ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55607— 2013

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ДЛЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой национальной организацией «Ex-стандарт» (АННО «Ex-стандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 403 «Оборудование для взрывоопасных сред (Ex-оборудование)»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2013 года № 995-ст

4 Введен впервые

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электрооборудование и электроустановки для систем электроснабжения машин и механизмов открытых горных работ.

Общие технические условия

Electrical equipment (installations) for power supply systems of machines and devices In open-pit mining. General specifications

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электрооборудование специального назначения стационарного и передвижного исполнения, предназначенное для применения в системах электроснабжения машин и механизмов открытых горных работ различных отраслей промышленности (рудные карьеры, угольные разрезы и т.д.) в тяжелых условиях подвижного характера работ, высоких вибрационных и ударных воздействий, большой запыленности окружающего воздуха и устанавливает общие технические условия.

Указанное электрооборудование может также использоваться в общепромышленных схемах электроснабжения, в строительстве, сельском хозяйстве, где требуется применение электрооборудования повышенной механической прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам.

Настоящий стандарт не распространяется на кабели и провода, а также на электрооборудование для работы во взрывоопасных помещениях и средах.

Настоящий стандарт устанавливает общие условия к проектированию, изготовлению и испытаниям, обеспечивающие надежность и безопасность при эксплуатации изделий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1-2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51330.20-99 Электрооборудование рудничное. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования

ГОСТ Р 52565-2006 Выключатели переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Общие технические условия

ГОСТ 2.601-2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.4-75 Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств.

ГОСТ 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

Издание официальное

ГОСТ 2933-83 Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний

ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

ГОСТ 9920-89 Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 12434-83 Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия

ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования

ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия

ГОСТ 14695-80 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 15963-79 Изделия электротехнические для районов с тропическим климатом. Общие технические требования и методы испытания

ГОСТ 16962-71 Изделия электронной техники и электротехнические. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний

ГОСТ 17412-72 Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 24287-80 Изделия электротехнические. Методы контроля маркировки

ГОСТ 24754-81 Электрооборудование рудничное нормальное. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 29149-91 (МЭК 73-84) Цвета световой сигнализации и кнопок

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, 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 отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **электрооборудование специального назначения:** Электротехническое изделие, выполненное с учетом требований, специфических для определенного назначения или для определенных условий эксплуатации.

3.2 **стационарное электрооборудование:** Электротехническое изделие, предназначенное для эксплуатации без перемещения его относительно места установки.

3.3 **передвижное электрооборудование:** Электротехническое изделие, которое допускает перемещение от одного места установки к другому без нарушения его готовности к работе и (или) во время работы.

3.4 **комплектное распределительное устройство;** КРУ: Устройство, служащее для приема и распределения электроэнергии и состоящее из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них коммутационными аппаратами, устройствами защиты и автоматики.

3.5 **приключательный пункт;** ПП: Устройство распределительное наружной установки напряжением 6-10 кВ, установленное, как правило, на салазках для перемещения по карьеру, предназначенное для присоединения электропотребителей к воздушным или кабельным сетям.

3.6 **комплектный распределительный пункт;** КРП: Передвижное или перевозимое устройство, в том числе контейнерного исполнения, предназначенное для приема, трансформации и распределения энергии, подключения и защиты одновременно потребителей напряжением 6 (10) и 0,4 кВ, в частности экскаваторов и буровых станков.

3.7 **оболочка электрооборудования:** Часть или совокупность частей электротехнического изделия, окружающая его внутренние части и предназначенная для отделения их от внешней среды.

3.8 **вводное (выводное) устройство:** Часть электротехнического изделия, предназначенная для электрического соединения его с другими изделиями (устройствами), подключения к воздушным и кабельным линиям электропередачи.

3.9 **разъем штепсельный:** Устройство, состоящее из штепсельной розетки и вилки, с помощью которого может осуществляться электрическое соединение отрезков гибкого кабеля между собой, а также присоединение кабеля к передвижному электрооборудованию, технологическим машинам и механизмам.

3.10 **блокировка:** Часть электротехнического изделия, предназначенная для предотвращения или ограничения выполнения операций одними частями изделия при определенных состояниях или положениях других частей изделия в целях предупреждения возникновения в нем недопустимых состояний или исключения доступа к его частям, находящимся под напряжением.

3.11 **контрольно–блокировочное устройство;** КБУ: Предназначено для выявления однофазных повреждений в гибких экскаваторных кабелях и замыканий на землю проводов воздушных линий.

3.12 **автоматическое повторное включение;** АПВ: Устройство предназначено для однократного действия после отключения линий 6 (10) кВ защитой от замыканий на землю.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Электрооборудование должно изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на конкретные виды изделий по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4.1.2 Электрооборудование должно быть предназначено для применения в сетях напряжением до 35 кВ включительно с изолированной нейтралью или нейтралью, заземленной через устройства, имеющие большое сопротивление (высокоомные резисторы, трансформаторы и др.).

4.1.3 Климатическое исполнение электрооборудования должно быть УХЛ или Т категории размещения 1 или 2 в зависимости от условий применения. Нормальные значения климатических факторов - по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150. Для районов с холодным климатом должны быть учтены требования ГОСТ 17412, для районов с тропическим климатом - ГОСТ 15963.

4.1.4 Содержание в атмосфере коррозионноактивных агентов должно соответствовать атмосфере типа II по ГОСТ 15150. По согласованию между предприятием-изготовителем и потребителем изделия могут изготовляться для эксплуатации в условиях атмосферы типа III. Запыленность окружающего воздуха не более 150 мг/м3.

4.1.5 Окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая паров кислот, агрессивных газов и токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах.

4.1.6 Электрооборудование должно быть предназначено для работы на высоте над уровнем моря до 1000 м, а также допускать применение при высоте более 1000 м при соблюдении требований ГОСТ 15150, ГОСТ 1516.3 и ГОСТ 8024.

4.1.7 Изделия и их детали должны иметь защитное покрытие (гальваническое или лакокрасочное) против коррозии, соответствующее условиям эксплуатации. Места, технологически трудные для покрытия (например, резьбовые отверстия, внутренние поверхности втулок и др.), допускается не покрывать. Упомянутые места сборочных единиц и деталей должны быть защищены от коррозии защитными консервационными смазками.

Цвет покрытия наружных поверхностей передвижного электрооборудования – желтый, оранжевый.

