выключателей, предназначенных для работы в цикле АПВ
10. 12. Испытание трансформаторного масла из баков выключателя	К, М	<p>Число операций для каждого режима опробования – (3±5)</p> <p>Баквые выключатели 110 кВ и выше:</p> <p>а) пробивное напряжение – не менее 60 кВ для выключателей 110 кВ и не менее 65 кВ для выключателей 220 кВ</p> <p>б) содержание механических примесей – отсутствие</p> <p>Пробивное напряжение трансформаторного масла баквых выключателей:</p> <p>на напряжение до 15 кВ – 20 кВ на напряжение до 35 кВ – 25 кВ</p>	<p>Для баквых (многообъемных) выключателей на напряжение 110 кВ и выше испытания проводятся при выполнении ими предельно допустимого числа коммутаций (отключений и включений) токов КЗ или нагрузки</p> <p>Масло из баквых выключателей на напряжение до 35 кВ и маломаляных (малообъемных) на все классы напряжения после выполнения ими предельно допустимого числа коммутаций токов КЗ или токов нагрузки испытанию не подлежит и должно заменяться свежим</p>

10.13. Испытание встроенных трансформаторов тока	М	Производится в соответствии с указаниями пп. 20.1, 20.3.2, 20.5, 20.6, 20.7 раздела 20	
10.14. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

11. Воздушные выключатели

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ПП.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>11.1. Измерение сопротивления изоляции:</p> <p>1) воздушных проводов, опорных и подвижных частей, выполненных из органических материалов</p> <p>2) многоэлементных изоляторов</p> <p>3) вторичных цепей, обмоток включающего и отключающего электромагнитов</p> <p>11.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:</p>	К	<p>См. табл. 15 (прил. 3.1)</p> <p>Сопротивление каждого элемента многоэлементного изолятора должно быть не менее 300 МОм</p> <p>Производится в соответствии с указаниями раздела 28</p>	<p>Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В</p> <p>Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В только при положительной температуре окружающего воздуха</p> <p>Производится мегаомметром на напряжение 1 000 В</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>1) опорной изоляции выключателей</p> <p>2) изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ</p> <p>11.3. Измерение сопротивления постоянному току:</p> <p>1) токоведущего контура</p> <p>2) делителей напряжения и шунтирующих резисторов</p> <p>3) измерение сопротивления обмоток и электромагнитов и цепей управления</p>	<p>К</p> <p>К, Т</p> <p>К, Т</p> <p>К, Т, М</p>	<p>Значение испытательного напряжения принимается в соответствии с табл. 5 (прил. 3.1)</p> <p>Производится в соответствии с указаниями раздела 28</p> <p>Предельные значения сопротивлений контактных систем должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 17 (прил. 3.1)</p> <p>Значения сопротивлений должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 17 (прил. 3.1)</p> <p>Измеренные значения должны составлять:</p> <p>электромагниты типа ВВ-400-15 с форсировкой:</p> <p>1-я обмотка – $(10 \pm 1,5)$ Ом;</p> <p>2-я обмотка – (45 ± 2) Ом;</p> <p>обе обмотки – $(55 \pm 3,5)$ Ом;</p> <p>электромагниты завода «Электроаппарат» – $(0,39 \pm 0,03)$ Ом</p>	<p>Продолжительность испытания – 1 мин</p> <p>Сопротивление токоведущего контура при капитальных ремонтах измеряется для каждого элемента в отдельности, при текущих ремонтах допускается измерять сопротивление токоведущего контура в целом</p> <p>При отсутствии норм значения сопротивлений при измерениях должны соответствовать данным первоначальных измерений с отклонением не более 5 %</p> <p>—</p>

11.4. Проверка срабатывания привода выключателя при пониженном напряжении	К, Т	ЭМУ должны срабатывать при напряжении не более $0,7 U_{ном}$ при питании от аккумуляторных батарей и не более $0,65 U_{ном}$ при питании от сети переменного тока через выпрямительные устройства	Проверка производится при наибольшем рабочем давлении в резервуарах выключателя Напряжение на электромагниты должно подаваться толчком
11.5. Проверка характеристик выключателей	К, Т	При проверке работы воздушных выключателей должны определяться характеристики, предписанные заводскими инструкциями и паспортами на выключатели	Виды операций и сложных циклов, значения давлений и напряжений оперативного тока, при которых должна производиться проверка выключателей, приведены в табл. 18 (прил. 3.1)
11.6. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	К	Количество операций и сложных циклов, выполняемых при разных давлениях, устанавливается согласно табл. 18 (прил. 3.1)	Опробования в цикле В-О обязательны для всех выключателей; в циклах О-В и О-В-О – только для выключателей, предназначенных для работы в режиме АПВ
11.7. Испытание конденсаторов делителей напряжения	К	Производится в соответствии с указаниями раздела 4	—
11.8. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

12. Элегазовые выключатели

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания	
12.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов	К	Производится в соответствии с указаниями раздела 28	Испытания производятся на полностью собранных аппаратах напряжением 35 кВ и ниже	
12.2. Испытание изоляции: 1) испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	К, Т	Значение испытательного напряжения принимается по табл. 5 (Приложения 3.1)		
2) испытание изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ	К	Производится в соответствии с указаниями раздела 28		
12.3. Измерение сопротивления постоянному току: 1) изменение сопротивления главной цепи	К, Т	Сопротивление должно измеряться как в целом всего токоведущего контура, так и отдельно каждого разрыва дугогасительного устройства (если это позволяет конструкция аппарата)		При текущем ремонте измеряется сопротивление токоведущего контура выключателя в целом
2) измерение сопротивления обмоток ЭМУ и добавочных резисторов в их цепи	К, Т	Измеренные значения сопротивлений должны соответствовать заводским нормам		
12.4. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателей	К	Выключатели должны срабатывать при напряжении: не более $0,7 U_{ном}$ при питании привода от источника постоянного тока не более $0,65 U_{ном}$ при питании привода от сети переменного тока Напряжение на электромагниты должно подаваться толчком	Проверка проводится при номинальном давлении элегаза в полостях выключателя и наибольшем рабочем давлении в резервуарах привода	

