ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «РОССЕТИ»

СТО 34.01-30.1-001-2016

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОМ КОМПЛЕКСЕ ПАО «РОССЕТИ». ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИСПЫТАНИЯМ

Стандарт организации

Дата введения: 01.10.2016

ПАО «Россети»

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Настоящий Стандарт направлен на обеспечение производственного персонала группы компаний «Россети» современными безопасными средствами коллективной и индивидуальной защиты, профилактики травматизма на объектах электросетевого комплекса ПАО «Россети».

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»; объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним – ГОСТ 1.5-2001; правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН: ООО ПП «Промтехресурсы», ЗАО «Техношанс», ОАО «Завод РЭТО», при участии ООО «Электроприбор», ГК «Энергоконтракт», ПАО «МРСК Центра и Приволжья»
2. ВНЕСЕН: Управлением производственной деятельности Департамента оперативно-технологического управления ПАО «Россети»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: Распоряжением ПАО «Россети» от 11.08.2016 № 336р.
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой - по адресу: gost.e-ecolog.ru

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему Стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к Стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».

Содержание

1 Общие положения 5
1.1 Назначение и область применения Стандарта 5
1.2 Основные термины, определения. Принятые сокращения 6
1.3 Порядок и общие правила пользования электрозащитными средствами, меры безопасности 7
1.4 Технические требования к средствам защиты 8
1.5 Порядок организации и методология работы комиссий входного контроля за поступающими электрозащитными средствами, возврата забракованной продукции 10
1.6 Порядок хранения, перевозки электрозащитных средств 13
1.7 Учет электрозащитных средств и контроль за их состоянием 14
1.8 Общие правила испытания электрозащитных средств. Критерии отбраковки 15
1.9 Требования к электролабораториям, производящим испытания электрозащитных средств 17
2 Изолирующие средства и устройства 20
2.1 Штанги изолирующие 20
2.2 Применяемые с изолирующими штангами дополнительные приспособления (сменные рабочие части) для выполнения различных операций 25
2.3 Клещи изолирующие для работы в электроустановках до и выше 1000 В 27
2.4 Клещи электроизмерительные, индикаторы тока 29
2.5 Указатели (индикаторы) напряжения до и выше 1000 В 33
2.6 Указатели напряжения для проверки совпадения фаз 40
2.7 Ручной изолирующий инструмент для электроустановок до и выше 1000 В 43
2.8 Устройства и приспособления изолирующие для выполнения работ под напряжением 47
2.9 Изолирующие лестницы, стремянки, вышки 51
2.10 Ковры диэлектрические резиновые и подставки (подмости) изолирующие 59
3 Изолирующие покрытия (изоляция токоведущих частей) 63
3.1 Накладки изолирующие 63
3.2 Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В 66
3.3 Изоляция рабочего места при работе под напряжением 68
4 Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током 72
4.1 Перчатки диэлектрические 72
4.2 Обувь специальная диэлектрическая 75
4.3 Шунтирующие (электропроводящие) комплекты специальной одежды 79
5 Токопроводящие средства защиты 82
5.1 Заземления переносные защитные 82

5.2 Устройства переноса и выравнивания потенциала 90
5.3 Закорачивающие проводники (набросы)..... 91
5.4 Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля..... 95
6 Устройства сигнализации..... 97
6.1 Сигнализаторы наличия напряжения индивидуальные..... 97
6.2 Сигнализаторы наличия напряжения стационарные 101
7 Ограждения, предохранительные устройства (блокировки), знаки безопасности. 104
7.1 Защитные ограждения временные (щиты, ширмы, шторки) или стационарные (защитные барьеры, барьеры безопасности)..... 104
7.2 Предохранительные устройства (блокировки) 106
7.3 Знаки (плакаты) безопасности 107
Приложение 1 Классификация средств защиты от поражения электрическим током 109
Приложение 2 Нормы комплектования электрозащитными средствами 111
Приложение 3 Сроки хранения, гарантии и сроки службы..... 114
Приложение 4 Журнал учета и содержания электрозащитных средств 115
Приложение 5 Журнал испытаний электрозащитных средств из диэлектрической резины и полимерных материалов..... 116
Приложение 6 Форма протокола испытаний электрозащитных средств..... 117
Приложение 7 Нормы механических приемосдаточных, периодических и типовых испытаний электрозащитных средств..... 118
Приложение 8 Нормы электрических приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний электрозащитных средств..... 119
Приложение 9 Нормы и сроки эксплуатационных механических испытнаний электрохащитных средств 123
Приложение 10 Нормы и сроки эксплуатационных электрических испытаний электрозащитных средств..... 124
Приложение 11 Плакаты и знаки безопасности..... 129
Приложение 12 Перечень нормативных документов и государственных стандартов, требования которых учтены в Стандарте 134

1 Общие положения

1.1 Назначение и область применения Стандарта

1.1.1 Настоящий Стандарт распространяется на средства защиты от поражения электрическим током, используемые в электроустановках дочерних и зависимых обществ (далее – ДЗО) ПАО «Россети», и является основным локальным нормативным правовым актом, регулирующим вопросы классификации электрозащитных средств, объема, методики и норм их испытаний, порядок пользования ими и содержания их, а также нормы комплектования электрозащитными средствами электроустановок и производственных бригад в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Все иные локальные нормативные правовые акты, регулирующие данные вопросы, действуют в части, не противоречащей Стандарту.

Стандарт не устанавливает требования к защите от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля, а также к защите от статического и атмосферного электричества.

1.1.2 С выходом настоящего Стандарта отменяется применение в электросетевом комплексе ПАО «Россети» требования СО 153-34.03.603-2003 «Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках» в части электрозащитных средств.

1.1.3 Электрозащитные средства, используемые в электроустановках, должны соответствовать требованиям настоящего Стандарта, государственных и международных стандартов. Все электрозащитные средства подлежат обязательному подтверждению соответствия в форме сертификации. Сертификат оформляется на основании протоколов испытаний образцов продукции и анализа состояния производства.

Электрозащитные средства иностранного производства (в том числе средства индивидуальной защиты) допускаются к применению только при наличии сертификата соответствия, подтверждающего соответствие требованиям безопасности, установленным законодательством РФ, а также в необходимых случаях техническими регламентами Таможенного союза Евразийского экономического сообщества.

Электрозащитные средства, приобретенные и введенные в эксплуатацию до ввода в действие настоящего Стандарта, могут применяться до окончания срока службы согласно требованиям, действовавшим на момент их ввода в эксплуатацию.

1.1.4 Выбор необходимых электрозащитных средств регламентируется настоящим Стандартом, правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, санитарными нормами и другими действующими нормативно-техническими документами с учетом местных условий. При выборе конкретных видов электрозащитных средств, следует учитывать рекомендациями по их применению, изложенные в документации изготовителей.

1.1.5 Стандарт устанавливает:

– технические требования к применяемым электрозащитным средствам в зависимости от условий производства работ и характеристик электроустановок;

– порядок проведения входного контроля, допуска в эксплуатацию и условия браковки электрозащитных средств;

– порядок эксплуатации электрозащитных средств: учет, условия перевозки и хранения, порядок использования средств;

– нормы и методики профилактических испытаний в процессе эксплуатации (далее эксплуатационных испытаний), требования к электролабораториям, производящим испытания;

– порядок и нормы комплектования средствами защиты электроустановок и бригад ДЗО ПАО «Россети».

1.2 Основные термины, определения. Принятые сокращения

В настоящем Стандарте применены следующие основные термины и определения:

Термин	Описание
Электробезопасность	Система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей и животных от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества
Электрозащитные средства	Переносимые и перевозимые изделия, служащие для защиты людей, работающих с электроустановками (а также при работе с электрооборудованием), от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля
Основное изолирующее электрозащитное средство	Изолирующее электрозащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением
Дополнительное изолирующее электрозащитное средство	Изолирующее электрозащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага
Напряжение прикосновения	Напряжение между двумя проводящими частями или между проводящей частью и землей при одновременном прикосновении к ним человека или животного
Шаговое напряжение (Напряжение шага)	Напряжение между двумя точками на поверхности земли, находящимися на расстоянии 1 м одна от другой, которое принимается равным длине шага человека

Безопасное расстояние	Наименьшее допустимое расстояние между работающим и источником опасности, необходимое для обеспечения безопасности работающего
Электросетевой комплекс	Совокупность объектов электросетевого хозяйства, включая объекты единой национальной электрической сети и распределительные сети

В настоящем Стандарте применены следующие сокращения:

ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВЛЗ	Воздушная линия электропередачи напряжением выше 1 кВ и до 20 кВ, выполненная проводами с защитной изолирующей оболочкой - защищенными проводами
ВЛИ	Воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ, выполненная самонесущим изолированным проводом
ЭСК	Электросетевой комплекс

1.3 Порядок и общие правила пользования электрозащитными средствами, меры безопасности

1.3.1 При обслуживании электроустановок для защиты от поражения электрическим током необходимо применять следующие средства защиты:

- электроизоляционные (изолирующие) средства и устройства;
- изолирующие покрытия;
- токопроводящие средства защиты;
- устройства сигнализации;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током;
- блокировки и оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

Классификация средств защиты от поражения электрическим током и условия их применения в электроустановках указана в приложении 1.

1.3.2 Работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу всех необходимых электрозащитных средств, обучение (инструктаж) по правилам их применения, способам проверки работоспособности и исправности, а также организовать тренировки по их применению. Электрозащитные средства должны находиться в качестве инвентарных в помещениях электроустановок или входить в инвентарное имущество бригад обслуживания, передвижных высоковольтных лабораторий. Электрозащитные средства могут также выдаваться для индивидуального пользования.

1.3.3 При работах следует использовать только электрозащитные средства, имеющие маркировку изготовителя, а также отметку (клеймо, штамп) об эксплуатационных испытаниях (при необходимости испытаний).

1.3.4 Электрозащитные средства распределяются между объектами (электроустановками) и между бригадами обслуживания в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами

комплектования (Приложение 2). Такое распределение с указанием мест хранения электрозащитных средств должно быть зафиксировано в перечнях, утвержденных техническим руководителем предприятия (подразделения) или ответственным за электрохозяйство.

1.3.5 При обнаружении непригодности электрозащитных средств они подлежат изъятию. Об изъятии непригодных электрозащитных средств должна быть сделана запись в журнале учета и содержания средств защиты.

1.3.6 Ответственным за своевременное комплектование испытанными электрозащитными средствами в соответствии с нормами комплектования, организацию надлежащего хранения и создание необходимого запаса, своевременное проведение периодических осмотров и эксплуатационных испытаний, изъятие непригодных (неисправных) средств и организацию их учета несет должностное лицо, ответственное за состояние и безопасную эксплуатацию электроустановки (лицо, ответственное за электрохозяйство), либо иное лицо с группой по электробезопасности не ниже IV, назначенное распорядительным документом.

Работники, получившие электрозащитные средства в индивидуальное пользование, отвечают за их правильную эксплуатацию, своевременный контроль за состоянием данных средств и своевременное информирование ответственного лица или непосредственного руководителя о их непригодности.

1.3.7 Электрозащитными средствами следует пользоваться только по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны (наибольшее допустимое рабочее напряжение), в соответствии с руководствами по эксплуатации (паспортами) на конкретные электрозащитные средства.

1.3.8 Перед каждым применением электрозащитного средства персонал обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, а также проверить по штампу дату следующих эксплуатационных испытаний, которая не должна быть просрочена. Запрещается использование электрозащитного средства с истекшим сроком эксплуатационных испытаний.

1.3.9 При использовании электрозащитных средств не допускается прикасаться к их рабочей части, а также к изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

1.4 Технические требования к средствам защиты

1.4.1 Электрозащитные средства должны быть разработаны и изготовлены таким образом, чтобы при применении их по назначению и выполнении требований к эксплуатации и техническому обслуживанию они обеспечивали:

– необходимый уровень защиты жизни и здоровья человека от вредных и опасных факторов;

– отсутствие недопустимого риска возникновения ситуаций, которые могут привести к появлению опасностей;

– необходимый уровень защиты жизни и здоровья человека от опасностей, возникающих при применении средств защиты.

1.4.2 Электрозащитные средства должны соответствовать следующим общим требованиям:

– должны иметь конструкцию, соответствующую антропометрическим данным пользователя, при этом размеро-ростовочный ассортимент должен учитывать все категории пользователей;

– удобство пользования должно обеспечиваться с помощью систем регулирования и фиксирования, а также подбором размерного ряда;

– должны обладать минимальной массой без снижения требований к прочности конструкции и эффективности защитных свойств при использовании;

– в эксплуатационной документации к электрозащитным средствам должны указываться комплектность, срок хранения и гарантийный срок для средств, теряющих защитные свойства в процессе хранения и/или эксплуатации (минимальные сроки указаны в приложении 3), правила безопасного хранения, использования (эксплуатации и ухода), транспортировки и утилизации, а также при необходимости климатическое исполнение данных средств, а также способы подтверждения их защитных свойств (осмотр или испытания).

1.4.3 Электрозащитные средства должны иметь маркировку изготовителя, содержащую следующие данные:

– наименование изготовителя и (или) его товарный знак (при наличии);

– наименование изделия (при наличии - наименование модели, тип, артикул и т.п.);

– номинальное значение напряжения (диапазон напряжений), на которое рассчитано электрозащитное средство;

– размер (при наличии) или сечение проводников (для токопроводящих средств);

– дату (месяц, год) изготовления или дату окончания срока годности, если она установлена;

– сведения об области применения (разрешается применять при работе под напряжением, разрешается применять в сырую погоду);

– сведения о документе, в соответствии с которым изготовлено электрозащитное средство;

– номер изделия (или номер партии).

1.4.4 Маркировка наноситься любым рельефным способом (в том числе тиснение, шелкография, гравировка, литье, штамповка) либо трудноудаляемой краской непосредственно на изделие или на трудноудаляемую этикетку (бирку), прикрепленную к изделию. Допускается нанесение информации в виде пиктограмм, которые могут использоваться в качестве указателей области применения. Информация должна быть легкочитаемой, стойкой при хранении, перевозке, реализации и использовании продукции по назначению в течение всего срока годности, срока службы и (или) гарантийного срока хранения.

1.4.5 Маркировка и эксплуатационные документы выполняются на русском языке, за исключением наименования изготовителя и наименования изделия, а также другого текста, входящего в зарегистрированный товарный

знак. Дополнительное использование иностранных языков допускается при условии полной идентичности содержания с текстом.

1.4.6 Климатическое исполнение электрозащитных средств должно позволять их эксплуатацию в помещениях (в том числе помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током, особо опасных помещениях) и на территории открытых электроустановок.

Изолирующие электрозащитные средства, которые допускается применять в сырую погоду (в т.ч. тумане, изморози, снегопаде, дожде) и особо опасных помещениях должны иметь соответствующую маркировку.

1.4.7 Электрозащитные средства (изолированный инструмент, защитные оболочки, средства индивидуальной защиты) предназначенные для работы без снятия напряжения с электроустановки, выполняемой с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под рабочим напряжением или на расстоянии от этих токоведущих частей менее допустимого (далее работа под напряжением) должны иметь соответствующую маркировку (символ 5216 из IEC 60417 в виде двойного треугольника).

1.4.8 У электрозащитных средств, конструктивно имеющих рукоятку и изолирующую часть, данные части должны быть разделены ограничительным кольцом (упором) из электроизоляционного материала. Ограничительное кольцо относится к изолирующей части.

Изолирующее кольцо должно быть жестко зафиксировано и не допускать сдвига при эксплуатации. Запрещается отмечать границу между изолирующей частью и рукояткой только краской. Наружный диаметр ограничительного кольца должен превышать наружный диаметр рукоятки электрозащитного средства не менее чем на 10 мм. При этом, высота ограничительного кольца или упора должна быть не менее:

– 5 мм - для электроустановок напряжением выше 1000 В;

– 3 мм - для электроустановок напряжением до 1000 В (кроме изолирующего инструмента).

1.4.9 Изолирующие части электрозащитных средств должны быть изготовлены из негигроскопичных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами, сохраняющимися при соблюдении условий применения в течение всего срока эксплуатации, предусмотренного изготовителем. Применение электрозащитных средств, изолирующая часть которых выполнена из бумажно-бакелитовых трубок, не допускается.

1.5 Порядок организации и методология работы комиссий входного контроля за поступающими электрозащитными средствами, возврата забракованной продукции

1.5.1 Настоящий раздел устанавливает основные требования к организации, порядку проведения и оформлению результатов входного контроля закупленных электрозащитных средств.

1.5.2 Входной контроль электрозащитных средств проводят с целью проверки соответствия их качества и предупреждения поступления в эксплуатацию несоответствующей установленным требованиям продукции.

1.5.3 Для проведения входного контроля электрозащитных средств, должна быть создана комиссия входного контроля, основной задачей которой является организация проведения контроля и испытаний, с оформлением заключения об установлении факта соответствия или несоответствия качества закупленной продукции установленным требованиям.

1.5.4 Входной контроль проводят в соответствии с утвержденным в ДЗО ПАО «Россети» перечнем электрозащитных средств, подлежащих входному контролю.

1.5.5 Перечень продукции, должен содержать:

– наименование, марку и тип изделия;

– обозначение нормативной документации, требованиям которой должно соответствовать электрозащитное средство;

– вид контроля, методы контроля, объем образцов, контрольные нормативы.

1.5.6 Входной контроль качества электрозащитных средств может быть проведен путем сплошного или выборочного контроля и испытаний. Правила приемки должны соответствовать требованиям, установленным в нормативной документации на данный вид продукции.

1.5.7 При проведении сплошного контроля каждое электрозащитное средство в закупленной партии следует подвергать контролю и испытаниям с целью выявления несоответствующих электрозащитных средств и принятия решения о пригодности их к использованию.

1.5.8 При выборочной проверке закупленной продукции из партии продукции случайным образом проводят отбор образцов (не менее 10% от общего количества), по результатам контроля или испытаний которых принимают решение о пригодности электрозащитных средств к использованию. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке, взятой из той же партии. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

1.5.9 Основными задачами персонала, осуществляющего входной контроль электрозащитных средств, являются:

– проведение контроля закупленной продукции, а также оформление документов и записей по результатам контроля;

– проверка наличия сопроводительной документации, удостоверяющей качество и комплектность электрозащитных средств;

– своевременная выдача разрешений на допуск электрозащитных средств к эксплуатации по результатам входного контроля;

– оформление претензий или рекламаций на несоответствующую продукцию;

– извещение поставщиков о недостатках и несоответствиях продукции, выявленных при входном контроле и в процессе эксплуатации;

– вызов представителей поставщиков для участия в приемке и составлении актов о несоответствии продукции;

– накопление статистических данных об уровне качества электрозащитных средств.

1.5.10 Входной контроль должен проводиться в специально отведенном месте, оборудованном всеми необходимыми средствами измерений, контроля и испытаний, обеспеченном методиками измерения, а также необходимой нормативной документацией. Электрозащитные средства подвергают входному контролю по правилам и в объеме, установленным в перечне или нормативной документации на конкретный вид продукции.

1.5.11 Входной контроль закупленной продукции может быть проведен в любое время с момента ее поступления на склад. Однако при этом следует учитывать сроки предъявления претензий, если впоследствии будет установлено, что закупленная продукция не соответствует установленным требованиям.

1.5.12 Распаковку электрозащитных средств, сортировку, доставку на место входного контроля осуществляет персонал, ответственный за их хранение. Персонал, ответственный за хранение, должен своевременно представлять закупленные электрозащитные средства на входной контроль вместе с сопроводительной документацией поставщика, удостоверяющей ее качество и комплектность.

1.5.13 Персонал, ответственный за входной контроль, должен проверить:

– комплектность и качество сопроводительной документации, удостоверяющей качество продукции (сертификат, паспорт), с регистрацией в журнале входного контроля;

– внешний вид продукции, состояние поверхности, упаковку, маркировку, наличие механических и прочих повреждений, исправность креплений элементов и частей между собой;

– соответствие габаритов, размеров, сечений проводников.

Персонал, ответственный за входной контроль, должен также провести необходимые измерения и испытания электрозащитных средств.

1.5.14 Отбор образцов (выборок или проб) продукции, поступившей на входной контроль, осуществляет персонал, ответственный за ее хранение, под контролем персонала, ответственного за входной контроль, от каждой поступившей партии отдельно в объемах, указанных в перечне продукции, подлежащей входному контролю.

1.5.15 Персонал, ответственный за входной контроль, при поступлении продукции на входной контроль должен зарегистрировать ее в журнале входного контроля с указанием наименования, количества, даты поступления, поставщика с последующим указанием результатов испытаний и измерений контролируемых параметров электрозащитных средств.

1.5.16 При соответствии продукции установленным требованиям персонал, ответственный за входной контроль, должен принять решение о соответствии электрозащитных средств установленным требованиям и передаче их в эксплуатацию.

1.5.17 Несоответствующая продукция должна быть идентифицирована ярлыком несоответствия и помещена в изолятор в целях предотвращения

непреднамеренного использования до момента принятия решения о дальнейших действиях.

1.5.18 На несоответствующие электрозащитные средства должна быть оформлена претензия или рекламация, которые выставляются поставщику.

1.5.19 На продукцию, признанную несоответствующей, персонал, ответственный за входной контроль, должен оформить запрет на передачу в эксплуатацию.

1.6 Порядок хранения, перевозки электрозащитных средств

1.6.1 Электрозащитные средства необходимо хранить и перевозить в соответствии с требованиями технической документации изготовителя (руководство по эксплуатации, паспорт) в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к применению, они должны быть защищены от механических повреждений, загрязнения и увлажнения.

1.6.2 Электрозащитные средства необходимо хранить в закрытых помещениях.

1.6.3 Электрозащитные средства из резины и полимерных материалов, находящиеся в эксплуатации, следует хранить в шкафах, на стеллажах, полках отдельно от инструмента и других средств защиты. Они должны быть защищены от воздействия кислот, щелочей, масел, бензина и других разрушающих веществ, а также от прямого воздействия солнечных лучей и теплоизлучения нагревательных приборов (не ближе 1 м от них). Электрозащитные средства из резины и полимерных материалов, находящиеся в складском запасе, в том числе электрозащитные средства, имеющие элементы питания, необходимо хранить в сухом помещении при температуре (0 - 30) °С. Не допускается хранить в навал в мешках, ящиках и т.п.

1.6.4 Изолирующие штанги, клещи и указатели напряжения выше 1000 В следует хранить в условиях, исключающих их прогиб и соприкосновение со стенами.

1.6.5 Электрозащитные средства, находящиеся в пользовании выездных бригад или в индивидуальном пользовании персонала, необходимо хранить в ящиках, сумках или чехлах отдельно от прочего инструмента.

1.6.6 Электрозащитные средства размещают в специально оборудованных местах, как правило, у входа в помещение, а также на щитах управления. В местах хранения и в автотранспорте бригад обслуживания должны иметься перечни электрозащитных средств. Места хранения должны быть оборудованы крючками или кронштейнами для штанг, клещей изолирующих, переносных заземлений, а также шкафами, стеллажами.

1.6.7 Изолирующие средства и устройства, изолирующие покрытия, в том числе для работы под напряжением, необходимо содержать в сухом проветриваемом помещении.

1.6.8 Электрозащитные средства при хранении на складах и при перевозке упаковываются в чехлы, кейсы, полиэтиленовые пакеты, коробки или другие упаковочные материалы, обеспечивающие сохранность при

транспортировании и хранении. Масса брутто одного грузового места должна составлять, как правило, не более 35 кг.

1.7 Учет электрозащитных средств и контроль за их состоянием

1.7.1 В дополнение к маркировке изготовителя все находящиеся в эксплуатации электрозащитные средства должны иметь следующие эксплуатационные отметки:

– инвентарный номер (за исключением диэлектрических ковров, изолирующих подставок, блокировочных устройств, защитных ограждений, плакатов и знаков безопасности). Нумерация устанавливается отдельно для каждого вида электрозащитных средств с учетом принятой системы организации эксплуатации и местных условий, допускается использование заводских номеров. Если средство защиты состоит из нескольких разъемных частей, общий для него номер необходимо ставить на каждой части.

– отметку (клеймо, штамп) об эксплуатационных испытаниях (при необходимости испытаний).

Эксплуатационные отметки должны наноситься способом не ухудшающим механические и/или изоляционные свойства: например рельефным способом, либо трудноудаляемой краской непосредственно на изделие или на трудноудаляемую этикетку (бирку), прикрепленную к изделию. Информация должна быть легкочитаемой, стойкой при хранении, перевозке и эксплуатации.

1.7.2 Учет электрозащитных средств необходимо вести в журнале учета и содержания электрозащитных средств (форма приведена в Приложении 4). Электрозащитные средства, выданные в индивидуальное пользование, также должны быть зарегистрированы в журнале.

1.7.3 Наличие и состояние электрозащитных средств проверяется периодическим осмотром, который проводится не реже 1 раза в 6 мес. (для переносных заземлений - не реже 1 раза в 3 мес.) работником, ответственным за их состояние, с записью результатов осмотра в журнал.

1.7.4 Электрозащитные средства, кроме изолирующих подставок, диэлектрических ковров, переносных заземлений, защитных ограждений, полученные для эксплуатации от предприятий-изготовителей или со складов, должны быть проверены по нормам эксплуатационных испытаний.

1.7.5 На выдержавшее испытания электрозащитное средство, применение которых зависит от напряжения электроустановки, ставится штамп следующей формы:

№ _____
Годно до _____ кВ
Дата следующего испытания «____» _____ 20___ г.
_____
(наименование лаборатории)

На электрозащитные средства, применение которых не зависит от напряжения электроустановки (диэлектрические перчатки, галоши, боты и т.п.), ставится штамп следующей формы:

№ _____
Дата следующего испытания «____» _____ 20___ г.
_____
(наименование лаборатории)

Штамп наноситься на изолирующей части около ограничительного кольца (упора) изолирующих электрозащитных средств или около края резиновых изделий. Если электрозащитное средство состоит из нескольких частей, штамп ставят только на одной части.

При испытаниях диэлектрических перчаток, бот и галош должна быть произведена маркировка по их защитным свойствам Эв и Эн, если заводская маркировка утрачена.

На средствах защиты, не выдержавших испытания, штамп должен быть перечеркнут красной краской, данные средства необходимо изъять из эксплуатации. Запрещается хранить средства защиты, не выдержавшие испытания или срок испытания которых истек, вместе с пригодными для использования средствами защиты.

1.7.6 Результаты эксплуатационных испытаний электрозащитных средств регистрируются в журнале испытаний электрозащитных средств (форма приведена в Приложении 5).

1.8 Общие правила испытания электрозащитных средств. Критерии отбраковки

1.8.1 Для оценки соответствия электрозащитных средств обязательным требованиям и подтверждения их защитных свойств проводят испытание и проверку исправности СИЗ.

1.8.2 На предприятии-изготовителе проводят следующие виды испытаний:

– приемо-сдаточные и периодические - для контроля качества и приемки изготовленной продукции с целью удостоверения ее годности для использования в соответствии с требованиями, установленными в стандартах и (или) ТУ, договорах, контрактах;

– типовые испытания (испытания типа) - для оценки эффективности и целесообразности внесения предлагаемых изменений в конструкцию выпускаемой продукции и (или) технологию ее изготовления;

– сертификационные испытания - для целей сертификации продукции, могут использоваться результаты испытаний других категорий в порядке, установленном правилами сертификации.

1.8.3 Приемо-сдаточные и периодические испытания в совокупности должны обеспечивать достоверную проверку всех свойств выпускаемой

продукции, подлежащих контролю на соответствие требованиям стандартов, и представлять собой элементы приемки продукции у изготовителя (поставщика). Периодические испытания не проводят в тех случаях, когда все требования стандартов проверяют при приемо-сдаточных испытаниях, объем которых достаточен для контроля качества и приемки продукции, а также если не требуется периодическое подтверждение качества изготовленной продукции.

1.8.4 Приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания проводятся на предприятии-изготовителе по нормам, приведенным в Приложениях 7 и 8, и методикам, изложенным в технических условиях и соответствующих стандартах.

1.8.5 В эксплуатации электрозащитные средства подвергают эксплуатационным очередным и внеочередным испытаниям (после падения, ремонта, замены каких-либо деталей, при наличии признаков неисправности). Нормы эксплуатационных испытаний и сроки их проведения приведены в Приложениях 9 и 10.

1.8.6 Все испытания электрозащитных средств должны проводиться по утвержденным методикам. К проведению электрических испытаний допускаются работники, прошедшие подготовку и проверку знаний в порядке, установленном действующими Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

1.8.7 Каждое электрозащитное средство перед испытанием должно быть тщательно осмотрено с целью проверки наличия маркировки изготовителя, номера, комплектности, отсутствия механических повреждений, состояния изоляционных поверхностей. При несоответствии электрозащитного средства требованиям настоящего Стандарта испытания не проводят до устранения выявленных недостатков.

1.8.8 Электрические испытания следует проводить в соответствии с методиками, изложенными в технических условиях на электрозащитные средства с учетом требований ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 1516.2, переменным током промышленной частоты, как правило, при нормальных климатических условиях (за исключением испытаний электрозащитных средств, предназначенных для использования в сырую погоду и особо опасных помещениях) и температуре плюс (25±15) °С с соблюдением следующего порядка:

1.8.8.1 Электрические испытания изолирующих средств защиты следует начинать с проверки электрической прочности изоляции. Скорость подъема напряжения до 1/3 испытательного может быть произвольной (напряжение, равное указанному, может быть приложено толчком), дальнейшее повышение напряжения должно быть плавным и быстрым, но позволяющим при напряжении более 3/4 испытательного считывать показания измерительного прибора. После достижения нормированного значения и выдержки при этом значении в течение нормированного времени напряжение должно быть плавно и быстро снижено до нуля или до значения не выше 1/3 испытательного напряжения, после чего напряжение отключается.

1.8.8.2 Испытательное напряжение прикладывается к изолирующей части. При отсутствии соответствующего источника напряжения для

испытания целиком изолирующих штанг, изолирующих частей указателей напряжения и указателей напряжения для проверки совпадения фаз и т.п. допускается испытание их по частям. При этом изолирующая часть делится на участки, к которым прикладывается часть нормированного полного испытательного напряжения, пропорциональная длине участка и увеличенная на 20 %.

1.8.9 Основные электрозащитные средства, предназначенные для электроустановок напряжением выше 1 кВ до 35 кВ включительно, испытываются напряжением, равным трехкратному линейному, но не ниже 40 кВ, а предназначенные для электроустановок напряжением 110 кВ и выше - равным трехкратному фазному.

1.8.10 Длительность приложения полного испытательного напряжения, как правило, составляет 1 мин. для изолирующих средств защиты до 1000 В и для изоляции из эластичных материалов и 5 мин. - для изоляции из слоистых диэлектриков. Для конкретных электрозащитных средств и рабочих частей длительность приложения испытательного напряжения приведена в Приложении 8 и Приложении 10.

1.8.11 Токи, протекающие через изоляцию изделий, нормируются для электрозащитных средств из резины и эластичных полимерных материалов. Нормируются также рабочие токи, протекающие через указатели напряжения до 1000 В. Значения токов приведены в Приложении 8 и Приложении 10.

1.8.12 Пробой, перекрытие и разряды по поверхности определяются по отключению испытательной установки в процессе испытаний, по показаниям измерительных приборов и визуально.

1.8.13 Электрозащитные средства из твердых материалов сразу после испытания следует проверить ощупыванием на отсутствие местных нагревов из-за диэлектрических потерь.

1.8.14 При возникновении пробоя, перекрытия или разрядов по поверхности, увеличении тока через изделие выше нормированного значения, наличии местных нагревов электрозащитное средство бракуется.

1.9 Требования к электролабораториям, производящим испытания электрозащитных средств.

1.9.1 Предприятие-изготовитель электрозащитных средств обязано проводить квалификационные (на соответствие техническим условиям), сертификационные, типовые и периодические испытания в испытательных лабораториях (центрах), признанных в качестве компетентных для выполнения испытаний в соответствии с ГОСТ Р МЭК/ИСО 17025. Испытательная лаборатория должна иметь действующий аттестат аккредитации, с обязательным приложением к аттестату области аккредитации, на право выполнения испытаний электрозащитных средств. Испытания должны проводиться в соответствии с ГОСТ Р МЭК/ИСО 17025 в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

1.9.2 Приемо-сдаточные, эксплуатационные испытания и входной контроль проводятся в испытательных лабораториях, имеющих:

– организационную структуру с конкретной сферой деятельности, пределы обязанностей и ответственности;

– технического руководителя, который несет ответственность за выполнение всех технических задач, связанных с проведением испытаний;

– документированное Положение, содержащее описание организации деятельности лаборатории, распределение обязанностей сотрудников.

В испытательной лаборатории должна проводиться внутренняя проверка для оценки своего соответствия требованиям настоящего Стандарта. Проверка должна проводиться компетентными лицами, знакомыми с методами испытаний, их целями и оценкой результатов.

1.9.2.1 Персонал испытательной лаборатории

Испытательная лаборатория должна располагать достаточным числом специалистов, имеющих соответствующее образование и квалификацию, обеспечивать постоянное обучение и повышение квалификации персонала. Для каждого специалиста должна иметься должностная инструкция, устанавливающая функции, обязанности, права и ответственность, квалификационные требования к образованию, техническим знаниям и опыту работы.

Специалисты, непосредственно участвующие в проведении испытаний и оценок, должны пройти подготовку и проверку знаний в порядке, установленном действующими Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, и иметь запись о допуске к испытаниям в удостоверении о проверке знаний правил работы в электроустановках.

1.9.2.2 Помещение и оборудование испытательной лаборатории.