4.1.8 Изделия должны быть устойчивыми к механическим воздействиям. Виды механических воздействий и методы испытаний следует устанавливать по ГОСТ 17516.1 в технических условиях на изделия конкретных типов.

Для передвижного электрооборудования стойкость к воздействию механических факторов внешней среды должна соответствовать группе условий эксплуатации М18 или М19 по ГОСТ 17516.1. При этом:

- синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 7 м/с^2 (0,7g);

- ударные нагрузки с ускорением 50 м/с^2(5g) длительностью (2-20) мс в трех взаимно-перпендикулярных направлениях.

4.1.9 Электрооборудование должно быть устойчиво к воздействию сквозных токов короткого замыкания, т.е. выдерживать (во включенном положении коммутационных аппаратов главных цепей) установленные токи электродинамической и термической стойкости.

Температура нагрева токоведущих частей при воздействии сквозных токов короткого замыкания должна удовлетворять требованиям ГОСТ 14693.

4.1.10 Электрооборудование в отношении нагрева при длительной работе в нормальном режиме должно удовлетворять требованиям ГОСТ 8024 и настоящего стандарта.

4.1.11 Электрооборудование должно нормально работать при длительных отклонениях напряжения до ±10% и допускать кратковременные отклонения до плюс 20 до минус 30 % от номинального значения напряжения.

4.1.12 Общие технические требования к различным видам электрооборудования и методы испытаний должны соответствовать требованиям действующих стандартов на электрооборудование например ГОСТ 14693, ГОСТ 14695, ГОСТ 24754, ГОСТ Р 52565, ГОСТ Р 51321.1 с учетом требований настоящего стандарта.

4.2 Требования к оболочке

4.2.1 Оболочку изделий следует изготовлять из материалов:

- негорючих или трудногорючих. Требование не распространяется на стекла смотровых окон, прокладки, детали кабельных вводов (уплотнительные кольца, заглушки), рукоятки управления;

- устойчивых к электрическим, термическим и механическим воздействиям, обусловленным эксплуатацией изделия в нормальном режиме в течение всего срока службы с учетом внешних факторов.

4.2.2 Оболочка должна обеспечивать нормальное функционирование всех элементов (блокировок, уплотнений, замков и др.) при эксплуатации изделий в наклонном положении. Допускаемый угол наклона указан в технических требованиях к изделиям конкретных типов.

4.2.3 Передвижные изделия должны быть устойчивыми к падению и (или) опрокидыванию, если при эксплуатации нельзя избежать воздействия этих факторов. Требования должны быть установлены в технических условиях на изделия конкретных типов. К изделиям, смонтированным на колесах или санях (салазках), требование на падение и опрокидывание не предъявляется.

4.2.4 Оболочки изделий должны обеспечить степень защиты от внешних воздействий не ниже IP 54 по ГОСТ 14254.

Допускаются следующие степени защиты для отдельных изделий и их частей:

– не ниже IP43 – для изделий с принудительной вентиляцией, а также для передвижных распределительных устройств и комплектных подстанций;

– не ниже IP22 – для преобразовательных устройств и изделий на напряжение выше 1кВ, предназначенных для установки в местах, где отсутствует пылевыделение и капеж.

4.2.5 Температура наружных частей оболочки при длительной работе изделий в нормальном режиме не должна быть выше 348К (75°С) при температуре окружающего воздуха 308К (35°С).

Допускается нагрев наружных частей до 423К (150°С) при условии, что защита персонала от прикосновения предусмотрена в конструкции изделия либо указана в эксплуатационной документации.

Температура нагрева частей, с помощью которых осуществляют управление (рукоятки, маховики) - по ГОСТ 12.2.007.0.

4.2.6 Крышки (двери, люки) массой более 15 кг следует устанавливать на шарнирах или навесах, кроме случаев, когда условия эксплуатации не позволяют выполнить это требование. Значение усилия, необходимого для открытия крышек, должно соответствовать ГОСТ 12.2.007.0.

4.2.7 Уплотнения, защищающие изделия от внешних воздействий, должны быть предохранены от повреждений и выпадения.

4.2.8 Для крепления наружных частей оболочек следует применять крепежные детали (болты, винты, шпильки) диаметром не менее 6 мм. Данное требование может не распространяться на изделия автоматики, связи, световые и измерительные приборы.

Болты (винты) крепления крышек, открываемых в эксплуатации более раза в месяц, должны быть снабжены устройством, предохраняющим их от выпадения.

4.2.9 Детали для соединения частей оболочки должны быть предохранены от самопроизвольного отвинчивания или ослабления.

4.2.10 Конструкцией передвижных изделий должна быть обеспечена защита проводов и кабелей, проложенных по их корпусу, от механических повреждений.

4.3 Требования к вводным устройствам

4.3.1 Вводные (выводные) устройства передвижного электрооборудования в зависимости от назначения изделия должны изготовляться в следующих вариантах: воздушный, в том числе изолированным проводом, кабельный или комбинированный (воздушно-кабельный).

4.3.2 В случае выполнения ввода изолированным проводом с медными жилами, соединение этого провода с алюминиевыми проводами воздушной линии должно осуществляться с помощью специальных переходных зажимов.

4.3.3 Воздушный ввод должен быть предназначен для работы в условиях гололеда при толщине льда до 20 мм и скорости ветра 15 м/с, а при отсутствии гололеда – при скорости ветра до 40 м/с. Расчетная нагрузка на конструкцию воздушного ввода – 1000 Н на фазу.

4.3.4 Воздушные вводы (выводы) ПП, КТП и КРП, имеющие расстояние от верхней кромки изоляторов до поверхности земли менее 2,9 м, должны быть оборудованы сетчатыми ограждениями.

4.3.5 Расстояние от не огражденных частей воздушного ввода (вывода) до земли (или мест соединений неизолированных проводов с изолированными проводами ввода) при отсутствии проезда для транспорта под вводом (выводом) должно быть при напряжении (6-10) кВ не менее 4,5 м, при напряжении 0,4 кВ – не менее 3,5 м.

4.3.6 Ввод кабелей в оболочку изделия следует осуществлять через вводное устройство с проходными зажимами или непосредственно вводить кабели в оболочку изделия (прямой ввод).

Для передвижного электрооборудования, требующего частых перемещений, ввод кабелей рекомендуется осуществлять с помощью штепсельных разъемов.