12.5. Испытание конденсаторов делителей напряжения	К	Испытания должны выполняться в соответствии с указаниями раздела 4	Значения измеренной емкости должны соответствовать норме завода-изготовителя
12.6. Проверка характеристик выключателей	К, Т	При проверке работы элегазовых выключателей должны определяться характеристики, предписанные заводскими инструкциями. Результаты проверок должны соответствовать паспортным данным. Виды операций и сложных циклов, значений давлений в резервуаре привода и напряжений оперативного тока, при которых должна производиться проверка, приведены в табл. 18 (прил. 3.1)	Значения собственных времен отключения и включения должны обеспечиваться при номинальном давлении элегаза в дугогасительных камерах выключателя, избыточном начальном давлении сжатого воздуха в резервуарах привода, равном номинальному, и номинальному напряжении на выводах ЭМУ
12.7. Контроль наличия утечек элегаза	К, Т	Контроль производится с помощью теческатора. Щупом теческатора обследуются места уплотнений стыковых соединений и сварных швов выключателя. Контроль производится при номинальном давлении элегаза	Результат контроля считается удовлетворительным, если выходной прибор теческатора не показывает утечки
12.8. Проверка содержания влаги в элегазе	К	Содержание влаги определяется на основании измерения точки росы. Температура точки росы должна быть не выше минус 50 °С	Измерения производятся перед заполнением и пробы элегаза после заполнения
12.9. Испытания встроенных трансформаторов тока	К, Т	Производится в соответствии с указаниями пп. 20.1, 20.3.2, 20.5, 20. 6, 20. 7 раздела 20	
12.10. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

13. Вакуумные выключатели

К – производится в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
13.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и ЭМУ	К	Производится в соответствии с указаниями раздела 28	Испытания проводятся при номинальном напряжении на выводах электромагнитов
13.2. Испытание изоляции повышенным напряжением:			
1) испытание изоляции выключателя	К	Значение испытательного напряжения принимается согласно табл. 5 (прил. 3.1)	
2) испытание изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ	К	Испытание должно производиться в соответствии с указаниями раздела 28	
13.3. Проверка минимального напряжения срабатывания ЭМУ	К	ЭМУ должны срабатывать при напряжениях: электромагниты включения – $0,85 U_{ном}$ электромагниты отключения – $0,7 U_{ном}$	
13.4. Испытания выключателей многократными опробованиями	К	Число операций сложных циклов должно составлять: (3 ± 5) операций включения и отключения (2 ± 3) цикла В-О без выдержки времени между операциями	
13.5. Проверка характеристик выключателя		Производится в соответствии с указаниями заводов-изготовителей	
13.6. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

14. Выключатели нагрузки

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
14.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ	К	Производится в соответствии с указаниями раздела 28	
14.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты: 1) изоляции выключателей; 2) изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ	К К	Испытательное напряжение должно соответствовать данным табл. 5 (прил. 3.1) Производится в соответствии с указаниями раздела 28	Продолжительность испытания – 1 мин
14.3. Измерение сопротивления постоянному току: 1) токоведущего контура 2) обмоток ЭМУ		Сопротивление не должно быть выше первоначального или исходного более чем в 1,5 раза Результаты измерения сопротивления токоведущего контура полюса должны соответствовать заводским данным, а при их отсутствии – данным первоначальных измерений, отличающимся не более чем на 10 % Результаты должны соответствовать заводским данным, а при их отсутствии – данным первоначальных измерений	Производится у контактной системы фазы и каждой пары рабочих контактов выключателя

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
14.4. Определение степени износа дугогасящих вкладышей	К	Толщина стенки вкладышей должна быть в пределах $(0,51 \pm 1,0)$ мм	Определяется расстоянием между подвижным и неподвижным главными контактами в момент их замыкания
14.5. Определение степени обгорания контактов	К	Обгорание подвижного и неподвижного дугогасительных контактов в сумме должно быть не более 4 мм	
14.6. Проверка действия механизма свободного расцепления	К	Механизм свободного расцепления должен быть проверен в работе при включенном положении привода, в двух-трех промежуточных его положениях и на границе зоны действия свободного расцепления	
14.7. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении	К	Выполняется в соответствии с указаниями п. 10.10 раздела 10	
14.8. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	К	Производится при номинальном напряжении на выводах в соответствии с указаниями п. 10.11 раздела 10	
14.9. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

15. Предохранители, предохранители-разъединители

К,М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
15.1. Испытание опорной изоляции предохранителей повышенным напряжением промышленной частоты	К	Испытательное напряжение должно соответствовать данным табл. 5 (прил. 3.1)	Допускается производить совместно с испытанием изоляторов ошиновки ячеек
15.2. Проверка целостности плавкой вставки	К	Целостность плавкой вставки проверяется омметром; наличие маркировки со значением номинального тока плавкой вставки – визуально	Значение номинального тока плавкой вставки должно соответствовать проектным данным
15.3. Измерение сопротивления постоянному току токоведущей части патрона выхлопного предохранителя	К	Измеренное значение сопротивления должно соответствовать значению номинального тока по маркировке на патроне	Проводится при наличии соответствующих данных в инструкции завода-изготовителя
15.4. Измерение контактного нажатия в разъемных контактах предохранителя	К	Измеренное значение должно соответствовать заводским данным	
15.5. Проверка состояния дугогасительной части патрона выхлопного предохранителя	К	Измеряется внутренний диаметр дугогасительной части патрона предохранителя-разъединителя. Измеренное значение диаметра должно соответствовать заводским данным	

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
15.6. Проверка предохранителя-разъединителя	К	Выполняется 5 циклов операций включения и отключения предохранителя-разъединителя Каждая операция должна быть успешной с первой попытки	
15.7. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