Испытательная лаборатория должна быть оснащена оборудованием для проведения испытаний и измерений.

Испытательное оборудование, средства измерений и методики измерений должны соответствовать обязательным требованиям государственных стандартов и технических регламентов, нормативных документов на методы испытаний.

Окружающая среда, в условиях которой проводят испытания, не должна отрицательно влиять на результаты и искажать требуемую точность измерений. Помещения для проведения испытаний должны отвечать требованиям применяемых методик испытаний, санитарных норм и правил, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды.

Помещения для испытаний должны быть оснащены необходимым оборудованием и источниками энергии и при необходимости устройствами для регулирования условий, в которых проводятся испытания. Доступ к зонам испытаний и их использование должны соответствующим образом контролироваться.

1.9.2.3 Оборудование испытательной лаборатории.

Оборудование лаборатории, в том числе и средства измерений, должно использоваться по назначению, документация по его эксплуатации и техническому обслуживанию должна быть доступна.

Каждая единица оборудования для испытания или измерения должна иметь регистрационную карточку, содержащую следующие сведения:

– наименование оборудования, тип (марка), заводской и инвентарный номер;

– наименование изготовителя (фирмы);

– оборудование, относящееся к средствам измерений, должно быть внесено в Государственный реестр средств измерений, поверено и на момент проведения измерений иметь действующее свидетельство о поверке;

– даты получения и ввода в эксплуатацию;

– данные о ремонте и обслуживании.

1.9.2.4 Методы испытаний и процедуры.

Испытательная лаборатория должна располагать необходимой документацией по эксплуатации и функционированию оборудования, по обращению с испытуемыми изделиями.

Все стандарты, руководства, инструкции, справочные данные и другие документы, используемые в работе испытательной лаборатории, должны быть актуализированы и доступны для персонала.

Испытательная лаборатория должна использовать методы и процедуры, установленные стандартами и техническими условиями, в соответствии с которыми испытывают изделия. Эти документы должны быть в распоряжении сотрудников, ответственных за проведение испытаний.

1.9.3 Протоколы испытаний.

Работа, проводимая испытательной лабораторией, отражается в протоколе, показывающем точно, четко и недвусмысленно результаты испытаний и другую относящуюся к ним информацию.

Каждый протокол испытаний должен содержать следующие сведения:

– место проведения испытаний, наименование испытательной лаборатории, сведения об аттестате аккредитации (при необходимости);

– номер протокола испытаний, дата и время проведения испытаний, нумерацию страниц, а также общее количество страниц;

– объект испытаний, изготовитель и заказчик на проведение испытаний;

– вид испытаний, документ на соответствие которому проводятся испытания (паспорт, технические условия);

– программа и методика испытаний;

– результаты испытаний, подтверждаемые таблицами, осциллограммами (при необходимости), фотографиями;

– заключение, подписи ответственных исполнителей.

1.9.4 Система регистрации результатов испытаний.

Испытательная лаборатория должна иметь систему регистрации результатов испытаний, актов поверки и итогового протокола испытаний. Протоколы каждого испытания должны включать необходимый объем информации, позволяющий провести повторные испытания. Регистрация включает данные о персонале, осуществляющем испытания и работу с образцами.

Все протоколы испытаний хранятся в надлежащем месте с соблюдением конфиденциальности. Запрещается передача и частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра (лаборатории). Протокол касается только образцов, подвергнутых испытаниям.

1.9.5 Обращение с испытуемыми изделиями.

Система обозначения образцов или изделий, предназначенных для испытаний, предусматривающая наличие документации или маркировку, должна исключать возникновение путаницы при определении образцов или испытуемых изделий, а также результатов проведенных испытаний.

Образцы изделий, поступающие на испытания, должны быть идентифицированы на соответствие нормативной документации и сопровождаться соответствующим протоколом отбора.

На всех стадиях хранения, транспортирования и подготовки изделий к испытаниям предпринимают необходимые меры предосторожности, исключающие порчу изделий в результате загрязнения, коррозии или чрезмерных нагрузок, отрицательно влияющих на результаты испытаний.

Должны соблюдаться требования, установленные инструкциями по эксплуатации изделий.

2 Изолирующие средства и устройства

2.1 Штанги изолирующие

2.1.1 Назначение

2.1.1.1 Штанги изолирующие совместно с приборами, инструментом и приспособлениями предназначены для оперативной работы (операции с разъединителями, смена предохранителей, установки раскрепляющих устройств, обрезки веток и сучьев вдоль ВЛ и т.д.), измерений (проверка изоляции, наличия/отсутствия напряжения, совпадения фаз на линиях электропередачи и подстанциях), для снятия, переноса и выравнивания потенциала с проводов ВЛ, находящихся под наведенным напряжением, для разряда конденсаторов, а также для установки и снятия переносных заземлений, не имеющих своих штанг, а также для освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Штанги заземлений могут быть съемными и несъемными (в случае разборных штанг несъемным может быть одно звено).

Штанга для переноса потенциала предназначена для переноса потенциала провода на комплект индивидуальный экранирующий или монтерскую кабину при приближении к токоведущим частям ВЛ и открытых распределительных устройств.

Штанга для выравнивания потенциала предназначена для выравнивания потенциала между комплектом индивидуальным экранирующим и крупногабаритными приспособлениями, подаваемыми с земли и имеющими непостоянное значение потенциала.

Штанги оперативные имеют несъёмный рабочий инструмент, выполненный их металла или диэлектрического материала;

Штанги универсальные имеют адаптер в виде винта не менее М14, на который крепятся дополнительные насадки и инструменты.

Штанга для снятия разряда конденсаторов предназначена для осуществления контрольного разряда конденсаторных установок номинальным напряжением (0,23-10) кВ.

2.1.2 Технические требования

2.1.2.1 Штанги, применяемые в электроустановках переменного тока промышленной частоты, изготавливаются климатического исполнения У категории 1.1 по ГОСТ 15150 и эксплуатируются при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение температуры - плюс 40 °С, нижнее - минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

Для электроустановок переменного тока напряжением 6-20 кВ изготавливаются штанги климатического исполнения УХЛ1.1 и Т1.1 по ГОСТ 15150.

Штанга климатического исполнения УХЛ1.1 должна выдерживать диапазон температур от минус 60 °С до плюс 40 °С при относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С.

Штанга климатического исполнения Т1.1 должна выдерживать диапазон температур от минус 10°С до плюс 50 °С при относительной влажности воздуха 100 % при температуре 35 °С.

Штангами климатического исполнения УХЛ1.1 и Т1.1 допускается работать в сырую погоду (при тумане, изморози, снегопаде, дожде интенсивностью до 3 мм/мин). На изолирующей части таких штанг должны быть герметично укреплены изоляторы (юбки) конусной частью вверх для защиты от дождя.

2.1.2.2 Штанги должны состоять из трех основных частей: рабочей, изолирующей и рукоятки. Рукоятка и изолирующая часть должны быть разделены ограничительным кольцом из электроизоляционного материала.

2.1.2.3 Штанга для переноса потенциала состоит из металлического пружинного захвата за провод, изолирующей рукоятки и гибкого медного провода сечением не менее 25 мм^2, присоединяющегося к комплекту индивидуальному экранирующему или монтерской кабине с помощью клемм.

2.1.2.4 Штанга для выравнивания потенциала состоит из металлического оконцевателя в виде крюка, изолирующей рукоятки и гибкого медного провода сечением не менее 4 мм^2.

2.1.2.5 Принцип действия штанги для снятия разряда конденсаторов заключается в ограничении тока разряда конденсаторов после их отключения от сети в момент касания штангой вывода конденсаторной установки. Для этой цели предназначен специальный резистор. Штанга состоит из изолирующей части до 10 кВ, электрода, ограничительного резистора. Электрическое сопротивление заземляющей цепи между электродом-наконечником и струбциной составляет 10-15 Ом. Длина заземляющего провода - не менее 1,5 м.

2.1.2.6 Конструкция дугогасящей штанги для снятия потенциала с проводов ВЛ, находящихся под наведённым напряжением, должна предусматривать дугогаситель, подключаемый в момент наложения штанги и отключаемый после снятия потенциала. Размеры штанги не нормируются и определяются при заказе, исходя из местных условий. Дугогаситель должен быть рассчитан на максимально возможное для данных условий наведённое напряжение. При заказе таких штанг необходимо указывать, на какой максимальный уровень наведённого напряжения они должны быть рассчитаны.

2.1.2.7 Штанги могут быть составными из нескольких звеньев. Для соединения звеньев между собой могут применяться детали, изготовленные из металла или изоляционного материала. Конструкция и материал соединительных элементов должны исключать люфт и осевую децентровку звеньев. Допускается применение телескопической конструкции, при этом должна быть обеспечена надежная фиксация звеньев в местах их соединений.

2.1.2.8 Рукоятка штанги может представлять с изолирующей штангой одно целое или быть отдельным звеном.

2.1.2.9 Изолирующая часть штанг должна изготавливаться из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими и механическими свойствами. Поверхность изолирующей части должна быть гладкой, без трещин, расслоений, царапин.

2.1.2.10 Конструкция составных частей штанг должна предотвращать попадание внутрь пыли и влаги или предусматривать возможность их очистки.

2.1.2.11 Штанги климатического исполнения УХЛ1.1 и Т1.1 (для работы под дождём) должны быть изготовлены из пенонаполненных трубок.

2.1.2.12 Конструкция рабочей части не должна допускать возможность междуфазного короткого замыкания или замыкания фазы на землю.

2.1.2.13 Конструкция штанг переносных заземлений должна обеспечивать их надежное разъемное и неразъемное соединение с зажимами заземления, установку этих зажимов на токоведущие части электроустановок и последующее их закрепление, а также снятие с токоведущих частей.

2.1.2.14 Составные штанги переносных заземлений для электроустановок напряжением 110 кВ и выше, а также для наложения переносных заземлений на провода ВЛ выше 1000 В без подъема на опору могут содержать металлические токоведущие звенья при наличии изолирующей части с рукояткой.

2.1.2.15 Конструкция и масса штанг должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека. При этом наибольшее усилие на руку не должно превышать 160 Н. Конструкция штанг переносных заземлений в электроустановках напряжением от 500 кВ и выше может быть рассчитана для работы двух человек с применением поддерживающего устройства.

2.1.2.16 Конструкция штанг переносных заземлений для наложения на ВЛ с подъемом на опору или с телескопических вышек и в распределительных устройствах напряжением до 330 кВ должна обеспечивать возможность работы с ними одного человека, а переносных заземлений для электроустановок напряжением 500 кВ и выше, а также для наложения заземления на провода ВЛ

без подъема на опору (с земли) может быть рассчитана для работы двух человек с применением поддерживающего устройства.

2.1.2.17 Штанги изолирующие оперативные и штанги переносных заземлений на напряжение свыше 1000 В должны выдерживать усилие на разрыв 1000 Н в течение 1 мин.

2.1.2.18 Значение прогиба, измеряемое как отношение стрелы прогиба в точке приложения изгибающего усилия к длине изолирующей части, не должно превышать 10 % для штанг изолирующих на напряжение до 220 кВ и 20 % на более высокое напряжение. Значение прогиба штанг заземлений на провода с поверхности земли не должно превышать 25 %.

2.1.2.19 Основные параметры и размеры штанг должны соответствовать величинам, указанным в таблицах 1 и 2.

2.1.2.20 На каждую штангу должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

Таблица 1. Минимальные размеры штанг изолирующих оперативных.

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Длина изолирующей части штанги, мм, не менее	Длина рукоятки штанги, мм, не менее
До1 включ.	Не нормируют, определяют удобством пользования	
От 2 до15 включ.	700	300
Свыше 15 до35 включ.	1100	400
Свыше 35 до110 включ.	1400	600
150	2000	800
220	2500	800
330	3000	800
Свыше 330 до500 включ.	4000	1000

Таблица 2. Минимальные размеры штанг переносных заземлений

Назначение штанг	Длина изолирующей части штанги, мм, не менее	Длина рукоятки штанги, мм, не менее
Для установления заземления в электроустановках напряжением до1000 В	Не нормируют, определяют удобством пользования	
Для установления заземления: в распределительных устройствах напряжением от 2 до 500 кВ; на провода воздушных линий напряжением от 2 до 220 кВ, выполненные целиком из электроизоляционных материалов	По таблице 1	
Составные, с металлическими звеньями, - для установления на провода ВЛ 6-10 кВ с поверхности земли	2000	1000
Составные, с металлическими звеньями, - для установления заземления на провода ВЛ от110 до 220 кВ	500	По таблице 1
Составные, с металлическими звеньями, - для установления заземления на провода ВЛ от 330 до 500 кВ	1000	По таблице 1

Составные, с металлическими звеньями, - для установления заземления на провода ВЛ от 750 до 1150 кВ	1000	1000
Для установления заземления на изолированные от опор грозовые защитные тросы ВЛ от110 до 500 кВ	700	300
Для установления заземления на изолированные от опор грозовые защитные тросы ВЛ от 750 до 1150 кВ	1400	500
Для установления заземления в лабораторных и испытательных установках	700	300
Для переноса потенциала провода	Не нормируют, определяют удобством пользования	

Примечания к таблицам 1 и 2:

1. Размеры нормируют по изоляции. Ограничительное кольцо входит в длину изолирующей части.
2. Размеры рабочей части не нормируют, однако они должны быть такими, чтобы в электроустановках исключалась возможность междуфазного короткого замыкания или замыкания на землю. Размеры рабочей части устанавливают в технических условиях на штанги конкретного вида.
3. Длина изолирующей части штанг до 1 кВ, предназначенных для работы на ВЛ, должна быть не менее 0,6 м, длина рукоятки может изменяться в зависимости от удобства пользования, определяющим является длина изолирующей части штанги.

2.1.3 Методы испытаний

2.1.3.1 Для проверки качества штанг эксплуатирующая организация проводит входной контроль и электрические испытания (проверка электрической прочности изоляции).

2.1.3.2 В процессе эксплуатации механические испытания штанг не производят.

2.1.3.3 Электрические испытания штанг заземлений, не содержащих металлических звеньев, в эксплуатации не производятся.

2.1.3.4 Штанги изолирующие оперативные на напряжение до 1000 В должны выдерживать в течение 5 мин повышенное напряжение 2 кВ промышленной частоты.

2.1.3.5 Штанги изолирующие оперативные, измерительные на напряжение свыше 1 до 35 кВ включительно должны выдерживать в течение 5 мин повышенное напряжение переменного тока промышленной частоты, равное трехкратному линейному, но не менее 40 кВ, а на напряжение 110 кВ и свыше – равное трехкратному фазному. Изолирующие части штанг для разряда конденсаторов испытывают напряжением 40 кВ в течение 5 минут.

2.1.3.6 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

2.1.3.7 Для проверки электрической прочности изоляции испытательное напряжение следует прикладывать к рабочей части и к накладному электроду, установленному у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

2.1.3.8 Штанги следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, местных нагревов от диэлектрических потерь.

2.1.3.9 Штанги климатического исполнения УХЛ1.1 и Т1.1, которые допускается применять в сырую погоду и особо опасных помещениях, дополнительно при проведении периодических и типовых испытаний должны быть испытаны согласно ГОСТ 1516.2 под дождём одноминутным испытательным напряжением 50 кВ.

2.1.4 Транспортирование и хранение

2.1.4.1 Штанги транспортируют любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.1.4.2 Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе «Ж» по ГОСТ 23216.

Изолирующие штанги следует хранить в условиях, исключающих их прогиб и соприкосновение со стенами.

2.1.4.3 Хранение штанг осуществляется в упакованном виде при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

2.1.5 Указания по эксплуатации

2.1.5.1 Перед началом работы со штангами, имеющими съемную рабочую часть, необходимо убедиться в отсутствии «заклинивания» резьбового соединения рабочей и изолирующей частей путем их однократного свинчивания-развинчивания. При наличии резьбового соединения отдельных звеньев штанг, также произвести подобную проверку на каждом резьбовом соединении звеньев.

2.1.5.2 При работе с изолирующей штангой подниматься на конструкцию или телескопическую вышку, а также спускаться с них следует без штанги.

2.1.5.3 В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться изолирующими штангами следует в диэлектрических перчатках.

2.2 Применяемые с изолирующими штангами дополнительные приспособления (сменные рабочие части) для выполнения различных операций

2.2.1 Назначение

2.2.1.1 Дополнительные приспособления (насадки, сменные головки, рабочие части) к изолирующим и универсальным штангам предназначены для выполнения различных операций (замена предохранителей, обрезка веток и сучьев вдоль воздушной линии электропередачи, снятие ограждений накладок и других видов работ) в электроустановках напряжением до и выше 1000 В.

2.2.2 Технические требования

2.2.2.1 Дополнительные приспособления для штанг могут быть выполнены из металла или изолирующего материала в зависимости от класса электроустановки и технических требований.

2.2.2.2 Конструкция дополнительных приспособлений (насадок и узлов крепления) должна обеспечивать надежное соединение со штангами через адаптер. В целях унификации дополнительных приспособлений, выпускаемых разными производителями, в качестве адаптера для крепления устанавливается винт не менее М14.

2.2.2.3 Насадки для снятия предохранителей должны изготавливаться как из электроизоляционного материала, так и из металла; на металлические губки должны одеваться резиновые маслобензостойкие или полимерные трубки с целью исключения возможности повреждения патрона предохранителя.

2.2.2.4 Рукоятка и изолирующая часть (при наличии данных частей) должны быть разделены ограничительным кольцом из электроизоляционного материала.

2.2.2.5 Насадки на штанги, предназначенные для обрезки проводов и веток, должны иметь изолирующую тягу (веревка, канат и т.д.).

2.2.2.6 Размеры насадок не нормируют, однако они должны быть такими, чтобы в электроустановках исключалась возможность междуфазного короткого замыкания или замыкания на землю.

2.2.2.7 Металлические дополнительные приспособления должны иметь антикоррозийное покрытие.

2.2.2.8 Дополнительные приспособления для штанг эксплуатируют при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение- плюс 40 °С, нижнее – минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С.

2.2.2.9 На каждое дополнительное приспособление должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

2.2.3 Методы испытаний

2.2.3.1 Механические испытания насадок и головок к штангам в эксплуатации не производят. Электрические испытания насадок без изолирующей части в эксплуатации не производят.

2.2.3.2 Насадки с изолирующей частью до 1000 В должны выдерживать в течение 5 мин повышенное напряжение 2 кВ промышленной частоты. Периодичность испытания 1 раз в 24 месяца.

2.2.3.3 Насадки с изолирующей частью свыше 1 кВ до 35 кВ включительно должны выдерживать в течение 5 мин повышенное напряжение переменного тока промышленной частоты, равное трехкратному линейному, но не менее 40 кВ.

2.2.3.4 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

2.2.3.5 Для проверки электрической прочности изоляции испытательное напряжение следует прикладывать к рабочей части и к накладному электроду, установленному у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

2.2.3.6 Изолирующие части насадок следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, местных нагревов от диэлектрических потерь.

2.2.4 Транспортирование и хранение

2.2.4.1 Дополнительные приспособления, применяемые с изолирующими и универсальными штангами, транспортирует любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.2.4.2 Приспособления должны храниться и транспортироваться при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С.

2.2.4.3 Хранение приспособлений осуществляется в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

2.2.5 Указания по эксплуатации

2.2.5.1 Насадки применяются в электроустановках в сборе со штангами на соответствующий класс напряжения.

2.2.5.2 Перед началом работы с насадками, имеющими резьбовое соединение со штангами, необходимо убедиться в отсутствии «заклинивания» резьбового соединения путем однократного свинчивания-развинчивания.

2.3 Клещи изолирующие для работы в электроустановках до и выше 1000 В

2.3.1 Назначение

2.3.1.1 Клещи изолирующие (клещи) предназначены для замены предохранителей в электроустановках до и выше 1000 В, а также для снятия накладок, ограждений и других аналогичных работ в электроустановках до 35 кВ включительно. Вместо клещей при необходимости допускается применять изолирующие штанги с универсальной (сменной) головкой.

2.3.2 Технические требования

2.3.2.1 Клещи изолирующие, применяемые в электроустановках переменного тока промышленной частоты, изготавливаются климатического исполнения У категории 1.1 по ГОСТ 15150 и эксплуатируются при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение температуры – плюс 40°С, нижнее – минус 45°С, относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25°С.

2.3.2.2 Клещи состоят из рабочей части (губок клещей), изолирующей части и рукоятки (рукояток).

2.3.2.3 Основные размеры клещей должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3. Основные размеры изолирующих клещей

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Длина, мм, не менее	
	изолирующей части	рукоятки
До 1 включительно	Не нормируют, определяются удобством пользования	Не нормируют, определяются удобством пользования
Свыше 1 до 10 включ.	450	150
Свыше 10 до 35 включ.	750	200

Примечание:

1. Размеры нормируют по изоляции. Ограничительное кольцо (упор) входит в длину изолирующей части.
2. Общий размер изолирующей и рабочей частей должен быть таков, чтобы при применении расстояние от ограничительного кольца до токоведущих частей было не менее допустимого расстояния до токоведущих частей, согласно таблицы 1 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

2.3.2.4 Изолирующая часть клещей должна изготавливаться из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими и механическими свойствами. Поверхность изолирующей части должна быть гладкой, без трещин, расслоений, царапин.

2.3.2.5 Изолирующая часть клещей должна быть отделена от рукояток ограничительными упорами (кольцами).

2.3.2.6 Рабочая часть может изготавливаться как из электроизоляционного материала, так и из металла. На металлические губки должны быть надеты маслобензостойкие трубки из электроизоляционного материала для исключения повреждения патрона предохранителя.

2.3.2.7 Конструкция и масса клещей должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека.

2.3.2.8 На каждых клещах должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

2.3.3 Методы испытаний

2.3.3.1 Для проверки качества клещей эксплуатирующая организация проводит входной контроль и электрические испытания (проверка электрической прочности изоляции).

2.3.3.2 Визуальный контроль клещей заключается в проверке внешнего вида, комплектности, маркировки, упаковки, соответствия паспорту на изделие.

2.3.3.3 Электрические испытания клещей состоят из испытания изолирующей части повышенным напряжением. При этом повышенное напряжение прикладывается между рабочей частью (губками) и временными электродами (хомутиками), наложенными у ограничительных колец (упоров) со стороны изолирующей части.

2.3.3.4 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

2.3.4 Транспортирование и хранение

2.3.4.1 Клещи транспортируют любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.3.4.2 Условия хранения и транспортирования клещей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать Категории 2 по ГОСТ 15150.

В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе Ж по ГОСТ 23216.

2.3.4.3 Хранение клещей осуществляют в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

2.3.5 Требования безопасности

2.3.5.1 При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением выше 1000 В необходимо применять диэлектрические перчатки и средства защиты глаз и лица.

2.3.5.2 При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением до 1000 В необходимо применять средства защиты глаз и лица, а клещи необходимо держать на вытянутой руке.

2.3.6 Указания по эксплуатации

2.3.6.1 В период эксплуатации клещи осматривают не реже 1 раза в 6 месяцев, а также непосредственно перед применением. При осмотрах следует проверять на отсутствие трещин, разрывов, прочих повреждений, а также прочность соединения частей и деталей, предназначенных для установки или крепления.

При обнаружении механических дефектов клещи изымаются из эксплуатации.

2.4 Клещи электроизмерительные, индикаторы тока

2.4.1 Назначение

2.4.1.1 Клещи электроизмерительные или индикаторы тока предназначены для измерения тока в электрических цепях напряжением до 10 кВ, а также тока, напряжения и мощности в электроустановках до 1 кВ без нарушения целостности цепей.

Клещи электроизмерительные (индикаторы тока) представляют собой трансформатор тока с разъемным магнитопроводом, первичной обмоткой которого является проводник с измеряемым током, а вторичная обмотка замкнута на измерительный прибор, стрелочный или цифровой.

2.4.2 Технические требования

2.4.2.1 Клещи электроизмерительные эксплуатируются при следующих климатических факторах внешней среды (У1.1):

- температура окружающего воздуха: от минус 45 °С до плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98 % при 25 °С;
- атмосферное давление: 70-106,7 кПа (537–800 мм. рт. ст.).

2.4.2.2 Электроизмерительные клещи для электроустановок выше 1000 В состоят из рабочей, изолирующей частей и рукоятки. Рабочая часть состоит из магнитопровода, обмотки и съемного или встроенного измерительного прибора, выполненного в электроизоляционном корпусе. Минимальная длина изолирующей части – 380 мм, а рукоятки – 130 мм.

2.4.2.3 Электроизмерительные клещи для электроустановок до 1000 В состоят из рабочей части (магнитопровод, обмотка, встроенный измерительный прибор) и корпуса, являющегося одновременно изолирующей частью с упором и рукояткой.

2.4.2.4 Технические и метрологические характеристики электроизмерительных клещей приведены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристики электроизмерительных клещей

№ п/п	Характеристика, единица измерения	Значение	Примечания
1.	Номинальное значение силы переменного тока, Iном, А	30; 300; 3000	
2.	Диапазон измерений силы переменного тока (среднеквадратическое значение), от номинального значения, %	10…150	
3.	Полоса пропускания, Гц	47,5÷52,5	При относительном коэффициенте усиления > –3 дБ
4.	Номинальное выходное напряжение, В	0,3±10%	
5.	Минимальный импеданс нагрузки на выходе, кОм	10	
6.	Угловая погрешность, %	±10	0,1Iн ≤ I ≤ 1,5Iн при 47÷53 Гц
7.	Дополнительная относительная погрешность от влияния расположения проводника, %	±1,5	Расстояние между кабелем и затвором клещей более 25 мм
8.	Токовая основная относительная погрешность, %	±1,5	
9.	Дополнительная относительная погрешность от влияния температуры, %	±0,02	

Электроизмерительные клещи обеспечивают технические характеристики в соответствии с таблицей 4 по истечении времени установления рабочего режима не менее 1 мин.

2.4.2.5 Электроизмерительные клещи должны иметь действующее свидетельство об утверждении типа средств измерений и иметь номер в Государственном реестре средств измерений.

2.4.2.6 Электроизмерительные клещи должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61010-2-032 и ГОСТ 22261.

2.4.2.7 Номинальный ток, конечные значения номинальных областей токов, номинальный коэффициент мощности и конечные значения областей коэффициентов мощности электроизмерительных клещей, предназначенных для измерения мощности – по ГОСТ 8476 (МЭК 51-3-84).

2.4.2.8 Номинальный ток электроизмерительных клещей, предназначенных для измерения коэффициентов мощности по ГОСТ 8039 (МЭК 51-5). Номинальное напряжение электроизмерительных клещей должно соответствовать номинальному значению напряжения сети.

2.4.2.9 Конечные значения диапазонов измерений электроизмерительных клещей – по ГОСТ 8711 (МЭК 51-2-84), ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.10 Цена деления равномерной шкалы и минимальная цена деления неравномерной шкалы электроизмерительных клещей – по ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.11 Пределы допускаемых основных погрешностей электроизмерительных клещей, способы выражения пределов допускаемых основных погрешностей - по ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.12 Остаточное отклонение указателя электроизмерительных клещей от нулевой отметки (невозвращение указателя приборов к нулевой отметке) при плавном подводе указателя к этой отметке от наиболее удаленной от нее отметки шкалы, время установления показаний - по ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.13 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей электроизмерительных клещей, вызванных изменениями внешних влияющих величин от нормальных значений, в пределах, установленных рабочими условиями применения, должны устанавливаться в виде приведенных погрешностей. Нормальные значения влияющих величин следует определять в соответствии с ГОСТ 22261, ГОСТ 8711, ГОСТ 8476 и ГОСТ 8039 при исключении влияния рядом расположенного проводника и положения проводника в геометрической середине окна магнитопровода. Рабочие условия применения: положение проводника в окне магнитопровода – любое; в части климатических и механических воздействий – по ГОСТ 22261.

2.4.2.14 Предел допускаемой дополнительной погрешности электроизмерительных клещей, вызванной влиянием рядом расположенного проводника с током, находящегося на расстоянии не более 1 м, должен соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5. Предел погрешности электроизмерительных клещей

Классы точности клещей	Предел допускаемой дополнительной погрешности клещей, %	
	Защищенных от внешних магнитных полей	Незащищенных от внешних магнитных полей
1; 1,5	±0,5	±1,5
2,5; 4; 5	±1,5	±2,5

Проводник с током, влияние которого определяется, должен быть расположен параллельно по отношению к проводнику с измеряемым током.

2.4.2.15 Собственное потребление электроизмерительных клещей – по ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.16 Электрическая прочность и сопротивление изоляции электроизмерительных клещей должны соответствовать ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039 со следующими дополнениями:

– изоляция между магнитопроводом и частями электроизмерительных клещей, с которыми соприкасаются руки оператора при измерениях, а также изоляция между токоведущими частями соединительных проводов цепи напряжения и местами, которых касаются руки оператора при включении цепи напряжения приборов, должны выдерживать в течении 5 мин без пробоя или перекрытия действие испытательного напряжения практически синусоидального тока частотой 50 Гц при нормальной температуре и влажности окружающего воздуха;

– действующее значение испытательного напряжения – по ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.17 Тепло-, холодо-, влагопрочность, вибро- и ударопрочность, а также прочность электроизмерительных клещей при транспортировании – по ГОСТ 22261.

2.4.2.18 Конструкция электроизмерительных клещей – по ГОСТ 22261, ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 8039.

2.4.2.19 Среднее время наработки на отказ электроизмерительных клещей - не менее 44 000 ч.

2.4.2.20 На электроизмерительные клещи должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

2.4.3 Методы испытаний (контроля)

2.4.3.1 В процессе эксплуатации, потребителем, проводятся электрические испытания электроизмерительных клещей. При испытаниях изоляции клещей напряжение прикладывается между магнитопроводом и временными электродами, наложенными у ограничительных колец со стороны изолирующей части (для клещей выше 1000 В) или у основания рукоятки (для клещей до 1000 В).

2.4.3.2 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

2.4.4 Транспортирование и хранение

2.4.4.1 Транспортирование электроизмерительных клещей должно производиться в упакованном виде только в закрытом транспорте, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.4.4.2 Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать категории 1 по ГОСТ 15150, таблица 13. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе «С» по ГОСТ 23216.

2.4.4.3 Хранение электроизмерительных клещей осуществляется в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

2.4.4.4 На боковую и торцевую стенки ящика транспортной тары электроизмерительных клещей должны быть нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192 «Хрупкое Осторожно», «Беречь от влаги».

2.4.5 Указания по эксплуатации

2.4.5.1 Работать с клещами выше 1000 В необходимо в диэлектрических перчатках.

2.4.5.2 При измерениях клещи следует держать на весу, не допускается наклоняться к прибору для отсчета показаний.

2.4.5.3 При работе с клещами в электроустановках выше 1000 В не допускается применять выносные приборы, а также переключать пределы измерения, не снимая клещей с токоведущих частей.

2.4.5.4 Не допускается работать с клещами до 1000 В, находясь на опоре ВЛ, если клещи специально не предназначены для этой цели.

2.5 Указатели (индикаторы) напряжения до и выше 1000 В

2.5.1 Назначение

2.5.1.1 Указатели (индикаторы) напряжения предназначены для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок, а также могут иметь дополнительный функционал: определение уровня напряжения (рабочего или наведенного), полярности напряжения постоянного тока и фазы сети переменного тока, проверки целостности электрических цепей (предохранителей) и др.

2.5.2 Технические требования

2.5.2.1 Указатели напряжения, применяемые в электроустановках постоянного и переменного тока напряжением до 1000 В и электроустановках переменного тока напряжением свыше 1000 В до 220 кВ включительно промышленной частоты, изготавливаются климатического исполнения УХЛ категории 1.1 по ГОСТ 15150 и эксплуатируются при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение температуры - плюс 40 °С, нижнее - минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25 °С.

Для указателей напряжения с автономными источниками питания, применяемых в климатических районах УХЛ и ХЛ категории 1.1 по ГОСТ 15150, нижняя граница применяемого температурного диапазона должна

определяться нижней границей температурного диапазона этого источника, но не выше минус 25°С.

2.5.2.2 Основные размеры изолирующих частей и рукоятки указателей напряжения должны быть не менее, указанных в таблице 6.

Таблица 6. Размеры частей указателей напряжения

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Длина, мм, не менее	
	изолирующей части	рукоятки
До 1 включительно	Не нормируют	Не нормируют
Св. 1 до 10 включ.	230	110
Св. 10 до 20 включ.	320	110
35	510	120
110	1400	600
Св. 110 до 220 включ.	2500	800

Примечания:

1. Размеры нормируют по изоляции. Ограничительное кольцо входит в длину изолирующей части.
2. Общий размер изолирующей и рабочей частей должен быть таков, чтобы при применении расстояние от ограничительного кольца до токоведущих частей было не менее допустимого расстояния до токоведущих частей, согласно таблицы 1 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

2.5.2.3 Масса и конструкция указателей напряжения должны обеспечивать возможность удобной работы с ними одного человека.

Конструкция указателя напряжения должна предотвращать попадание внутрь пыли и влаги.

Указатели напряжения до 1000 В

2.5.2.4 Указатели напряжения до 1000 В могут быть двух типов: однополюсные, работающие при протекании емкостного тока через тело оператора, и двухполюсные, работающие при протекании активного тока.

2.5.2.5 Электрическая схема однополюсного указателя напряжения должна содержать элемент индикации, контакт-наконечник и контакт на корпусе, с которым соприкасается рука оператора. Электрическая схема двухполюсного указателя напряжения должна содержать контакты-наконечники и элементы, обеспечивающие световую или светозвуковую индикацию напряжения.