4.3.7 Внутренние размеры изделий должны обеспечивать возможность ввода оболочки кабеля на длину не менее 8 мм.

4.3.8 Кабельные вводы (выводы) должны предохранять кабели от проворачивания и выдергивания. Требование не распространяется на изделия, при эксплуатации которых отсутствует нагрузка на кабель.

4.3.9 Закрепляющее устройство для предохранения кабеля от проворачивания и выдергивания следует располагать в кабельном вводе или внутри самого изделия.

Кабель может быть закреплен за пределами изделия, при этом в инструкции по монтажу и эксплуатации изделия должны быть соответствующие указания.

4.3.10 В передвижных изделиях кабельные вводы должны иметь нажимные муфты, оканчивающиеся раструбом или закругленной кромкой (фаской) по ГОСТ 24754.

Нажимная муфта кабельного ввода должна выполняться с закругленной кромкой (фаской) в следующих случаях:

– в стационарных изделиях;

– в изделиях, имеющих кабельные вводы с условным диаметром проходного отверстия свыше 50 мм;

– для стационарно прокладываемых кабелей, соединяющих отдельные части (блоки) изделия;

– при применении резинового шланга, металлорукава, защитной пружины и других средств для защиты кабеля от повреждения.

4.3.11 Защита от проникновения внутрь оболочки пыли и воды через место ввода кабеля может быть обеспечена посредством заливки кабеля затвердевающей изоляционной массой (для стационарных изделий), применением резинового уплотнения и других средств, обеспечивающих соответствующую степень защиты.

4.3.12 Кабельные вводы изделий, рассчитанные на ввод как гибких, так и бронированных кабелей, должны быть универсальными.

4.3.13 Кабельные вводы необходимо комплектовать заглушками от проникновения воды и пыли во время транспортирования, хранения и эксплуатации изделий.

4.3.14 Кабельные вводы, рассчитанные на ввод кабелей различных диаметров, следует комплектовать резиновым уплотнением с кольцевыми надрезами или набором уплотнений с различными отверстиями.

4.3.15 Вводные устройства передвижного электрооборудования должны предусматривать возможность (по требованию потребителя) подключение транзитного кабеля для питания других электроприемников горных работ.

4.4 Требования к зажимам и контактным соединениям

4.4.1 Зажимы и контактные соединения изделий должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 10434 и настоящего стандарта.

4.4.2 Токоведущие части выводов, зажимов и контактных соединений должны быть изготовлены из меди или латуни. Допускается применять алюминий для изготовления токоведущих шин и проводов, кроме цепей защиты.

4.4.3 Конструкция зажима для присоединения жил внешних проводов и кабелей должна быть рассчитана на присоединение жил без наконечников либо должна быть универсальной (подсоединение с наконечником и без наконечника). Рекомендуется применять зажимы, позволяющие подсоединять прямую (без изгибания) жилу кабеля или провода.

4.4.4 Диаметр штыревых выводов (например, шпилек) для присоединения внешних проводов и жил кабелей должен быть не менее 6 мм. В изделиях автоматизации, связи и сигнализации диаметр выводов должен быть не менее 4 мм. Для измерительных приборов диаметр штыревых выводов не нормируется.

4.5 Требования к заземлению

4.5.1 Элементы заземления должны соответствовать требованиям ГОСТ 21130, ГОСТ 12.2.007.0 и настоящего стандарта.

4.5.2 Металлическая оболочка изделий, а также наружные металлические детали (кроме нажимных муфт и скоб кабельных вводов), которые установлены на оболочках из изоляционного материала и которые могут оказаться под напряжением, должны иметь наружный заземляющий зажим. Требование не распространяется на изделия, которые могут оказаться под напряжением не более 42 В.

4.5.3 В месте ввода каждого кабеля на металлической оболочке изделия должен быть внутренний заземляющий зажим, а в изделиях, рассчитанных на ввод бронированных кабелей, также и наружный заземляющий зажим для заземления брони. Допускается применение одного заземляющего зажима для двух параллельно вводимых кабелей, если это предусмотрено конструкцией зажима.

В изделиях автоматики, связи, сигнализации и т.п. для каждых двух вводимых кабелей допускается предусматривать по одному внутреннему и наружному заземляющему зажиму, рассчитанному на присоединение двух заземляющих элементов.

4.5.4 В изделиях с пластмассовыми оболочками, а также с оболочками, состоящими из пластмассовых и металлических частей, заземляющие зажимы должны быть соединены между собой и с цепью заземления медными проводниками сечением не менее 6 мм^2. Требование не распространяется на изделия автоматики, связи, сигнализации и подобные им.

4.5.5 Контактные детали заземляющих зажимов должны быть изготовлены из металла, стойкого к коррозии, или должны иметь защитное гальваническое покрытие. Допускается применять сталь для изготовления деталей зажимов в случаях, установленных ГОСТ 21130.

4.5.6 Диаметр внутренних и наружных зажимов (болтов) заземления должен быть не менее 8 мм. Для аппаратов сигнализации и освещения диаметр зажима должен быть не менее 6 мм, для контрольно-измерительных приборов и изделий связи – не менее 4 мм

4.5.7 Передвижное электрооборудование должно оснащаться двумя болтами наружного заземления (с противоположных сторон изделия) для присоединения проводников общего и местного заземления.

Возле болтов должен быть помещен нестираемый при эксплуатации знак заземления, выполненный в соответствии с ГОСТ 21130.

4.5.8 Площадки под заземление должны быть обработаны, защищены и предохранены от коррозии.

4.5.9 Все подлежащие заземлению аппараты, устанавливаемые в ячейках КРУ, должны иметь электрический контакт с корпусом шкафа.

4.5.10 Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью шкафа, которая может оказаться над напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

4.6 Требования к изоляции

4.6.1 Изоляция изделий должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3. Изоляция главных цепей при нормальных климатических условиях должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока 20 и 28 кВ соответственно для электрооборудования на номинальное напряжение 6 и 10 кВ, вспомогательных цепей 2 кВ. Испытательное напряжение сухого силового трансформатора 15,4 кВ.

4.6.2 Пути утечки и электрические зазоры в электрооборудовании должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.20 и ГОСТ 9920.

4.6.3 Сопротивление изоляции главных цепей электрооборудования должно быть не менее 1000 МОм, вспомогательных – не менее 1 МОм.