16. Разъединители, короткозамыкатели и отделители

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
16.1. Измерение сопротивления изоляции: 1) поводков и тяг, выполненных из органических материалов	К	Результаты измерений сопротивлений изоляции должно быть не ниже значений, приведенных в табл. 15 (прил. 3.1)	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В
2) измерение сопротивления изоляции многоэлементных изоляторов 3) измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и электромагнитов управления	К	Производится в соответствии с указаниями раздела 8 Производится в соответствии с указаниями раздела 28	

<p>16.2. испытание повышенным напряжением промышленной частоты:</p>	К	<p>Испытательное напряжение одноэлементных опорных изоляторов должно соответствовать данным табл. 5 (прил. 3.1)</p>	<p>Испытание повышенным напряжением опорно-стержневых изоляторов не обязательно</p>
<p>1) основной изоляции</p>	К	<p>Испытание изоляции многоэлементных изоляторов производится в соответствии с указаниями раздела 8 Производится в соответствии с указаниями раздела 28</p>	
<p>2) изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ</p>			
<p>16.3. Измерение сопротивления постоянному току:</p>			
<p>1) контактной системы разъединителей и отделителей;</p>		<p>Результаты измерений должны соответствовать заводским нормам, а при их отсутствии – данным табл. 19 (прил. 3.1)</p>	
<p>2) обмоток ЭМУ</p>		<p>Результаты измерений сопротивлений обмоток должны соответствовать заводским нормам</p>	
<p>16.4. Измерение усилия вытягивания ножа из неподвижного контакта разъединителя или отделителя</p>	К	<p>Результаты измерений должны соответствовать заводским нормам, а при их отсутствии – данным табл. 20 (прил. 3.1)</p>	
<p>16.5. Проверка работы разъединителя, короткозамыкателя и отделителя</p>	К	<p>Аппараты с ручным управлением должны быть проверены выполнением 5 операций включения и 5 операций отключения Аппараты с дистанционным управлением проверяются выполнением 5 операций включения и отключения при номинальном напряжении на выводах ЭМУ и электродвигателей</p>	-

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
16.6. Определение временных характеристик	К	Результаты измерений должны соответствовать заводским нормам, а при их отсутствии – приведенным в табл. 21 (прил. 3.1) с отклонением не более чем на $\pm 10\%$	Время движения подвижных частей определяется у короткозамыкателей и отделителей при отключении
16.7. Проверка работы механической блокировки	К, Т	Блокировка не должна позволять оперирование главными ножами при включенных заземляющих ножах	
16.8. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

17. Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
17.1. Измерение сопротивления разрядников и ограничителей перенапряжения	М	Сопротивление ограничителей перенапряжений с номинальным напряжением менее 3 кВ должно быть не менее 1 000 МОм. Сопротивление ограничителей перенапряжений с номинальным напряжением 3–35 кВ должно соответствовать требованиям заводов-изготовителей. Сопротивление ограничителей перенапряжений с номинальным	Измерения производятся при выводе в плановый ремонт оборудования, к которому подключены защитные аппараты, но не реже 1 раза в 6 лет У разрядников и ОПН на номинальное напряжение 3 кВ и выше измерения производятся мегаомметром

<p>17.2. Измерение сопротивлений изоляции изолирующих оснований разрядников с регистраторами срабатывания</p> <p>17.3. Измерение тока проводимости вентильных разрядников при выпрямленном напряжении</p> <p>17.4. Измерение тока проводимости ограничителей перенапряжений</p>	<p>М</p> <p>М</p> <p>М</p> <p>М</p>	<p>напряжением 110 кВ и выше должно быть не менее 3 000 МОм и не должно отличаться более чем на $\pm 30\%$ от данных, приведенных в паспорте или полученных при предыдущих измерениях в эксплуатации. Сопротивление разрядников РВН, РВП, РВО, GZ должно быть не менее 1 000 МОм. Сопротивление элементов разрядников РВС должно соответствовать требованиям заводской инструкции, а элементов разрядников РВМ, РВРД, РВМГ – указанным в табл. 22 (прил. 3.1)</p> <p>Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм</p> <p>Значения токов проводимости вентильных разрядников должны соответствовать указанным заводом-изготовителем или приведенным в табл. 23</p> <p>Значения токов проводимости ОПН должны соответствовать указанным заводом-изготовителем или приведенным в табл. 24 (прил. 3.1)</p>	<p>на напряжение 2 500 В, у разрядников и ОПН на номинальное напряжение менее 3 кВ – мегаомметром на напряжение 1 000 В</p> <p>Измеряется мегаомметром на напряжение 1 000–2 500 В</p> <p>Внеочередное измерение тока проводимости производится при изменении сопротивлений, указанных в п. 17.1</p> <p>В процессе эксплуатации для ограничителей 110 и 220 кВ измерения рекомендуется производить без отключения от сети ежегодно перед грозным сезоном по методике завода-изготовителя</p>
---	-------------------------------------	--	--

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
17.5. Проверка элементов, входящих в комплект приспособлений для измерения тока проводимости ограничителей под рабочим напряжением		Производится в соответствии с указаниями завода-изготовителя	
17.6. Измерение пробивного напряжения вентильных разрядников при промышленной частоте	К	Измеренные пробивные напряжения могут отличаться от данных завода-изготовителя на (+5) – (-10) % или должны соответствовать приведенным в табл. 25 (прил. 3.1)	Измерение производится только после ремонта со вскрытием разрядника по методике завода-изготовителя специально обученным персоналом при наличии установки, обеспечивающей ограничение времени приложения напряжения
17.7. Проверка герметичности разрядника	К	Изменение давления при перекрытом вентиле за 1–2 ч должно быть не выше 0,07 кПа (0,5 мм. рт. ст.)	Производится только после ремонта со вскрытием разрядника при разрежении 40–50 кПа (300–400 мм рт. ст.)
17.8. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