2.5.2.6 Однополюсный указатель напряжения размещают в одном корпусе. Двухполюсный указатель напряжения должен состоять из двух корпусов, содержащих элементы электрической схемы. Корпуса должны быть соединены гибким изолированным проводом, не теряющим эластичности и прочности при отрицательных температурах до минус 45 °С.

Изоляция провода должна обеспечивать механическую защиту провода от повреждения или соединительный провод в местах ввода в корпуса должен иметь амортизационные втулки или утолщенную изоляцию. Длина соединительного провода должна быть не менее 1 м. Размеры корпусов не нормируются и определяются удобством пользования.

Корпус однополюсного указателя и каждый корпус двухполюсного указателя должен иметь жестко закрепленный электрод-наконечник, длина

неизолированной части которого не должна превышать 7 мм, кроме указателей для ВЛ.

2.5.2.7 Напряжение индикации однополюсных и двухполюсных указателей напряжения должно быть не выше 50 В.

2.5.2.8 В указателях напряжения без автономного источника питания, в которых предусмотрен режим проверки целостности цепей, напряжение на контактах-наконечниках (в данном режиме) не должно превышать 12 В.

Указатели напряжения выше 1000 В

2.5.2.9 Указатели напряжения содержат три основные части: рабочую, индикаторную, изолирующую, а также рукоятку.

2.5.2.10 Рабочая часть - конструктивная часть указателя, элементы которой реагируют на наличие напряжения на проверяемых токоведущих частях.

Рабочая часть может содержать электрод-наконечник для непосредственного контакта с контролирующими токоведущими частями или не содержать электрода-наконечника (указатели бесконтактного типа). Рабочая часть может содержать функцию собственного контроля исправности, при этом должна быть обеспечена возможность полной проверки исправности электрических цепей рабочей и индикаторной частей.

Рабочая часть не должна содержать коммутационных элементов, предназначенных для включения питания или переключения диапазонов.

Индикаторная часть, которая может быть совмещена с рабочей, должна содержать элементы электрической схемы, обеспечивающие световую или светозвуковую индикацию напряжения.

Световой и звуковой сигналы должны быть четко распознаваемыми. Уровень звукового сигнала должен быть не менее 70 дБ на расстоянии 1 м по оси излучателя звука.

2.5.2.11 Изолирующую часть указателей напряжения изготавливают из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими и механическими характеристиками. Изолирующая часть может быть выполнена неразборной или составной из нескольких звеньев, соединенных между собой деталями, изготовленными из металла или изоляционного материала. Допускается применение телескопической конструкции. Телескопическая конструкция изолирующей части должна исключать самопроизвольное складывание и уменьшение длины изолирующей части, установленной для каждого класса напряжения, указанной в Таблице 6.

2.5.2.12 Указатель напряжения должен иметь эффективное затеняющее устройство для обеспечения надежного восприятия оператором сигнала при ярком наружном освещении или конструкцию индикаторной части, обеспечивающую достаточную видимость сигнала в солнечную погоду.

2.5.2.13 Напряжение индикации указателя напряжения, при котором обеспечивается отчетливый световой (или светозвуковой) сигнал, должно составлять не более 25 % номинального напряжения электроустановки.

Для указателей без встроенного источника питания с импульсным сигналом напряжением индикации является напряжение, при котором частота прерывания сигналов составляет не менее 0,7 Гц.

Для указателей со встроенным источником питания с импульсным сигналом напряжением индикации является напряжение, при котором частота прерывания сигналов составляет не менее 1 Гц.

Время появления первого сигнала после прикосновения к токоведущей части, находящейся под напряжением, равным 90 % номинального фазного, не должно превышать 1,5 с.

2.5.2.14 Электрическая схема и конструкция указателя должны обеспечивать его работоспособность без заземления рабочей части указателя, в том числе при проверке отсутствия напряжения, проводимой с телескопических вышек или с деревянных и железобетонных опор ВЛ электропередачи 6-10 кВ.

2.5.2.15 Указатель напряжения не должен срабатывать от влияния соседних цепей того же напряжения, что и проверяемая установка, отстоящих от указателя напряжения на расстоянии указанном в таблице 7.

Таблица 7.

Класс напряжения указателей	расстояние, мм
от 1 до 6 кВ	150
от 6 до 10 кВ	220
от 10 до 35 кВ	500
110 кВ	1500
150 кВ	1800
220 кВ	2500

2.5.2.16 Рабочая и индикаторная части указателя напряжения не должны подвергаться электрическим испытаниям, за исключением случаев, когда конструкция рабочей и индикаторной частей может быть причиной междуфазного замыкания или замыкания на землю. Необходимость проведения данных испытаний определяется руководствами по эксплуатации.

2.5.2.17 Значение изгиба, измеряемое как отношение стрелы прогиба к длине указателя напряжения (за вычетом длины рукоятки), не должно превышать 10%.

2.5.2.18 Металлические детали указателей должны изготавливаться из коррозионностойкого материала или иметь защитное покрытие по ГОСТ 9.301.

2.5.2.19 В комплект поставки указателя должны входить собственно указатель, зарядное устройство для указателей с автономным источником питания с аккумуляторной батареей, паспорт, чехол (футляр).

2.5.2.20 На каждый указатель напряжения должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1. На зарядное устройство должна быть нанесена маркировка, дополнительно содержащая следующие данные:

- номинальное напряжение сети;
- номинальное напряжение источника питания;
- значение тока зарядного устройства.

2.5.3 Методы испытания

2.5.3.1 Для проверки качества указателей эксплуатирующая организация проводит входной контроль и периодические электрические испытания.

2.5.3.2 Испытаниям входного контроля должен подвергаться каждый указатель, приобретенный эксплуатирующим предприятием.

2.5.3.3 Визуальный контроль указателей напряжения заключается в проверке их исправности, комплектности, упаковки, маркировки, наличия защиты от коррозии, состояния изоляционных поверхностей, наличия ограничительного кольца (упора) и сопроводительных документов.

2.5.3.4 Электрические испытания указателя напряжения состоят из испытания изолирующей части повышенным напряжением и определения напряжения индикации.

2.5.3.5 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

Указатели напряжения до 1000 В

1) Частоту следования импульсов светового и звукового сигналов проверяют путем подачи минимального рабочего напряжения на контакты — наконечники указателя напряжения.

2) Для проверки напряжения индикации и исправности указателей напряжения напряжение от испытательной установки прикладывают к контактам-наконечникам двухполюсного указателя, а у однополюсного указателя - к контакту-наконечнику и контакту на боковой или торцевой части корпуса. Проверка исправности проводится в течение 1 мин при испытательном напряжении, превышающем наибольшее рабочее напряжение указателя на 10 %.

3) Проверку напряжения на контактах - наконечниках многофункциональных указателей напряжения в режиме проверки целостности цепей проводят при помощи вольтметра.

4) Значение тока, протекающего через указатель напряжения при наибольшем рабочем напряжении, определяют с помощью миллиамперметра, включенного последовательно с указателем.

Указатели напряжения выше 1000 В

1) Время до появления первого сигнала измеряют при помощи секундомера. Определение времени появления первого сигнала следует проводить в первую очередь.

2) Время до появления первого сигнала и частоту импульсов светового и звукового сигналов проверяют путем подачи на указатель минимального фазного рабочего напряжения. Расстояние от указателя до заземленных предметов при проверке времени появления первого сигнала и частоты импульсов должно быть не менее 2 м.

3) Определение напряжения индикации - в соответствии с подпунктом 2).

4) При проверке указателя напряжения на отсутствие индикации от влияния соседних цепей напряжение подают на шину (провод) длиной 2 м,

указатель присоединяют к изолированной шине (проводу) такой же длины, расположенной параллельно первой шине на расстоянии, указанном в пункте 2.5.2.15 настоящего Стандарта.

2.5.3.6 Проверка электрической прочности изоляции:

Указатели напряжения до 1000 В

1) Для испытания изоляции двухполюсного указателя напряжения повышенным напряжением оба корпуса обертывают фольгой. Испытательное напряжение подают на контакты-наконечники указателя напряжения. Второй (заземленный) провод испытательной установки присоединяют к фольге на корпусе, а соединительный провод опускают в заземленный сосуд с водой при температуре 25±15 ° С так, чтобы вода покрывала провод, не доставая до рукояток корпусов на 8-12 мм (рис. 1).

У однополюсных указателей напряжения корпус по всей длине до ограничительного упора обертывают фольгой. Между фольгой и контактом на торцевой (боковой) части корпуса оставляют разрыв не менее 10 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к контакту-наконечнику, а второй (заземленный) – к фольге.

2) Указатели напряжения следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности изоляции, увеличения значений тока и напряжения индикации выше нормированных. Наличие пробоя, перекрытия по поверхности изоляции устанавливают по показаниям измерительных приборов и визуально.

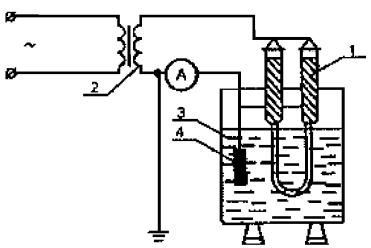


Рис. 1. Принципиальная схема испытания электрической прочности изоляции рукояток и провода указателя напряжения:
1 - испытываемый указатель; 2 - испытательный трансформатор;
3 - ванна с водой; 4 - электрод

Указатели напряжения выше 1000 В

1) При испытании изолирующей части напряжение прикладывается между элементом ее сочленения с рабочей частью (резьбовым элементом, разъемом и т.п.) и временным электродом, наложенным у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

При проверке электрической прочности изолирующей части допускается проводить ее испытание по частям. При этом изолирующую часть делят на участки, к которым прикладывают часть указанного полного испытательного напряжения, пропорциональную длине и увеличенную на 20 %.

Испытание рабочей части указателей напряжения до 35 кВ проводится для указателей такой конструкции, при операциях с которыми рабочая часть может стать причиной междуфазного замыкания или замыкания фазы на землю. Необходимость проведения испытания изоляции рабочей части определяется руководствами по эксплуатации.

При испытании изоляции рабочей части напряжение прикладывается между электродом-наконечником и винтовым разъемом. Если указатель не имеет винтового разъема, электрически соединенного с элементами индикации, то вспомогательный электрод для присоединения провода испытательной установки устанавливается на границе рабочей части.

2) Указатели напряжения следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности изоляции, индикации от влияния соседних цепей, увеличения значения напряжения индикации выше нормированного.

2.5.4 Транспортирование и хранение

2.5.4.1 Транспортирование указателей напряжения проводят любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.5.4.2 Условия хранения и транспортирования указателей напряжения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216.

2.5.4.3 Хранение указателей следует проводить в упакованном виде; группа условий хранения 2 по ГОСТ 15150 при отсутствии воздействия кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также органических растворителей.

2.5.5 Требования безопасности

2.5.5.1 Корпуса указателей напряжения до 1000 В должны иметь ограничительные упоры со стороны контактов-наконечников высотой не менее 3 мм. Длина неизолированной части контактов-наконечников для указателей, предназначенных для работы в распределительных устройствах и цепях вторичной коммутации, не должна превышать 7 мм.

2.5.5.2 При включении многофункциональных указателей напряжения до 1000 В в режиме омметра под напряжение должна быть обеспечена защита указателя от повреждений, а оператора от поражения электрическим током.

2.5.5.3 Торец рукоятки должен иметь заглушку или защитный колпачок.

2.5.6 Указания по эксплуатации

2.5.6.1 Эксплуатация указателей напряжения должна осуществляться в соответствии с нормативно-технической документацией и паспортом (инструкцией по эксплуатации) на указатель конкретного вида при этом перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность.

2.5.6.2 Перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность. Исправность указателя проверяется с помощью встроенного

органа контроля (при наличии). Указатели, не имеющие встроенного органа контроля, проверяются с помощью специальных приспособлений, представляющих собой малогабаритные источники повышенного напряжения. При отсутствии специального приспособления работоспособность указателя проверяются путем кратковременного прикосновения электродом-наконечником к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

2.5.6.3 При пользовании однополюсными указателями до 1000 В должен быть обеспечен контакт между электродом на торцевой (боковой) части корпуса и рукой оператора. Применение диэлектрических перчаток не допускается.

2.5.6.4 При проверке отсутствия напряжения время контакта рабочей части указателя с токоведущими частями электроустановки должно быть не менее 5 с (при отсутствии сигнала). Следует помнить, что, хотя указатели напряжения некоторых типов могут подавать сигнал о наличии напряжения на расстоянии от токоведущих частей, непосредственный контакт с ними рабочей части указателя является обязательным.

2.5.6.5 В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

2.5.6.6 Указатели напряжения до 1000 В могут выполнять также дополнительные функции: проверка целостности электрических цепей, определение фазного провода, определение полярности в цепях постоянного тока и т.д. При этом указатели не должны содержать коммутационных элементов, предназначенных для переключения режимов работы.

Расширение функциональных возможностей указателя не должно снижать безопасности проведения операций по определению наличия или отсутствия напряжения.

2.6 Указатели напряжения для проверки совпадения фаз

2.6.1 Назначение

2.6.1.1 Указатели предназначены для проверки совпадения фаз напряжения (фазировки) в электроустановках 6-10 кВ.

2.6.2 Технические требования

2.6.2.1 Указатели напряжения для проверки совпадения фаз представляют собой одно- или двухполюсные приборы светосигнального типа, работающие при непосредственном контакте с токоведущими частями электроустановок под напряжением.

2.6.2.2 Указатели напряжения для проверки совпадения фаз состоят из одного или двух корпусов из электроизоляционного материала, содержащих рабочие, изолирующие части и рукоятки. Элементы электрической схемы (контактные электроды, элементы световой индикации и соответствующие электронные компоненты) смонтированы в рабочих частях собственно указателя напряжения и трубки с добавочным сопротивлением, соединенных

гибким проводом с усиленной изоляцией. Однополюсные указатели напряжения для проверки совпадения фаз могут иметь другую конструкцию.

2.6.2.3 Конструкция рабочих частей указателей напряжения для проверки совпадения фаз должна исключать возможность пробоя и перекрытия при одновременном контакте с токоведущими и заземленными частями электроустановок.

2.6.2.4 Однополюсные указатели проверки совпадения фаз должны дополнительно выполнять функцию однополюсного указателя напряжения такого же класса напряжения, как и класс указателя для проверки совпадения фаз.

2.6.2.5 Рабочие и изолирующие части могут быть разъемными, соединяющимися посредством резьбовых элементов. Рабочие части в месте установки контактных электродов не должны иметь резьбовых элементов.

2.6.2.6 Указатели эксплуатируют при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение - плюс 40 °С, нижнее - минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С.

2.6.2.7 На каждый указатель напряжения для проверки совпадения фаз должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

2.6.3 Методы испытаний

2.6.3.1 Для контроля качества указателей напряжения для проверки совпадения фаз потребитель испытывает их по показателю:

- испытание изолирующей и рабочей частей повышенным напряжением;
- испытание соединительного провода повышенным напряжением;
- проверка указателя по согласной и встречной схемах включения.

2.6.3.2 В эксплуатации механические испытания указателей напряжения для проверки совпадения фаз не производят.

2.6.3.3 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

2.6.3.4 При электрических испытаниях указателей напряжения проводится проверка электрической прочности изоляции рабочих, электроизолирующих частей и соединительного провода, а также проверка их по схемам согласного и встречного включения.

2.6.3.5 При испытании изоляции рабочей части напряжение прикладывается между контактом-наконечником и вспомогательным электродом, установленным на границе рабочей части. Нормы испытательных напряжений приведены в таблице 9.

2.6.3.6 При испытании электроизолирующей части напряжение прикладывается между временным электродом, установленным на границе с рабочей частью, и временным электродом, установленным у ограничительного кольца между изолирующей частью и рукояткой со стороны изолирующей части. Нормы испытательных напряжений приведены в таблице 9.

Рабочая и изолирующая части считаются прошедшими испытания при отсутствии пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов.

2.6.3.7 При испытаниях гибкого провода указателей на напряжение до 20 кВ его погружают в ванну с водой при температуре от 10 °С до 40 °С так, чтобы расстояние между местом заделки провода и уровнем воды было в пределах от 60 до 70 мм. Напряжение прикладывается между одним из электродов-наконечников и корпусом ванны.

Гибкий провод указателей напряжения для проверки совпадения фаз 35-110 кВ испытывается по аналогичной методике отдельно от указателя повышенным напряжением 50 кВ. При этом расстояние между краем наконечника провода и уровнем воды должно быть от 160 до 180 мм. Напряжение прикладывается между металлическими наконечниками провода и корпусом ванны.

Провод считается прошедшим испытания при отсутствии пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов.

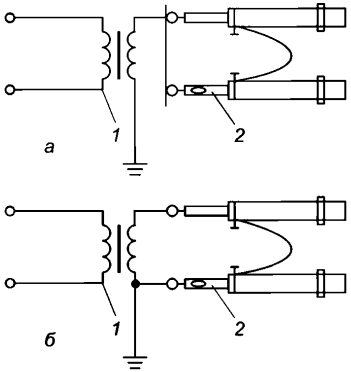


Рис. 2. Принципиальные схемы испытания указателя напряжения для проверки совпадения фаз по схеме согласного (а) и встречного (б) включения.
1 – испытательный трансформатор; 2 – указатель напряжения

2.6.3.8 При проверке указателя по схеме согласного включения оба контакта-наконечника подключаются к высоковольтному выводу испытательной установки (рис. 2 а).

При проверке указателя по схеме встречного включения один из контактов-наконечников подключается к высоковольтному выводу испытательной установки, а другой – к ее заземленному выводу (рис. 2 б).

При испытаниях напряжение плавно поднимается от нуля до значения, при котором будет четко различимо срабатывание индикации прибора. Нормируемые значения напряжения индикации для обеих схем испытаний в зависимости от номинального напряжения электроустановок приведены в таблице 8.

2.6.3.9 У однополюсных указателей для проверки совпадения фаз проверяется напряжение индикации в режиме однополюсного указателя напряжения. Напряжение индикации должно составлять не более 25 %

номинального напряжения электроустановки для всех классов напряжения. Время появления первого сигнала после прикосновения к токоведущим частям не должно превышать 2 с. Напряжением индикации является напряжение, при котором обеспечивается отчетливый световой или светозвуковой сигнал.

Таблица 8 Напряжение индикации указателей напряжения для проверки совпадения фаз

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Напряжение индикации, кВ	
	По схеме согласного включения	По схеме встречного включения
6	7,6	1,5
10	12,7	2,5
15	20	3,5
20	28	5
35	40	17
110	100	50

Таблица 9. Нормы электрических испытаний изолирующих и рабочих частей указателей для проверки совпадения фаз.

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Испытательное напряжение	
	Электроизолирующая часть	Рабочая часть
До 10	40	12
Выше 10 до 20	60	24
35	105	50
110	190	100

2.6.4 Транспортирование и хранение

2.6.4.1 Указатели транспортирует любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.6.4.2 Указатели должны храниться и транспортироваться при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С.

2.6.4.3 Хранение указателей осуществляется в упакованном виде при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

2.7 Ручной изолирующий инструмент для электроустановок до и выше 1000 В

2.7.1 Назначение

2.7.1.1 Ручной изолирующий инструмент применяется при работе в электроустановках напряжением до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока в закрытых электроустановках, кроме особо сырых помещений, и в открытых электроустановках в сухую погоду. К указанным инструментам относят: гаечные ключи (всех видов), трещоточные ключи, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, торцевые кусачки, боковые кусачки, монтерские ножи (не складные), ножницы для резки проводов, кабелей, отвертки, молотки.

2.7.1.2 В электроустановках напряжением выше 1000 В для выполнения различных операций необходимо применять штанги-манипуляторы следующих типов:

– оперативные - для отсоединения и присоединения проводов ВЛ к изоляторам;

– универсальные - для выполнения различных операций со съемными инструментами; штанги с крюком - для выполнения различных операций со съемными инструментами и диэлектрическими коробами;

– штанги-ключи - для установки и снятия гаек и болтов, которыми крепятся конструктивные элементы ВЛ; штанги для отвода провода от опор, для крепления провода к опорам ВЛ и для его отдаления от опоры ВЛ.

2.7.2 Технические требования

2.7.2.1 Ручные инструменты, применяемые для работ в электроустановках напряжением до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока должны соответствовать ГОСТ 11516 (МЭК 900-87).

2.7.2.2 Инструменты должны иметь такие размеры, чтобы при их правильном применении была обеспечена безопасность работника.

2.7.2.3 Изолирующее покрытие может состоять из одного или нескольких слоев. Поверхность изолирующего покрытия не должна быть скользкой.

2.7.2.4 Изолирующее покрытие должно быть выполнено в виде неснимаемого покрытия из влагостойкого, маслобензостойкого, нехрупкого изоляционного материала.

2.7.2.5 Инструменты для работ под напряжением могут быть двух видов: изолированные и изолирующие. Изолированные инструменты – это инструменты, у которых на металлический корпус нанесено изолирующее покрытие для предохранения работающего от контакта с токоведущими частями электроустановок и от замыкания элементов с разными потенциалами. Изолирующие инструменты – это инструменты, изготовленные из изоляционного материала и имеющие, при необходимости, металлические вставки.

2.7.2.6 Изолирующие рукоятки инструментов как на поверхности, так и в толще изоляции не должны иметь раковин, сколов, вздутий, трещин и других дефектов, которые приводят к ухудшению внешнего вида и снижению механической прочности.

2.7.2.7 Инструменты, имеющие сменные головки, должны быть снабжены блокирующим устройством, исключающим всякое случайное разъединение головки и других частей.

2.7.2.8 Если в составных инструментах имеются элементы соединения, на них следует нанести специальное изолирующее покрытие, чтобы при случайном разъединении частей инструмента во время работы избежать возможного короткого замыкания или прикосновения к металлическим деталям, которые могут быть под напряжением.

2.7.2.9 Допускаются следующие размеры неизолированных поверхностей рабочих частей отверток и ключей:

– у отверток для винтов со шлицевой головкой максимальная длина неизолированного стержня 15 мм;

– у отверток других типов максимальная длина неизолированного стержня 18 мм (отвертки для крестообразных, квадратных, шестигранных шлицев).

2.7.2.10 Изолирующее покрытие должно быть нанесено на рукоятку и стержень отверток; причем толщина изоляции на расстоянии не менее 30 мм от неизолированной рабочей части не должна превышать 2 мм. Изолирующее покрытие должно быть неснимаемым и выполнено из прочного, нехрупкого, влагостойкого и маслобензостойкого негорючего изоляционного материала. Каждый слой многослойного изолирующего покрытия должен иметь свою окраску.

2.7.2.11 У пассатижей, плоскогубцев, кусачек и т.п., длина рукояток которых не менее 400 мм, изолирующее покрытие должно иметь упор достаточной высоты, который предотвратил бы соскальзывание руки на неизолированную часть инструмента. Высота упора должна быть не менее 10 мм на левой и правой частях рукояток, лежащих на плоскости, 5 мм на верхней и нижней частях рукояток, лежащих на плоскости. Минимальная длина изоляции между стороной упора, обращенной к рукоятке, и неизолированной частью инструмента должна составлять 12 мм и покрывать как можно большую поверхность рабочих частей инструмента.

2.7.2.12 Если инструмент не имеет четкой подвижной оси, упор высотой 5 мм должен находиться на внутренней части рукояток инструмента.

2.7.2.13 Если рукоятки инструмента имеют длину более 400 мм, упор на них не обязателен.

2.7.2.14 У монтерских ножей минимальная длина изолированных ручек должна составлять 100 мм; на ручке должен находиться упор со стороны рабочей части, чтобы рука не могла соскользнуть, минимальная высота упора – 5 мм; минимальная длина изолирующего покрытия между крайней точкой предохранительного упора и неизолированной частью инструмента по всей рукоятке должна составлять 12 мм; длина неизолированного лезвия ножа не должна превышать 65 мм.

2.7.2.15 Ручной изолирующий инструмент для электроустановок до 1000 В эксплуатируют при следующих климатических факторах внешней среды: от минус 40 °С до плюс 40 °С.

2.7.2.16 Штанги-манипуляторы для работ под напряжением должны изготавливаться с соблюдением следующих требований: все изолирующие части штанг-манипуляторов необходимо изготавливать из стеклопластиковых трубок с пенополиуретановым наполнителем, защищающим внутреннюю поверхность штанги от попадания влаги; рабочие части штанг-манипуляторов необходимо изготавливать из не коррозионного металла, имеющего высокие механические свойства, и эти части должны быть жестко соединены с изолирующей частью; конструкция и размеры рабочей части штанг-манипуляторов должны исключать возможность возникновения межфазного замыкания и замыкания на заземленные части электроустановки; наружные поверхности стеклопластиковых трубок должны быть покрыты диэлектрической эмалью, быть однородными и не иметь следов от ударов,

царапин, расслоений, сколов и т.п. Штанги-манипуляторы должны иметь следующее конструктивное исполнение:

– оперативные штанги должны состоять из изолирующей части и двух рабочих частей; штанга должна иметь два крюка для подвешивания;

– универсальные штанги должны состоять из рукоятки, изолирующей части, а также универсальной рабочей части, которая должна легко присоединяться к различным съемным инструментам и иметь крюк для подвешивания. На конце рукоятки штанги должен быть закрепленный защитный колпачок;

– штанги с крюком должны состоять из изолирующей части, рукоятки, тяги, рабочей головки и крюка;

– штанги-ключи должны состоять из изолирующей части, рукоятки, рабочей части и тяги, изготавливаемой из стеклопластикового стержня. Рабочая часть штанги должна быть карданного типа и обеспечивать жесткую фиксацию головок торцевых ключей размером от 8 мм до 32 мм. Рукоятку необходимо изготавливать из легкого коррозионностойкого металла и соединять с рабочей частью через тягу.

2.7.2.17 Каждый инструмент должен иметь маркировку изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1. Высота символов с указанием наибольшего рабочего напряжения «1000 В» (для инструмента до 1000 В) должна быть не менее 3 мм, высота букв и цифр не менее 2 мм.

2.7.3 Методы испытаний

2.7.3.1 Для контроля качества потребитель испытывает их по показателю электрической прочности:

проверка повышенным напряжением 2 кВ в течение 1 мин:

– отсутствие пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов. Ток утечки не превышает установленных параметров.

внешний осмотр:

– отсутствие на изоляции внешних дефектов, наличие четкой маркировки, длина неизолирующих частей должна соответствовать нормам на данный вид изделий.

2.7.3.2 В процессе эксплуатации механические испытания не проводят.

2.7.3.3 Инструмент с однослойной изоляцией подвергается периодическим электрическим испытаниям. Испытания можно проводить на установке для проверки диэлектрических перчаток. Инструмент погружается изолированной частью в воду с температурой 25±15 ℃ так, чтобы вода не доходила до края изоляции 10 мм. Один вывод испытательного трансформатора присоединяют к металлической части, а второй, заземленный, - к ванне с водой. Периодичность испытаний – 1 раз в 12 месяцев. Испытательное напряжение 2 кВ частотой 50 Гц в течение 60 с.

2.7.3.4 Изделия считаются выдержавшими испытания при отсутствии пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов. Значения тока утечки не измеряется.

2.7.3.5 Инструмент с многослойной изоляцией в эксплуатации осматривают не реже одного раза в 6 месяцев. Электрические испытания не проводят.

2.7.4 Транспортирование и хранение

2.7.4.1 Ручной изолирующий инструмент для электроустановок до 1000 В транспортируется любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.7.4.2 Хранение и транспортировка при температуре от – 40 °С до + 50 °С.

2.7.4.3 Хранение осуществляется в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей, воздействия влаги и загрязнения.

2.7.5 Указания по эксплуатации

2.7.5.1 Перед каждым применением инструмент должен быть осмотрен. Изолирующие покрытия не должны иметь дефектов, которые приводят к ухудшению внешнего вида и снижению механической и электрической прочности.

2.7.5.2 Если изолирующее покрытие состоит из двух слоев, то при нарушении верхнего слоя и появлении покрытия другого цвета инструмент должен быть заменен. Если покрытие состоит из трех слоев, то при обнаружении повреждений внешнего слоя в виде трещин, потертостей инструмент может быть оставлен в эксплуатации, но применять его следует с определенной осторожностью и при первой же возможности сдать в ремонт. При появлении нижнего слоя изоляции, примыкающего к корпусу, инструмент должен быть изъят из применения.

2.8 Устройства и приспособления изолирующие для выполнения работ под напряжением

2.8.1 Назначение

2.8.1.1 К средствам защиты, изолирующим устройствам и приспособлениям для работ под напряжением на ВЛ 110 и выше относятся полимерные изоляторы, канаты, вставки телескопических вышек и подъемников, специальные штанги и т.п.

2.8.1.2 Специальные полимерные изоляторы предназначены для доставки к проводу монтерской кабины и восприятия массы проводов при проведении работ под напряжением на ВЛ 110-1150 кВ.

2.8.1.3 Канаты изолирующие предназначены для подъема (спуска) кабины с электромонтером, приспособлений и ремонтируемых гирлянд

изоляторов, оттяжки и перемещения лестниц, тележек, а также для страховки электромонтеров при доставке их к месту производства работ.

2.8.1.4 Гибкие изоляторы с атмосферостойкой защитной оболочкой предназначены для подвода кабины с электромонтером к проводу ВЛ, подъема (спуска) приспособлений и инструментов, перемещения монтера и тележки по проводу в пролете ВЛ.

2.8.1.5 Изолирующие вставки предназначены для изоляции рабочей корзины с электромонтером от потенциала земли при ее подъеме к токоведущим частям ВЛ, находящимся под напряжением.

2.8.2 Технические требования

2.8.2.1 Полимерные изоляторы состоят из стеклопластикового стержня, защитной оболочки и металлических оконцевателей. Защитная оболочка изготавливается из трекинговлагостойкого материала.

2.8.2.2 При напряжении 500 кВ и выше изоляторы могут комплектоваться в гирлянды, состоящие из двух и более последовательно соединенных изоляторов, при этом длина единичного элемента не должна превышать 4 м. Изоляторы должны быть оснащены экранными кольцами (дисками).

2.8.2.3 Гибкий изолятор состоит из несущего элемента - лавсанового каната в защитной оболочке из этиленпропиленовой резины - и герметично опрессованных металлических оконцевателей, которыми изолятор оснащен с обоих концов.

2.8.2.4 Изолирующая вставка представляет собой изолирующую конструкцию, сочленяемую с телескопической частью вышки или подъемника и обеспечивающую механическую прочность, устойчивость и надлежащий уровень изоляции. Верхний конец вставки крепится к рабочей корзине, а нижний - к звену телескопической вышки или полностью его заменяет.

2.8.2.5 На каждое изделие должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1. Маркировка в зоне изолирующего участка должна быть не токопроводящей и не должна нарушать электрические характеристики средств защиты.

2.8.2.6 На все изолирующие устройства и приспособления, кроме изолирующих канатов, должна быть нанесена маркировка такая же, как для электрозащитных средств общего назначения. На изолирующих канатах или на бирке, прикрепленной к канатам, должна быть отчетливо видимая надпись «Только для работ под напряжением».

2.8.3 Методы испытаний

2.8.3.1 Средства защиты, изолирующие устройства и приспособления должны подвергаться механическим и электрическим испытаниям после изготовления и в эксплуатации. Механические испытания проводят перед электрическими.

2.8.3.2 При механических испытаниях нагрузка прикладывается к изделию плавно.

2.8.3.3 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10. Испытательное напряжение прикладывают ко всей длине изолирующего устройства или к участкам длиной не менее 300 мм. Для получения достоверных показаний тока утечки соединительные провода измерительной схемы должны быть экранированы и должен учитываться ток утечки испытательной установки без испытуемого объекта.

2.8.3.4 Стержневые полимерные изоляторы (типов СК, ЛК и др.) должны иметь коэффициент запаса прочности (отношение механической разрушающей силы при растяжении к номинальной рабочей нагрузке) не менее 2,5. Значения номинальной рабочей нагрузки при растяжении для полимерных изоляторов приведены в таблице10.

Таблица 10. Номинальная рабочая нагрузка полимерных изоляторов

Номинальное напряжение, кВ	Класс изолятора, гирлянды	Номинальная рабочая нагрузка при растяжении, кН
35	70/35	28
110	70/110	28
150	70/150	28
220	70/220	28
	160/220	64
330	70/330	28
	160/330	64
500	160/500	64
	70/150 + 70/220	28
750	70/330 + 70/330	28
	70/330 + 160/330	28
	160/330 + 160/330	64

2.8.3.5 Перед началом механических испытаний изолирующие канаты осматривают: надрывы, надрезы и другие дефекты не допускаются. Канаты, предназначенные для подъема и страховки людей, перемещения тележки или монтерского сиденья по проводам, должны иметь коэффициент запаса прочности не менее 12, остальные канаты - не менее 6. Значения разрывной нагрузки изолирующих канатов должны соответствовать требованиям Правил по охране труда при работе на высоте.

2.8.3.6 Электрические испытания изолирующих канатов проводятся по схеме, показанной на рис.3.

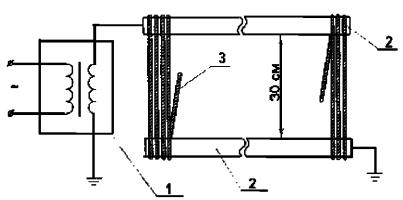


Рис. 3. Схема электрических испытаний изолирующего каната:
1 - источник испытательного напряжения; 2 - металлическая труба;
3 - испытуемый изолирующий канат

2.8.3.7 Испытания изолирующих канатов могут проводиться следующим образом. Тщательно очищенная сухая металлическая труба диаметром не менее 15 мм и длиной не менее 1 м крепится на изоляторах, выдерживающих испытательное напряжение. Вторая такая же труба крепится на расстоянии 300 мм от первой и заземляется. Канат наматывается на трубы. Испытательное напряжение подается на изолированную трубу. Таким образом канат испытывается по всей длине. В случае применения указанной схемы испытаний контроль значения тока утечки не производится.