4.7 Требования к блокировкам

4.7.1 Изделия на напряжение более 42 В переменного тока и более 60 В постоянного тока, в которых при открывании крышек с целью осмотра, регулировки, профилактического ремонта или монтажа имеются под напряжением токоведущие части, доступные для прикосновения обслуживающего персонала, должны удовлетворять одному из следующих требований:

- изделия должны иметь блокировку, препятствующую открыванию крышек при наличии напряжения на токоведущих частях;
- крышки и дверцы оболочек должны быть снабжены устройством для пломбирования или навешивания (встройки) замка.

На всех крышках и дверцах изделий, независимо от наличия блокировки, устройства для опломбирования или навешивания замка, должны быть нанесены знаки высокого напряжения или предупредительные надписи: «Открывать, отключив от сети», «Открывать, отключив разъединитель» и т.п. Надписи должны быть сохранены в течение всего срока службы изделий.

4.7.2 Степень защиты токоведущих элементов, остающихся под напряжением при открытых крышках или снятых частях изделия, должна быть не ниже IP30. Требование не распространяется на вводные устройства изделий. При этом защитные элементы должны иметь надпись «Опасно! Под напряжением!» или знак напряжения по ГОСТ 12.4.026.

4.7.3 Конструкцией блокировочного разъединителя должен быть обеспечен видимый разрыв контактов. Если это требование выполнить нельзя, то о выключении контактов следует судить по положению рукоятки.

Во всех случаях рукоятка должна быть жестко связана (например, сопряжением по квадрату) с приводным валикам. Прочность соединения должна быть выше прочности рукоятки.

4.7.4 Электрическое блокирование крышки изделия с блокировочным разъединителем допускается только в случаях, когда предусмотрена защита от замыкания в цепях блокировки, обеспечивающая отключение аппарата.

4.8 Дополнительные требования к силовым трансформаторам и комплектным трансформаторным подстанциям (КТП)

4.8.1 Комплектные трансформаторные подстанции должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 14695 и настоящего стандарта.

4.8.2 В качестве силовых трансформаторов и трансформаторов собственных нужд должны применяться сухие трансформаторы. Применение масляных трансформаторов не рекомендуется.

4.8.3 На стороне высшего напряжения должны быть предусмотрены ответвления для регулирования напряжения на ± 5% и устройство переключения этих ответвлений при обесточенных обмотках трансформатора.

4.8.4 КТП должна состоять из трансформатора и распределительных устройств высшего и низшего напряжения, жестко соединенных и смонтированных на общей раме с ходовой частью или на салазках.

Допускается изготовлять КТП из нескольких секций, которые монтируют на общей раме при эксплуатации.

В контейнерных КТП (КРП) трансформатор и распределительные устройства размещаются в специальных металлических контейнерах, оснащенных системой вентиляции.

4.8.5 Передвижные подстанции должны иметь со стороны высшего напряжения разъединитель – выключатель нагрузки и устройство, позволяющее сблокировать его с выключателем высокого напряжения на линии, питающей подстанцию.

Разъединитель со стороны высшего напряжения должен быть сблокирован с автоматическим выключателем низшего напряжения, встроенным в подстанцию.

Допускается вместо разъединителя или выключателя нагрузки применять выключатель мощности (например, с вакуумными камерами).

4.8.6 Конструкцией оболочки разъединителя высокого напряжения должна быть обеспечена возможность визуального контроля положения всех ножей разъединителя.

4.8.7 В аппаратуре, входящей в комплект КТП, должны быть предусмотрены меры по обеспечению:

– максимальной токовой защиты;

– защиты от утечек тока, включая защиту, не допускающую подачу напряжения на сеть до 1000 В с поврежденной изоляцией относительно земли;

– температурной защиты трансформатора (для трехфазного трансформатора

– не менее чем в двух фазах);

– измерения тока нагрузки;

– измерения вторичного напряжения;

– измерения сопротивления изоляции сети низкого напряжения;

– проверки исправности действия устройства защиты от утечек тока;

– сигнализации о срабатывании устройств защиты;

– заземления линии низшего напряжения, выведенной в ремонт.

4.8.8 Требования к применению селективной защиты, а также к стойкости коммутационной аппаратуры к токам короткого замыкания, устанавливаются в технических условиях на изделия конкретных типов.

4.8.9 Схемой КТП должна быть предусмотрена (по требованию потребителя) возможность осуществления дистанционного управления шкафом КРУ по контрольным жилам кабеля, питающего КТП.

4.9 Дополнительные требования к коммутационным аппаратам

4.9.1 Аппараты должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52565, ГОСТ 12434 и настоящего стандарта. Конкретные обозначения типов и значения технических характеристик аппаратов должны указываться в технических условиях или эксплуатационных документах на изделие.

4.9.2 В качестве основных высоковольтных коммутационных аппаратов следует, как правило, использовать вакуумные выключатели и вакуумные контакторы, в цепях низкого напряжения – автоматические выключатели и электромагнитные пускатели.

4.9.3 Электрические схемы выключателей, контакторов, пускателей, станций управления, в том числе с дистанционным управлением или устройством автоматического повторного включения, должны обеспечивать:

– защиту от токов короткого замыкания отходящих силовых цепей, питающихся от вторичных обмоток встроенного трансформатора. При этом необходимо обеспечивать сигнализацию о срабатывании защиты и проверку ее исправности. Требование не распространяется на защиту, осуществляемую предохранителями;

– защиту от однофазных замыканий на землю в высоковольтных сетях и от утечек тока на землю в низковольтных сетях;

– защиту от замыкания в цепях дистанционного управления;

– защиту от самовключения при повышении напряжения питающей цепи до 150 % номинального;

– при эксплуатации с передвижными механизмами – защиту от обрыва или увеличения сопротивления заземляющей цепи. Рекомендуемое значение сопротивления не более 100 Ом;

– блокировку, препятствующую включению аппарата при повреждении или снижении изоляции отходящего присоединения относительно земли ниже допускаемого уровня, а также сигнализацию о срабатывании этой блокировки и возможность проверки исправности ее действия. По согласованию с потребителем допускается предусматривать модификации аппаратов без блокировки;

– дистанционное включение только с одного места и отключение как с помощью местной кнопки «Стоп», так и с помощью всех кнопочных постов, подключенных к аппарату;

– защиту от перегрузки по току;

– нулевую защиту.

По согласованию с потребителем, в технической документации на аппараты с вакуумными камерами должно устанавливаться требование по допустимой величине перенапряжения силовой цепи.