18. Трубчатые разрядники

К, Т, М – производятся согласно системе ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
18.1. Проверка состояния поверхности разрядника	Т, М	Наружная поверхность не должна иметь ожогов электрической дугой, трещин, расслоений и царапин глубиной более 0,5 мм по длине не более 1/3 расстояния между наконечниками	–
18.2. Измерение диаметра дугогасительного канала разрядника	Т	Значение диаметра канала должно соответствовать данным табл. 26 (прил. 3. 1)	Производится по длине внутреннего искрового промежутка
18.3. Измерение внутреннего искрового промежутка	Т	Длина внутреннего искрового промежутка должна соответствовать данным табл. 26 (прил. 3.1)	–
18.4. Измерение внешнего искрового промежутка	Т, М	Длина внешнего искрового промежутка должна соответствовать данным табл. 26 (прил. 3.1)	–
18.5. Проверка расположения зон выхлопа	Т, М	Зоны выхлопа разрядников разных фаз не должны пересекаться, и в них не должны находиться элементы конструкций и провода ВЛ	В случае заземления выхлопных обоем разрядников допускается пересечение их зон выхлопа

19. Сухие реакторы

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
19.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно болтов крепления	К, М	После капитального ремонта – не ниже 0,5 МОм, в эксплуатации – не ниже 0,1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В
19.2. Испытание опорных изоляторов повышенным напряжением промышленной частоты	К	См. табл. 5 (прил. 3.1). Продолжительность испытания – 1 мин	Может производиться совместно с испытанием изоляторов ошиновки ячейки

20. Трансформаторы тока

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
20.1. Измерение сопротивления изоляции: 1) первичных обмоток 2) вторичных обмоток	К, М	Не нормируется Должно быть не ниже 1 МОм вместе с подсоединенными к ним цепями	Производится у трансформаторов напряжением выше 1000 В мегаомметром на напряжение 2 500 В Производится мегаомметром на напряжение 1 000 В. У трансформаторов тока ТФН-220 кВ при наличии вывода от экрана вторичной обмотки измеряется также сопротивление изоляции между экраном и вторичной обмоткой

<p>20.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta$ изоляции обмоток</p>	<p>М</p>	<p>Предельные значения $tg\delta$ изоляции обмоток трансформаторов тока с бумажно-масляной изоляцией приведены в табл. 27 (прил. 3.1). Измерения производятся при напряжении 10 кВ</p>	<p>Производятся: у трансформаторов тока напряжением 110 кВ и выше – при неудовлетворительных показателях качества залитого в них масла</p> <p>у трансформаторов тока напряжением 35 кВ – при ремонтных работах в ячейках (на присоединениях), где они установлены</p>
<p>20.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:</p> <p>1) изоляция первичных обмоток</p> <p>2) изоляция вторичных обмоток</p>	<p>М</p>	<p>Значения испытательного напряжения приведены в табл. 5 (прил. 3.1). Длительность испытания для трансформаторов тока с фарфоровой внешней изоляцией – 1 мин, с органической изоляцией – 5 мин. Трансформаторы тока напряжением более 35 кВ повышенным напряжением не испытываются</p> <p>Производится напряжением 1 000 В в течение 1 мин</p>	<p>Допускается испытывать измерительные трансформаторы совместно с ошиновкой. В этом случае испытательное напряжение принимается по нормам, принятым для электрооборудования с самым низким уровнем испытательного напряжения. Испытание повышенным напряжением трансформаторов тока, соединенных с силовыми кабелями 6–10 кВ, производится без распиновки вместе с кабелями по нормам, принятым для кабелей</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
20.4. Снятие характеристик намагничивания	К	Характеристика снимается при повышении напряжения на одной из вторичных обмоток до начала насыщения, но не выше 1 800 В. При наличии у обмотки ответвлений характеристика снимается на рабочем ответвлении Допускается снятие только трех контрольных точек. Отличия от значений, измеренных на заводе-изготовителе, или от измеренных на исправном трансформаторе тока, однотипном с проверяемым, не должно превышать 10 %	Снятая характеристика сопоставляется с типовой характеристикой намагничивания или с характеристиками намагничивания исправных трансформаторов, однотипных с проверяемым
20.5. Измерение коэффициента трансформации	К	Отклонение измеренного коэффициента от паспортного или от измеренного на исправном трансформаторе, однотипном с проверяемым, не должно превышать 2 %	
20.6. Измерение сопротивления обмоток постоянному току	К	Отклонение измеренного сопротивления от паспортного или от измеренного на других фазах не должно превышать 2 %	При сравнении измеренного значения с паспортными данными измеренное значение должно приводиться к заводской температуре
20.7. Испытания трансформаторного масла	М	Масло из трансформаторов тока 110–220 кВ испытывается согласно требованиям табл. 6 (прил. 3. 1), пп. 1–3 1 раз в 2 года	Периодичность отбора проб масла при превышении «нормально допустимых» должна устанавливаться учащенной
20.8. Испытания встроенных трансформаторов тока	М	Испытания встроенных трансформаторов тока производятся по 20.1, 20.3.2, 20.5, 20.6, 20.7	
20.9. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

21. Электромагнитные трансформаторы напряжения

М – производится в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
21.1. Измерение сопротивления изоляции: 1) первичных обмоток	М	Сопротивление изоляции трансформаторов напряжением до 35 кВ должно быть не менее 100 МОм, трансформаторов напряжением 110–220 кВ – не менее 300 МОм Сопротивление изоляции вторичных обмоток совместно с подключенными цепями, а также связующих обмоток каскадных трансформаторов должно быть не менее 1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В
2) вторичных обмоток			Производится мегаомметром на напряжение 1 000 В
21.2. Испытание трансформаторного масла	М	Масло испытывается на соответствие показателям табл. 6, пп. 1–3 с учетом примечания к таблице (прил. 3.1) Масло из трансформаторов напряжением до 35 кВ допускается не испытывать	У маслонаполненных каскадных трансформаторов напряжения оценка состояния масла в отдельных ступенях производится по нормам, соответствующим напряжению ступени
21.3. Тепловизионный контроль	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	

22. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
22.1. Измерение сопротивления изоляции: 1) первичных цепей	К, М	Сопротивление изоляции полностью собранных цепей должно быть не ниже значений, приведенных в табл. 15 (прил. 3.1) Производится в соответствии с указаниями раздела 28	Производится мегаомметром на напряжение 2 500 В
2) вторичных цепей			Производится мегаомметром на напряжение 1 000 В
22.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты: 1) изоляции ячеек	К	Испытательное напряжение полностью смонтированных ячеек устанавливается согласно приведенным в табл. 5 (прил. 3.1). Продолжительность приложения испытательного напряжения для фарфоровой изоляции – 1 мин; если изоляция ячеек содержит элементы из твердых органических материалов, продолжительность приложения испытательного напряжения – 5 мин	Все выдвижные элементы с выключателями устанавливаются в рабочее положение (выключатели включены), выдвижные элементы с силовыми и измерительными трансформаторами, с разрядниками выкатываются в контрольное положение. Силовые кабели на время испытаний должны быть отсоединены
2) изоляции вторичных цепей			

22.3. Проверка соосности и вхождения подвижных контактов в неподвижные	К, М	Несоосность контактов не должна превышать 4–5 мм. Вертикальный люфт ламелей разъединяющих контактов выкатной тележки должен быть в пределах 8–14 мм. Вхождение подвижных контактов в неподвижные должно быть не менее 15 мм, запас хода – не менее 2 мм	
22.4. Измерение сопротивления постоянному току	К	Сопротивления разъемных контактов должны соответствовать указаниям инструкций заводов-изготовителей, а при их отсутствии соответствовать данным, приведенным в табл. 27 (прил. 3.1)	Производится выборочно, если позволяет конструкция КРУ или КРУН, во вторичных цепях – только для контактов скользящего типа
22.5. Контроль сборных шин	М	Контроль контактных соединений сборных шин должен выполняться в соответствии с указаниями раздела 1	
22.6. Механические испытания	К	Производится четырех-пятикратное выкатывание и вкатывание выдвигаемых элементов. Проверяется соосность разъединяющих контактов главной цепи, работа шторочного механизма, блокировок, фиксаторов	

Примечания: 1. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией испытываются с учетом указаний организации-изготовителя.

2. Испытания аппаратов КРУ и КРУН (выключателей, измерительных трансформаторов, разрядников и др.) проводятся в соответствии с указаниями соответствующих разделов данных норм.

23. Электродвигатели переменного тока

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ПНР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
23.1. Измерение сопротивления изоляции:		У электродвигателей мощностью более 5 МВт измерения производятся в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей	Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром на напряжение: 500 В – у электродвигателей напряжением до 500 В 1000 В – у электродвигателей напряжением до 1000 В 2 500 В – у электродвигателей напряжением выше 1 000 В
1) обмоток статора, у электродвигателей на напряжение выше 1 000 В или мощностью от 1 МВт до 5 МВт	К, Т	Сопротивление изоляции должно быть не ниже значений, приведенных в табл. 28 (прил. 3.1)	
2) обмоток статора, у электродвигателей на напряжение до 1000 В	К, Т	Сопротивление изоляции обмоток должно быть не менее 1 МОм при температуре 10–30 °С, а при температуре 60 °С – 0,5 МОм	Значения сопротивлений относятся ко всем видам изоляции
3) коэффициент абсорбции (отношение R_{60}/R_{15}) обмоток статора электродвигателей напряжением выше 1 000 В	К, Т	Значение R_{60}/R_{15} должно быть не ниже 1,3 у электродвигателей с терморезистивной изоляцией и не ниже 1,2 у электродвигателей с микалентной компаундированной изоляцией	Производится мегаомметром на напряжение 2500 В для электродвигателей мощностью от 1 до 5 МВт, а также меньшей мощности для электродвигателей наружной установки с микалентной компаундированной изоляцией

4) обмоток ротора	К, Т	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,2 МОм	Производится у синхронных электродвигателей и асинхронных электродвигателей с фазным ротором напряжением 3 кВ и выше или мощностью более 1 МВт мегаомметром на напряжение 1000 В (допускается 500 В)
5) термоиндикаторов с соединительными проводами	К	Не нормируется	Производится мегаомметром на напряжение 250 В
6) подшипников	К	Не нормируется	Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше, подшипники которых имеют изоляцию относительно корпуса, производятся относительно фундаментной плиты при полностью собранных маслопроводах мегаомметром на напряжение 1 000 В при ремонтах с выемкой ротора
23.2. Оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей перед включением	К	Электродвигатели включаются без сушки, если значения сопротивления изоляции обмоток и коэффициента абсорбции не ниже значений, приведенных в п. 23. 1	
23.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	К	Значение испытательного напряжения принимается по табл. 29 (прил. 3.1)	По решению технического руководителя Потребителя испытание электродвигателей напряжением до 1 000 В может не производиться

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>23.4. Измерение сопротивления постоянному току:</p> <p>1) обмоток статора и ротора</p> <p>2) реостатов и пуско-регулирующих резисторов</p>	К	<p>Измеренные значения сопротивлений различных фаз обмоток, приведенные к одинаковой температуре, не должны отличаться друг от друга и от исходных данных более чем на $\pm 2\%$</p> <p>Сопротивление не должно отличаться от исходных значений более чем на $\pm 10\%$</p>	<p>Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше, сопротивление обмотки ротора измеряется у синхронных двигателей и электродвигателей с фазным ротором</p> <p>У электродвигателей напряжением 3 кВ и выше производится на всех ответвлениях. У остальных измеряется общее сопротивление реостатов и пусковых резисторов и проверяется целостность отпаек</p>
23.5. Измерение зазоров между сталью ротора и статора	К	<p>У электродвигателей мощностью 1 000 кВт и более, у всех электродвигателей ответственных механизмов, а также у электродвигателей с выносными подшипниками скольжения размеры воздушных зазоров в точках, расположенных по окружности ротора и сдвинутых относительно друг друга на угол 90°, или в точках, специально предусмотренных при изготовлении электродвигателя, не должны отличаться более чем на 10 % от среднего размера</p>	<p>Производится, если позволяет конструкция электродвигателя</p>