2.8.3.8 Номинальная рабочая механическая нагрузка гибких изоляторов на растяжение должна составлять 1000 Н для изоляторов типа ГЭП-100 и 2500 Н для изоляторов типа ГЭП-250.

2.8.3.9 Механические и электрические испытания гибких изоляторов проводятся аналогично испытаниям изолирующих канатов.

2.8.3.10 Механические испытания изолирующих вставок проводятся при полном выдвижении телескопической части вышки или подъемника путем приложения статической нагрузки на сжатие 2200 Н и на изгиб 250 Н.

2.8.3.11 Электрические испытания изолирующих вставок проводятся целиком или по частям.

2.8.4 Транспортирование и хранение

2.8.4.1 Изолирующие устройства и приспособлениям для работ под напряжением, транспортируется любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.8.4.2 Изолирующие устройства и приспособления для работы под напряжением, необходимо содержать в сухом проветриваемом помещении при температуре от 0 °С до плюс 50 °С.

2.8.4.3 Хранение осуществляется в упакованном виде при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

2.8.5 Указания по эксплуатации

2.8.5.1 Перед каждым применением полимерного изолятора его следует осмотреть, обратив внимание на целостность элементов защитной оболочки и оконцевателей, отсутствие следов электрических разрядов по поверхности покрытия в местах стыка ребер между собой и с металлической арматурой, отсутствие следов сползания арматуры со стержня. При обнаружении хотя бы одного из вышеперечисленных дефектов изолятор должен изыматься из эксплуатации.

2.8.5.2 Эксплуатация полимерных изоляторов должна осуществляться в условиях, исключающих воздействие крутящих или изгибающих моментов, а также нагрузок на сжатие.

2.8.5.3 При загрязнении изоляторы должны протираться безворсовой тканью, смоченной мыльным раствором или спиртоацетоновой смесью (1:2).

2.8.5.4 Перед каждым применением изолирующие канаты следует осматривать. Поверхность каната должна быть сухой и чистой. Удаление

загрязнений должно производиться с применением синтетических моющих средств, после чего канат должен быть протерт влажной салфеткой и просушен на весу в течение не менее 24 ч при относительной влажности воздуха не более 80 %. После чистки канаты должны подвергаться внеочередным электрическим испытаниям.

2.8.5.5 Не допускается применение канатов при относительной влажности воздуха выше 90 %, дожде, тумане, измороси, снеге. При возникновении таких погодных условий во время производства работ канаты должны быть немедленно демонтированы.

2.8.5.6 Перед каждым применением изолирующие вставки должны протираться безворсовой тканью и осматриваться с целью выявления трещин, сколов, вздутий, следов от электрических разрядов, при наличии которых применение вставок запрещается.

2.9 Изолирующие лестницы, стремянки, вышки

2.9.1 Назначение

2.9.1.1 Изолирующие приставные лестницы и стремянки и вышки, предназначены для проведения строительных, монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ в электроустановках.

Согласно международному стандарту **IEC** 61478, лестницы изолирующие для работы под напряжением подразделяются на две категории:

– Категория 1 - изолирующие лестницы, предназначенные для работ в электроустановках вблизи токоведущих частей с отключенным напряжением;

– Категория 2 - изолирующие лестницы, предназначенные для работ вблизи токоведущих частей или непосредственно на них, находящихся под рабочим напряжением.

2.9.1.2 Гибкие и жесткие изолирующие лестницы применяются, как правило, при выполнении работ под напряжением и предназначены для подъема электромонтера к токоведущим частям ВЛ.

2.9.2 Технические требования

2.9.2.1 Изолирующие лестницы, применяемые в электроустановках переменного тока промышленной частоты изготавливаются климатического исполнения У категории 1.1 по ГОСТ 15150 и эксплуатируются при следующих климатических факторах внешней среды: от минус 60 °С до плюс 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

2.9.2.2 Тетивы и ступени изолирующих лестниц и стремянок должны изготавливаться из стеклопластика, поверхность которого должна быть покрыта атмосферостойкими электроизоляционными эмалью и лаком. Не допускается применение ступеней круглого профиля. Допускается изготовление ступеней из других электроизоляционных атмосферостойких материалов с достаточной механической прочностью. Тетивы гибких лестниц изготавливаются из полипропиленового каната.

2.9.2.3 Составные жесткие изолирующие лестницы и их отдельные элементы должны изготавливаться с соблюдением следующих требований:

– тетивы и ступени верхних модулей лестницы необходимо изготавливать из стеклопластиковых профилей с пенополиуретановым наполнителем;

– профили тетив необходимо покрывать лаком, эмалью красного или оранжевого цвета;

– наружная поверхность ступеней лестницы должна быть шероховатой;

– модули лестниц должны иметь соединительные шипы и стаканы - для сборки их в единую конструкцию, шипы и стаканы необходимо надежно крепить к торцам тетив - для обеспечения устойчивости;

– для крепления модулей к опорам необходимо предусматривать упоры из изоляционного материала;

– для крепления к опорам модули должны иметь стяжные пасы и фиксирующие пряжки;

2.9.2.4 Гибкие изолирующие лестницы должны изготавливаться с соблюдением следующих требований:

– тетивы лестниц должны изготавливаться из полипропиленового каната, ступени - из стеклопластикового профиля;

– конструкция лестницы должна позволять составлять ее из нескольких секций, соединение которых между собою, а также крепление лестницы к конструкции должно осуществляться с помощью карабинов или сцепляющейся арматуры;

– номинальная нагрузка лестницы должна быть не менее 1000 Н (100 кгс).

2.9.2.5 Тетивы приставных лестниц и стремянок для обеспечения устойчивости должны расходиться книзу. Ширина приставной лестницы и стремянки вверху должна быть не менее 300 мм, внизу – не менее 400 мм.

2.9.2.6 Расстояние между ступеньками лестниц и стремянок должно быть от 250 до 350 мм, а расстояние от первой ступеньки до уровня поверхности установки (пола, земли и т.п.) – не более 400 мм.

2.9.2.7 Общая длина одноколенной приставной лестницы не должна превышать 5 м.

2.9.2.8 Конструкция приставных лестниц и стремянок должна обеспечивать надежное крепление ступенек к тетивам, при этом каждая ступенька должна крепиться к тетивам с помощью клеевого соединения с использованием штифтов, винтов, заклепок, развальцовки или иным способом. Применение только клеевого соединения не допускается.

2.9.2.9 Приставные лестницы и стремянки должны иметь возможность закрепления или быть снабжены устройством, предотвращающим возможность их сдвига или опрокидывания при работе. Верхние концы тетив лестниц могут быть снабжены приспособлениями для закрепления на элементах конструкции. Нижние концы тетив лестниц и стремянок должны быть оборудованы металлическими оконцевателями для установки на грунт, а при использовании на гладких поверхностях должны быть оснащены башмаками из эластичного материала, предотвращающего проскальзывание.

2.9.2.10 Конструкция стремянок должна обеспечивать угол наклона рабочей секции стремянки к поверхности установки, равный 75 °, и должна исключать самопроизвольное раздвижение секций стремянки из рабочего положения.

2.9.2.11 На каждую изолирующую лестницу и стремянку должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных (электрических и механических) испытаниях согласно п.1.7.1. Маркировка дополнительно должна содержать величину допустимой механической нагрузки.

2.9.3 Методы испытаний

2.9.3.1 Для проверки качества изолирующих лестниц и стремянок эксплуатирующая организация проводит входной контроль и периодические механические и электрические испытания.

2.9.3.2 Нормы и периодичность эксплуатационных электрических и механических испытаний лестниц приведены в Приложении 9 и 10 к настоящему Стандарту.

2.9.3.3 При типовых, периодических и приемо-сдаточных испытаниях изготовитель обязан произвести следующие виды испытаний.

Испытание лестниц на прочность:

Испытания должны выполняться на лестнице в сборе. Предварительная нагрузка силой 500 Н прилагается в течение 1 мин. Положение лестницы после снятия предварительной нагрузки является исходным для измерения. Испытательная нагрузка F силой 1000 Н (см. рис. 4) должна прилагаться в течение 1 мин. Измерения проводятся через 1 мин. после снятия испытательной нагрузки. Остаточная деформация f лестницы не должна превышать 1 % расстояния l между опорами.

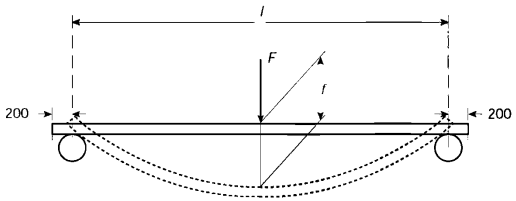


Рис. 4. Схема проведения испытаний на прочность и испытаний на изгиб.

Испытания лестниц на изгиб: Испытания выполняются на лестнице в сборе. Их выполняют без опорных ножек (если они не имеют постоянного крепления к лестнице).

Предварительная нагрузка силой 100 Н прилагается в течение 1 мин. Положение лестницы после снятия предварительной нагрузки является исходным для измерения. Прилагается испытательная нагрузка F 750 Н (см. рис. 4) вертикально в центре лестницы в течение минимум 1 мин. Таким образом, максимально допустимый прогиб $f$max в зависимости от расстояния I между опорами составляет:

– $f\text{max} = (5 \times I^{2)} \times 10^{-6}$ (в мм) для лестниц длиной менее или равной 5 м;

Боковой прогиб лестницы: Предварительная нагрузка силой 100 Н прилагается в течение 1 мин. Положение лестницы после снятия предварительной нагрузки является исходным для измерения. Прилагается испытательная нагрузка F силой 250 Н (см. рис. 5) на нижнюю тетиву на равном расстоянии от опор. Прогиб измеряется на равном расстоянии от опор через 1 мин. после применения нагрузки. Соответственно, максимально допустимый прогиб $f$max в зависимости от расстояния I между опорами составляет:

$$f\text{max} = 0{,}005 \times I \text{ (в мм)}$$

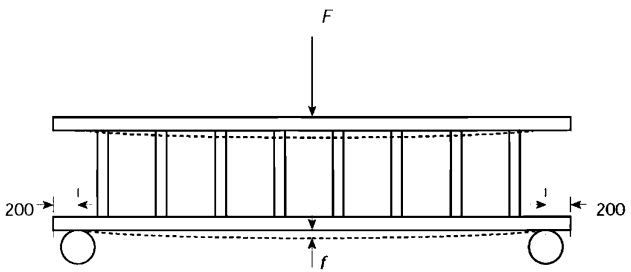


Рис. 5. Испытания на боковой прогиб.

Испытания на изгиб перекладин/ступеней: предварительная нагрузка силой 200 Н прилагается в течение 1 мин. Положение перекладины/ступени после снятия предварительной нагрузки является исходным для измерения. В положении использования лестницы, испытательная нагрузка F силой 2600 Н (см. рис. 6) должна прилагаться вертикально в срединной точке наиболее слабой перекладины или ступени любой конструкции, с равномерным распределением по ширине 100 мм в течение 1 мин. Максимальная остаточная деформация после снятия предварительной нагрузки должна составлять 0,5 % внутренней ширины, измеренной под испытанной ступенью или перекладиной.

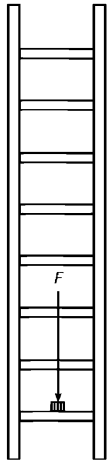


Рис. 6. Испытание на изгиб перекладин/ступеней.

Испытания на кручение перекладин/ступеней: изгибающий момент M значением 50 Н·м (см. рис. 7) прилагается в срединной точке перекладины или ступеньки посредством зажимного устройства шириной 100 мм. Изгибающий момент прилагается попеременно 10 раз в направлении по часовой стрелке и 10 раз в направлении против часовой стрелки в течение периода 10 с для каждого действия. В процессе испытания не должно возникать относительного смещения в соединении между тетивой и перекладиной/лестницей. После испытаний остаточная деформация должна составлять не более ±1 °.

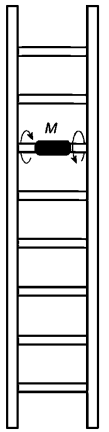


Рис. 7. Испытания на кручение перекладин и ступеней.

Испытания перекладин/тетив в сборе: две тетивы элемента помещают на горизонтальную плоскость. Один конец тетивы должен быть зафиксирован упором, а второй конец удерживается на месте хомутом, устанавливаемым на уровне перекладины ближе к данному концу (см. рис. 8). Растягивающая

нагрузка силой 2000 Н прилагается на вторую тетиву, на том же конце, где расположен упор, на уровне перекладины ближе к данному концу. Данная нагрузка прилагается постепенно в течение 1 мин. и удерживается в течение 2 мин. Условие приемки: После испытаний не должно наблюдаться очевидных признаков остаточной деформации в местах соединения перекладин с тетивой.

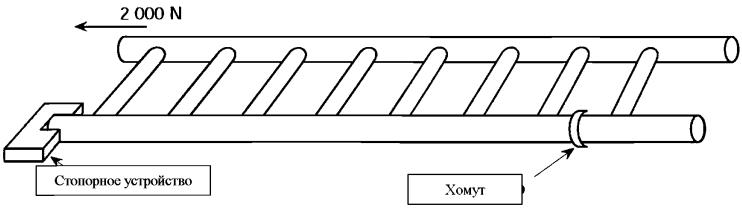


Рис. 8. Испытания перекладин/тетив в сборе.

Электрические испытания лестницы по истечение срока службы

Испытания проводятся по истечение срока службы установленного предприятием-изготовителем, но не реже одного раза в пять лет.

Электроды шириной минимум 50 мм фиксируют на каждой перекладине последовательно и размещают таким образом, чтобы обеспечить приложение испытательного напряжения на тетивы (см. рис. 9). Испытательное напряжение, прилагаемое между смежными электродами, является напряжением переменного тока с частотой от 50 Гц, повышаемым постепенно от 0 до Um, со скоростью 1 кВ/с. Испытательное напряжение Um определяется в соответствии с расстоянием d между перекладинами по формуле:

$$U_m = \frac{U_0 \times d}{300}$$

при этом Um выражается в кВ и d в мм;

где

U_0 равно 30 кВ для лестниц категории 1;

U_0 равно 100 кВ для лестниц категории 2.

Напряжение Um прилагается в течение 1 мин.

Испытания проводятся последовательно на каждой из пар перекладин, контактирующих с каждой из тетив.

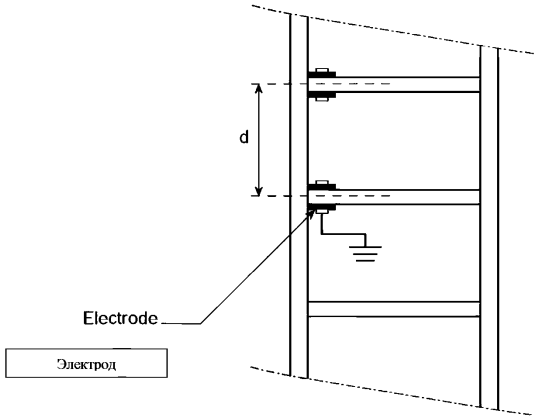


Рис. 9. Схема электрических испытаний.

2.9.3.4 Испытания считаются пройденными при отсутствии перекрытия, поверхностного пробоя, а также значительного повышения температуры.

2.9.3.5 Лестницы при механических испытаниях устанавливаются на твердом основании и прислоняются к стене или конструкции под углом 75 ° к горизонтальной плоскости.

2.9.3.6 При испытании ступеней груз прикладывается к середине одной ступени в средней части лестницы. Испытательная нагрузка 125 кгс в течение 2 мин.

2.9.3.7 При испытании тетив груз прикладывается к обеим тетивам в середине. Испытательная нагрузка 100 кгс в течение 2 мин.

2.9.3.8 Стремянки при испытании устанавливаются в рабочем положении на ровной горизонтальной площадке. При испытании ступеней груз прикладывается к середине одной ступени в средней части стремянки. Испытательная нагрузка 125 кгс в течение 2 мин. Периодичность испытаний – 1 раз в 6 месяцев. При испытании тетив груз прикладывается к обеим тетивам в середине. Испытаниям подвергаются тетивы рабочей и нерабочей секций. Испытательная нагрузка 100 кгс в течение 2 мин.

2.9.3.9 Лестницы и стремянки следует считать выдержавшими механические испытания в случае отсутствие трещин, излома и других механических повреждений ступени, тетивы, места крепления ступени к тетиве.

2.9.3.10 При механических испытаниях гибкой лестницы ее подвешивают вертикально и каждую тетиву поочередно нагружают растягивающей силой 2000 Н, затем к середине каждой ступени поочередно прикладывают нагрузку 1250 Н параллельно тетивам. Время испытаний - 1 мин.

2.9.3.11 При электрических испытаниях испытательное напряжение прикладывается к двум тетивам одновременно – к временным электродам, наложенным в начале и в конце лестницы или стремянки. Испытательное

напряжение определяется из расчета 1 кВ на 1 см длины лестницы или стремянки. При отсутствии соответствующего источника напряжения допускается испытание по частям. При этом длина частей не должна быть менее 300 мм. Испытательное напряжение выбирается из расчета 1 кВ на 1 см длины с увеличением на 20 %.

2.9.3.12 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

2.9.3.13 Изолирующие приставные лестницы и стремянки следует считать выдержавшими электрические испытания в случае отсутствия пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов.

2.9.4 Транспортирование и хранение

2.9.4.1 Изолирующие приставные лестницы и стремянки транспортирует любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.9.4.2 Изолирующие приставные лестницы и стремянки должны храниться и транспортироваться при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С.

2.9.4.3 Хранение изолирующих приставных лестниц и стремянок осуществляется в сухом закрытом помещении на расстоянии не менее одного метра от отопительных приборов.

2.9.5 Указания по эксплуатации

2.9.5.1 Конструкция приставных лестниц и стремянок должна исключать возможность сдвига и опрокидывания их при работе. При установке приставной лестницы в условиях, когда возможно смещение ее верхнего конца, последний необходимо надежно закрепить за устойчивые конструкции. При работе с приставной лестницей на высоте более 1,8 м надлежит применять страховочную систему, прикрепляемую к конструкции сооружения или к лестнице (при условии закрепления лестницы к строительной или другой конструкции).

2.9.5.2 При необходимости, в целях предупреждения падения лестницы от случайных толчков, место ее установки следует оградить или охранять.

2.9.5.3 При использовании приставной лестницы или стремянок не допускается:

а) работать с двух верхних ступенек стремянок, не имеющих перил или упоров;

б) находиться на ступеньках приставной лестницы или стремянки более чем одному человеку;

в) поднимать и опускать груз по приставной лестнице и оставлять на ней инструмент;

г) над вращающимися (движущимися) механизмами, работающими машинами, транспортерами;

д) работать с использованием электрического и пневматического инструмента, строительно-монтажных пистолетов;

е) выполнение газосварочных, газопламенных и электросварочных работ;

ж) натяжение проводов и удерживание на высоте тяжелых деталей;

з) устанавливать лестницу на ступени маршей лестничной клетки;

и) работать с приставной лестницы, стоя на ступеньке, находящейся на расстоянии менее 1 метра от верхнего ее конца;

к) устанавливать приставную лестницу под углом более 75° к горизонтальной поверхности без дополнительного крепления ее верхней части.

2.9.5.4 До начала работы со стремянкой она должна быть установлена в рабочее положение и обеспечена ее устойчивость.

2.9.5.5 Эксплуатация гибких лестниц проводится аналогично эксплуатации изолирующих канатов.

2.9.5.6 При работах на ВЛ 220 кВ и выше возможно применение лестниц, состоящих из нескольких секций. Соединение секций между собой, а также крепление лестниц к металлоконструкциям опор осуществляется с помощью специальных карабинов или сцепной арматуры.

2.10 Ковры диэлектрические резиновые и подставки (подмости) изолирующие

2.10.1 Назначение

2.10.1.1 Ковры диэлектрические резиновые и подставки (подмости) изолирующие применяются в электроустановках до и выше 1000 В для изоляции от токопроводящих поверхностей (пола, земли). Ковры применяют в закрытых электроустановках, кроме сырых помещений, а также в открытых электроустановках в сухую погоду.

Подставки применяют в сырых и подверженных загрязнению помещениях.

2.10.2 Технические требования.

2.10.2.1 Ковры должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего Стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.10.2.2 В зависимости от назначения и условий эксплуатации диэлектрические резиновые ковры должны изготовляться двух групп:

1-я - для работы при температуре от минус 15 °С до плюс 40 °С;

2-я - маслобензостойкая, для работы при температуре от минус 50 °С до плюс 80 °С, при этом при плюс 80 °С - не более 3000 ч.

2.10.2.3 Ковры должны изготовляться следующих размеров: длиной от (500±10) мм до (1000±10) мм, свыше (1000±30) мм до (8000±30) мм; шириной от (500±10) мм до (1200±10) мм; толщиной (6±1) мм.

Пример условного обозначения:

Ковер 1-й группы длиной 8000 мм и шириной 500 мм:

Ковер-1-8000х500 ГОСТ 4997

2.10.2.4 Ковры должны иметь рифленую лицевую поверхность. Глубина рифов должна быть 1-3 мм, рисунок рифления может иметь любую форму, обеспечивающую противоскользящие свойства ковра.

2.10.2.5 Ковры должны быть одноцветными.

2.10.2.6 На лицевой поверхности ковров не допускаются трещины, посторонние включения, отверстия, а также раковины глубиной и пузыри высотой более 1мм и диаметром более 4 мм в количестве более 6 шт. на 1 м длины.

2.10.2.7 На не лицевой поверхности ковра не допускаются раковины глубиной более 1,5 мм, длиной более 35 мм и шириной более 20 мм, пузыри высотой более 1,5 мм, диаметром более 5 мм. Общее количество раковин и пузырей должно быть не более 6 шт. на 1 м длины.

Допускаются:

– на лицевой поверхности небольшие изъяны рисунка и его недопрессовки, а также разнотон;

– на не лицевой поверхности - отпечатки текстуры ткани;

– на лицевой и не лицевой поверхностях - следы антиадгезива, пузыри диаметром не более 2 мм, высотой не более 1,5 мм без ограничения их количества; пузыри диаметром не более 4 мм, высотой не более 1,5 мм в количестве не более 6 шт. на каждой поверхности для ковров, изготовленных формовым способом, размерами 500х500 мм и 650х650 мм; на расстоянии не более 50 мм от краев - внешневидовые отклонения без ограничения их количества.

2.10.2.8 Ковры должны выдерживать испытательное напряжение 20 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

2.10.2.9 Допустимый максимальный ток утечки ковра должен быть не более 160 мА/м.

2.10.2.10 Электрическая прочность резин, применяемых для изготовления ковров, должна быть не менее 10 кВ/мм.

2.10.2.11 По физико-механическим показателям резина, применяемая для изготовления ковров, должна соответствовать нормам.

2.10.2.12 Ковры 2-й группы должны быть стойкими к топливу, что обеспечивается рецептурой резины.

2.10.2.13 Ковры при однократном изгибе на 180 ° в двух взаимно перпендикулярных направлениях не должны давать трещин.

2.10.2.14 Ковры, предназначенные для работы в условиях тропиков, должны соответствовать требованиям ГОСТ 15152 группы 5 категории 2 для диэлектрических ковров 1-й группы и группы 3 категории 2 для диэлектрических ковров 2-й группы.

2.10.2.15 Подставки должны быть прочными и устойчивыми. В случае применения съемных изоляторов соединение их с настилом должно исключать возможность соскальзывания настила. Для устранения возможности опрокидывания, подставки края настила не должны выступать за опорную поверхность изоляторов.

2.10.2.16 Настил изолирующих подставок размером не менее 500×500 мм должен быть изготовлен из хорошо просушенных строганных деревянных планок без сучков и косослоя. Зазоры между планками должны составлять 10-30 мм. Планки должны соединяться без применения металлических крепежных деталей. Настил должен быть окрашен со всех сторон. Допускается изготавливать настил из синтетических материалов.

2.10.2.17 На каждом изделии должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1 настоящего Стандарта.

Дополнительно в маркировке должны быть указаны:

– дополнительная маркировка по ГОСТ 15152 для ковров, поставляемых в тропики;

– штамп технического контроля.

2.10.3 Методы испытаний

2.10.3.1 Толщину ковров проверяют инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,5 мм. За толщину ковра принимают расстояние от верхней точки рифа до не лицевой поверхности. Глубину рифления и размеры отклонений измеряют прибором, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,2 мм.

2.10.3.2 Внешний вид ковров проверяют визуально.

2.10.3.3 В эксплуатации ковры диэлектрические не испытываются. Испытание ковров на предприятии изготовителе проводят следующим методом:

Ковер помещают между двумя плоскими электродами. Углы и боковые поверхности электродов должны быть закруглены. Радиус закругления боковой поверхности электродов должен быть равен половине толщины электрода. Рекомендуется радиус закругления на углах электродов – 20 мм.

Давление электродов на ковер должно составлять не менее 0,0005 МПа (5х10 кгс).

Размер электродов должен быть таким, чтобы их края не доходили до краев ковра с каждой стороны на 50 мм.

Допускается применять электроды, площадь которых меньше площади ковра. В этом случае испытания проводят последовательно по всей поверхности ковра таким образом, чтобы смежные испытуемые участки поверхности ковра не подвергались воздействию испытательного напряжения более одного раза.

Переменное напряжение промышленной частоты 50 Гц плавно повышают со скоростью не более 1 кВ/с до 20 кВ, после чего его выдерживают в течение 1 мин и плавно снижают до нуля с произвольной скоростью, но не путем отключения высоковольтного трансформатора от источника напряжения.

Ток утечки измеряют при достижении испытательного напряжения 20 кВ, при этом допускаемый ток утечки не должен превышать 160 мА/м в пересчете на площадь меньшего электрода.

Переменное напряжение промышленной частоты 50 Гц подается на электроды от высоковольтного испытательного трансформатора.

Испытательная установка должна обеспечивать плавное регулирование высокого напряжения от нуля до испытательного и поддерживать напряжение стабильным во время испытаний при допустимых значениях тока утечки. Испытательная установка должна обеспечивать отключение питания высоковольтного испытательного трансформатора при возникновении короткого замыкания в цепи высокого напряжения из-за пробоя изоляции образца.

Испытательное напряжение измеряют следующими приборами:

– электростатическим вольтметром, подключенным непосредственно к высоковольтным электродам, класс точности не ниже 1,5;

– измерительной системой на базе емкостного делителя напряжения, обеспечивающей погрешность измерений не более 1,5 %;

– вольтметром, подключенным к низковольтным или измерительным выводам высоковольтного испытательного трансформатора, класс точности не ниже 1,5.

Ток утечки измеряют миллиамперметром с классом точности не ниже 2,5.

2.10.3.4 Ковры на изгиб проверяют при однократном изгибе на 180 ° в двух взаимно перпендикулярных направлениях вокруг металлического цилиндрического стержня рифленой стороной к нему. Время выдержки ковров в изогнутом состоянии 5 мин. Диаметр стержня должен быть в четыре раза больше толщины ковра. Испытание проводят при температуре (23±3) °С.

2.10.3.5 Подставки изолирующие должны быть испытаны на сжатие равномерно распределенной нагрузкой 3500 Н/м² (350 кгс/м²), а также на устойчивость 800 Н (80 кгс) на краю.

2.10.3.6 Подставки изолирующие для электроустановок до 10 кВ должны быть испытаны напряжением 36 кВ. Продолжительность испытания 1 мин.

2.10.4 Транспортирование и хранение

2.10.4.1 Транспортирование ковров диэлектрических резиновых и подставок изолирующих должно производиться в упакованном виде только в закрытом транспорте, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

2.10.4.2 Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе «Ж» по ГОСТ 23216.

2.10.4.3 Ковры должны храниться и транспортироваться при температуре окружающего воздуха от 0 °С до 30 °С без деформации и повреждения. При этом они должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и

находиться от отопительных приборов на расстоянии не менее 1 м, а также не должны подвергаться воздействию масел, бензина и других разрушающих резину веществ.

Допускается хранить ковры в неотапливаемых складах при температуре не ниже минус 25 °С и транспортировать их при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С. После хранения при отрицательной температуре ковры перед применением должны быть выдержаны в упакованном виде при температуре (20±5) °С не менее 24 ч.

2.10.4.4 Ковры должны быть скатаны по одному или несколько штук в рулоны и перевязаны в двух местах, либо уложены в пачки и перевязаны так, чтобы маркировка была снаружи. При поставке ковров в районы с холодным климатом, ковры должны быть скатаны в рулон на стержень из любого твердого материала диаметром не менее 100 мм или уложены в пачки и перевязаны.

Масса каждого рулона или пачки должны быть не более 50 кг. Допускается масса не более 90 кг при больших размерах ковров.

К каждой упаковочной единице неформовых ковров прикрепляют или приклеивают ярлык с указанием массы, товарного знака или товарного знака и наименования предприятия-изготовителя, условного обозначения, испытательного напряжения, номера партии, даты изготовления, штампа технического контроля.

2.10.5 Указания по эксплуатации

2.10.5.1 Для проверки качества ковров потребитель при входном контроле испытывает их по показателю:

- испытательное напряжение 20 кВ переменного тока частотой 50 Гц;
- максимальный ток утечки ковра должен быть не более 160 мА/м.

2.10.5.2 В эксплуатации ковры и подставки не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 месяцев, а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов ковры изымают из эксплуатации и заменяют новыми, а подставки направляют в ремонт. После ремонта подставки должны быть испытаны по нормам приемо-сдаточных испытаний.

3 Изолирующие покрытия (изоляция токоведущих частей)

3.1 Накладки изолирующие

3.1.1 Назначение

3.1.1.1 Накладки изолирующие (далее накладки) применяются в электроустановках до 20 кВ для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям в тех случаях, когда нет возможности оградить рабочее место ограждениями или щитами.

В электроустановках до 1000 В накладки применяют также для предупреждения ошибочного включения рубильников.

3.1.2 Технические требования

3.1.2.1 Поверхность накладок может быть сплошной или с технологическими выступами в зависимости от конструкции электроустановки. Наружная поверхность деталей накладок должна быть без посторонних включений трещин, сколов и заусенец.

3.1.2.2 Конструкция накладок должна быть прочной, а размеры накладок должны позволять полностью закрывать токоведущие части.

3.1.2.3 На накладках могут быть нанесены соответствующие надписи.

3.1.2.4 Накладки должны выдерживать повышенное двукратное напряжение переменного тока промышленной частоты в течение 5 минут для накладок жестких свыше 1000 В.

3.1.2.5 Накладки гибкие до 0,5 кВ должны выдерживать повышенное напряжение 1 кВ переменного тока промышленной частоты в течение 1 минуты, а накладки гибкие от 0,5 кВ до 1 кВ - повышенное напряжение 2 кВ.

3.1.2.6 Накладки должны выпускаться климатического исполнения У категории 1 по ГОСТ 15150 для эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды от минус 45 °С до плюс 45 °С и относительной влажности воздуха 80 % при плюс 20°С.

3.1.2.7 Накладки изготавливаются из прочного электроизоляционного материала с устойчивыми диэлектрическими свойствами. В электроустановках до 1000 В можно для изготовления гибких накладок использовать диэлектрическую резину, полиуретан.

3.1.2.8 На каждой накладке должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

3.1.3 Методы испытаний

3.1.3.1 Для проверки соответствия накладок требованиям настоящего Стандарта устанавливаются эксплуатационные испытания и входной контроль в соответствии с таблицей 11. В период эксплуатации механических испытаний накладок не проводят.

Таблица 11

Наименование испытаний	Виды испытаний	
	Входной контроль	Эксплуатационный
Визуальный контроль	+	+
Проверка электрической прочности изоляции накладок жестких	-	+
Проверка электрической прочности изоляции накладок гибких	-	+

Обозначения:

«+» - испытания проводятся

«-» - испытания не проводятся

3.1.3.2 Визуальный контроль накладок заключается в проверке внешнего вида, комплектности, маркировки, упаковки и соответствия габаритным размерам и паспорту на изделие. Габаритные размеры проверяются при помощи металлической линейки или прочего измерительного инструмента, обеспечивающего проверку размеров.

3.1.3.3 Проверку электрической прочности накладки жесткой для электроустановок выше 1000 В следует проводить при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 двукратным напряжением переменного тока промышленной частоты (для электроустановок свыше 1 до 10 кВ - 20 кВ, для электроустановок 15 кВ - 30 кВ, для электроустановок 20 кВ - 40 кВ) в течение 5 мин. Для этого накладку жесткую помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краев накладки на 45-55 мм с каждой стороны – между электродами, расстояние между которыми не должно превышать расстояния между полюсами разъединителя, и подают соответствующее напряжение.

Накладки следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, местных нагревов от диэлектрических потерь.

3.1.3.4 Проверку электрической прочности накладки гибкой для электроустановок до 1000 В следует проводить при нормальных климатических условиях двухкратным напряжением переменного тока промышленной частоты (для электроустановок до 0,5 кВ испытательное напряжение - 1 кВ, для электроустановок свыше 0,5 кВ до 1 кВ - 2 кВ) в течение 1 мин. Для этого накладку помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краев накладки на 10-20 мм и подают соответствующее напряжение, при этом величина тока, протекающего через накладку гибкую, не должна превышать 6 мА.

Накладки жесткие для электроустановок до 1000 В испытываются по аналогичной методике, для накладок жестких величина тока протекающего через накладку не контролируется.