4.9.4 Все защиты, кроме защиты от перегрузки по току, должны фиксировать аппарат в выключенном положении до устранения неисправности и повторного включения.

4.9.5 Защита от токов короткого замыкания должна иметь устройство для проверки ее действия.. Погрешность срабатывания устройства максимальной токовой защиты должна быть не более ±10% при температуре (298±10) К (25 ±10) °С.

4.9.6 Полное время срабатывания электромагнитных пускателей при токах, превышающих уставку устройства максимальной токовой защиты в 1,5 раза, не должно превышать 0,15 с.

4.9.7 Полное время срабатывания автоматического выключателя при отключении токов, превышающих уставку устройства максимальной токовой защиты в 1,5 раза, а также при отключении независимым расцепителем, не должно превышать 0,05 с.

4.9.8 Электромагнитные пускатели и автоматические выключатели по требованию потребителя должны обеспечивать возможность подключения транзитной нагрузки.

4.9.9 Аппараты с напряжением ниже 1000 В должны обеспечивать возможность совместной работы с реле утечки.

4.10 Дополнительные требования к шкафам (ячейкам) комплектных распределительных устройств (КРУ) на напряжение свыше 1000В

4.10.1 Шкафы (ячейки) КРУ в части безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.4 и настоящего стандарта.

Номенклатура аппаратов, встраиваемых в шкаф КРУ, схема их соединений, привод и управление коммутационным аппаратом и блокировки должны быть указаны в технических условиях на шкафы КРУ конкретных типов или в эксплуатационных документах на изделие..

4.10.2 Обслуживаемое отделение шкафа КРУ, имеющего коммутационный аппарат, должно иметь разъединитель до коммутационного аппарата.

4.10.3 Конструкцией шкафов КРУ должна быть обеспечена возможность жесткого соединения их друг с другом.

4.10.4 Шкафы КРУ должны обеспечивать защиту от токов короткого замыкания, а также защиту от перегрузки в отходящих присоединениях.

4.10.5 Полное время отключения шкафами их номинальной мощности не должно превышать 0,12 с для КРУ с вакуумными выключателями и 0,16 с для КРУ с масляными выключателями.

4.10.6 Полное время отключения шкафами КРУ (при кратности тока через реле защиты от токов короткого замыкания по отношению к току уставки не ниже 1,5) не должно превышать 0,18 с.

4.10.7 Шкаф КРУ должен исключать возможность многократных включений при отказе механизма, удерживающего подвижные части выключателя во включенном положении.

4.10.8 В шкафах КРУ отходящих присоединений допускается применять устройства автоматического частичного шунтирования обмоток токовых реле на период пуска. При этом ток срабатывания максимальной защиты не должен превышать 7,5- кратного значения номинального тока шкафа КРУ.

4.10.9 Шкаф должен иметь устройство для проверки исправности максимальной токовой защиты.

4.10.10 Схема устройства защиты минимального напряжения и шунтирования токовых реле должна обеспечивать возможность их отключения при монтаже шкафа КРУ в случае, когда такая защита не требуется.

4.10.11 Шкафы КРУ отходящих присоединений должны иметь защиту от однофазных замыканий на землю.

4.10.12 В схемах дистанционного управления с ограничением тока в обмотке реле управления при отключенном положении (например, схема с шунтирующим сопротивлением в пусковой цепи) должна быть исключена возможность самопроизвольного включения реле при полуторократном увеличении, а также при двукратном кратковременном, (но не более 0,1 с) увеличении напряжения сети.

4.10.13 В схемах дистанционного управления должна быть обеспечена нулевая защита и защита от потери управляемости при обрыве жил управления или при коротком замыкании между ними.

4.10.14 Схема сигнализации шкафа КРУ должна обеспечивать передачу раздельных сигналов о положении коммутационного аппарата:

на шкаф и (или) на диспетчерский пункт – о включенном, отключенном и аварийно отключенном положении;

на пульт дистанционного управления – о включенном и отключенном положении.

4.10.15 В шкафах КРУ допускается применять устройства автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР) однократного действия. При этом с помощью

устройств АПВ и АВР не должно происходить включение шкафов КРУ после их оперативного отключения, а также при их отключении защитой непосредственно после включения.

4.10.16 Шкафы КРУ отходящих присоединений с дистанционным и автоматическим управлением должны иметь устройства автоматической блокировки, не допускающие подачу напряжения на питаемую от шкафа КРУ сеть в случае:

- отключения защитой при однофазных замыканиях на землю;
- после отключения сети защитой от токов короткого замыкания.

Вводные и секционные шкафы КРУ должны иметь только автоматическую блокировку, не допускающую подачу напряжения на секции после отключения их защитой от токов короткого замыкания.

4.10.17 Устройство защиты и блокировки должны иметь раздельную сигнализацию о срабатывании.

4.10.18 Первичные и вторичные цепи трансформаторов напряжения должны быть защищены от токов короткого замыкания.

4.10.19 Шкаф КРУ должен иметь встроенный источник питания для дистанционного управления и сигнализации напряжением не выше 60 В.

Схема дистанционного управления шкафа КРУ должна обеспечивать безотказность управления с расстояния не менее 3 км при использовании контрольного кабеля с медными жилами сечением не менее 2,5 $мм^2$.

4.10.20 Шкаф КРУ с выдвижным элементом должен иметь блокировку, исключающую включение заземляющих ножей, если выдвижной элемент с выключателем не выведен в испытательное или ремонтное положение, а также вкатывание этого элемента при включенных заземляющих ножах.

4.11 Дополнительные требования к приключательным пунктам

4.11.1 Приключательные пункты должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 14693 и настоящего стандарта.

4.11.2 Классификация приключательных пунктов по назначению:

Одиночный (индивидуальный) ПП с выключателем для подключения и защиты единичных потребителей;

Групповой ПП – для подключения и защиты нескольких потребителей, состоящий из одиночных ПП, установленных на общих салазках;

Оперативный ПП – только с разъединителем (без выключателя) для оперативного подключения потребителей;

Секционный ПП- для секционирования протяженных воздушных или кабельных линий;

ПП управления – для подключения, защиты и управления высоковольтными двигателями и т. п.;

ПП освещения – с трансформатором и распределительным устройством низкого напряжения (0,23-0,4) кВ для подключения питания и защиты осветительных установок и сетей освещения карьеров.