23.6. Измерение зазоров в подшипниках скольжения	К	Увеличение зазоров в подшипниках скольжения сверх значений, приведенных в табл. 30 (прил. 3.1), указывает на необходимость перезаливки вкладыша	—
23.7. Проверка электродвигателя на холостом ходу или с ненагруженным механизмом	К	Ток холостого хода не должен отличаться более чем на 10 % значения, указанного в каталоге или в инструкции завода-изготовителя. Продолжительность испытания – 1 ч	Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше и мощностью 100 кВт и более
23.8. Измерение вибрации подшипников электродвигателя	К, М	Вертикальная и поперечная составляющие вибрации, измеренные на подшипниках электродвигателей, сочлененных с механизмами, не должны превышать значений, указанных в заводских инструкциях. При отсутствии таких указаний см. табл. 31 (прил. 3.1)	Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше и электродвигателей ответственных механизмов
23.9. Измерение разбега ротора в осевом направлении	К	Не выше 4 мм, если в заводской инструкции не установлена другая норма	Производится у электродвигателей, имеющих подшипники скольжения, ответственных механизмов или в случае выемки ротора
23.10. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой	К	Производится при нагрузке электродвигателя не менее 50 % номинальной	Производится у электродвигателей напряжением выше 1 000 В
23.11. Гидравлические испытания воздухоохладителя	К	Производится избыточным давлением 0,2–0,25 МПа (2–2,5 кгс/см ²), если отсутствуют другие указания завода-изготовителя	Продолжительность испытания – 5–10 мин

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
23.12. Проверка исправности стержней короткозамкнутого ротора 23.13. Испытание возбудителей	К	Стержни короткозамкнутых электродвигателей должны быть целыми Производится у синхронных электродвигателей в соответствии с требованиями заводских инструкций	Производится у асинхронных электродвигателей мощностью 100 кВт и более

24. Машины постоянного тока

К, Т – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
24.1. Оценка состояния обмоток	К	Машины постоянного тока включаются без сушки при соблюдении следующих условий: – машины напряжением до 500 В, если значение сопротивления изоляции обмоток не менее приведенного в табл. 32 (прил. 3.1) – машины напряжением выше 500 В, если значение сопротивления изоляции обмоток не менее приведенного в табл. 32 (прил. 3.1) и значение коэффициента абсорбции не менее 1,2	

<p>24.2. Измерение сопротивления изоляции:</p> <p>1) обмоток</p> <p>2) бандажей</p>	<p>К, Т</p>	<p>Измеренное значение сопротивления обмоток должно быть не ниже приведенных в табл. 32 (прил. 3.1). В эксплуатации сопротивление изоляции обмоток измеряется вместе с соединенными с ними цепями и кабелями</p> <p>Не менее 0,5 МОм</p>	<p>Сопротивление изоляции обмоток измеряется относительно корпуса при номинальном напряжении обмотки до 500 В мегаомметром на напряжение 500 В, при номинальном напряжении обмотки выше 500 В – мегаомметром на напряжение 1 000 В</p> <p>Сопротивление изоляции бандажей измеряется относительно корпуса и удерживаемых им обмоток вместе с соединенными с ними цепями и кабелями</p>
<p>24.3. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты</p>	<p>К</p>	<p>См. табл. 33 (прил. 3.1). Продолжительность испытания – 1 мин</p>	<p>Не производится у машин мощностью до 200 кВт на напряжение до 440 В</p>
<p>24.4. Измерение сопротивления постоянному току</p>	<p>К</p>	<p>См. табл. 34 (прил. 3.1)</p>	<p>Измерения производятся при практически холодном состоянии машины</p>
<p>24.5. Снятие характеристик холостого хода и испытание витковой изоляции</p>	<p>К</p>	<p>Отклонение снятой характеристики от заводской не нормируется. При испытании витковой изоляции машин с числом полюсов более четырех среднее напряжение между соседними коллекторными пластинами не должно быть выше 24 В. Продолжительность испытания витковой изоляции – 3–5 мин</p>	<p>Характеристика холостого хода снимается у генераторов постоянного тока. Подъем напряжения производится до значения, равного 130 % номинального</p>

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
24.6. Измерение воздушных зазоров под полкосами	К	Зазоры в диаметрально противоположных точках не должны отличаться один от другого более чем на $\pm 10\%$ среднего зазора	Измерение производится у генераторов, а также у электродвигателей мощностью более 3 кВт
24.7. Проверка работы машины на холостом ходу	К	Ток холостого хода не нормируется, оценивается рабочее состояние машины	Производится не менее 1 ч
24.8. Определение пределов регулирования частоты вращения	К	Пределы регулирования должны соответствовать технологическим данным механизма	Производится на холостом ходу и под нагрузкой у электродвигателей с регулируемой частотой вращения

25. Электродные котлы

К, Т или М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
25.1. Измерение сопротивления столба воды изолирующей вставки	К, Т или М	Сопротивление столба воды (Ом) в каждой из вставок должно быть не менее $0,06 U_{\phi} n$, где U_{ϕ} – фазное напряжение электродного котла, В; n – число изолирующих вставок всех котлов котельной Не менее 200л.	Измеряется у электродных котлов напряжением выше 1 000 В Измеряется у электродных котлов напряжением до 1 000 В