Накладки следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, местных нагревов от диэлектрических потерь.

3.1.4 Транспортирование и хранение

3.1.4.1 Накладки транспортируют любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

3.1.4.2 Условия хранения и транспортирования накладок в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать Категории 2 по ГОСТ 15150.

В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе Ж по ГОСТ 23216.

3.1.4.3 Хранение накладок осуществляют в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей. Группа условий хранения 2 по ГОСТ 15150.

3.1.5 Указания по эксплуатации

3.1.5.1 Эксплуатация накладок должна осуществляться в соответствии с нормативно-технической документацией и паспортом на изделие; при этом перед началом работы необходимо провести внешний осмотр изделия.

3.1.5.2 В период эксплуатации накладки осматривают не реже 1 раза в 6 месяцев, а также непосредственно перед применением. Перед применением накладки очищают от загрязнений. При осмотрах следует проверять на отсутствие трещин, разрывов, прочих повреждений, а также прочность соединения частей, их устойчивость и прочность деталей, предназначенных для установки или крепления.

При обнаружении механических дефектов накладки изымают из эксплуатации и заменяют новыми.

3.1.5.3 Установка накладок на токоведущие части электроустановок напряжение выше 1000 В и их снятие должны проводиться двумя работниками с применением диэлектрических перчаток и изолирующих штанг или клещей.

Установка и снятие накладок в электроустановках напряжением до 1000 В могут проводиться одним работником с применением диэлектрических перчаток.

3.2 Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В

3.2.1 Назначение

3.2.1.1 Колпаки изолирующие предназначены для применения в электроустановках до 10 кВ, конструкция которых по условиям электробезопасности исключает возможность наложения переносных заземлений при проведении ремонтов, испытаний и определении мест повреждения.

3.2.1.2 По конструкции и в зависимости от назначения колпаки изготавливаются двух типов.

– для установки на жилах отключенных кабелей 6 и 10 кВ, расположенных в непосредственной близости от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

– для установки на ножах, отключенных однополюсных разъединителей на сборках с вертикальным расположением фаз, находящихся под напряжением 6 и 10 кВ.

3.2.2 Технические требования

3.2.2.1 Конструкция колпаков должна позволять их надежное закрепление на жилах кабелей, а также возможность установки на ножи разъединителей при помощи изолирующей оперативной штанги.

3.2.2.2 В зависимости от назначения и условий эксплуатации колпаки изолирующие должны изготовляться из двух групп резиновых смесей по ТУ 38.1051082-86:

1-я - для работы при температуре от минус 30 °С до плюс 40 °С;

2-я - маслобензостойкая для работы при температуре от минус 60 °С до плюс 70 °С.

3.2.2.3 Колпаки из резины группы 1 должны выдерживать без пробоя или поверхностного разряда в течение 2 минут испытательное напряжение 20 кВ для колпаков, устанавливаемых на жилах отключенных кабелей и 10 кВ для типа колпаков устанавливаемы на ножи разъединителей.

3.2.2.4 Колпаки из резины группы 2 должны выдерживать без пробоя или поверхностного разряда в течение 2 минут испытательное, в два раза превышающее, указанное в пункте 3.2.3.3 настоящего Стандарта.

3.2.2.5 Условная прочность при растяжении должна быть не менее 12,0 МПа (120 кгс/см^2), для колпаков из резины группы 1 и не менее 6,5 МПа (65 кгс/см^2), для колпаков из резины группы 2.

3.2.2.6 Относительное удлинение при разрыве должно быть не менее 550% для колпаков из резины группы 1 и не менее 300 % для колпаков из резины группы 2.

3.2.2.7 Каждый колпак должен иметь маркировку изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1 (при проведении).

3.2.3 Методы испытаний

3.2.3.1 Для проверки соответствия изделий техническим требованиям проводят приемо-сдаточные и периодические испытания колпаков и резин в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Наименование показателя	Объем выборки от партии Количество образцов	Категория испытаний	
		Приемо-сдаточные	Периодические
Размеры изделий	3 изделия от партии	+	-
Внешний вид изделий	100 %	+	-
Качество поверхности среза изделий	3 изделия от партии	+	-
Испытательное напряжение	100 %	+	-
Электрическая прочность резин	1 раз в год от текущей закладки резины	-	+
Физико-механические испытания резин	Каждая закладка резины	+	-

3.2.3.2 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю, проводят повторные испытания на удвоенном объеме выборки. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию бракуют.

3.2.3.3 Внешний вид и качество поверхности среза колпаков проверяют визуальным осмотром или сравнением с контрольным образцом.

3.2.3.4 Проверку колпаков на испытательное напряжение производят в порядке аналогичном испытаниям диэлектрических перчаток.

3.2.3.5 Электрическую прочность резин проверяют не ранее 16 ч после вулканизации на пяти образцах переменным током 50 Гц при температуре (25±10) °С и относительной влажности (45-75) %. Испытания проводят с помощью плоских металлических нажимных электродов из нержавеющей стали или латуни при давлении (10,0±0,2) кПа в направлении перпендикулярном поверхности образца. При этом форма образцов должна быть плоской, размер образца (140х140) ±5 мм, толщина (1±0,2) мм.

3.2.3.6 В эксплуатации испытываются только колпаки для установки на жилах отключенных кабелей с периодичностью 1 раз в 12 месяцев.

3.2.3.7 Колпаки для установки на ножах отключенных разъединителей в эксплуатации не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 месяцев, а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов колпаки изымают из эксплуатации.

3.2.4 Транспортирование и хранение

3.2.4.1 Колпаки транспортируют в крытых транспортных средствах при соблюдении правил перевозок грузов, предусмотренных для данных видов транспорта.

3.2.4.2 Колпаки должны храниться в помещении при температуре от 0 °С до плюс 35 °С.

Допускается хранение и транспортирование при температуре до минус 30 °С при отсутствии деформации и ударных нагрузок. После хранения при отрицательной температуре колпаки перед установкой должны быть выдержаны при температуре плюс 23±5 °С не менее 24 часов.

3.2.4.3 К каждому упаковочному месту должен быть прикреплен ярлык, содержащий следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение колпака;
- количество колпаков в упаковочном месте;
- номер партии и дату изготовления;
- штамп технического контроля.

3.2.5 Указания по эксплуатации

3.2.5.1 Перед установкой колпаков должно быть проверено отсутствие напряжения на жилах кабеля и ножах разъединителей.

3.2.5.2 Установка и снятие колпаков должны производиться двумя работниками с применением изолирующей штанги, диэлектрических перчаток, диэлектрического ковра или изолирующей подставки.

3.2.5.3 При работе в сборках с вертикальным расположением фаз последовательность установки колпаков снизу вверх, снятия - сверху вниз.

3.3 Изоляция рабочего места при работе под напряжением

3.3.1 Назначение

3.3.1.1 Гибкие изолирующие покрытия и накладки предназначены для защиты работающих от случайного контакта с токоведущими частями, находящимися под напряжением, а также для предотвращения короткого замыкания на месте проведения работ в электроустановках до 1000 В, в том числе на ВЛ до 1000 В, в закрытых электроустановках до 1000 В, кроме особо сырых помещений, в открытых электроустановках до 1000 В в сухую погоду.

3.3.2 Технические требования

3.3.2.1 Накладки изготавливаются бесшовным способом. Материалом накладок должен служить латекс, эластомерные соединения или неформовая диэлектрическая резина, имеющая аналогичные физико-механические свойства; накладки должны иметь однородную гладкую внешнюю поверхность без трещин, проколов, форма и линейные размеры накладок должны обеспечивать возможность надежного крепления их на провода ВЛ. Минимальная толщина накладки должна определяться способностью выдерживать испытательные нагрузки и напряжения, а максимальная ее толщина - необходимой гибкостью, которая должна обеспечивать удобство в роботе. Масса накладки длиной 1,5 м не должна превышать 1,0 кг. Допускаются наплывы на поверхности накладок, не ухудшающие их эксплуатационные характеристики. Накладки могут выполняться в виде листов-пластин или в виде Ω-образного профиля. Листы-пластины должны иметь яркий цвет (красный, оранжевый).

3.3.2.2 Диэлектрические наконечники (колпачки) служат для надевания на отсоединенные концы проводов, находящихся под напряжением. Материал наконечников должен быть полимерным или другим, имеющим аналогичные диэлектрические и механические свойства. Наконечники должны иметь яркий цвет (красный, оранжевый, зеленый). Наконечники изготавливаются бесшовным способом. Поверхность наконечников должна быть однородной и не иметь трещин, проколов. Допускаются наплывы на поверхности наконечников, не ухудшающие их эксплуатационные свойства.

3.3.2.3 Полые изделия должны изготавливаться из изоляционного материала и быть защищенными от проникновения в их полости влаги, что может достигаться с помощью пенных заполнителей, а в случае невозможности их применения, необходимо предусмотреть возможность периодического осмотра и очистки внутренних полостей этих изделий. Маркировка в зоне изолирующего участка должна быть не токопроводящей и не должна нарушать электрические характеристики.

3.3.2.4 Изолирующая распорка для разведения жил кабелей должна быть изготовлена из изоляционного материала. Косые поверхности должны быть гладкими. Кромки необходимо скашивать.

3.3.2.5 Изолирующий режущий клин должен иметь форму, обеспечивающую безопасное резание жил кабелей кабельными клещами. Косые поверхности должны быть гладкими. Кромки необходимо скашивать.

3.3.2.6 Изолирующая прищепка, предназначенная для крепления гибких изолирующих накладок, должна быть изготовлена из изоляционного материала, за исключением пружины. На поверхности не должно быть неровностей, заусенцев и трещин, а натяжение пружины должно быть достаточным для удерживания массы изолирующих накладок.

3.3.2.7 Провод для шунтирования токоведущих частей электроустановок должен быть изолирован и иметь проводимость, соответствующую проводимости медного проводника сечением не менее 25 мм^2. Он должен быть

снабжен присоединительными зажимами или наконечниками для создания временных токоведущих соединений в электроустановках.

3.3.2.8 Диэлектрические колпаки предназначены для установки на изоляторы в установках до 1000 В. Материалом колпаков должен быть полимерный или другой с аналогичными диэлектрическими и механическими свойствами; колпаки должны иметь яркий цвет (красный, оранжевый, зеленый); колпаки не должны иметь соединительных швов; колпаки должны иметь разрезы для удобства наложения их на изоляторы ВЛ до 1000 В; колпаки должны иметь однородную гладкую наружную поверхность без трещин, проколов; конструкция колпаков должна обеспечивать возможность надежного крепления их на изоляторах. Допускаются наплывы на поверхности колпаков, не ухудшающие их эксплуатационные характеристики.

3.3.2.9 Диэлектрические короба, которые необходимо устанавливать на отдельные изоляторы, провода, поддерживающие и натяжные гирлянды изоляторов, на натяжные зажимы и элементы опор ВЛ, должны соответствовать следующим требованиям: короба должны изготавливаться из листового диэлектрического материала сваркой; конструкция коробов должна исключать возможность спадания их с изолируемых элементов при любых условиях; короба должны надежно входить в зацепление один с другим и обеспечиваться кронштейнами для захвата их штангами-манипуляторами; короба должны иметь красный или оранжевый цвет; короба должны иметь однородную поверхность без механических повреждений.

3.3.2.10 Гибкие изолирующие покрытия и накладки, инструмент и приспособления для выполнения работ под напряжением в электроустановках, в т.ч. на ВЛ до 1000 В эксплуатируют при следующих климатических факторах внешней среды: от минус 20 °С до плюс 35 °С. Запрещается применение при наличии атмосферных осадков, сильном ветре со скоростью выше 10 м/с, в случае приближения грозы, а также при ухудшении визуального контроля с земли за работой персонала на высоте.

3.3.2.11 На каждое изделие должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1. Маркировка в зоне изолирующего участка должна быть не токопроводящей и не должна нарушать электрические характеристики средств защиты.

3.3.3 Методы испытаний

3.3.3.1 Для контроля качества потребитель испытывает их по показателю электрической прочности:

– проверка повышенным напряжением, контроль тока утечки:

– отсутствие пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов. Ток утечки не превышает установленных параметров.

3.3.3.2 Механические испытания гибких изолирующих покрытий и накладок, инструмента и приспособлений для выполнения работ под напряжением в электроустановках, в т.ч. на ВЛ до 1000 В, в эксплуатации не производят.

3.3.3.3 При проведении электрических испытаний очищенные от грязи и жира колпак для изоляторов, накладку или лист-пластину необходимо разместить между двумя электродами, которые тесно прилегают к ним и края которых не должны доходить до края защитного средства на 15 мм. Испытательное напряжение составляет 6 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин. Ток утечки не должен превышать 1 мА на 1 дм^2 площади поверхности колпака, накладки, листа-пластины. Периодичность испытаний – 1 раз в 12 месяцев. Изделия считаются выдержавшими испытания при отсутствии пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, значения ток утечки не превышает установленных параметров. Схемы электрических испытаний покрытий и накладок показаны на рис. 10.

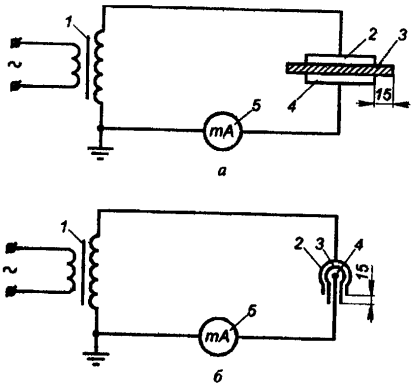


Рис.10. 1-испытательный трансформатор; 2-верхний (внешний) электрод; 3-изолирующее покрытие или накладка; 4-нижний (внутренний) электрод; 5-миллиамперметр.

3.3.3.4 Диэлектрические наконечники необходимо испытывать повышенным напряжением, которое составляет 2,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин. по следующей методике: наконечники необходимо погрузить в металлический сосуд с водой, имеющей температуру (+25±10) °С, налить также внутрь наконечника воду, уровень которой как снаружи, так и внутри наконечника должен быть на 50 мм ниже верхнего края. При этом выступающие края наконечника должны быть сухими. Один вывод испытательного трансформатора необходимо соединить с сосудом и заземлить, а внутрь наконечника погрузить электрод, соединенный со вторым выводом трансформатора через миллиамперметр. Ток утечки не должен превышать 1 мА на 0,2 м длины наконечника. Периодичность испытаний – 1 раз в 12 месяцев. Изделия считаются выдержавшими испытания при отсутствии пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, значения ток утечки не превышает установленных параметров.

3.3.3.5 Изолирующие устройства испытываются по следующей схеме: величина напряжения определяется из расчета 2,5 кВ на 0,01 м длины. Испытание необходимо проводить приложением напряжения по всей длине изолирующего устройства или к его частям длиной до 0,30 м.

Продолжительность испытаний 1 мин. Ток, протекающий через изолирующее устройство, не должен превышать 500 мкА. Периодичность испытаний – 1 раз в 12 месяцев.

3.3.3.6 Электрические испытания следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

3.3.4 Транспортирование и хранение

3.3.4.1 Гибкие изолирующие покрытия и накладки, инструмент и приспособления для выполнения работ под напряжением в электроустановках, в т.ч. на ВЛ до 1000 В, транспортируется любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

3.3.4.2 Хранение и транспортировка при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С.

3.3.4.3 Хранение осуществляется в упакованном виде при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

3.3.5 Указания по эксплуатации

3.3.5.1 Диэлектрические колпаки, накладки, листы-пластины и наконечники для работ под напряжением перед применением необходимо визуально проверить на отсутствие: проколов, складок, трещин, выступов, следов сжатия.

3.3.5.2 Диэлектрические колпаки, накладки, листы-пластины и наконечники необходимо предохранять от увлажнения и загрязнения. Загрязнение с них необходимо смывать водой с мылом. Запрещается для удаления загрязнений применять бензин, уайт-спирит и т.п.

3.3.5.3 Диэлектрические колпаки, накладки, листы-пластины и наконечники должны устанавливаться на токоведущие части с применением основных электрозащитных средств.

4 Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током

4.1 Перчатки диэлектрические

4.1.1 Назначение

4.1.1.1 Перчатки диэлектрические предназначены для защиты от поражения электрическим током: напряжения прикосновения (в электроустановках до 1000 В), токов утечки при использовании других средств защиты (в электроустановках выше 1000 В).

Перчатки диэлектрические выпускаются двух видов: перчатки диэлектрические со швом ТУ 38305-05-257-1989 и перчатки диэлектрические бесшовные, латексные, в соответствии с - ГОСТ 12.4.183.

4.1.2 Технические требования

4.1.2.1 Конструкция и изготовление перчаток должны быть таковыми, чтобы при использовании перчаток по назначению они обеспечивали необходимые защитные и эксплуатационные свойства раздела 5 ГОСТ 12.4.252.

4.1.2.2 Перчатки и материал, из которого они изготовлены, не должны оказывать вредного воздействия на кожу рук работающих.

4.1.2.3 Если в конструкции перчатки используются швы, то материалы и прочность швов не должны отрицательно влиять на свойства перчаток.

4.1.2.4 Перчатки диэлектрические должны быть предназначены для работы в климатических условиях УХЛ в соответствии с категорией 4.2 по ГОСТ 15150.

4.1.2.5 Перчатки диэлектрические в тропическом исполнении должна соответствовать требованиям ГОСТ 15152.

4.1.2.6 В электроустановках могут применяться перчатки из диэлектрической резины бесшовные или со швом, пятипалые или двупалые.

4.1.2.7 В электроустановках разрешается использовать только перчатки с маркировкой по защитным свойствам Эв (от электрического тока напряжением выше 1000 В) и Эн (от электрического тока напряжением до 1000 В) в соответствии с группой «от электрического тока, электростатических зарядов и полей, электрических и электромагнитных полей», средств защиты рук по ГОСТ 12.4.103.

4.1.2.8 Длина перчаток должна быть не менее 350 мм, ширина 135 мм, толщина не менее 1,3 мм. Размер диэлектрических перчаток должен позволять надевать под них трикотажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при работе в холодную погоду.

Ширина по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды.

4.1.2.9 Материал диэлектрических перчаток должен обеспечивать защиту от воздействия опасных и вредных производственных факторов и не оказывать вредного воздействия на кожу рук работающих. Материал перчаток диэлектрических должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.183.

4.1.2.10 Перчатки диэлектрические как средства индивидуальной защиты рук, в том числе изготовленные по EN 60903, подлежат обязательному подтверждению соответствия в форме сертификации по Техническому регламенту Таможенного союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» и настоящему Стандарту. Сертификат на перчатки диэлектрические по Техническому регламенту Таможенного союза 019/2011 оформляется сроком на 5 лет на основании испытаний образцов продукции и анализа состояния производства - в случае сертификации серийного выпуска.

Декларация на перчатки оформляется также сроком на 5 лет на основании протоколов испытаний.

4.1.2.11 На каждой диэлектрической перчатке должны быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также

инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

4.1.3 Методы испытаний (контроля)

4.1.3.1 В процессе эксплуатации потребителем проводятся электрические испытания перчаток один раз в 6 месяцев. Перчатки погружаются в ванну с водой при температуре (25±15) °С. Вода наливается также внутрь перчаток. Уровень воды как снаружи, так и внутри перчаток должен быть на 45-55 мм ниже их верхних краев, которые должны быть сухими. Испытательное напряжение подается между корпусом ванны и электродом, опускаемым в воду внутрь перчатки. Возможно одновременное испытание нескольких перчаток, но при этом должна быть обеспечена возможность контроля значения тока, протекающего через каждую испытуемую перчатку.

4.1.3.2 Перчатки бракуют при их пробое или при превышении током, протекающим через них, нормированного значения. Вариант схемы испытательной установки показан на рис. 11.

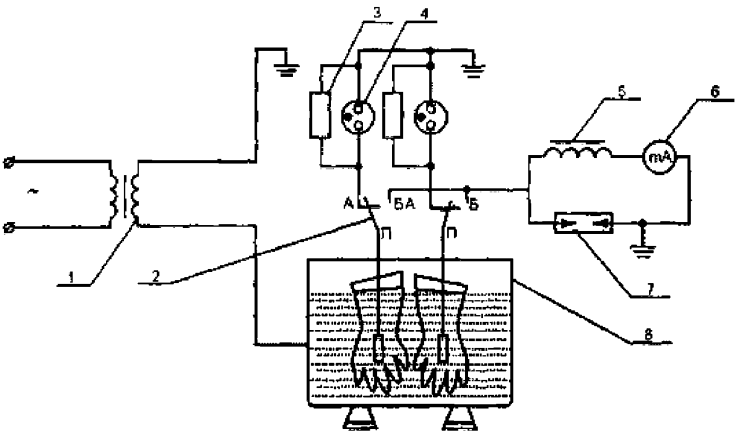


Рис. 11. Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток:
1 - испытательный трансформатор; 2 - контакты переключающие; 3 - шунтирующее сопротивление (15-20 кОм); 4 - газоразрядная лампа; 5 - дроссель; 6 - миллиамперметр; 7 - разрядник; 8 - ванна с водой.

4.1.3.3 Нормы и периодичность электрических испытаний перчаток приведены в Приложении 10 к настоящему Стандарту. Испытательное напряжение – 9 кВ; продолжительность испытания – 1 мин; ток протекающий через изделие - не более 9 мА.

4.1.3.4 По окончании испытаний перчатки просушивают.

4.1.3.5 Использование перчаток диэлектрических отбракованных по результатам испытаний категорически запрещено.

4.1.3.6 По завершению эксплуатационных испытаний на перчатки диэлектрические на видном месте на разрешенных для маркировки частях изделий ставится штамп. На штампе указывается: назначение диэлектрических

перчаток Эн/Эв; уровень «Отметка» должна производиться трудноудаляемой краской или с помощью наклейки. На не прошедших испытания изделиях штамп перечеркивается с помощью красной краски.

4.1.4 Транспортирование и хранение

4.1.4.1 Транспортирование перчаток диэлектрических должно производиться в упакованном виде только в закрытом транспорте, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

4.1.4.2 Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150, таблица 13. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе «Ж» по ГОСТ 23216.

4.1.4.3 Перчатки диэлектрические должны быть защищены от действия прямых солнечных лучей, воздействия масел, бензина, кислот, щелочей и других агрессивных сред.

4.1.5 Указания по эксплуатации

4.1.5.1 При работе в электроустановках разрешается применять только диэлектрические перчатки, изготовленные в соответствии с требованиями технических условий и имеющие соответствующий заводской штамп. Использование перчаток, предназначенных для других целей (химического производства, медицинские и др.) в качестве средств защиты, не допускается.

4.1.5.2 Перчатки диэлектрические в процессе эксплуатации не должны подвергаться воздействию предметов, вызывающих ее механические повреждения, а также воздействию агрессивных сред.

4.1.5.3 Перед непосредственным применением перчатки следует осмотреть, обратив внимание на штамп испытаний, отсутствие механических повреждений, загрязнения и увлажнения, а также проверить отсутствие проколов путем скручивания перчаток в сторону пальцев.

4.1.5.4 При работе в перчатках их края не допускается подвертывать. Для защиты от механических повреждений разрешается надевать поверх перчаток кожаные или брезентовые перчатки и рукавицы.

4.1.5.5 Перчатки, находящиеся в эксплуатации, следует периодически, по мере необходимости промывать содовым или мыльным раствором с последующей сушкой.

4.2 Обувь специальная диэлектрическая

4.2.1 Назначение

4.2.1.1 Обувь специальная диэлектрическая (галоши, боты, в том числе боты в тропическом исполнении) предназначена для изоляции от токопроводящих поверхностей (пола, земли) при работе в закрытых, а при отсутствии осадков - в открытых электроустановках. Кроме того, диэлектрическая обувь защищает работающих от напряжения шага.

В электроустановках применяются диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 13385.

Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты - при всех напряжениях.

4.2.2 Технические требования

4.2.2.1 Обувь должна быть изготовлена в соответствии с требованиями настоящего Стандарта по технологическим регламентам и образцам, утвержденным в установленном порядке.

Обувь в тропическом исполнении должна соответствовать требованиям ГОСТ 15152.

4.2.2.2 Галоши и боты должны состоять из резинового верха, резиновой рифленой подошвы, текстильной подкладки и внутренних усилительных деталей. Формовые боты могут выпускаться бесподкладочными. Боты должны иметь отвороты. Высота бот должна быть не менее 160 мм.

4.2.2.3 Обувь изготовляют светло-серого или бежевого цветов.

4.2.2.4 Для изготовления обуви должны применяться текстильные материалы, указанные в п. 2.4 в таблице 3 ГОСТ 13385.

*Примечания:

1. Для изготовления обуви, предназначенной для районов с тропическим климатом, должны применяться текстильные материалы, пропитанные антисептиками в соответствии с требованиями ГОСТ 15152.
2. По согласованию с потребителем допускается применять другие материалы, по качеству не уступающие указанным в таблице 3 ГОСТ 13385.

4.2.2.5 Диэлектрические свойства обуви характеризуются током утечки и должны соответствовать указанным в таблице 13.

Таблица 13

Наименование показателя	Норма	
	Галоши	Боты
Ток утечки, мА, не более	2,5	10

4.2.2.6 По защитным свойствам в соответствии с ГОСТ 12.4.103 обувь условно обозначают:

Эн - резиновые клееные галоши; Эв - резиновые клееные и формовые боты.

4.2.2.7 По физико-механическим показателям резина и ПВХ должны соответствовать нормам, указанным в таблице 14.

Таблица 14

Наименование показателя	Норма		
	Резина		
	Галоши	Боты	
		клееные	формовые
Условная прочность, Мпа (кгс/см²), не менее	8(80)	8(80)	8(80)
Относительное удлинение, %, не менее	600	600	550

4.2.2.8 Обувь не должна иметь посторонних жестких включений, отслоения облицовочных деталей, расслоения внутренних деталей, расхождения концов подкладки, выступания серы.

4.2.2.9 Средний календарный срок службы клееных диэлектрических бот - 12 месяцев, формовых диэлектрических бот - 18 месяцев, галош резиновых - 6 месяцев.

4.2.2.10 Сертификационные испытания проводятся в обязательном порядке на соответствие Технический регламент Таможенного союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».

4.2.2.11 На каждом изделии должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

4.2.3 Методы испытаний

4.2.3.1 Обувь принимают партиями. За партию принимают количество пар обуви одного наименования, артикула, изготовленное по данному стандарту и одновременно предъявляемое к приемке.

4.2.3.2 Типовые испытания на грибостойкость резины для обуви, предназначенной для районов с тропическим климатом, проводят один раз при изменении состава резин.

4.2.3.3 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке, взятой от той же партии. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

4.2.3.4 В эксплуатации галоши и боты испытывают по методике, аналогичной испытанию диэлектрических перчаток. При испытаниях уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленных изделий должен быть на 15-25 мм ниже бортов галош и на 45-55 мм ниже края спущенных отворотов бот.

4.2.3.5 Высоту обуви и толщину каблука с подошвой определяют на готовом изделии штангенрейсмасом (ГОСТ 164) и металлической линейкой (ГОСТ 427). Высоту обуви определяют снаружи по шкале штангенрейсмаса с ценой деления 0,1 мм с точностью до целого числа. Для этого полупару готовой обуви устанавливают на гладкую горизонтальную поверхность. К точке верхнего края обуви, расположенной на средней задней вертикальной линии, подводят ножку штангенрейсмаса. Внутрь обуви вертикально вставляют измерительную линейку так, чтобы нулевым концом она касалась следа в пяточной части. Деление на линейке, расположенное на пересечении с нижней гранью сменной ножки штангенрейсмаса, определяет высоту внутри обуви. Толщину каблука с подошвой определяют по разности высот снаружи и внутри.

4.2.3.6 Толщину обуви определяют толщиномером с ценой деления 0,01 мм. Резину для верха и подошвы галош и клееных бот отделяют от матерчатой части, после чего замеряют толщину.

4.2.3.7 Физико-механические показатели определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 269 и ГОСТ 270 на образцах резины, применяемой для изготовления спецобуви.

4.2.3.8 Внешний вид обуви определяют визуально.

4.2.3.9 Линейные измерения для вычисления площади допускаемых отклонений производят измерительной металлической линейкой по ГОСТ 427 с ценой деления 1,0 мм, высоту и глубину - штангенциркулем по ГОСТ 166 с ценой деления 0,1 мм.

4.2.3.10 Ток утечки определяют на готовом изделии током промышленной частоты 50 Гц. Обувь погружают в металлический сосуд с водой с температурой 15-35 °С и наполняют ее водой так, чтобы края изделия, выступающие из воды, были сухими. Уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленных изделий должен быть ниже борта галош на 2 см и ниже края спущенного отворота бот на 5 см. Внутрь изделия опускают электрод, заземленный через миллиамперметр. Второй вывод испытательного трансформатора соединяется с сосудом. Напряжение повышают для галош до 5 кВ, а для бот до 20 кВ. Время испытания 2 мин с момента установления требуемого напряжения. Миллиамперметр для измерения величины тока подключают не менее чем за 30 с до окончания испытания. Разрешается одновременное испытание нескольких образцов обуви одного вида. Образец считают выдержавшим испытание, если при испытании ток утечки не превышает установленной нормы и не происходит пробой изделия, сопровождающийся резким повышением тока в результате короткого замыкания. Если при одновременном испытании нескольких изделий происходит пробой одного или нескольких изделий, разрешается отключить напряжение, удалить изделие, после чего продолжить испытания остальных образцов. Общая продолжительность испытания - 2 мин. На выдержавших испытание изделиях после просушки ставят трудноудаляемой краской клеймо-штамп с указанием даты испытания.

4.2.4 Транспортирование и хранение

4.2.4.1 Транспортирование обуви специальной диэлектрической должно производиться в упакованном виде только в закрытом транспорте в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

4.2.4.2 Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150, таблица 13. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе «Ж» по ГОСТ 23216.

4.2.4.3 Обувь специальная диэлектрическая должна быть защищена от действия прямых солнечных лучей, воздействия масел, бензина, кислот, щелочей и других агрессивных сред.

4.2.5 Указания по эксплуатации

4.2.5.1 Обувь в процессе эксплуатации не должна подвергаться воздействию предметов, вызывающих ее механические повреждения, а также воздействию агрессивных сред.

4.2.5.2 Электроустановки следует комплектовать диэлектрической обувью нескольких размеров.

4.2.5.3 Обувь применяют при температуре от минус 30 °С до плюс 50 °С.

4.2.5.4 Перед применением галоши и боты должны быть осмотрены с целью обнаружения возможных дефектов (отслоения облицовочных деталей или подкладки, наличие посторонних жестких включений и т.п.).

4.3 Шунтирующие (электропроводящие) комплекты специальной одежды

4.3.1 Назначение

4.3.1.1 Шунтирующие (электропроводящие) комплекты специальной одежды предназначены для:

– защиты от поражения электрическим током при работах на оборудовании, находящемся под наведённым напряжением;

– защиты от вредных факторов электромагнитного поля частотой 50 - 60 Гц напряженностью более 5 кВ/м на открытых и закрытых распределительных устройствах, воздушных линиях электропередачи.

4.3.1.2 Комплект может применяться при работах, выполняемых на потенциале провода и на потенциале земли, в том числе при ремонтных работах на отключенном и заземленном оборудовании, железобетонных, металлических и деревянных конструкциях и непосредственно на проводах не отключенных ВЛ.

4.3.1.3 Использование комплектов не отменяет необходимость применения основных средств защиты, соблюдения требований правил и инструкций по безопасности.

4.3.2 Технические требования

4.3.2.1 Комплекты изготавливают из металлизированной электропроводящей ткани и нашитой на нее ленты повышенной проводимости. Все электропроводящие элементы комплекта (накасник, комбинезон или куртка и полукомбинезон, перчатки, ботинки) надежно соединяют друг с другом в единую электрическую цепь посредством электропроводящих контактных выводов.

4.3.2.2 Комплекты должны изготавливаться для каждого пользователя индивидуально, в соответствии с его ростом, размером и размером обуви.

4.3.2.3 Для выравнивания потенциала между токопроводящим комплектом и токоведущими частями должны быть предусмотрены электропроводящие контактные выводы с зажимами.

Контактные выводы для соединения элементов комплекта должны быть скрыты и иметь крепления, обеспечивающие надежность соединения.

4.3.2.4 Электрическое сопротивление комплекта не должно превышать:

– 0,5 Ом для новых электропроводящих куртки, полукомбинезона или комбинезона, 10 Ом в течение срока эксплуатации комплекта;

– 30 Ом для электропроводящих перчаток;

– 10 кОм для электропроводящих ботинок в течение срока эксплуатации комплекта.

4.3.2.5 Наибольшая величина шунтируемого комплектом тока должна составлять 30 А в течение 60 с (при протекании тока через тело человека не более 6 мА).

4.3.2.6 Защитные комплекты от наведенного напряжения должны соответствовать ТР ТС 019/2011, ГОСТ 12.4.283-2014, ГОСТ 12.4.271-2014, ГОСТ 12.4.276-2014.

4.3.2.7 Комплект должен сохранять свои гигиенические, защитные и эксплуатационные свойства в течение всего срока носки при гарантированном сроке не менее 18 месяцев.

Конструкция комплекта и материалы, применяемые при его производстве должны выдерживать не менее 18-ти циклов «стирка-сушка» в течение срока эксплуатации.

4.3.3 Транспортирование и хранение

4.3.3.1 Комплекты необходимо хранить в сухом отапливаемом помещении, в условиях, исключающих возможность конденсации влаги на электропроводящих элементах и попадание на костюм прямых солнечных лучей.

4.3.3.2 Перевозка комплектов разрешается любым видом транспорта при условии защиты их от механических воздействий, влаги, масла и других агрессивных сред.