4.11.3 В зависимости от конкретного назначения приключательные пункты изготовляются со следующим набором коммутационной и силовой аппаратуры:

- только с разъединителем (или выключателем нагрузки) в комплекте с заземлителем (заземляющими ножами);
- с разъединителем (или выключателем нагрузки), источником напряжения управления, заземлителем и выключателем мощности;
- с разъединителем, заземлителем и контактором;
- с разъединителем (или выключателем нагрузки), заземлителем, предохранителями и трансформатором освещения.

4.11.4 Приключательные пункты, с выключателями мощности или контакторами должны оснащаться следующими видами защит с действием на отключение выключателя (контактора): селективной защитой от замыкания на землю, максимально-токовой защитой, защитой при обрыве заземляющей жилы кабеля.

4.11.5 Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) в электрических сетях 6-10 кВ должна соответствовать следующим требованиям:

- обеспечивать поперечную селективность, высокую чувствительность и надежность работы в условиях подвижного характера работ;
- реагировать на однофазные и двухфазные разноместные замыкания на землю;
- иметь самоконтроль исправности или встроенный узел периодического контроля исправности обслуживающим персоналом.

4.11.6 Устройство защиты от замыкания на землю должно отвечать следующим требованиям

- первичный ток нулевой последовательности, приводящий к срабатыванию – не менее 0,5 А;
- время срабатывания в пределах 0,06-0,08 с.;
- общее время срабатывания защиты – не более 0,2 с.

4.11.7 Защита от замыкания на землю не должна срабатывать при самоустраняющихся ОЗЗ длительностью не более 0,05с.

4.11.8 Максимально - токовая защита должна иметь схему, не требующую применения инструментальных методов настройки уставок после перемещения ПП в другие точки сети с изменившимися параметрами.

4.11.9 Устройство защиты при обрыве заземляющей жилы экскаваторного кабеля, устанавливаемое в ПП, должно, как правило, подключаться к петле, образованной заземляющей и вспомогательной жилами кабеля.

4.11.10 Напряжение, прикладываемое к петле «заземляющая – вспомогательная жила» для контроля обрыва, не должно превышать 42 В переменного тока частотой 50 Гц или 110 В постоянного тока.

4.11.11 Защита должна иметь указатели срабатывания (электрические или механические) и устройство (схему) оперативной проверки ее исправности.

4.11.12 Трансформатор тока нулевой последовательности (ТТНП) должен быть размещен таким образом, чтобы было обеспечено включение концевой заделки экскаваторного кабеля в зону действия защиты от ОЗЗ с целью снижения вероятности короткого замыкания и серьезных повреждений в заделке.

4.11.13 При построении защиты от ОЗЗ должны применяться, как правило, высоковольтные резистивные датчики нулевой последовательности (РДННП) с установкой их на изоляторах разъединителя (выключателя нагрузки).

4.11.14 Конструкция ПП должна обеспечивать нормальное размещение и разделку высоковольтных кабелей, а также возможность установки кабельных штепсельных разъемов. Кабельные вводы должны иметь уплотнения.

При непосредственном присоединении экскаваторного кабеля к ПП его ввод рекомендуется осуществлять через изолированный отсек с целью локализации аварии при повреждении концевой заделки кабеля.

4.11.15 В ПП рекомендуется устанавливать два комплекта заземляющих ножей (заземлителей) с единым приводом для питания тупиковых линий и нагрузок: один комплект – после вводного разъединителя (выключателя нагрузки), второй – после выключателя мощности на отходящем гибком высоковольтном кабеле.

4.11.16 В ПП должны быть предусмотрены световая сигнализация положения выключателя или контактора (включен – отключен), приборы измерения тока и напряжения, оптические индикаторы наличия напряжения на вводных шинах ячейки. Цвета сигнальных ламп о состоянии коммутационных аппаратов – по ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 29149. В ПП должно быть также предусмотрено смотровое окно для наблюдения за положение ножей разъединителя (выключателя нагрузки).

4.11.17 Для обеспечения автоматического управления коммутационным аппаратом и повышения электробезопасности рекомендуется оснащение ПП:

- устройством однократного автоматического повторного включения (АПВ) после срабатывания защиты от замыкания на землю;
- контрольно-блокировочным устройством, срабатывающим перед каждым включением коммутационного аппарата и блокирующим его включение при неисправной изоляции отходного кабеля.

Уставка срабатывания КБУ по активному сопротивлению утечки должна быть в пределах 120-200 кОм.

4.11.18 ПП должен обладать повышенной жесткостью и прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без деформаций или повреждений элементов ячейки, препятствующих ее нормальной работе . Жесткость считается достаточной, если при подъеме установки за переднюю часть одного полоза саней на высоту 300 мм корпус и сани не деформируются, а при резком опускании не наблюдается их поломок.

4.11.19 ПП может устанавливаться стационарно или на салазках. Рабочее положение в пространстве – вертикальное. Допускается отклонение от рабочего положения до 15° в любую сторону. Давление на грунт должно быть не более 1,45 Н/см2.

4.12 Дополнительные требования к комплектным распределительным пунктам

4.12.1 Распределительные пункты КРП на напряжение (6-10) кВ должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.3; ГОСТ 12.2.007.4; ГОСТ 14693 и настоящего стандарта.

4.12.2 В зависимости от конкретных условий применения КРП должны изготовляться в следующих исполнениях:

- закрытого типа с размещением ячеек шкафов, силовых трансформаторов и другого электрооборудования в металлической оболочке (контейнере);

- открытого типа, состоящих из ячеек внутреннего или наружного (в случае эксплуатации вне помещения) исполнения, установленных на общей раме (полозьях).

4.12.3 КРП должны иметь, как правило, одинарную систему шин и содержать одну вводную и несколько выводных высоковольтных ячеек, а также по заказу потребителя силовой трансформатор с распредустройством низкого напряжения (РУ НН).

В двухсекционных КРП должна предусматриваться установка ячеек секционирования.

4.12.4 По заказу потребителя в КРП могут устанавливаться ячейки с конденсаторами для компенсации реактивной мощности и ячейки с осветительным трансформатором для питания внешних сетей и устройств освещения.

4.12.5 КРП в безоболочном исполнении (без контейнера) должны допускать возможность их использования в качестве КРУ для установки непосредственно на экскаваторах, драгах, земснарядах, нефтебуровых установках и других технологических машинах и комплексах.