<p>25.2. Измерение удельного сопротивления питательной (сетевой) воды</p>	<p>К, М</p>	<p>При 20 °С должно быть в пределах, указанных заводом-изготовителем</p>	<p>Измеряется у электродных котлов перед пуском и при изменении источника водоснабжения, а при снабжении из открытых водоемов – не реже 4 раз в год</p>
<p>25.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:</p> <p>1) изоляции корпуса котла вместе с изолирующими вставками, освобожденными от воды</p> <p>2) изолирующих вставок</p>	<p>К</p>	<p>Продолжительность испытания – 1 мин</p> <p>См. табл. 5 (прил. 3. 1)</p> <p>Производится двукратным номинальным фазным напряжением</p>	<p>–</p> <p>–</p>
<p>25.4. Измерение сопротивления изоляции котла без воды</p>	<p>К</p>	<p>Не менее 0,5 МОм, если заводом-изготовителем не оговорены более высокие требования</p>	<p>Измеряется в положении электродов при максимальной и минимальной мощности по отношению к корпусу мегаомметром на напряжение 2 500 В</p>
<p>25.5. Проверка действия защитной аппаратуры котла</p>	<p>К, Т, М</p>	<p>Производится в соответствии с местными инструкциями и инструкциями заводоизготовителей</p>	

26. Заземляющие устройства

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
26.1. Проверка соединений заземлителей с заземляемыми элементами, в том числе с естественными заземлителями	К, М	Проверка производится для выявления обрывов и других дефектов путем осмотра, простукивания молотком и измерения переходных сопротивлений. Проверка соединения с естественными заземлителями производится после ремонта заземлителей	В случае измерения переходных сопротивлений следует учитывать, что сопротивление исправного соединения не превышает 0,05 Ом У кранов проверка наличия цепи должна производиться не реже 1 раза в год
26.2. Проверка напряжения прикосновения на территории электроустановки и напряжения на заземляющем устройстве	К, М	Наибольшее напряжение не должно превышать: 500 В при длительности воздействия 0,1 с 400 В при длительности воздействия 0,2 с 200 В при длительности воздействия 0,5 с 130 В при длительности воздействия 0,7 с 100 В при длительности воздействия 1 с 65 В при длительности воздействия от 1 до 5 с	Производится в электроустановках, выполненных по нормам на напряжение прикосновения в контрольных точках, в которых значения напряжения прикосновения определены при проектировании, после капитального ремонта заземлителей За длительность воздействия принимается суммарное время действия резервной релейной защиты и собственного времени отключения выключателей
	М	Промежуточные допустимые напряжения в интервале времени от 0,1 с до 1 с следует определять интерполяцией	

<p>26.3. Проверка состояния элементов заземляющего устройства, находящихся в земле:</p> <p>1) электроустановок, кроме ВЛ</p> <p>2) ВЛ</p> <p>26.4. Измерение сопротивлений заземляющих устройств:</p> <p>1) опор воздушных линий электропередачи</p>	<p>К, Т, М</p>	<p>Проверка коррозионного состояния производится не реже 1 раза в 12 лет. Элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50 % его сечения</p> <p>Проверка заземлителей в ОРУ электростанций и подстанций производится выборочно, в местах наиболее подверженных коррозии, а также вблизи мест заземления нейтралей силовых трансформаторов, присоединений разрядников и ограничителей перенапряжений</p> <p>На ВЛ выборочная проверка со вскрытием грунта производится не менее чем у 2 % опор от общего числа опор с заземлителями</p> <p>Значения сопротивлений заземлителей опор приведены в табл. 35 (прил. 3.1)</p>	<p>В ЗРУ осмотр элементов заземлителей производится по решению технического руководителя Потребителя</p> <p>Проверку следует производить в населенной местности, на участках с наиболее агрессивными, выдуваемыми и плохопроводящими грунтами</p> <p>Производится после ремонтов, но не реже 1 раза в 6 лет для ВЛ напряжением до 1 000 В и 12 лет для ВЛ выше 1 000 В на опорах с разрядниками и другим электрооборудованием и выборочно у 2 % металлических и железобетонных опор на участках в населенной местности. Измерения производятся также после реконструкции и ремонта заземляющих устройств, а также при обнаружении разрушения или следов перекрытия изоляторов электрической дугой</p>
--	----------------	---	---

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2) электроустановок, кроме воздушных линий электропередачи	К, Т, М	Значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок приведены в табл. 36 (прил. 3.1)	Производится не реже 1 раза в 6 лет, а также при предположении о срабатывании
26.5. Проверка состояния пробивных предохранителей в установках напряжением до 1 000 В	К, Т	Предохранители должны быть исправными и соответствовать номинальному напряжению сети	

27. Стационарные, передвижные, комплектные переносные испытательные установки

К, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
27.1. Измерение сопротивления изоляции:	К	Сопротивление изоляции не нормируется	Измерение производится мегаомметром на напряжение 2 500 В
1) цепей и аппаратуры напряжением выше 1 000 В 2) цепей и аппаратуры напряжением до 1 000 В		Сопротивление должно быть не менее 1 МОм	

27.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	К	Испытательное напряжение принимается согласно заводским инструкциям или техническим условиям и должно быть не ниже 115 % номинального напряжения испытательной установки. Продолжительность испытания – 1 мин	Испытываются цепи высокого напряжения испытательных установок, испытательных аппаратов, мостов для измерения диэлектрических потерь, эталонных конденсаторов и других элементов высокого напряжения испытательных схем
27.3. Проверка исправности измерительных устройств и испытательных трансформаторов	К	Классы точности и коэффициенты трансформации должны соответствовать паспорту	Проверяется точность измерения мостов, измерительных приборов и устройств. Исправность обмоток испытательных и измерительных трансформаторов оценивается измерением коэффициента трансформации и класса точности
27.4. Проверка действия блокировочных устройств, средств сигнализации и защиты испытательных установок	К	Все блокировочные устройства, средства сигнализации и защиты должны быть исправными и работать четко в заданном режиме	Производится 3–5 операций по проверке действия защитных и предупредительных элементов испытательной установки при имитации различных режимов ее работы
27.5. Проверка интенсивности рентгеновского излучения кенотронов испытательных установок	К	Допустимая мощность дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке установки на расстоянии 5–10 см от поверхности защиты (кожуха) не должна превышать 0,02 нКл/(г·с) (0,28 мР/ч или 0,08 мкР/с). Значение допустимой дозы излучения дано из расчета 36-часовой рабочей недели. В случае иной продолжительности эти значения должны быть умножены на коэффициент $36/t$, где t – фактическая продолжительность рабочей недели, ч	Производится в тех случаях, когда при проведении капитального ремонта испытательной установки было изменено расположение в ней кенотронов. Дозиметрическая проверка эффективности защиты от рентгеновского излучения осуществляется при наибольших значениях напряжения и тока на аноде кенотрона. Эффективность защиты от рентгеновского излучения определяется измерением мощности дозы излучения микрорентгенометром МРМ-2 или дозиметром Кура