4.3.3.3 Не допускается переносить или подвешивать части комплектов за контактные выводы.

4.3.4 Контроль технического состояния в эксплуатации

4.3.4.1 Контроль технического состояния каждого комплекта подразделяется на следующие виды:

– входной;

– ежедневный;

– плановый;

– внеплановый.

4.3.4.2 Входной контроль проводится перед вводом в эксплуатацию.

4.3.4.3 Ежедневный контроль проводится перед каждым использованием или после применения по окончании работ (накануне, перед следующим применением).

4.3.4.4 Плановый контроль в процессе эксплуатации должен осуществляться периодически не реже 1 раза в 6 месяцев.

4.3.4.5 Внеплановый контроль в процессе эксплуатации проводится после стирки, химической чистки или ремонта.

4.3.4.6 Проверка технического состояния комплекта заключается во внешнем осмотре всех частей комплекта с целью выявления дефектов, а также в измерении сопротивления постоянному электрическому току одежды, перчаток и ботинок.

4.3.4.7 При осмотре куртки и полукомбинезона следует обращать внимание на состояние электропроводящей ткани, швов и контактных соединений. При обнаружении дефектов (обрыв электропроводящих контактных выводов, неисправное кнопочное соединение) комплект или его дефектный элемент изымается из эксплуатации и заменяется новым или отремонтированным.

При осмотре перчаток следует обращать внимание на отсутствие разрывов и целостность контактных выводов. Перчатки, имеющие разрывы, подлежат замене на новые и ремонту не подлежат.

При осмотре обуви следует обращать внимание на состояние электропроводящей ткани в верхней части ботинок и целостность контактных выводов. Ботинки с дефектами, влияющими на их защитные свойства (разрывы электропроводящей ткани, обрыв электропроводящих контактных выводов), подлежат замене. Другие дефекты могут быть устранены ремонтом.

4.3.4.8 Проверка электрического сопротивления основных цепей комплекта обязательна перед каждым применением.

Нормы и методы контроля электрического сопротивления составных частей конкретных комплектов изложены в руководствах по эксплуатации.

4.3.4.9 Элементы одежды и перчатки комплекта для защиты от наведенного напряжения должны иметь электрическую изоляцию от тела человека. Электрическое сопротивление указанной изоляции не нормируется.

4.3.4.10 Результаты проверки оформляются в журнале учета и содержания средств защиты.

4.3.5 Указания по применению

4.3.5.1 Спецодежда и спецобувь должны периодически подвергаться чистке или стирке и своевременно ремонтироваться.

4.3.5.2 Допускается ремонт элементов комплекта (куртка, полукомбинезон или комбинезон) с целью улучшения внешнего вида (например, ремонт повреждений ткани верха). Запрещено при ремонте заменять электропроводящую ткань тканью общего назначения.

4.3.5.3 Ремонт электропроводящей обуви с целью восстановления электрической проводимости не производят. Возможен лишь мелкий ремонт с целью улучшения внешнего вида, а также ликвидация разрывов швов.

4.3.5.4 Ремонт разрывов электропроводящих перчаток не производится.

4.3.5.5 Комплекты должны быть пронумерованы. Комплекты следует выдавать для индивидуального пользования.

4.3.5.6 Комплекты надеваются вне зоны влияния электрического поля, как правило, в помещении. Порядок и последовательность надевания и

соединения контактных выводов определяется руководством по эксплуатации изготовителя.

4.3.5.7 Не допускается применение комплекта без отдельных его частей (перчаток, спецобуви и т.д.).

Не допускается заменять какие-либо элементы электропроводящего комплекта элементами другой специальной одежды.

4.3.5.8 Перед непосредственным производством работ под наведенным напряжением все части комплекта должны быть надеты, застегнуты, все электропроводящие контактные выводы комплекта соединены в соответствии с руководством по эксплуатации.

4.3.5.9 При подъеме на опоры ВЛ, а также при других работах, связанных с повышенным износом, либо загрязнением электропроводящих перчаток, допускается надевать поверх электропроводящих перчаток - перчатки для защиты от механических повреждений.

4.3.5.10 Работы на ВЛ под наведенным напряжением, включая работы на изолированном грозозащитном тросе, должны выполняться при обязательном электрическом соединении комплекта и провода (троса) с помощью одного из электропроводящих контактных выводов.

4.3.5.11 Работы, выполняемые на потенциале земли, на стойках и траверсах опор ВЛ, должны выполняться при обязательном заземлении комплекта с помощью одного из электропроводящих контактных выводов.

4.3.5.12 В случае обнаружения в процессе работы неисправных контактных соединений, разрывов по швам или других дефектов комплекта, работы должны быть прекращены, неисправный комплект заменен на исправный.

5 Токопроводящие средства защиты

5.1 Заземления переносные защитные

5.1.1 Назначение

5.1.1.1 Заземления переносные защитные предназначены для защиты работающих на отключенных токоведущих частях электроустановок от ошибочно поданного или наведенного напряжения при отсутствии стационарных заземляющих ножей.

Закорачивающие проводники используются для закорачивания (соединения между собой) токоведущих частей - вторичной обмотки трансформатора тока, выводов конденсаторных установок, двигателей, генераторов и др.

5.1.2 Технические требования

5.1.2.1 По назначению переносные заземления подразделяются на предназначенные для работ на ВЛ и для работ в РУ.

5.1.2.2 По конструктивным признакам переносные заземления могут быть штанговыми, штанговыми с металлическими звеньями и бесштанговыми.

5.1.2.3 В состав штангового переносного заземления входят: изолирующая часть, выполненная в виде съемной или несъемной штанги из диэлектрического материала (одной или нескольких) с рукояткой; токопроводящая часть, представляющая собой гибкий провод; контактная часть, представляющая собой фазные (линейные) зажимы, наконечники, струбцины (заземляющие зажимы).

К штанговым переносным заземлениям относятся заземления, в том числе применяемые для наложения на ВЛЗ 6-20 кВ.

5.1.2.4 Для установки переносных заземлений на ВЛЗ 6-20 кВ должны применяться специальные стационарно установленные устройства (прокалывающие зажимы) переносного заземления, устанавливаемые на провода при строительстве линий, а также при реконструкции и техническом перевооружении ВЛ в том числе, связанных с заменой изолированного провода на защищенный, и должны включаться в технические задания на проектирование.

Зажим переносного заземления должен предусматривать форму, дважды сгибающуюся под углом 90 °С, с утолщением на конце, исключающую возможность соскальзывания линейного зажима переносного заземления (рис. 12).



Рис. 12. Стационарно установленные устройства (прокалывающие зажимы) для переносного заземления, устанавливаемые на провода

5.1.2.5 Стационарные зажимы переносных заземлений должны устанавливаться на каждую фазу ВЛЗ 6-20кВ:

- на первых опорах;
- на концевых опорах;
- на анкерных опорах;
- на отпаечных опорах;
- на промежуточных через каждые 200-1000 м*.

Примечание:

* указанное расстояние установки устройств на промежуточных опорах является нормируемым максимальным. Минимальное расстояние от 200 м до 1000 м определяется при условии отсутствия возможности отключить ВЛЗ с питающей ПС, которая обслуживается ОВБ, либо отсутствие устойчивой сотовой связи, а также в соответствии с картами неуверенного приема средств радиосвязи.

5.1.2.6 При отсутствии на ВЛЗ 6-20 кВ специальных стационарно установленных (прокалывающих зажимов) для переносных заземлений и необходимости выполнения технических мероприятий для безопасного производства работ, допускается временное заземление линии выполнять с помощью одного из способов:

– применение специальных переносных заземлений штангового типа с линейными прокалывающими зажимами;

– установка изолирующей штангой съемных прокалывающих зажимов со скобой по типу, указанному в п.5.1.2.4 настоящего Стандарта (в этом случаи, через скобу, возможна установка стандартного линейного заземления).

Выбор конкретного способа определяется местными условиями и рекомендациями завода изготовителя.

5.1.2.7 Конструкция специальных переносных заземлений штангового типа с линейными прокалывающими зажимами для ВЛЗ 6-20 кВ должна предусматривать:

– три изолирующие штанги;

– три линейных прокалывающих зажима и заземляющий зажим электрически соединенных между собой гибким медным проводом в прозрачной защитной оболочке;

– надежный контакт прокалывающего зажима с жилой провода, исключающий ее повреждение.

5.1.2.8 В состав штангового переносного заземления с металлическими звеньями входят: токопроводящая часть, представляющая собой штангу с металлическими звеньями, электрически соединенную с гибким проводом; изолирующая часть, выполненная в виде диэлектрической штанги с рукояткой, разъемно или неразъемно связанной с токопроводящей частью и поддерживающим и изолирующим фалами (для напряжений 750 кВ и выше); контактная часть, выполненная в виде зажима, конструктивно связанного с металлическим звеном штанги; заземляющая струбцина на конце провода.

5.1.2.9 В состав бесштангового переносного заземления входят: токопроводящая часть, представляющая собой гибкий провод; контактная часть, представляющая собой фазные зажимы с фиксатором положения и струбцину; изолирующая часть, выполненная в виде изолирующих гибких элементов (поддерживающего фала и управляющего фала).

К бесштанговым заземлениям относятся заземления для наложения на ВЛИ - 0,38 кВ. Данный вид заземлений устанавливается на специальные отводы, смонтированные на каждый из изолированных проводов при помощи прокалывающих зажимов. Заземления должны иметь зажимы байонетного типа с надежной фиксацией с токопроводящим элементом отвода. Заземления могут иметь съемную заземляющую часть, которая соединяется с закорачивающей частью при помощи байонетного соединения.

5.1.2.10 Заземления, предназначенные для установки с земли, должны позволять производить установку с поверхности земли при помощи электроизолирующих штанг. Зажимы должны иметь конструкцию, обеспечивающую надежную фиксацию на проводах линии.

5.1.2.11 Конструкция переносных заземлений должна обеспечивать удобное их наложение на токоведущие части электроустановок электростанций и подстанций, а также на провода ВЛ сечением от 6 мм^2 до 600 мм^2 и снятие их с указанных проводов.

5.1.2.12 Заземляющий медный или алюминиевый провод должен быть нормальной или повышенной степени гибкости. Провод может быть неизолированным или иметь прозрачную оболочку, обеспечивающую визуальное наблюдение за целостностью жил.

5.1.2.13 Сечение провода выбирают из стандартного ряда от 16 мм^2 до 120 мм^2.

5.1.2.14 Сечения проводов заземлений должны удовлетворять требованиям термической стойкости при протекании токов трехфазного короткого замыкания, а в электрических сетях с глухо заземленной нейтралью – также при протекании токов однофазного короткого замыкания. Провода заземлений должны иметь сечение не менее 16 мм^2 в электроустановках до 1000 В и не менее 25 мм^2 в электроустановках выше 1000 В.

5.1.2.15 Для выбора сечений проводов заземлений по условию термической стойкости рекомендуется пользоваться следующей упрощенной формулой:

$$S_{мин} = \frac{I_{уст.}\sqrt{t_B}}{C}$$

где:

$S_{мин}$ – минимально допустимое сечение провода, мм^2;

$I_{уст}$ – наибольшее значение установившегося тока короткого замыкания, А.

t_B – время наибольше выдержки основной релейной защиты, с;

С – коэффициент, зависящий от материала проводов (для меди С=250, для алюминия С=152).

В таблицах 15 и 16 показаны допустимые по условиям термической стойкости токи короткого замыкания в зависимости от сечения проводов и времени выдержки релейной защиты 0,5; 1,0; и 3,0 с, рассчитанные по приведенной выше формуле для медных и алюминиевых проводов.

При больших токах короткого замыкания допускается установка нескольких заземлений параллельно.

Таблица 15. Максимально допустимые токи короткого замыкания для переносного заземления с медным проводом

Сечение медного провода, мм^2	Максимально допустимый ток короткого замыкания кА, при времени выдержки релейной защиты, с		
	0,5	1,0	3,0
16	5,6	4,0	2,3
25	8,8	6,3	3,6
35	12,4	8,8	5,1
50	17,7	12,5	7,2
70	24,7	17,5	10,1
95	33,6	23,8	13,7

Таблица 16. Максимально допустимые токи короткого замыкания для переносного заземления с алюминиевым проводом

Сечение алюминиевого провода, мм^2	Максимально допустимый ток короткого замыкания кА, при времени выдержки релейной защиты, с		
	0,5	1,0	3,0
16	3,4	2,4	1,4
25	5,4	3,8	2,2
35	7,5	5,3	3,1
50	10,7	7,6	4,4
70	15,0	10,7	6,2
95	20,4	14,4	8,4

5.1.2.16 При выборе заземлений в эксплуатации следует также проверять их на соответствие требованиям электродинамической устойчивости при коротких замыканиях по следующей формуле:

$$i_{дин.мин.} = 2{,}55 I_{уст.}$$

где:

$i_{дин.мин.}$= минимально необходимый ток динамической устойчивости для заземления;

$I_{уст.}$ - наибольшее значение установившегося тока короткого замыкания.

Значения $i_{дин.}$ должны указываться в паспортах на каждое конкретное заземление.

5.1.2.17 Площадь поперечного сечения заземляющих проводов, применяемых в системах с глухо заземленной нейтралью, должна быть одинакова с площадью поперечного сечения закорачивающих проводов. Площадь поперечного сечения заземляющих проводов, применяемых в других (не глухо заземленных) системах, может быть менее, чем у соответствующих закорачивающих проводов, но не менее значений, приведенных в таблице 17.

Таблица 17. Минимальная площадь поперечного сечения заземляющего кабеля в сравнении с площадью поперечного сечения закорачивающего на неглухозаземленных (нейтральных) системах

Площадь поперечного сечения медного закорачивающего провода, мм^2	Минимальное поперечное сечение медного заземляющего провода, мм^2
16	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	35

5.1.2.18 Металлические детали заземлений (кроме провода) должны быть изготовлены из коррозионностойкого материала или должны иметь антикоррозионное покрытие.

5.1.2.19 Гибкий провод должен быть присоединен к зажиму непосредственно болтами, с помощью гнездового соединения, прижимной пластины или надежно запрессованного кабельного наконечника. Применение пайки не допускается. При этом значение электрического сопротивления соединения провод-струбцина должно быть не более 600 мкОм.

5.1.2.20 Все соединения должны быть защищены от непреднамеренного ослабления. Отдельные элементы крепления (винты и гайки) следует всегда использовать вместе с другими элементами, например, со стопорной шайбой, которые надежно предотвращают проскальзывание или вращение. Соединения между концевыми соединителями и кабелями должны быть защищены от проникновения воды. Муфты, кабельные наконечники, концевые соединители и т.д. должны иметь, как минимум, токовую пропускную способность, эквивалентную соответствующим проводам.

5.1.2.21 В местах присоединения проводов к зажимам должны быть приняты меры для предотвращения излома жил.

5.1.2.22 Конструкция фазного зажима переносных заземлений должна обеспечивать его удобное наложение на токоведущие части. Усилие зажатия фазного зажима должно обеспечивать надежный контакт с токоведущей частью электроустановки. В случае, если заземление оснащено гравитационными или пружинными зажимами (для которых требуется только подъемно-толкательные силы), их конструкция должна обеспечивать установку или снятие без использования подъемной или толкающей силы свыше 100 Н. Кроме того, расцепляющая сила не должна быть менее 50 Н.

5.1.2.23 Длина изолирующего гибкого элемента (поддерживающий фал) бесштангового заземления для ВЛ напряжением от 500 до 1150 кВ должна быть не менее длины заземляющего провода. Изолирующий гибкий элемент должен быть изготовлен из полимерных материалов.

5.1.2.24 Провода переносных заземлений, применяемых для снятия остаточного заряда при проведении испытаний, для заземления испытательной аппаратуры и испытуемого оборудования, должны быть медными, сечением не менее 4 мм^2, а применяемых для заземления изолированного от опор грозозащитного троса воздушных линий, а также передвижных установок (лабораторий, мастерских и т.п.) и грузоподъемных машин - медными, сечением не менее 10 мм^2 по условиям механической прочности.

5.1.2.25 Заземления переносные предназначены для эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды от -45 ° С до + 45 ° С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 20 ° С.

5.1.2.26 На каждое переносное заземление должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер, а на изолирующие части штанг с металлическими звеньями должна быть нанесена отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

5.1.3 Методы испытаний

5.1.3.1 Для контроля качества потребитель проводит:

– электрические испытания изолирующих частей штанг, содержащих металлические звенья: отсутствие пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов.

5.1.3.2 В процессе эксплуатации механические испытания заземлений не проводят.

5.1.3.3 Электрические испытания изолирующих частей переносных заземлений с металлическими звеньями, изолирующих гибких элементов заземления бесштанговой конструкции следует проводить в порядке, определенном п.1.8.8 настоящего Стандарта по нормам и с периодичностью согласно приложениям 8 и 10.

5.1.3.4 Испытательное напряжение следует прикладывать к рабочей части и к накладному электроду, установленному у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

5.1.3.5 При отсутствии соответствующего источника напряжения, необходимого для испытания изолирующей части целиком, допускается проводить ее испытание по частям. При этом изолирующую часть делят на участки, к которым прикладывают часть указанного полного испытательного напряжения, пропорциональную длине и увеличенную на 20%.

5.1.3.6 Штанги следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, местных нагревов от диэлектрических потерь.

5.1.3.7 Изолирующие гибкие элементы заземления бесштанговой конструкции для воздушных линий напряжением 500, 750 и 1150 кВ должны выдерживать соответственно повышенное напряжение 100, 150 и 200 кВ в течение 5 мин.

5.1.3.8 Изолирующий гибкий элемент заземления бесштанговой конструкции испытывается по частям. К каждому участку длиной 1 м прикладывается часть полного испытательного напряжения, пропорциональная длине и увеличенная на 20%. Допускается одновременное испытание всех участков изолирующего гибкого элемента, смотанного в бухту таким образом, чтобы длина полукруга составляла 1 м.

5.1.3.9 Изолирующий гибкий элемент следует считать выдержавшим испытания при отсутствии пробоя, перекрытия по поверхности, местных нагревов.

5.1.3.10 Испытания на термическую и электродинамическую стойкость проводят в специальных лабораториях, аккредитованных для испытаний этого типа, на аттестованных испытательных установках. Переносные заземления, зажимы которых предназначены для установки:

– на шины, должны быть закреплены на медных пластинах сечением не менее 300 мм^2;

– на провода, должны быть закреплены на медных штырях длиной не менее 10 мм и сечением не более 70 мм^2.

Испытаниям подвергают по 3 образца переносных заземлений каждого типа. Если типы переносных заземлений конструктивно незначительно отличаются друг от друга, допускается предъявлять зажимы и провода этих

заземлений как однотипных. Результат испытаний в этом случае распространяется на все подобные типы заземлений.

При испытаниях заземляемые провода, зажимы, струбцины не зачищают.

Испытания проводят по однофазной схеме максимально допустимым током короткого замыкания для времени выдержки 3 с, соответствующим указанному в таблицах 15-16, до полного разрушения образца. Допускается испытания на электродинамическую и термическую стойкость проводить в одном испытании.

Переносные заземления считаются выдержавшими испытания (термически стойкими), если разрушение произошло более чем за 3 с. Переносные заземления считаются выдержавшими испытания (электродинамически стойкими), если не произошло механических разрушений или сбрасывания заземления с шин и штырей.

5.1.3.11 Проверка электрического сопротивления соединения провод-струбцина проводится заводом-изготовителем при проведении приемо-сдаточных, типовых и периодических испытаниях с помощью микроомметра, двойного моста или методом вольтметра-амперметра. Измерения выполняют в переходе между проводом и поверхностью струбцины, зажима или наконечника. Переносные заземления считают выдержавшими испытания, если значение сопротивления перехода составило не более 600 мкОм.

5.1.4 Транспортирование и хранение

5.1.4.1 Переносные заземления транспортируется любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.1.4.2 Хранение и транспортировка при температуре от минус 40°С до плюс 50 °С.

5.1.4.3 Хранение осуществляется в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

5.1.5 Указания по эксплуатации

5.1.5.1 Места для присоединения заземлений должны иметь свободный и безопасный доступ. Заземляющий зажим переносного заземления для проводов воздушных линий может присоединяться к металлоконструкциям опоры, заземляющему спуску деревянной опоры или к специальному временному заземлителю (штырю, забитому в землю).

5.1.5.2 Перед использованием переносных заземлений необходимо осматривать надежность соединения контактных частей и поверхность контакта зажимов, а контакт для присоединения заземляющего зажима (соединительного узла заземлителя) очищать щеткой от всех имеющихся отложений, чтобы получить хороший электрический контакт.

5.1.5.3 Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках выше 1000 В изолирующей штанги. Закреплять зажимы переносных заземлений следует этой

же штангой, а заземляющий зажим штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

5.1.5.4 При производстве работ на ВЛ, находящихся под наведенным напряжением, должны применяться переносные заземления, имеющие в своей конструкции фазные (линейные) зажимы, обеспечивающие надежную их фиксацию на проводе и исключающие случайное падение.

5.1.5.5 В оперативной документации электроустановок должен проводиться учет всех установленных заземлений.

Места установки устройств заземления ВЛИ и мест установки прокалывающих зажимов для заземления ВЛЗ должны быть также отражены в технической документации на ВЛИ и ВЛЗ соответственно.

5.1.5.6 В процессе эксплуатации заземление осматривают не реже 1 раза в 3 месяца, а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов контактных соединений, обрыве более 5 % проводников, их расплавлении заземления должны быть изъяты из эксплуатации. После воздействия токов короткого замыкания заземление изымается из эксплуатации.

5.1.5.7 В процессе эксплуатации, после каждого применения специальных переносных заземлений штангового типа с линейными прокалывающими зажимами на ВЛЗ 6-20 кВ, должны быть выполнены мероприятия по восстановлению изоляции провода.

5.2 Устройства переноса и выравнивания потенциала

5.2.1 Назначение

5.2.1.1 Устройство для переноса и выравнивания потенциала предназначено для переноса (выравнивания, уравнивания) потенциала токоведущих частей (провода, троса и т.п.) и рабочей площадки (в т.ч. площадок подъемников, вышек) или комплекта индивидуальный экранирующего при работах под напряжением (наведенным или рабочим) перед приближением к токоведущим частям.

5.2.2 Технические требования

5.2.2.1 Устройство для переноса и выравнивания потенциала состоит из изолирующей штанги с изолирующей рукояткой, пружинного захвата (клемм) для присоединения к токоведущим частям и гибкого медного проводника сечением не менее 10 мм^2,

5.2.2.2 Медный провод должен быть изолированным в прозрачную оболочку обеспечивающую визуальное наблюдение за целостностью жил, быть нормальной или повышенной степени гибкости и сохранять эластичность при перегибах без нарушения оболочки и жил провода при температуре минус 45 ºС.

5.2.3 Методы испытаний

5.2.3.1 В эксплуатации испытания устройства для переноса и выравнивания потенциала (в т.ч. штанг) не проводят. Осмотр и контроль исправности осуществляется в сроки и порядке аналогичном переносным заземлениям.

5.2.4 Указания по эксплуатации

5.2.4.1 Перед применением штанги должны осматриваться с целью контроля исправности пружин захвата, состояния медных проводников и мест их присоединения, отсутствия коррозии на металлических поверхностях.

5.2.4.2 При использовании устройства для переноса и выравнивания потенциала медный проводник сначала соединяется (подключается) к рабочей площадке, а затем с помощью штаги выполняется соединение с токоведущими частями.

5.3 Закорачивающие проводники (набросы)

5.3.1 Назначение

5.3.1.1 Закорачивающие проводники (далее – наброс) на провода для заземления воздушных линий электропередачи напряжением до 20 кВ, предназначены для снятия напряжения с воздушной линии электропередачи в целях освобождения пострадавшего, попавшего под напряжение посредством наброса на провода гибкого неизолированного провода и создания короткого замыкания между проводами воздушных линий и заземляющим проводником, соединенным с землей посредством заземляющего электрода.

5.3.1.2 Для оперативного снятия напряжения с ВЛЗ 6-20 кВ в целях освобождения пострадавшего, попавшего под напряжение, должны предусматриваться специальные стационарные неизолированные прокалывающие устройства (зажимы), конструкция которых позволяет применение закорачивающих проводников (набросов) или применяться специальные заземления шунтирующего (закорачивающего) типа для пофазного закорачивания защищенного провода на основе однофазных заземлений с применением изолирующих штанг, устанавливаемых с земли, без подъема на опору.

Допускается применение специальных стационарно установленных устройств заземления на ВЛИ 0,38 кВ, для оперативного снятия напряжения с линии без подъёма на опору.

5.3.2 Технические требования

5.3.2.1 К заземляющим проводникам предъявляются требования:

- Ток термической стойкости в течение 3 с - не менее 3,6 кА.
- Ток динамической стойкости в течение 0,5 с - не менее 10 кА.
- Сечение закорачивающего провода - не менее 70 мм^2.

– Длина закорачивающего провода - не менее 3,5 м.
– Сечение заземляющего провода - не менее 25 мм².
– Длина заземляющего провода - не менее 15 м.
– Диаметр изолирующего фала - не менее 4 мм.
– Длина изолирующего фала - не менее 20 м.
– Масса «метательного» груза (присоединяется к фалу наброса) - не более - 0,7 кг.
– Диаметр заземляющего электрода - не менее 20 мм.
– Длина заглубляемой части заземляющего электрода - не менее 0,5 м.

5.3.2.2 Наброс должен состоять из:

– заземляющего электрода с закреплённым на нём заземляющим медным гибким изолированным проводом;
– уловителя-фиксатора, обеспечивающего надёжное соединение проводов ВЛ в пучок и удержание их в момент прохождения тока короткого замыкания;
– закорачивающего медного голого гибкого проводника;
– изолирующего фала;
– «метательного» груза;
– ящика для укладывания или барабана для намотки заземления в транспортное положение.

5.3.2.3 Набросы эксплуатируют при следующих значениях рабочих температур: от минус 45 °С до плюс 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С.

5.3.2.4 Металлические детали наброса должны изготавливаться из коррозионностойкого материала или иметь защитное покрытие по ГОСТ 9.301.

5.3.2.5 Заземляющий медный провод должен быть в прозрачной оболочке, обеспечивающей визуальное наблюдение за целостностью жил, быть нормальной или повышенной степени гибкости и сохранять эластичность при перегибах без нарушения оболочки и жил провода при температуре минус 45 °С.

5.3.2.6 Конструкция и соединение элементов наброса должно обеспечивать беспрепятственное скольжение наброса по проводу при переходе с изолирующего фала на закорачивающую часть наброса.

5.3.2.7 На каждый наброс должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер согласно п.1.7.1.

5.3.2.8 Стационарно установленные устройства заземления на ВЛИ 0,38 кВ предусматривает следующую схему:

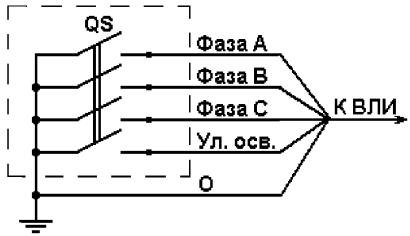


Рис. 13. Схема стационарного устройства заземления

5.3.2.9 Устройства заземления ВЛИ эксплуатируются при следующих климатических условиях: от минус 45 ^{0}С до плюс 45 ^{0}С, вид климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150.

5.3.2.10 Конструкция устройства заземления ВЛИ должна предусматривать:

- возможность замены коммутационных аппаратов без его демонтажа;
- вывод проводов снизу;
- уплотнение двери из резинового профиля и запорно-натяжное устройство, а также возможность запирания на механический замок;
- защитный козырёк, предохраняющий от затекания воды во внутрь;
- выполнение нормируемого контура и повторное заземление нулевого провода;
- высоту установки на опоре – не менее 2,5-3 м.

5.3.3 Методы проверки

5.3.3.1 Для проверки соответствия наброса требованиям настоящего Стандарта проводят мероприятия входного контроля.

5.3.3.2 Виды проверки, объем и последовательность проведения мероприятий входного контроля приведены в таблице 18.

Таблица 18

Виды проверки	Мероприятия входного контроля
Визуальный контроль	+
Сечение закорачиващего провода(по маркировке и паспорту)	+
Длина закорачивающего провода	+
Сечение заземляющего провода (по маркировке и паспорту)	+
Длина заземляющего провода	+
Диаметр изолирующего фала	+
Длина изолирующего фала	+
Диаметр заземляющего электрода	+
Длина заземляющего электрода	+

5.3.3.3 Визуальный контроль наброса заключается в проверке комплектности, упаковки, маркировки и соответствия паспорту.

5.3.3.4 Длину измеряют металлической линейкой или рулеткой с ценой деления 1 мм.

5.3.3.5 Диаметр проверяют с помощью штангенциркуля.

5.3.4 Транспортирование и хранение

5.3.4.1 Транспортирование набросов проводят любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.3.4.2 Условия хранения и транспортирования набросов в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216.

5.3.4.3 Хранение набросов следует проводить в упакованном виде; группа условий хранения 2 по ГОСТ 15150 при отсутствии воздействия кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также органических растворителей.

5.3.5 Указания по эксплуатации

5.3.5.1 Эксплуатация набросов и специальных заземлений шунтирующего (закорачивающего) типа должна осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

5.3.5.2 В процессе эксплуатации набросы и специальные заземления шунтирующего (закорачивающего) типа должны осматриваться не реже 1 раза в 3 месяца, а также непосредственно перед подготовкой рабочего места на месте производства работ на ВЛ, в том числе выполняемых бригадой ОВБ (ОРБ).

При обнаружении механических дефектов изолирующего фала, контактных соединений, обрыве более 5% проводников закорачивающего медного голого гибкого провода наброса, их расплавлении, а также после воздействия токов короткого замыкания, наброс должен быть изъят из эксплуатации.

Требования по изъятию из эксплуатации специальных заземлений шунтирующего (закорачивающего) типа аналогичны требованиям, установленным к переносным заземлениям.

5.3.5.3 Наброс должен применяться на высоковольтных линиях электропередачи напряжением не выше 20 кВ.

5.3.5.4 Непосредственная установка и снятие наброса и специальных заземлений шунтирующего (закорачивающего) типа производится в диэлектрических перчатках и ботах.

5.3.5.5 Эксплуатация стационарно установленных устройств заземления ВЛИ должна осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации изготовителя с учетом действующих объемов и норм испытаний.

5.3.5.6 В процессе эксплуатации стационарно установленные устройства заземления ВЛИ должны осматриваться с периодичностью осмотра ВЛ, а также непосредственно перед подготовкой рабочего места на месте производства работ, в том числе выполняемых бригадой ОВБ (ОРБ).

5.4 Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля

5.4.1 Назначение

5.4.1.1 Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля предназначены для проверки отсутствия напряжения на ремонтируемом кабеле перед его разрезкой путем закорачивания всех жил разных фаз между собой и на землю. В качестве устройства для прокола могут применяться устройства для резки кабеля, специально изготовленные и обеспечивающие безопасность при случайной резке кабеля под напряжением.

5.4.2 Технические требования

5.4.2.1 Устройство для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля включают: рабочий орган (режущий или колющий инструмент), заземляющее устройство, изолирующую часть, узел сигнализации, а также узлы, приводящие в действие рабочий орган. Заземляющее устройство включает заземляющий стержень с заземляющим проводом и струбцинами.

5.4.2.2 Устройства могут иметь пиротехнический, гидравлический, электрический или ручной приводы.

5.4.2.3 Конструкция устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля должна обеспечивать надежное закрепление его на прокалывающем кабеле и автоматически ориентировать ось режущего (колющего) инструмента по диаметру прокалываемого кабеля любого сечения.

5.4.2.4 В пиротехнических устройствах должна быть предусмотрена блокировка, исключающая выстрел при неполном закрытии затвора.

5.4.2.5 Устройство для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля механического типа должно прокалывать кабель по диаметру не более чем за 180 движений, при этом максимальное усилие не должно превышать 29,4 Н. Устройство дистанционного прокола должно прокалывать кабель за время не более 5 мин. Устройство пиротехническое должно прокалывать кабель за один выстрел.

5.4.2.6 Длина изолирующей части устройств для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля должна быть не менее 700 мм. Длина приводного шнура (соединительного кабеля, рукава высокого давления) должна быть не менее 10 м. Сечение заземляющего провода должно быть не менее 25 $мм^2$.

5.4.2.7 Гидравлические устройства эксплуатируют при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение - плюс 50 °С, нижнее - минус 25°С, относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С. Остальные типы устройств эксплуатируют при следующих климатических факторах внешней среды: верхнее значение - плюс 40 °С, нижнее - минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С.

5.4.2.8 На каждое устройство для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4, а также инвентарный номер и отметка об эксплуатационных испытаниях согласно п.1.7.1.

5.4.3 Методы испытаний

5.4.3.1 Для контроля качества потребитель испытывает их по показателю электрической прочности изолирующей части:

– испытательное напряжение 40 кВ частотой 50 Гц в течение 5 мин;

– отсутствие пробоя изоляции, локальных нагревов, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов.

5.4.3.2 В эксплуатации механические испытания устройств для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля не производятся.

5.4.3.3 При электрических испытаниях проводится проверка электрической прочности изоляции изолирующих частей изделий (штанги, рукава высокого давления, изолирующая вставка электропривода) повышенным напряжением 40 кВ промышленной частоты в течение 5 минут.