4.12.6 Конструкция КРП должна обеспечивать защиту оборудования от попадания воды и твердых инородных тел не ниже IP43 по ГОСТ 14254 и стойкость к внешним механическим воздействиям группы исполнения М18 по ГОСТ 17516.1.

4.12.7 Для работы в КРП должна применяться комплектующая аппаратура, отвечающая условиям эксплуатации в КРП.

Допускается применение комплектующей аппаратуры общего назначения, если обеспечиваются нормальные условия работы в соответствии с техническими условиями на комплектующую аппаратуру.

4.12.8 Установка коммутационной аппаратуры в КРП не должна влиять на ее нормальное функционирование, также на функционирование других аппаратов и устройств КРП.

4.12.9 Выводные ячейки с выключателем должны иметь следующие виды защит (в полном объеме или частично) в зависимости от конкретных условий применения, действующих на отключение выключателя:

а) максимальную токовую защиту от токов короткого замыкания без выдержки времени (отсечка) – МТО;

б) максимальную токовую защиту с выдержкой времени – МТЗ;

в) защиту от обрыва фазы питающей сети - ОЗЗ;

г) направленную защиту от однофазных замыканий на землю – ОЗЗ;

д) защиту при обрыве заземляющей жилы в экскаваторном кабеле – КЖЗ (при 5- жильном кабеле);

е) защиту минимального напряжения – ЗМН (с возможностью отключения).

4.12.10 В случае установки в КРП силового трансформатора должны быть предусмотрены следующие защиты:

а) защита трансформатора высоковольтными предохранителями или выключателем;

б) тепловая защита обмоток трансформатора;

в) максимальная токовая защита и защита от перегрузок автоматическими выключателями в сетях (0,23-0,4) кВ;

г) защита от утечек тока в сетях (0,23-0,4) кВ;

д) защита при обрыве заземляющей жилы в отходящих кабелях (0,23-0,4) кВ при применении 5-ти жильных кабелей (с контрольной жилой).

4.12.11 Защита высоковольтного и низковольтного электрооборудования КРП от перенапряжений должна осуществляться ограничителями перенапряжений (ОПН) и пробивным предохранителем (для силового трансформатора).

4.12.12 В ячейках КРП должны быть предусмотрены следующие блокировки:

а) блокировка между разъединителем (выключателем нагрузки) и заземляющими ножами, не допускающая включение ножей заземления при включенном разъединителе (выключателе нагрузки) и включение последних при включенных ножах заземления;

б) блокировка между разъединителем (выключателем нагрузки) и коммутационным аппаратом (выключателем или контактором), не допускающая отключение разъединителя под нагрузкой;

в) блокировка между дверью и разъединителем (или заземляющими ножами), препятствующая открыванию двери пока не будет отключен разъединитель

(или включены заземляющие ножи), а также не допускающая включение разъединителя (или отключение заземляющих ножей) при открытой двери;

4.12.13 В КРП должно быть предусмотрено внутреннее освещение на напряжение до 42 В. Устройства освещения внутри КРП должны обеспечивать освещенность мест расположения контрольно-защитной аппаратуры и приводов коммутационных аппаратов.

4.12.14 Исполнение вводов (выводов) КРП может быть воздушным (голым или изолированным проводом) или кабельным.

Кабельные вводы (выводы) КРП по заказу потребителя должны оснащаться высоковольтными и низковольтными штепсельными разъемами (электрическими соединителями).

4.12.15 КРП может устанавливаться стационарно или на салазках. Рабочее положение в пространстве – вертикальное. Допускается при эксплуатации угол наклона до 6 ° относительно вертикальной оси.

4.13 Требования безопасности

4.13.1 Изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, [1] и настоящего стандарта.

4.13.2 Конструкция электрооборудования (электроустановок) должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим частям, заключенным в оболочку. Уровень электробезопасности должен соответствовать классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

4.13.3 Применяемые в изделии аппараты, токоведущие части и несущие конструкции должны быть выбраны так, чтобы вызываемые нормальными условиями работы механические усилия, нагрев, электрические дуги и искры не могли причинить вреда обслуживающему персоналу и вызвать перекрытие изоляции.

4.13.4 Ячейки должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания. Температура нагрева токоведущих частей при воздействии сквозных токов короткого замыкания должна удовлетворять требованиям ГОСТ 14693.

4.13.5 Ограждения и защитные закрытия частей электрооборудования, находящихся под напряжением, должны быть выполнены таким образом, чтобы была предотвращена возможность их открывания без помощи ключей или специальных инструментов.

4.13.6 Корпуса передвижного электрооборудования (КТП, ПП, КРП) должны быть выполнены из стальных листов с достаточной жесткостью конструкции, соответствующей условиям эксплуатации, и иметь приспособление для подъема (рымболты, проушины), обеспечивающие необходимую прочность для безопасного перемещения подъемными средствами.

4.13.7 Все двери высоковольтных камер передвижного электрооборудования должны иметь надежное запирающее устройство, механическую блокировку между высоковольтными выключателями, разъединителями и всеми дверями высоковольтных камер, препятствующую ошибочным операциям с разъединителем и выключателем и исключающую возможность открытия дверей при включенном разъединителе, а также включение разъединителя при открытых дверях.

4.13.8 На дверях, люках и других ограждениях электрооборудования должны быть нанесены знаки высокого напряжения по ГОСТ 12.4.026, на внутренней стороне двери электрическая схема изделия.

4.13.9 Разъединитель и заземляющие ножи должны устанавливаться в электрооборудовании таким образом, чтобы они не могли замкнуть цепь произвольно, под действием силы тяжести. Подвижные токоведущие части разъединителя (выключателя нагрузки) в отключенном положении не должны находиться под напряжением, за исключением вводных ячеек с нижним вводом.

4.13.10 Заземление главных цепей электрооборудования должно выполняться стационарными заземляющими ножами (заземлителем). Привод заземляющих ножей должен быть окрашен в красный цвет согласно ГОСТ 12.2.007.4.

4.13.11 Заземляющие ножи должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания, т.е. выдерживать без разрыва заземляющих цепей номинальный ток электродинамической стойкости и односекундный ток термической стойкости.

4.13.12 Конечные положения механизма ручных приводов разъединителей, выключателей нагрузки и заземляющих ножей должны фиксироваться.

Привод заземляющих ножей должен иметь возможность запираться во включенном и отключенном положении блокировочным или навесным замком.