28. Электроустановки, аппараты, вторичные цепи, нормы испытаний которых не определены в разделах 2–27, и электропроводки напряжением до 1 000 В

К, Т, М – производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
<p>28.1. Измерение сопротивления изоляции</p> <p>28.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты электротехнических изделий напряжением выше 12 В переменного тока и – 120 В постоянного тока, в том числе:</p> <p>1) изоляция обмоток и токоведущего кабеля переносного электроинструмента относительно корпуса и наружных металлических деталей</p>	<p>К, Т, М</p> <p>К</p>	<p>См. табл. 37 (прил. 3.1)</p> <p>Длительность приложения напряжения ($U_{исп}$) – 1 мин</p> <p>Для электроинструмента на напряжение до 50 В $U_{исп}$ принимается 550 В. Для электроинструмента на напряжение выше 50 В и мощности до 1 кВт – 900 В, при мощности более 1 кВт – 1 350 В</p>	<p>–</p> <p>У электроинструмента с корпусом из изоляционного материала на время испытаний должны быть обернуты металлической фольгой и соединены с заземлителем корпус и соединенные с ним детали. При сопротивлении изоляции более 10 МОм испытание повышенным напряжением может быть заменено измерением одноминутного сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 2 500 В</p>

<p>2) изоляции обмоток понижающих трансформаторов</p> <p>28.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты силовых и вторичных цепей рабочим напряжением выше 50 В переменного тока, не содержащих устройств с микроэлектронными элементами:</p> <p>1) изоляции распределительных устройств элементов приводов выключателей, короткозамыкателей, отделителей, аппаратов, а также вторичных цепей управления, защиты, автоматики, телемеханики и т. д.</p> <p>2) изоляции силовых и осветительных электропроводок</p>	К	<p>Испытательное напряжение должно быть 1350 В при номинальном напряжении первичной обмотки трансформатора 127–220 В, и 1800 В – при номинальном напряжении первичной обмотки 380–440 В</p> <p>Продолжительность испытания – 1 мин. Испытательное напряжение – 1 000 В</p>	<p>Испытательное напряжение прикладывается поочередно к каждой из обмоток. При этом остальные обмотки должны быть соединены с заземленным корпусом и магнитопроводом</p> <p>См. также главу 3 п. 3.6.23. При проведении испытаний мегаомметром на 2 500 В можно не проводить измерений мегаомметром на 500–1 000 В</p> <p>Производится в случае, если сопротивление изоляции оказалось ниже 1 МОм</p>
--	---	--	---

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
28.4. Проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью (TN-C, TN-C-S, TN-S)	К, Т, М	<p>При замыкании на нулевой защитный проводник ток однофазного короткого замыкания должен составлять не менее:</p> <p>трехкратного значения номинального тока плавкой вставки предохранителя</p> <p>трехкратного значения номинального тока нерегулируемого расцепителя автоматического выключателя с обратнoзависимой от тока характеристикой</p> <p>трехкратного значения уставки по току срабатывания регулируемого расцепителя автоматического выключателя с обратнoзависимой от тока характеристикой</p> <p>1,1 верхнего значения тока срабатывания мгновенно действующего расцепителя (отсечки)</p>	<p>Проверяется непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза-нуль с последующим определением тока короткого замыкания</p> <p>У электроустановок, присоединенных к одному щитку и находящихся в пределах одного помещения, допускается производить измерения только на одной, самой удаленной от точки питания установке</p> <p>У светильников наружного освещения проверяется срабатывание защиты только на самых дальних светильниках каждой линии</p> <p>Проверку срабатывания защиты групповых линий различных приемников допускается производить на штепсельных розетках с защитным контактом</p>
28.5. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки	К, Т, М	Не должно быть обрывов и неудовлетворительных контактов. Переходное сопротивление контактов должно быть не выше 0,05 Ом	Производится на установках, срабатывание защиты которых проверено

28.6. Проверка действия расцепителей	К	Пределы работы расцепителей должны соответствовать заводским данным	—
28.7. Проверка устройств защитного отключения	М	Производится путем нажатия на кнопку “Т” (тест) включенного в сеть устройства	Производится не реже 1 раза в квартал
28.8. Проверка работы контакторов и автоматов при пониженном и номинальном напряжении оперативного тока	К	См. табл. 38 (прил. 3.1)	—
28.9. Проверка фазировки распределительных устройств напряжением до 1 000 В и их присоединений	К	Должно иметь место совпадение по фазам	—
28.10. Измерение напряжений прикосновения и шага	К	В системе с заземленной нейтралью при однофазном коротком замыкании напряжение прикосновения и шага не должно превышать 50 В, если для конкретных помещений не установлены другие значения	Измерение производится в животноводческих комплексах, банях с электронагревателями и на других объектах, где в целях предотвращения электротравматизма выполнено уравнивание и выравнивание потенциалов
28.11. Проверка главной заземляющей шины (ГЗШ)	К, Т	Проверка затяжки болтовых и целостность сварных контактных соединений	Производится в соответствии с указаниями п. 1
28.12. Измерение уровня освещенности и других светотехнических параметров	К, Т	Освещенность и другие светотехнические параметры должны быть не ниже значений, предусмотренных нормами	Оценка результатов контрольных измерений должна производиться с учетом типа применяемых ламп и напряжения в момент измерения