5.4.3.4 Испытательное напряжение прикладывается к изолирующей части штанги или к фланцам электроизолирующего рукава высокого давления или электропривода. Изолирующий гибкий элемент (шланг высокого давления, изолирующие вставки и т.д.) допускается испытывать по частям. К каждому участку длиной 1 м прикладывают часть полного испытательного напряжения, пропорциональную длине и увеличенную на 20 %. Допускается одновременное испытание всех участков изолирующего гибкого элемента, смотанного в бухту таким образом, чтобы длина полукруга составляла 1 м.

5.4.3.5 Изолирующие части устройства следует считать выдержавшими испытания при отсутствии пробоев, перекрытия по поверхности, местных нагревов.

5.4.4 Транспортирование и хранение

5.4.4.1 Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля транспортируют любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.4.4.2 Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля должны храниться и транспортироваться при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С.

5.4.4.3 Хранение устройств для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля осуществляется в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей.

5.4.5 Указания по эксплуатации

5.4.5.1 Прокол кабеля производится двумя лицами, прошедшими обучение, одно из которых является контролирующим.

5.4.5.2 При проколе кабеля следует пользоваться спецодеждой, электроизолирующими перчатками, ботами и средствами защиты лица и глаз. При этом необходимо стоять на изолирующем основании на максимально возможно расстоянии от прокалываемого кабеля (сверху траншеи).

5.4.5.3 Конкретные меры безопасности при работе с устройствами различных типов, особенности работы с ними, а также правила технического обслуживания приводятся в руководствах по эксплуатации.

6 Устройства сигнализации

6.1 Сигнализаторы наличия напряжения индивидуальные

6.1.1 Назначение

6.1.1.1 Сигнализаторы наличия напряжения представляют собой устройства для предупреждения персонала о нахождении в потенциально опасной зоне из-за приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на опасное расстояние или для предварительной (ориентировочной) оценки наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок при расстояниях между ними и работающим, значительно превышающих безопасные.

Сигнализаторы наличия напряжения не предназначены для определения отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок, для чего могут быть использованы только основные электрозащитные средства.

6.1.1.2 По способу использования (крепления) сигнализаторы наличия напряжения подразделяют на:

- сигнализаторы напряжения индивидуальные касочные;
- сигнализаторы напряжения индивидуальные наручные, ручные;
- сигнализаторы напряжения индивидуальные карманные.

6.1.1.3 По принципу действия сигнализаторы наличия напряжения подразделяют на:

- автоматические, к которым относятся касочные, наручные и карманные сигнализаторы;
- неавтоматические, к которым относятся ручные сигнализаторы.

6.1.2 Технические требования

6.1.2.1 Сигнализаторы наличия напряжения, применяемые в электроустановках переменного тока промышленной частоты напряжением от 6 кВ до 110 кВ включительно, изготавливаются климатического исполнения УХЛ категории 1.1 по ГОСТ 15150 и эксплуатируются при следующих

климатических факторах внешней среды: верхнее значение температуры - плюс 40 °С, нижнее - минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25 °С.

6.1.2.2 Сигнализаторы автоматические представляют собой малогабаритные высокочувствительные устройства, реагирующие на напряженность электрического поля в данной точке пространства.

Дистанция срабатывания сигнализатора от неэкранированных токоведущих частей не должна превышать расстояние:

- при напряжении 6-10 кВ - 2 м;
- при напряжении 35 кВ - 3 м;
- при напряжении 110 кВ - 5 м.

6.1.2.3 Работа автоматических сигнализаторов осуществляется независимо от действий персонала. Такие сигнализаторы применяются в качестве вспомогательного защитного средства при работе на ВЛ. Они укрепляются в зависимости от способа крепления на каске (снаружи или внутри каски), на руке или кармане одежды. Включение в работу (приведение в готовность) касочных сигнализаторов осуществляется автоматически, в момент установки на каску, а отключение - при снятии с каски. Включение и отключение наручных и карманных сигнализаторов осуществляется нажатием кнопки, в рабочем положении должны подавать периодические сигналы, подтверждая включенное состояние сигнализатора.

Автоматические сигнализаторы предупреждают работающего звуковым сигналом о приближении к проводам ВЛ, находящимся под напряжением, на опасное расстояние. При этом их чувствительность должна быть такова, чтобы они подавали сигналы о наличии напряжения только при приближении оператора к проводам ВЛ (при подъеме на опоры ВЛ) и не подавали сигналов при нахождении оператора на земле.

6.1.2.4 В работе сигнализатора не должно быть ложных срабатываний от статического электричества и других электрических помех.

6.1.2.5 Сигнал о наличии опасного напряжения должен поступать пользователю по акустическому каналу. Сигнализатор дополнительно может иметь и световую индикацию.

Сигнализаторы неавтоматические не предназначены для определения отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок, для чего могут быть использованы только указатели напряжения.

6.1.2.6 Управление неавтоматическим сигнализатором осуществляется оператором для предварительной оценки наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок при расстояниях между ними и оператором, значительно превышающих безопасные.

6.1.2.7 Сигнализатор может содержать орган собственного контроля исправности. Контроль может осуществляться нажатием кнопки или быть автоматическим, путем периодической подачи специальных контрольных сигналов. При этом должна быть обеспечена возможность полной проверки исправности электрических цепей сигнализатора.

6.1.2.8 Уровень интенсивности звукового сигнала прибора на расстоянии 0,5 м по оси излучателя звука не менее 50 дБ.

6.1.2.9 Элемент питания сигнализатора должен обеспечивать работоспособность сигнализатора в температурном диапазоне от минус 40 °С до плюс 40 °С и влажности 98 % при температуре 25 °С.

6.1.2.10 Изменение расстояния срабатывания сигнализатора при изменении температурного режима от минус 40 °С до плюс 40 °С по сравнению с плюс 20°С – не более 20 %.

6.1.2.11 Корпус сигнализатора наличия напряжения должен быть изготовлен из прочного диэлектрического материала. Наружная поверхность деталей должна быть без посторонних включений трещин, сколов и заусенец.

6.1.2.12 На корпусе каждого сигнализатора напряжения должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4.

6.1.3 Методы испытаний

6.1.3.1 Для проверки качества сигнализаторов эксплуатирующая организация проводит входной контроль и периодические электрические испытания.

6.1.3.2 Испытаниям входного контроля должен подвергаться каждый сигнализатор, приобретенный эксплуатирующим предприятием.

6.1.3.3 Объем испытаний в зависимости от их вида приведен в таблице 19.

Таблица 19. Виды испытаний сигнализаторов напряжения

Виды испытаний	Входной контроль	Эксплуатационные
1. Визуальный контроль	+	+
2. Проверка автономного контроля исправности сигнализатора	+	+
3. Определение влияния электростатических помех	–	+
4. Определение уровня интенсивности звукового сигнала	–	+
5. Определение расстояния запуска сигнализации	–	+

Примечание: + - испытания обязательные;
- - испытания не проводятся.

6.1.3.4 Визуальный контроль сигнализатора заключается в проверке комплектности сигнализатора, качества поверхностей, упаковки, маркировки.

Проверка автономного контроля исправности сигнализатора.

6.1.3.5 Сигнализатор приводится в рабочее состояние, при этом должен появляться проверочный звуковой или светозвуковой сигнал.

6.1.3.6 Определение влияния электростатических помех.

Выбирается синтетическая или шерстяная ткань размером 0,2 м х 0,2 м и укладывается на сухое деревянное основание. Сигнализатор соединяют с

кронштейном, приведя его тем самым во включенное состояние, затем, удерживают его так, чтобы крышка корпуса прибора касалась поверхности ткани, и производят возвратно-поступательные перемещения сигнализатора по поверхности ткани в течение 3-5 с. Число циклов перемещений: 8-10.

Сигнализатор считается выдержавшим испытания, если при их проведении не было запуска сигнализации.

6.1.3.7 Определение уровня звукового давления. Уровень звукового давления определяется с помощью шумомера, микрофон которого располагается по оси звукоизлучателя сигнализатора на расстоянии 0,5 м. Отсчет производится по шкале А шумомера.

Результаты испытаний являются положительными при интенсивности звукового сигнала не менее 50 дБ.

6.1.3.8 Определение расстояния срабатывания сигнализатора

Для определения соответствия сигнализатора требованиям настоящего Стандарта проводят испытания при напряжении 6 кВ. Для проведения испытания необходимо, используя соответствующие изоляторы, на высоте 2 м подвесить провод сечением 10-16 мм^2, отстоящий от стен и других предметов на расстоянии не менее 1 м. Один полюс повышающего трансформатора подключить к проводу, другой – заземлить. Установить барьер из диэлектрического материала высотой 0,8÷1,0 м на расстоянии 1 м от проекции провода на пол.

Соединить сигнализатор с кронштейном, приведя его во включенное состояние, и закрепить его на изолирующей штанге. После подачи напряжения 6 кВ на провод необходимо приблизить к нему закрепленный на изолирующей штанге сигнализатор. Изолирующая штанга должна быть поднята и создавать наибольшее экранирование электрического поля, а индикатор должен быть на одной высоте с проводом.

Расстояние срабатывания сигнализатора определяется по расстоянию между проекциями провода и сигнализатора на пол. Для отсчета должна быть положена на пол линейка длиной не менее 2 м.

Результаты испытаний считаются положительными, если расстояние срабатывания не менее 1,5 м и не более 2 м.

6.1.4 Транспортирование и хранение

6.1.4.1 Транспортирование сигнализаторов наличия напряжения проводят любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

6.1.4.2 Условия хранения и транспортирования сигнализаторов наличия напряжения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216.

6.1.4.3 Хранение сигнализаторов следует проводить в упакованном виде; группа условий хранения 2 по ГОСТ 15150 при отсутствии воздействия кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также органических растворителей.

6.1.5 Указания по эксплуатации

6.1.5.1 При входном контроле проводится проверка комплектности, качества поверхностей, маркировки, упаковки и проверка контроля исправности сигнализатора.

6.1.5.2 Перед началом использования сигнализатора следует убедиться в его исправности.

6.1.5.3 При использовании сигнализаторов необходимо помнить, что как отсутствие сигнала не является обязательным признаком отсутствия напряжения, так и наличие сигнала не является обязательным признаком наличия напряжения на ВЛ. Однако, сигнал о наличии напряжения должен быть во всех случаях воспринят как сигнал об опасности, хотя он может быть вызван электрическим полем проводов не отключенных ВЛ более высоких классов напряжения, находящихся в зоне работы оператора. Поэтому применение сигнализаторов не отменяет обязательного пользования указателями напряжения.

6.1.5.4 При появлении сигнала индивидуального сигнализатора оператор должен немедленно прекратить работы, покинуть опасную зону (например, спуститься с опоры ВЛ) и не возобновлять работы до выяснения причин появления сигнала.

6.2 Сигнализаторы наличия напряжения стационарные

6.2.1 Назначение

6.2.1.1 Сигнализаторы наличия напряжения стационарные предназначены для предупреждения персонала о наличии напряжения на токоведущих частях электроустановок.

Настоящий стандарт распространяется на сигнализаторы наличия напряжения стационарные, устанавливаемые на токоведущих частях электроустановок переменного тока напряжением выше 1000 В до 220 кВ включительно промышленной частоты климатического исполнения УХЛ категории 1.1 по ГОСТ 15150.

Стандарт не распространяется на сигнализаторы наличия напряжения стационарные, предназначенные для эксплуатации в среде, содержащей токопроводящую пыль и агрессивные газы повышенной концентрации.

Сигнализаторы наличия напряжения стационарные не предназначены для определения отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок, для этого должны быть использованы только основные электрозащитные средства.

6.2.2 Классификация

6.2.2.1 Сигнализаторы наличия напряжения стационарные в соответствии с ГОСТ 12.4.011 относят:

– по характеру применения - к средствам защиты работающих;

– по назначению - к средствам защиты от поражения электрическим током.

6.2.2.2 По способу использования (крепления) сигнализаторы наличия напряжения стационарные подразделяют на:

– бесконтактные стационарные сигнализаторы напряжения;
– контактные стационарные сигнализаторы напряжения.

6.2.2.3 По принципу индикации наличия напряжения сигнализаторы стационарные подразделяют на:

– световую индикацию;
– светозвуковую индикацию.

6.2.3 Технические требования

6.2.3.1 Бесконтактные стационарные сигнализаторы напряжения представляют собой устройства, реагирующие на напряженность электрического поля в данной точке пространства.

Дистанция срабатывания от неэкранированных токоведущих частей не должна превышать расстояние:

– при напряжении 6-10 кВ - 1 м;
– при напряжении 35- 110 кВ - 2 м.

Сигнализаторы наличия напряжения стационарные предупреждают работающий персонал световым или светозвуковым сигналом о наличии напряжения на токоведущих частях электроустановки, находящейся под напряжением. В работе сигнализатора не должно быть ложных срабатываний от статического электричества и других электрических помех.

6.2.3.2 Световой или светозвуковой сигнал должен быть прерывистым (импульсным) и надежно распознаваемым. Уровень звукового сигнала должен быть не менее 70 дБ на расстоянии 1 м от оси излучателя звука.

6.2.3.3 Сигнализаторы напряжения стационарные могут устанавливаться как непосредственно на токоведущих частях электроустановок, так и на конструктивных элементах (на стенках, ограждениях, дверях ячеек распределительных устройств и т.п.).

6.2.3.4 У бесконтактных стационарных сигнализаторов напряжения датчик контроля положения двери (сетчатого ограждения) должен обеспечивать включение звуковой индикации сигнализатора только при попытках ошибочного доступа персонала к токоведущим частям (например, открывании двери ячейки, камеры или снятии сетчатого ограждения и т.п.) электроустановки, находящейся под напряжением.

6.2.3.5 На передней панели корпуса должны быть размещены светодиоды индикации высокого напряжения, излучатель звукового сигнала, светодиод наличия питания, а в случае наличия автономного источника питания – светодиод разряда источника питания.

6.2.3.6 Сигнализаторы напряжения стационарные эксплуатируют при следующих значениях рабочих температур: верхнее значение плюс 60 °С, нижнее - минус 45 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С.

6.2.3.7 Контактный стационарный сигнализатор напряжения должен иметь диэлектрический корпус и контакт для надежного закрепления сигнализатора на токоведущей части электроустановки.

6.2.3.8 На передней панели корпуса должен быть размещен светодиодный индикатор наличия напряжения.

6.2.3.9 Напряжение срабатывания сигнализатора – не более 1,5 кВ.

6.2.3.10 Корпус сигнализатора напряжения должен быть изготовлен из прочного диэлектрического материала. Наружная поверхность деталей должна быть без посторонних включений трещин, сколов и заусенец.

6.2.3.11 В комплект поставки сигнализатора напряжения должны входить кронштейн для установки сигнализатора (при необходимости), крепежные винты, гайки.

6.2.3.12 На корпусе каждого сигнализатора напряжения стационарного должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4.

6.2.4 Методы испытаний

6.2.4.1 Для проверки качества сигнализаторов эксплуатирующая организация проводит входной контроль и периодические электрические испытания.

6.2.4.2 Испытаниям входного контроля должен подвергаться каждый сигнализатор, приобретенный эксплуатирующим предприятием.

6.2.4.3 При входном контроле осуществляется проверка соответствия комплектности, маркировки и упаковки, а также проверяется напряжение срабатывания сигнализатора.

6.2.4.4 Проверка комплектности сигнализатора, упаковки, маркировки производится внешним осмотром.

6.2.4.5 Проверка исправности сигнализатора.

При помощи устройства проверки указателей высокого напряжения коснуться контактной части сигнализатора, при этом должен появляться световой сигнал.

Для контроля бесконтактного сигнализатора необходимо привести его в рабочее состояние и имитировать способ открывания двери, при этом должен появиться световой и звуковой сигналы.

6.2.4.6 Определение уровня звукового давления.

Уровень звукового давления определяется с помощью шумомера, микрофон которого располагается по оси звукоизлучателя сигнализатора на расстоянии 1 м.

Результаты испытаний являются положительными при уровне звукового сигнала не менее 70 дБ.

6.2.5 Транспортирование и хранение

6.2.5.1 Сигнализаторы, упакованные согласно настоящему стандарту, могут транспортироваться всеми видами транспорта при условии защиты их от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.

6.2.5.2 Условия хранения и транспортирования сигнализаторов напряжения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216.

6.2.5.3 Хранение сигнализаторов следует проводить в упакованном виде; группа условий хранения 2 по ГОСТ 15150 при отсутствии воздействия кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также органических растворителей.

6.2.5.4 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6.2.6 Указания по эксплуатации

6.2.6.1 При входном контроле проводится проверка комплектности, качества поверхностей, маркировки, упаковки.

6.2.6.2 Перед началом использования сигнализатора следует убедиться в его исправности. Методика контроля исправности приводится в руководствах по эксплуатации.

6.2.6.3 При использовании сигнализаторов в электроустановках необходимо помнить, что отсутствие сигнала не является обязательным признаком отсутствия напряжения. Однако сигнал о наличии напряжения должен быть во всех случаях воспринят как сигнал об опасности и запрете работы в данной электроустановке. Поэтому применение сигнализаторов не отменяет обязательного пользования указателями напряжения.

6.2.6.4 При появлении сигнала об опасности необходимо немедленно прекратить работы, покинуть опасную зону и не возобновлять работы до выяснения причин появления сигнала.

7 Ограждения, предохранительные устройства (блокировки), знаки безопасности.

7.1 Защитные ограждения временные (щиты, ширмы, шторки) или стационарные (защитные барьеры, барьеры безопасности)

7.1.1 Назначение

7.1.1.1 Защитные переносные ограждения щиты, ширмы, шторки и стационарные барьеры применяются для ограждения токоведущих частей находящихся под напряжением с целью предупреждения, предотвращения случайного прикосновения к этим токоведущим частям рабочего персонала.

7.1.2 Технические требования

7.1.2.1 Поверхность ограждений, щитов, ширм может быть сплошной или решетчатой, а шторок - только сплошной. Наружная поверхность деталей ограждений, щитов, ширм должна быть без посторонних включений, трещин, сколов и заусенец.

7.1.2.2 Конструкция ограждений, щитов, ширм должна быть прочной и устойчивой, исключающей его деформацию и опрокидывание.

7.1.2.3 Масса щита (ограждения) должна позволять его переноску одним человеком и не превышать 16 кг.

7.1.2.4 Высота щита (ограждения) должна быть не менее 1,7 м, ширина - произвольная и зависит от места применения, а расстояние от нижней кромки до пола - не более 100 мм.

7.1.2.5 На щитах (ограждениях), ширмах и шторках должны быть жестко укреплены предупреждающие плакаты и знаки безопасности (например, «СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ») и (или) нанесены соответствующие надписи.

7.1.2.6 Защитные ограждения изготавливаются из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами, сухого дерева и фанеры, пропитанных олифой, окрашенных и (или) покрытых бесцветным лаком. В конструкции не допускается применение металлических деталей влияющих на электрическую безопасность при использовании изделия.

7.1.2.7 Стационарные защитные барьеры, барьеры безопасности должны надежно фиксироваться и предотвращать возможность беспрепятственного приближения к токоведущим частям на опасное расстояние.

7.1.2.8 На каждом защитном ограждении должна быть нанесена маркировка изготовителя согласно требованиям п.п.1.4.3, 1.4.4.

7.1.3 Методы испытаний

7.1.3.1 Для проверки соответствия ограждений, щитов (ширм), шторок требованиям настоящих стандартов проводится входной контроль. Эксплуатационным испытаниям ограждения, щиты (ширмы), шторки не подвергаются.

7.1.3.2 Визуальный контроль ограждений, щитов (ширм) и шторок заключается в проверке комплектности, маркировки, соответствия габаритным размерам и паспорту на изделие. Габаритные размеры проверяются при помощи металлической линейки или прочего измерительного инструмента, обеспечивающего проверку размеров.

7.1.3.3 Ограждения, щиты (ширмы), шторки на электрическую прочность изоляции не испытываются.

7.1.4 Транспортирование и хранение

7.1.4.1 Ограждения, щиты (ширмы), шторки транспортируют любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

7.1.4.2 Условия хранения и транспортирования ограждений, щитов (ширм) и шторок в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать Категории 2 по ГОСТ 15150.

В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать группе Ж по ГОСТ 23216.

7.1.4.3 Хранение ограждений, щитов (ширм), шторок осуществляют в упакованном виде, при отсутствии воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей. Группа условий хранения 2 по ГОСТ 15150.

7.1.5 Указания по эксплуатации

7.1.5.1 Эксплуатация ограждений, щитов (ширм), шторок должна осуществляться в соответствии с нормативно-технической документацией и паспортом на изделие при этом перед началом работы необходимо провести внешний осмотр изделия. В эксплуатации щиты (ширмы) осматриваются не реже 1 раза в 6 месяцев.

7.1.5.2 При установке щитов (ширм), ограждающих рабочее место, должны выдерживаться расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением, согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок. В электроустановках 6-10 кВ это расстояние при необходимости может быть уменьшено до 0,35 м.

7.1.5.3 Щиты (ширмы) должны устанавливаться надежно и не должны препятствовать выходу персонала из помещения при возникновении опасности.

7.1.5.4 Не допускается убирать или переставлять до полного окончания работы ограждения, установленные при подготовке рабочих мест.

7.2 Предохранительные устройства (блокировки)

7.2.1 Назначение

7.2.1.1 Предохранительные (блокировочные) устройства предназначены для закрытия дверей, щитков, шкафов управления, ограждений электроустановок и фиксации отключенного положения ручных приводов, закрытия кнопок, ключей дистанционного управления с целью физического предотвращения ошибочной (несанкционированной) или самопроизвольной подачи электрического тока, сжатого воздуха, запуска механических частей оборудования, а также совершения других аналогичных опасных действий.

7.2.2 Технические требования

7.2.2.1 Предохранительные (блокировочные) устройства должны быть изготовлены из электроизоляционных материалов. Устройства могут содержать изолированные металлические детали при условии, что они не могут привести к замыканиям при применении предохранительных устройств.

7.2.2.2 Конструкция предохранительного (блокировочного) устройства должна обеспечивать:

– надежность фиксации положения ручных приводов, кнопок, ключей дистанционного управления;

– возможность вывешивания плакатов безопасности;

– исключение возможности междуфазных замыканий и замыканий между токоведущими и заземленными частями;

– отказоустойчивость в неблагоприятных климатических условиях, в том числе в условиях осадков в диапазоне температур от минус 45 °С до плюс 60 °С.

7.2.2.3 Для исключения несанкционированного удаления (снятия) в комплект предохранительного (блокировочного) устройства должен, как правило, входить механический замок (или несколько замков).

7.2.3 Методы испытаний

7.2.3.1 В процессе эксплуатации предохранительные (блокировочные) устройства испытаниям не подвергаются.

7.2.4 Указания по эксплуатации

7.2.4.1 Перед непосредственным применением исправность устройства должна быть проверена визуальным осмотром. Исправность входящего в комплект механического замка проверяется путем пробного цикла открытие-закрытие.

7.2.4.2 Порядок и условия применения предохранительных (блокировочных) устройств определяется Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и иными действующими нормативными документами.

7.3 Знаки (плакаты) безопасности

7.3.1 Назначение

7.3.1.1 Плакаты и знаки безопасности предназначены:

– для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы (запрещающие плакаты);

– для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше допустимой (предупреждающие знаки и плакаты);

– для разрешения конкретных действий только при выполнении определенных требований безопасности (предписывающие плакаты);

– для указания местонахождения различных объектов и устройств (указательный плакат).

7.3.2 Технические требования

7.3.2.1 Плакаты и знаки безопасности должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026.

7.3.2.2 По характеру применения плакаты могут быть постоянными и переносными, а знаки - постоянными.

7.3.2.3 Постоянные плакаты и знаки рекомендуется изготавливать из электроизоляционных материалов, а знаки на бетонные и металлические поверхности наносить красками с помощью трафаретов.

7.3.2.4 Переносные плакаты следует изготавливать только из электроизоляционных материалов.

7.3.2.5 Перечень, форма, размеры, места и условия применения плакатов и знаков безопасности приведены в Приложении 11.

7.3.3 Указания по эксплуатации

7.3.3.1 Применение плакатов и знаков безопасности определяется Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и иными действующими нормативными документами.

7.3.3.2 Применение постоянных плакатов и знаков из металла допускается только вдали от токоведущих частей.

Приложение 1

Классификация средств защиты от поражения электрическим током

Тип	Виды средств защиты	Условия применения в электроустановках
Изолирующие (электроизоляционные) средства и устройства	• изолирующие штанги всех видов, включая измерительные; • изолирующие клещи; • клещи электроизмерительные, индикаторы тока; • указатели напряжения всех видов; • изолирующие гибкие элементы заземления бесштанговой конструкции.	до и выше 1000 В – в качестве основного изолирующего электрозащитного средства (для работ на расстоянии)
	• ручной изолирующий инструмент (в зависимости от напряжения на которое рассчитан инструмент).	до 1000 В – в качестве основного изолирующего электрозащитного средства (для работ в контакте)
		выше 1000 В – в качестве основного изолирующего электрозащитного средства (для работ на расстоянии)
	• устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением (изолирующие подвесы, канаты изолирующие, изоляторы, вставки изолирующие и т.п.);	до и выше 1000 В – в качестве основного изолирующего электрозащитного средства (для работ под потенциалом)
	• изолирующие лестницы, стремянки, вышки и т.п.; • изолирующие подставки, подмости; • диэлектрические ковры.	до и выше 1000 В – в качестве дополнительного изолирующего электрозащитного средства
Изолирующие покрытия (изоляция токоведущих частей)	• защитные оболочки (изолирующие накладки, колпаки и т.п.); • изоляция рабочего места (в т.ч. для работы под напряжением).	до и выше 1000 В – в качестве дополнительного изолирующего электрозащитного средства
Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током	• диэлектрические перчатки Эв (выше 1000 В); • диэлектрические перчатки Эн (до 1000 В).	до 1000 В – в качестве основного изолирующего электрозащитного средства выше 1000 В – в качестве дополнительного изолирующего электрозащитного средства
	• диэлектрические боты (выше 1000 В) и галоши (до 1000 В)	до и выше 1000 В – в качестве дополнительного изолирующего электрозащитного средства
	• шунтирующие (электропроводящие) комплекты спецодежды	при работах под наведенным напряжением

Токопроводящие средства защиты	• переносное защитное заземление; • устройства переноса и выравнивания потенциалов; • устройства для прокола кабеля; • закорачивающие проводники, набросы.	до и выше 1000 В
	• устройства заземления ВЛИ	На ВЛИ-0,38 кВ
	• специальные заземления шунтирующего (закорачивающего) типа ВЛЗ	На ВЛЗ 6-20 кВ
Устройства сигнализации	• сигнализаторы (индикаторы) наличия напряжения индивидуальные и стационарные	до и выше 1000 В
Оградительные устройства	• защитные ограждения временные или стационарные (щиты и ширмы); • защитные барьеры (барьеры безопасности);	при необходимости
Предохранительные устройства (блокировки)	• блокировочные устройства для закрытия дверей, щитков, шкафов управления, ограждений электроустановок и фиксации отключенного положения ручных приводов, закрытия кнопок, ключей дистанционного управления.	до и выше 1000 В
Плакаты и знаки безопасности	• плакаты запрещающие; • знаки и плакаты предупреждающие; • плакаты предписывающие; • плакат указательный.	

Примечания:

1. При использовании основных изолирующих электрозащитных средств достаточно применение одного дополнительного, за исключением особо оговоренных случаев.
2. При необходимости защитить работающего от напряжения шага диэлектрические боты или галоши могут использоваться без основных средств защиты.
3. Под работой без снятия напряжения (производство работ под напряжением) понимается работа, выполняемая с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под напряжением (рабочим или наведенным) или на менее допустимых расстояниях от этих токоведущих частей.
4. Под работой на расстоянии понимается работа, выполняемая на безопасном расстоянии от токоведущих частей, при которой работник, находящийся под потенциалом «земли», с применением основных и дополнительных электрозащитных средств, может касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.
5. Под работой в контакте понимается работа, выполняемая с приближением к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на расстояние менее безопасного, при этом безопасность обеспечивается применением в качестве основных электрозащитных средств диэлектрических перчаток и изолированного инструмента (в электроустановках до 1000 В) и дополнительных электрозащитных средств (ковры, подставки и т.п.), а также изоляцией токоведущих частей и применением соответствующих классу напряжения средств индивидуальной защиты (в электроустановках выше 1000 В).
6. Под работой под потенциалом понимается работа, при которой работник, изолированный от земли специальными устройствами соответствующего напряжения, касается телом, инструментом или приспособлением токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Нормы комплектования электрозащитными средствами

Наименование средств защиты	Количество
Распределительные устройства напряжением выше 1000 В	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	2 шт. на каждый класс напряжения
Указатель напряжения	То же
Изолирующие клещи (при отсутствии универсальной штанги)	1 шт. на каждый класс напряжения (при наличии соответствующих предохранителей)
Диэлектрические перчатки	Не менее 2 пар
Диэлектрические боты (для открытых распределительных устройств)	1 пара
Переносные заземления	Не менее 2 на каждый класс напряжения
Защитные ограждения (щиты)	Не менее 2 шт.
Распределительные устройства напряжением до 1000 В	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	По местным условиям
Указатель напряжения	2 шт.
Изолирующие клещи	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические галоши	2 пары
Диэлектрический ковер или изолирующая подставка	По местным условиям
Защитные ограждения, изолирующие накладки	То же
Переносные заземления	По местным условиям
Трансформаторные подстанции и распределительные пункты распределительных электросетей 6-20 кВ (кроме КТП, КРУН и мачтовых подстанций)	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	По местным условиям
Диэлектрический ковер или изолирующая подставка	По местным условиям
Щиты и пульты управления электростанций и подстанций, помещения (рабочие места) дежурных электромонтеров	
Указатель напряжения	1 шт. на каждый класс напряжения выше 1000 В и 2 шт. на напряжение до 1000 В
Изолирующие клещи на напряжение выше 1000 В (при отсутствии универсальной штанги)	1 шт. на каждый класс напряжения выше 1000 В (при наличии соответствующих предохранителей)

Изолирующие клещи на напряжение до 1000 В	1 шт.
Электроизмерительные клещи	По местным условиям
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические галоши	2 пары
Изолирующий инструмент	1 комплект
Переносные заземления	По местным условиям
Диэлектрические ковры и изолирующие накладки	То же
Оперативно-выездные бригады, обслуживающие подстанции и распределительные электросети	
Изолирующие штанги (оперативные или универсальные)	1 шт. на каждый класс напряжения
Указатели напряжения до и выше 1000 В	2 шт. на каждый класс напряжения
Сигнализаторы напряжения индивидуальные	1 шт. на каждого работающего на ВЛ
Изолирующие клещи на напряжение выше 1000 В (при отсутствии универсальной штанги)	1 шт. на каждый класс напряжения (при наличии соответствующих предохранителей)
Изолирующие клещи на напряжение до 1000 В	По местным условиям
Диэлектрические перчатки	Не менее 2 пар
Диэлектрические боты (для открытых распределительных устройств)	2 пары
Изолирующий инструмент	1 комплект
Электроизмерительные клещи или индикаторы тока	По местным условиям
Переносные заземления	По местным условиям, но не менее 2 шт. на каждый класс напряжения и вид электроустановки (РУ, ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ)
Диэлектрические ковры и изолирующие накладки	По местным условиям
Указатель напряжения для проверки совпадения фаз	То же
Наброс	По местным условиям при обслуживании ВЛ 6-10 кВ, но менее 2 шт.
Бригада эксплуатационного обслуживания подстанций, воздушных и кабельных линий	
Изолирующие штанги (оперативные или универсальные, измерительные)	1 шт. на каждый класс напряжения
Указатель напряжения выше 1000 В	1 шт. на каждый класс напряжения
Указатель напряжения до 1000 В	2 шт.

Сигнализатор напряжения индивидуальный	1 шт. на каждого работающего на ВЛ
Переносные заземления	По местным условиям, но не менее 2 шт. на каждый класс напряжения и вид электроустановки (РУ, ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ)
Указатель напряжения для проверки совпадения фаз	По местным условиям
Диэлектрические перчатки	Не менее 2 пар
Диэлектрические боты	2 пары
Изолирующий инструмент	2 комплекта
Диэлектрические ковры и изолирующие накладки	По местным условиям
Наброс	По местным условиям при обслуживании ВЛ 6-10 кВ, но менее 2 шт.
Передвижные высоковольтные лаборатории	
Указатель напряжения до и выше 1000 В	1 шт. на каждый класс напряжения
Изолирующая штанга (оперативная)	То же
Передвижные высоковольтные лаборатории	
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические боты	1 пара
Диэлектрический ковер	Не менее 1

Примечания:

1) Нормы комплектования являются минимальными и обязательными. Техническим руководителям и работникам, ответственным за электрохозяйство, предоставляется право в зависимости от местных условий увеличивать количество и дополнять номенклатуру электрозащитных средств.

2) При размещении оборудования РУ до и выше 1000 В на разных этажах или в нескольких помещениях, отделенных друг от друга дверями или другими помещениями, указанное количество электрозащитных средств относится ко всему РУ в целом.

3) РУ одного напряжения при числе их не более четырех, расположенные в пределах одного здания и обслуживаемые одним и тем же персоналом, могут обеспечиваться одним комплектом электрозащитных средств, исключая защитные ограждения и переносные заземления.

4) Мачтовые подстанции, КТП и КРУН комплектуют электрозащитными средствами по местным условиям

5) Плакатами и знаками безопасности (переносными) электроустановки, бригады и высоковольтные лаборатории комплектуются по местным условиям.

Приложение 3

Сроки хранения, гарантии и сроки службы

Электрозащитное средство	Срок хранения, мес.	Гарантийный срок, мес.	Срок службы, лет
Штанги изолирующие всех видов и применяемые с ними дополнительные приспособления для выполнения различных операций	-	18	15
Клещи изолирующие для работы в электроустановках до и выше 1000В	-	12	5
Клещи электроизмерительные, индикаторы тока	-	36	5
Указатели (индикаторы) напряжения до и выше 1000 В, указатели напряжения для совпадения фаз	-	12	5
Гибкие изолирующие покрытия и накладки, инструмент и приспособления для выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В	12	12	5
Ручной изолирующий инструмент для электроустановок до 1000 В	-	12	3
Подставки изолирующие	-	24	5
Изолирующие приставные лестницы и стремянки	-	12	5
Накладки изолирующие	-	12	5
Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В: - резины группы 1 - резины группы 2	 36 120	(в пределах сроков хранения) 36 120	
Перчатки диэлектрические	12	12	2
Обувь специальная диэлектрическая - клееных диэлектрических бот - формовых диэлектрических бот - галош резиновых	18	12	 2 3 3
Ковры диэлектрические резиновые	36	36	5
Шунтирующие (электропроводящие) комплекты спецодежды	24	18	2
Заземления переносные, закорачивающие проводники (набросы), специальные заземления шунтирующего (закорачивающего) типа	-	24	8
Стационарные устройства заземления ВЛИ-0,38 кВ	-	36	30
Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля	-	12	5
Сигнализаторы наличия напряжения индивидуальные	-	12	5
Сигнализаторы наличия напряжения стационарные	-	18	10
Ограждения, щиты (ширмы), шторки	-	12	5

Примечания:

1. Под сроком хранения понимается максимальный календарный срок хранения до ввода в эксплуатацию, в течении которого электрозащитное средство сохраняет свои защитные свойства.
2. Под гарантийным сроком понимается срок, отсчитываемый со дня ввода в эксплуатацию, в течении которого изготовитель гарантирует соответствие электрозащитных средств требованиям безопасности при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.
3. Под сроком службы понимается средний календарный срок, в течение которого электрозащитное средство может сохранять свои защитные свойства и выполнять свои функции.
4. По истечении сроков службы, дальнейшая эксплуатация электрозащитных средств допускается при условии, сохранения защитных свойств и функций, что должно быть подтверждено соответствующими испытаниями.
5. В таблице приведены минимальные сроки хранения, гарантийной эксплуатации и службы электрозащитных средств. Конкретные сроки для средств защиты, правила их хранения, эксплуатации и утилизации устанавливаются изготовителем и указываются в сопроводительной документации на изделие и должны быть не менее сроков, указанных в настоящей таблице.

Приложение 4

Журнал учета и содержания электрозащитных средств

Наименование средства защиты, тип									
Инвентарный №	Дата испытания	Дата следующего испытания	Дата периодического осмотра	Результат периодического осмотра	Подпись лица, производившего осмотр	Место нахождения	Дата выдачи в индивидуальное пользование	Подпись лица, получившего СИЗ в индивидуальное пользование	Примечание

Примечания:

1. Периодические осмотры проводятся не реже одного раза в 3 мес. для переносных заземлений и противогазов и не реже одного раза в 6 мес. для остальных средств защиты.
2. При выдаче протокола об испытании сторонним организациям номер протокола указывается в графе «Примечание».

Журнал
испытаний электрозащитных средств из диэлектрической резины и полимерных материалов (перчаток, бот, галош диэлектрических, накладок изолирующих)

Дата испытания	Инвентарный №	Предприятие владелец (структурное подразделение) средства защиты	Испытано повышенным напряжением. кВ	Ток, протекающий через изделие, мА	Результат испытания	Дата следующего испытания	Подпись лица, производившего испытание

Форма протокола испытаний электрозащитных средств

_____

(наименование лаборатории)

Протокол №

от «__» _____ 20 __ г.

_____

(наименование средства защиты)

№ _____ в количестве _____ шт.

принадлежащие

_____

(наименование организации)

Испытаны напряжением переменного тока частотой 50 Гц:

Изолирующие части _____ кВ в течение _____ мин.

Рабочие части _____ кВ в течение _____ мин.

Ток, протекающий через изделие _____ мА

Специальные требования[1] _____

_____

_____

[1]Требования, обусловленные особенностями конструкции средства защиты.

Дата следующего испытания _____ 20__ г.

Руководитель лаборатории _____ _____

(подпись) (фамилия, и., о.)

Испытания провел _____ _____

(подпись) (фамилия, и., о.)

Примечание.

При проверке напряжения индикации, проверке работы при повышенном напряжении, испытании соединительного провода и др. результаты испытаний вписываются дополнительно.

Нормы механических приемосдаточных, периодических и типовых испытаний электрозащитных средств

Наименование средства защиты	Испытание статической нагрузкой	Продолжитель-ность испытания, мин.	Нагрузка, Н (кгс), при испытаниях	
			типовых и периодических	Приемо-сдаточных
Штанги изолирующие: - оперативные на напряжение выше 1000 В	На растяжение На изгиб	1 1	1000 (100) Собственная масса[1] или масса рабочей части вместе с предохранителем[2] 1000 (100)	- -
- для наложения заземления на провода ВЛ выше 1000 В	На растяжение На изгиб	1 1	Собственная масса и масса заземляющего провода	- -
- измерительные	На изгиб	1	Двойная масса рабочей части[1]	-
Клещи изолирующие на напряжение выше 1000 В	На растяжение	1	1000 (100)	-
Указатели напряжения выше 35 кВ	На изгиб	1	Двойная масса рабочей части[1]	-
Изолирующие подставки	На сжатие На устойчивость	1	3500 Н/м2 (350 кгс/м²), равномерно распределенная 800 (80) на краю	-
Изолирующий инструмент с однослойной изоляцией	На удар На адгезию	По ГОСТ 11516		
Приставные изолирующие лестницы и стремянки: - тетива; - ступенька.	На изгиб На изгиб	2 2	1000 (100) 1200 (120)	1000 (100) 1200 (120)

Примечания:
1) Прогиб изолирующей части не более 10 % для штанг и указателей напряжения до 220 кВ и 20 % - для штанг выше 220 кВ, методика проведения испытаний - по ГОСТ 20494. Прогиб штанг для наложения заземления на ВЛ до 10 кВ с поверхности земли не должен превышать 25%.
2) Для штанг универсальных до 35 кВ для замены предохранителей.

Нормы электрических приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний электрозащитных средств

Наименование средства защиты	Напряжение электро-установок, кВ	Испытательное напряжение, кВ	Продолжи-тельность испытания, мин.	Ток, протекающий через изделие, мА, не более
Штанги изолирующие	До 1	2	5	-
	До 35	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	-
	110 и выше	Трехкратное фазное	5	-
Изолирующие части штанг для разряда конденсаторов		40	5	-
Изолирующая часть штанг переносных заземлений с металлическими звеньями	6-10	40	5	-
	110-220	50	5	-
	330-500	100	5	-
	750	150	5	-
	1150	200	5	-
Изолирующие гибкие элементы заземлений бесштанговой конструкции	500	100	5	-
	750	150	5	-
	1150	200	5	-
Головки измерительных штанг	35-500	35	5	-
Продольные и поперечные планки ползунковых головок и изолирующий канатик измерительных штанг	220-500	2,5 на 1 см длины	5	-
Изолирующие клещи	До 1	3	5	-
	Выше 1 до 10	40	5	-
	До 35	105	5	-
Указатели напряжения выше 1000 В[1)]:				
- изолирующая часть	До 10	40	5	-

	Выше 10 до 20	60	5	-
	Выше 20 до 35	105	5	-
	110	190	5	-
	Выше 110 до 220	380	5	-
- рабочая часть [2)]	До 10	14	1	-
	Выше 10 до 20	27	1	-
	Выше 20 до 35	45	1	-
- напряжение индикации		Не более 25 % номинального напряжения электро-установки	-	-
Указатели напряжения до 1000 В:				
- изоляция корпусов	До 0,5	1	1	-
	Выше 0,5 до 1	2	1	-
- проверка работы при повышенном напряжении:				
однополюсные	До 1	1,1 $U_{раб.наиб.}$	1	0,6
двухполюсные [3)]	До 1	1,1 $U_{раб.наиб.}$	1	10
- напряжение индикации	До 1	Не выше 0,05	-	-
Указатели напряжения для проверки совпадения фаз:				
- изолирующая часть	До 10	40	5	-
	Выше 10 до 20	60	5	-
	Выше 20 до 35	105	5	-
	110	190	5	-
- рабочая часть	До 10	12	1	-
	15	17	1	-
	20	24	1	-
	35	50	1	-

	110	100	1	-
- напряжение индикации:	6	Не менее 7,6	-	-
по схеме согласного включения	10	Не менее 12,7	-	-
	15	Не менее 20	-	-
	20	Не менее 28	-	-
	35	Не менее 40	-	-
	110	Не менее 100	-	-
по схеме встречного включения	6	Не выше 1,5	-	-
	10	Не выше 2,5	-	-
	15	Не выше 3,5	-	-
	20	Не выше 5	-	-
	35	Не выше 17	-	-
	110	Не выше 50	-	-
- соединительный провод	До 20	20	1	-
	35-110	50	1	-
Электроизмерительные клещи	До 1	3	5	-
	Выше 1 до 10	40	5	-
Устройство для прокола кабеля: - изолирующая часть	До 10	40	5	-
Перчатки диэлектрические	Все напряжения	По техническим условиям		
Боты диэлектрические	Все напряжения	По ГОСТ 13385		
Галоши диэлектрические	До 1	По ГОСТ 13385		
Ковры резиновые диэлектрические	Все напряжения	По ГОСТ 4997		
Изолирующие подставки	До 10	36	1	-
Изолирующие накладки: - жесткие	До 0,5	1	1	-
	Выше 0,5 до 1	2	1	-
	Выше 1 до 10	20	5	-

	15	30	5	-
	20	40	5	-
- гибкие из полимерных материалов	До 0,5	1	1	6
	Выше 0,5 до 1	2	1	6
Изолирующие колпаки: - на жилы отключенных кабелей	До 10	20	1	-
- на отключенные ножи разъединителей	До 10	10	1	-
Изолирующий инструмент	До 1	По ГОСТ 11516		
Устройства и приспособления изолирующие для выполнения работ под напряжением	110-1150	2,5 на 1 см длины	1	0,5
Гибкие изолирующие покрытия для работ под напряжением	До 1	6	1	1 мА/1 дм^2
Гибкие изолирующие накладки для работ под напряжением	До 1	9	1	9
Приставные изолирующие лестницы и стремянки	До и выше 1	1,0 на 1 см длины	1	

Примечания:

1) Указатели напряжения выше 1000 В при типовых и периодических испытаниях проверяют на отсутствие индикации от влияния соседних цепей, находящихся под напряжением, согласно ГОСТ 20493.

2) Испытание рабочей части указателей напряжения до 35 кВ проводится для указателей такой конструкции, при операциях с которыми рабочая часть может стать причиной междуфазного замыкания или замыкания фазы на землю.

Нормы и сроки эксплуатационных механических испытаний электрозащитных средств

Наименование электрозащитных средств	Испытание статической нагрузкой	Продолжи-тельность испытания, мин.	Нагрузка Н (кгс)	Периодич-ность испытаний
Приставные изолирующие лестницы и стремянки:				1 раз в 6 мес.
- тетива	На изгиб	2	1000 (100)	
- ступенька	На изгиб	2	1200 (120)	

Нормы и сроки эксплуатационных электрических испытаний электрозащитных средств

Наименование электрозащитных средств	Напряжение электро-установок, кВ	Испытательное напряжение, кВ	Продолжи-тельность испытания, мин.	Ток, протека-ющий через изделие, мА, не более	Периодич-ность испытаний
Штанги изолирующие (кроме измерительных)	До 1	2	5	-	1 раз в 24 мес.
	До 35	Трехкратное линейное, но менее 40	5	-	
	110 и выше	Трехкратное фазное	5	-	
Изолирующая часть штанг переносных заземлений с металлическими звеньями	6-10	40	5	-	1 раз в 24 мес.
	110-220	50	5	-	
	330-500	100	5	-	
	750	150	5	-	
	1150	200	5	-	
Изолирующие гибкие элементы заземления бесштанговой конструкции	500	100	5	-	1 раз в 24 мес.
	750	150	5	-	
	1150	200	5	-	
Измерительные штанги	До 35	Трехкратное линейное, но менее 40	5	-	1 раз в 12 мес.
	110 и выше	Трехкратное фазное	5	-	
Головки измерительных штанг	35-500	30	5	-	1 раз в 12 мес.
Продольные и поперечные планки ползунковых головок и изолирующий капроновый канатик	220-500	2,5 на 1 см длины	5	-	1 раз в 12 мес.

измерительных штанг					
Изолирующие клещи	До 1	2	5	-	1 раз в 24 мес.
	Выше 1 до 10	40	5	-	
	До 35	105	5	-	
Указатели напряжения выше 1000 В					1 раз в 12 мес.
- изолирующая часть	До 10	40	5	-	
	Выше 10 до 20	60	5	-	
	Выше 20 до 35	105	5	-	
	110	190	5	-	
	Выше 110 до 220	380	5	-	
- рабочая часть[1)]	До 10	12	1	-	
	Выше 10 до 20	24	1	-	
	35	42	1	-	
- напряжение индикации		Не более 25% номинального напряжения электроустановки	-	-	
Указатели напряжения до 1000 В:					1 раз в 12 мес.
- изоляция корпусов	До 0,5	1	1	-	
	Выше 0,5 до 1	2	1	-	
- проверка повышенным напряжением:					
однополюсные	До 1	1,1 $U_{раб.наиб.}$	1	-	
- двухполюсные	До 1	1,1 $U_{раб.наиб.}$	1	-	
- проверка тока					

через указатель:					
однополюсные	До 1	$U_{раб.наиб.}$	-	0,6	
двухполюсные [2)]	До 1	$U_{раб.наиб.}$	-	10	
- напряжение индикации	До 1	Не выше 0,05	-	-	
Указатели напряжения для проверки совпадения фаз:					1 раз в 12 мес.
- изолирующая часть	До 10	40	5	-	
	Выше 10 до 20	60	5	-	
	35	105	5	-	
	110	190	5	-	
- рабочая часть	До 10	12	1	-	
	15	17	1	-	
	20	24	1	-	
	35	50	1	-	
	110	100	1	-	
- напряжение индикации:					
по схеме согласного включения	6	Не менее 7,6	-	-	
	10	Не менее 12,7	-	-	
	15	Не менее 20	-	-	
	20	Не менее 28	-	-	
	35	Не менее 40	-	-	
	110	Не менее 100	-	-	
по схеме встречного включения	6	Не выше 1,5	-	-	

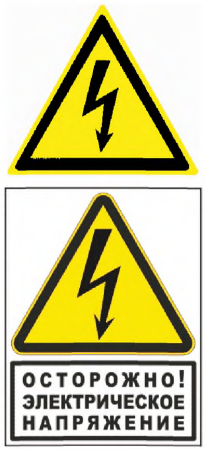
	10	Не выше 2,5	-	-	
	15	Не выше 3,5	-	-	
	20	Не выше 5	-	-	
	35	Не выше 17	-	-	
	110	Не выше 50	-	-	
- соединительный провод	До 20	20	-	-	
	35-110	50	-	-	
Электроизмерительные клещи	До 1	2	5	-	1 раз в 24 мес.
	Выше 1 до 10	40	5	-	
Устройства для прокола кабеля:					
- изолирующая часть	До 10	40	5	-	1 раз в 12 мес.
Перчатки диэлектрические	Все напряжения	9	1	9	1 раз в 6 мес.
Боты диэлектрические	Все напряжения	15	1	10	1 раз в 36 мес.
Галоши диэлектрические	До 1	3,5	1	2,5	1 раз в 12 мес.
Изолирующие накладки:					1 раз в 24 мес.
- жесткие	До 0,5	1	5	-	
	Выше 0,5 до 1	2	5	-	
	Выше 1 до 10	20	5	-	
	15	30	5	-	
	20	40	5	-	
- гибкие из полимерных материалов	До 0,5	1	1	6	
	Выше 0,5 до 1	2	1	6	
Изолирующие колпаки на жилы отключенных кабелей	До 10	20	1	-	1 раз в 12 мес.

Изолирующий инструмент с однослойной изоляцией	До 1	2	1	-	1 раз в 12 мес.
Устройства и приспособления изолирующие для выполнения работ под напряжением	110-1150	2,5 на 1 см длины	1	0,5	1 раз в 12 мес
Гибкие изолирующие покрытия для работ под напряжением в электроустановках до 1000 В	До 1	6	1	1 мА/1 дм ^{2}	1 раз в 12 мес.
Гибкие изолирующие накладки для работ под напряжением в электроустановках до 1000 В	До 1	6	1	-	1 раз в 12 мес.
Приставные изолирующие лестницы и стремянки	До и выше 1	1 на 1 см длины	1	-	1 раз в 6 мес.

Приложение 11

Плакаты и знаки безопасности

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Изображение	Исполнение, размеры, мм	Область применения
Плакаты запрещающие				
1	Для запрещения подачи напряжения на рабочее место НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ		Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 10 и 5 мм. 200х100 и 100х50 Плакат переносный	В электроустановках до и выше 1000 В вывешивают на приводах разъединителей и выключателей нагрузки, на ключах и кнопках дистанционного управления, на коммутационной аппаратуре до 1000 В (автоматах, рубильниках, выключателях), при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на рабочее место. На присоединениях до 1000 В, не имеющих в схеме коммутационных аппаратов, плакат вывешивают у снятых предохранителей
2	Для запрещения подачи напряжения на линию, на которой работают люди НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ		Белые буквы на красном фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. 200х100 и 100х50 Плакат переносный	То же, но вывешивают на приводах, ключах и кнопках управления тех коммутационных аппаратов, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на воздушную или кабельную линию, на которой работают люди.
3	Для запрещения подачи сжатого воздуха, газа НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ		Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 5 мм. 200х100 Плакат переносный	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на вентилях и задвижках: воздухопроводов к воздухосборниками пневматическим приводам выключателей и разъединителей, при ошибочном открытии которых может быть подан сжатый воздух на работающих людей или приведен в действие выключатель или разъединитель, на котором работают люди; водородных, углекислотных и прочих трубопроводов, при ошибочном открытии которых может возникнуть опасность для работающих людей

4	Для запрещения повторного ручного включения выключателей ВЛ после их автоматического отключения без согласования с производителем работ РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. ПОВТОРНО НЕ ВКЛЮЧАТЬ!		Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 5 мм. 100х50 Плакат переносный	На ключах управления выключателей ремонтируемой ВЛ при производстве работ под напряжением
Знаки и плакаты предупреждающие				
5	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током ОСТОРОЖНО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ		По ГОСТ Р 12.4.026 (знак W08). Фон и кант желтый, кайма и стрела черные. Сторона треугольника: 300 на дверях помещений 25 40 50 80 100 150 Знак постоянный Для оборудования, машин и механизмов	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. Укрепляется на внешней стороне входных дверей РУ (за исключением дверей РУ и ТП, расположенных в этих устройствах); наружных дверей камер выключателей и трансформаторов; ограждений токоведущих частей, расположенных в производственных помещениях; дверей щитов и сборок напряжением до 1000 В В населенной местности*. Укрепляется на опорах ВЛ выше 1000 В на высоте 2,5-3 м от земли, при пролетах менее 100 м укрепляется через опору, более 100 м и переходах через дорогу - на каждой опоре. При переходах через дорогу знаки должны быть обращены в сторону дороги, в остальных случаях - сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны. Плакаты крепят на металлических и деревянных опорах * Населенная местность - территория городов, поселков, деревень, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, портов, пристаней, железнодорожных станций, общественных парков, бульваров, пляжей в границах их перспективного развития на 10 лет.

6	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током ОСТОРОЖНО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	Такое же, как у знака №5	Размеры такие же, как у знака №5. Кайму и стрелу наносят посредством трафарета на поверхность бетона несмываемой черной краской. Фоном служит поверхность бетона Знак постоянный	На железобетонных опорах ВЛ и ограждениях ОРУ из бетонных плит
7	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ		Черные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 15 мм. Стрела красная по ГОСТ Р 12.4.026 300х150 Плакат переносный	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. В ЗРУ вывешивают на защитных временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением (когда снято постоянное ограждение); на временных ограждениях, устанавливаемых в проходах, куда не следует заходить; на постоянных ограждениях камер, соседних с рабочим местом. В ОРУ вывешивают при работах, выполняемых с земли, на канатах и шнурах, ограждающих рабочее место; на конструкциях, вблизи рабочего места на пути к ближайшим токоведущим частям, находящимся под напряжением
8	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током при проведении испытаний повышенным напряжением ИСПЫТАНИЕ. ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ		Черные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 15 мм. Стрела красная по ГОСТ Р 12.4.026 300х150 Плакат переносный	Вывешивают надписью наружу на оборудовании и ограждениях токоведущих частей при подготовке рабочего места для проведения испытания повышенным напряжением

9	Для предупреждения об опасности подъема по конструкциям, при котором возможно приближение к токоведущим частям, находящимся под напряжением НЕ ВЛЕЗАЙ! УБЬЕТ		Черные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 15 мм. Стрела красная по ГОСТ Р 12.4.026 300х150 Плакат переносный	В РУ вывешивают на конструкциях, соседних с той, которая предназначена для подъема персонала к рабочему месту, расположенному на высоте
10	Для предупреждения об опасности воздействия ЭП на персонализапрещения передвижения без средств защиты ОПАСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН		Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 10 мм. 200х100 Плакат постоянный	В ОРУ напряжением 330 кВ и выше. Устанавливается на ограждениях участков, на которых уровень ЭП выше допустимого: - на маршрутах обхода ОРУ; - вне маршрута обхода ОРУ, но в местах, где возможно пребывание персонала при выполнении других работ (например, под низко провисшей ошиновкой оборудования или системы шин). Плакат может крепиться на специально для этого предназначенном столбе высотой 1,5-2 м
		Плакаты предписывающие		
11	Для указания рабочего места РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ		Белый квадрат стороной 200 или 80 мм на синем фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Буквы черные внутри квадрата. 250х250, 100х100 Плакат переносный	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на рабочем месте. В ОРУ при наличии защитных ограждений рабочего места вывешивают в месте прохода за ограждение

12	Для указания безопасного пути подъема к рабочему месту, расположенному на высоте ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ			То же	Вывешивают на конструкциях или стационарных лестницах, по которым разрешен подъем к расположенному на высоте рабочему месту
Плакат указательный					
13	Для указания о недопустимости подачи напряжения на заземленный участок электроустановки ЗАЗЕМЛЕНО			Белые буквы на синем фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. 200х100 и 100х50 Плакат переносный	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления ими

Примечание: В электроустановках с крупногабаритным оборудованием размеры плакатов и знаков разрешается увеличивать в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026.

Приложение 12

Перечень
нормативных документов и государственных и международных стандартов, требования которых учтены в Стандарте

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
1	**Общие нормативно-технические документы**	
1.		Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании».
2.		Федеральный закон от 26.06. 2008 №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
3.		Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. приказом Минтруда РФ от 24.07.2013 №328н).
4.	ПУЭ (Издание седьмое)	Правила устройства электроустановок.
5.		Правила охраны труда при работе на высоте (утв. приказом Минтруда РФ от 28.03.2014 №155н в ред. приказа Минтруда РФ от 17.06.2015 №383н)
6.		Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утверждены приказом Минздравсоцразвития от 01.06.2009 №290н (в ред. Приказа Минздравсоцразвития России от 27.01.2010 № 28н, Приказов Минтруда России от 20.02.2014 №103н, от 12.01.2015 №2н).
7.	ГОСТ Р 1.4-2004	Национальный стандарт Российской Федерации. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
8.	ГОСТ 1.5-2001 (с Изменением N 1)	Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению
9.	ГОСТ Р 1.5-2012	Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
10.	ГОСТ 15150-69 (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
11.	ГОСТ 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
12.	ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009	Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
13.	ГОСТ 12.0.002-2014	Межгосударственный стандарт. ССБТ. Термины и определения.
14.	ГОСТ Р 12.1.009-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения.

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
15.	ГОСТ 16504-81 (с Изменением N 1)	Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.
16.	ГОСТ 12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
17.	РД 34.45-51.300-97 (СО 34.45-51.300-97)	Объемы и нормы испытаний электрооборудования. 6-е издание (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.10.2006).
18.	ГОСТ Р 15.201-2000	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.
19.	ГОСТ 2.601-2013	Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
20.	ГОСТ 18620-86 (с Изменением N 1)	Изделия электротехнические. Маркировка.
21.	ГОСТ 2789-73 (с Изменением N 1)	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
22.	ГОСТ 9.301-86 (с Изменениями N 1, 2)	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.
23.	ГОСТ 9.302-88	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.
24.	ГОСТ 23216-78 (с Изменениями N 1, 2, 3)	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
25.	ГОСТ 14192-96 (с Изменениями N 1, 2, 3)	Маркировка грузов.
26.	ГОСТ 12.3.019-80 (с Изменением N 1)	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
27.	ГОСТ 17516.1-90 (с Изменениями N 1, 2)	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
28.	ГОСТ 1516.1-76 (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5, 6)	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
29.	ГОСТ 1516.2-97	Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции
30.	ГОСТ 16962.2-90	Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам.
31.	IEC 60417:2002	Графические символы для использования на оборудовании.

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
32.	ГОСТ Р 12.4.026-2001 (с Изменением N 1)	Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная.
II.	**Электрозащитные средства. Требования и нормы**	
	Штанги изолирующие и универсальные	
33.	ГОСТ 20494-2001	Межгосударственный стандарт. Штанги изолирующие оперативные и штанги переносных заземлений. Общие технические условия.
34.	ГОСТ 12496-88	Цилиндры и трубки электротехнические стеклоэпоксифенольные. Технические условия.
	Применяемые с изолирующими и универсальными штангами сменные головки (рабочие части) для выполнения различных операций	
35.	ГОСТ 20494-2001	Межгосударственный стандарт. Штанги изолирующие оперативные и штанги переносных заземлений. Общие технические условия.
36.	IEC 60832-1:2010	Работы под напряжением. Изолирующие штанги и присоединяемые устройства. Часть 1. Изолирующие штанги
37.	IEC 60832-2:2010	Работы под напряжением. Изолирующие штанги и присоединяемые устройства. Часть 2. Присоединяемые устройства
	Клещи изолирующие для работы в электроустановках до и выше 1000 В	
38.	ГОСТ 20494-2001	Межгосударственный стандарт. Штанги изолирующие оперативные и штанги переносных заземлений. Общие технические условия.
39.	ГОСТ 12496-88	Цилиндры и трубки электротехнические стеклоэпоксифенольные. Технические условия.
	Указатели напряжения до и выше 1000 В	
40.	ГОСТ 20493-2001	Межгосударственный стандарт. Указатели напряжения. Общие технические условия.
41.	ГОСТ 2933-83	Межгосударственный стандарт. Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний.
42.	IEC 61243-1:2009	Работа под напряжением. Индикаторы напряжения. Часть 1. Индикаторы емкостного типа для использования при напряжениях переменного тока выше 1 кВ
43.	ГОСТ IEC 61243-3-2014	Работа под напряжением. Индикаторы напряжения. Часть 3. Индикаторы низкого напряжения двухполюсного типа
	Сигнализаторы напряжения индивидуальные	
44.	ГОСТ Р 12.1.009-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения.
	Сигнализаторы напряжения стационарные	
45.	ГОСТ Р 12.1.009-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения.

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
	Указатели напряжения для совпадения фаз	
46.	ГОСТ 20493-2001	Межгосударственный стандарт. Указатели напряжения. Общие технические условия.
	Клещи электроизмерительные	
47.	ГОСТ IEC 61010-2-032-2014	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-032. Частные требования к клещам амперометрическим ручным для электрических измерений и испытаний.
48.	ГОСТ 22261-94	Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
49.	ГОСТ 8711-93 (МЭК 51-2-84)	Межгосударственный стандарт. Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам
50.	ГОСТ 8476-93 (МЭК 51-3-84)	Межгосударственный стандарт. Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 3. Особые требования к ваттметрам и варметрам
51.	ГОСТ 8039-93 (МЭК 51-5-85)	Межгосударственный стандарт. Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 5. Особые требования к фазометрам, измерителям коэффициента мощности и синхроноскопам
52.	ГОСТ 12.2.091-2002	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
	Устройства для дистанционного прокола (разрезания) и закорачивания кабеля	
53.	EN 62237:2005	Работа под напряжением. Изоляционные шланги с фурнитурой для использования с гидравлическим инструментом и оборудованием
54.	EN 50340:2010	Устройства режущие гидравлические кабельные. Устройства, применяемые в электрических установках с номинальным напряжением до 30 кВ переменного тока
	Шунтирующие (электропроводящие) комплекты специальной одежды	
55.	ГОСТ 12.4.283-2014	Система стандартов безопасности труда. Комплект защитный от поражения электрическим током. Общие технические требования. Методы испытаний
56.	ГОСТ 12.4.271-2014	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от электромагнитных полей. Общие технические требования и методы испытаний
57.	ГОСТ 12.4.276-2014	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты ног. Обувь специальная для защиты от электромагнитных полей. Общие технические требования и методы испытаний
	Перчатки диэлектрические	
58.	ГОСТ 12.4.252-2013	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки.

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
		Общие технические требования. Методы испытаний.
59.	ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия.
60.	ГОСТ 12.4.183-91	Система стандартов безопасности труда. Материалы для средств защиты рук. Технические требования.
61.	ГОСТ 12.4.103-83	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.
62.	ТР ТС 019/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты
	Обувь специальная диэлектрическая	
63.	ГОСТ 13385-78 (с Изменениями N 1, 2)	Обувь специальная диэлектрическая из полимерных материалов. Технические условия.
64.	ГОСТ 12.4.103-83	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.
65.	ГОСТ 269-66 (СТ СЭВ 983-89) (с Изменениями N 1, 2, 3)	Резина. Общие требования к проведению физико-механических испытаний.
66.	ГОСТ 270-75 (с Изменениями N 1, 2, 3)	Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении.
67.	ГОСТ 427-75 (с Изменениями N 1, 2, 3)	Линейки измерительные металлические. Технические условия.
68.	ТР ТС 019/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты».
	Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие	
69.	ГОСТ 4997-75 (с Изменениями N 1-7)	Ковры диэлектрические резиновые. Технические условия.
70.	ГОСТ 15152-69 (с Изменениями N 2-6)	Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия резиновые технические для районов с тропическим климатом. Общие требования
71.	ГОСТ 28259-89 (СТ СЭВ 6462-88)	Производство работ под напряжением в электроустановках. Основные требования.
	Щиты (ширмы)	
72.	ГОСТ 12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
73.	IEC 61229:1993	Ограждения защитные жесткие для работы под напряжением на установках переменного тока

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
	Накладки изолирующие	
74.	ГОСТ 28259-89 (СТ СЭВ 6462-88)	Производство работ под напряжением в электроустановках. Основные требования.
	Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В	
75.	ГОСТ 270-75	Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении.
76.	ГОСТ 7912-74 (СТ СЭВ 2050-79)	Резина. Метод определения температурного предела хрупкости.
	Ручной изолирующий инструмент для электроустановок до 1000 В	
77.	ГОСТ 11516-94 (МЭК 900-87)	Ручные инструменты для работ под напряжением до 1000 В переменного и 1500В постоянного тока. Общие требования и методы испытаний.
78.	ГОСТ 18088-83	Инструмент металлорежущий, алмазный, дереворежущий, слесарно-монтажный и вспомогательный. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
79.	ГОСТ 26810-86	Инструмент слесарно-монтажный. Правила приемки.
80.	ГОСТ 21010-75 (с Изменениями N 1, 2, 3)	Отвертки диэлектрические. Технические условия.
	Заземления переносные	
81.	ГОСТ Р 51853-2001	Заземления переносные для электроустановок. Общие технические условия.
82.	ГОСТ 20494-2001	Межгосударственный стандарт. Штанги изолирующие оперативные и штанги переносных заземлений. Общие технические условия.
83.	ГОСТ 17441-84 (с Изменением N 1)	Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний.
84.	ГОСТ 10434-82 (с Изменениями N 1, 2, 3)	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические условия.
85.	ГОСТ 22483-2012 (IEC 60228:2004)	Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров.
86.	ГОСТ 31602.1-2012 (IEC 60999-1:1999)	Межгосударственный стандарт. Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 1. Требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 0,2 до 35 мм^2.
87.	ГОСТ 31602.2-2012 (IEC 60999-2:1995)	Межгосударственный стандарт. Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 2. Дополнительные требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 35 до 300 мм^2.

№ п/п	Нормативные документы, ГОСТы	Наименование нормативных документов и ГОСТов
88.	ГОСТ IEC 61230:2012	Работа под напряжением. Переносное оборудование для заземления или для заземления и закорачивания.
	Закорачивающие проводники (набросы)	
89.	ГОСТ Р 51853-2001	Заземления переносные для электроустановок. Общие технические условия.
	Гибкие изолирующие покрытия и накладки, инструмент и приспособления для выполнения работ в электроустановках, в т.ч. на ВЛ до 1000 В	
90.	ГОСТ 28259-89 (СТ СЭВ 6462-88)	Производство работ под напряжением в электроустановках.
	Изолирующие приставные лестницы и стремянки	
91.	ГОСТ 26887-86	Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия.
92.	ГОСТ 24258-88	Средства подмащивания. Общие технические условия.
93.	ГОСТ 27380-87	Стекопластики профильные электроизоляционные. Общие технические условия.
94.	ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82)	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.
95.	IEC 61478:2003	Работы под напряжением. Лестницы из изоляционного материала

Примечание:

При пользовании настоящим Стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку

gost.e-ecolog.ru