4.13.13 Отличительные цвета (желтый, зеленый, красный) ошиновки и взаимное расположение фаз токоведущих частей должны соответствовать требованиям [1].

Токоведущие части должны выполняться шинами из меди, алюминия или гибкими изолированными проводами с медными жилами.

4.13.14 Заземляющие шины должны быть покрыты эмалью черного цвета. Изоляция проводников в цепях заземления должна иметь зелено-желтую двухцветную окраску согласно ГОСТ 12.2.007.0.

4.13.15 Сборки зажимов и аппараты вспомогательных цепей должны устанавливаться таким образом, чтобы была обеспечена возможность их безопасного и удобного обслуживания после снятия напряжения с главных цепей разъединителем или выключателем нагрузки.

4.13.16 Для недопущения аварийных режимов работы электрооборудование должно оснащаться необходимым комплектом блокировок электрических защит, стойких к внешним механическим воздействиям (вибрационным и ударным нагрузкам), возникающим в условиях эксплуатации.

Электрические защиты должны обеспечивать самоконтроль (тест-контроль) исправности и индикацию сработавшего вида защиты.

4.13.17 Защита от токов утечки на стороне 220 В трансформаторов собственных нужд стационарных и передвижных подстанций, ПП и КРП не устанавливается, если от указанных трансформаторов питаются только заключенные во внутреннее пространство шкафов цепи управления, защиты и сигнализации, включая цепи обогрева и освещения шкафов.

4.13.18 Электроустановки должны быть защищены от атмосферных и коммутационных перенапряжений нелинейными ограничителями перенапряжений (ОПН).

Места размещения средств защиты устанавливаются в соответствии с рекомендациями заводов – изготовителей и действующими нормативными документами.

4.13.19 Двери передвижных подстанций распределительных устройств и приключательных пунктов должны иметь надежные запирающие устройства. Ключи от запирающих устройств ПП не должны подходить к запирающим устройствам КТП и КРП. Ключи от запирающих устройств со стороны высшего напряжения КТП не должны подходить к запирающим устройствам со стороны низшего напряжения.

4.13.20 Дополнительные требования безопасности, специфичные только для изделий конкретных типов, должны быть установлены в технических условиях на эти изделия.

5 Методы испытаний

5.1 Общие положения

5.1.1 Испытания должны проводиться для проверки соответствия изделий требованиям настоящего стандарта, стандартов или технических условий на конкретные типы изделий и о возможности постановки изделий на производство.

5.1.2 В программу испытаний опытных образцов, кроме испытаний, специфичных для изделий конкретных типов, дополнительно должны входить:

– испытание на падение и опрокидывание;
– испытание на влагостойкость;
– испытание на соответствие степени защиты;
– проверка работоспособности изделий в наклонном положении;
– проверка температуры нагрева наружных частей оболочки;
– механические испытания.

5.1.3 Испытания на падение и опрокидывание, а также в отдельных случаях испытание на разовое свободное падение проводятся с учетом требований 4.2.3. Методику испытаний на разовое свободное падение устанавливается в технических условиях на конкретные виды изделий.

5.1.4 Отдельные испытания по согласованию с испытательной организацией допускается не проводить, если конструкция изделия обеспечивает соответствие его предъявляемым требованиям, что подтверждают протоколом испытаний конструктивно- технологических аналогов.

5.1.5 Испытания, установленные настоящим стандартом, должны проводиться предприятием – изготовителем (разработчиком). Испытательные организации по своему усмотрению проводят испытания по 5.1.2 в полном или частичном объеме или принимают участие в испытаниях, проводимых на предприятии-изготовителе.

5.1.6 Правила приемки изделий установочной серии, а также изделий серийного производства должны соответствовать требованиям технических условий на конкретные типы изделий. Испытания и проверки по 5.1.2 в полном объеме или частично следует включать в программу испытаний изделий установочной серии, если в конструкцию внесены изменения по сравнению с опытными образцами изделий.

5.1.7 При проведении механических испытаний изделий, кроме проверки характеристик, установленных настоящим стандартом и техническими условиями на изделия конкретных типов, следует проверять элементы, обеспечивающие защиту от проникновения воды и пыли в оболочку изделий (откручивание или ослабление нажимных муфт кабельных вводов, крепление смотровых окон и др.).

5.2 Испытание на падение и опрокидывание

5.2.1 Испытание проводят с целью проверки стойкости изделий к воздействию случайных ударов при падении и опрокидывании (во время эксплуатации и транспортирования) и способности их сохранять параметры в пределах значений, указанных в настоящем стандарте и технических условиях на изделия конкретных типов.

5.2.2 При испытании изделия подвергают падению на поверхность основания; падению на угол; опрокидыванию.

5.2.3 Испытания необходимо проводить с соблюдением следующих требований:

5.2.3.1 Высоту подъема изделий при испытаниях падением на поверхность основания и на угол устанавливать 25, 50 или 100 мм, угол подъема поверхности основания изделия относительно испытательной поверхности – 30°, допустимое отклонение высоты и угла - ± 10%;

5.2.3.2 Число падений или опрокидываний, а также ребра оснований изделий, на которые производят падение или опрокидывание, должны приниматься в соответствии с требованиями технических условий на изделия конкретных типов;

5.2.3.3 Нормальные климатические условия испытаний – по ГОСТ 15150;

5.2.3.4 Испытания следует проводить на бетонной плите толщиной не менее 100 мм или стальной плите толщиной не менее 16 мм, если иное не предусмотрено в технических условиях на изделия конкретных типов; испытательная поверхность должна быть ровной, гладкой и неподвижной;

5.2.3.5 Перед началом и после окончания испытаний необходимо проводить внешний осмотр и проверять соответствие параметров требованиям стандартов или технических условий на конкретные типы изделий. Проверке подлежат параметры, наиболее подверженные влиянию условий испытаний.

5.2.3.6 Необходимость функционирования изделий во время испытаний должно устанавливать предприятие-разработчик в технических условиях на изделия конкретных типов.

5.2.4 При испытаниях падением на поверхность основания изделие ставят на плиту испытательного стола и наклоняют на одно ребро основания так, чтобы расстояние между противоположным ребром основания и испытательной поверхностью равнялось указанному в технических условиях на конкретные типы изделий или чтобы угол, образованный плоскостью основания изделия и испытательной поверхностью, равнялся 30 °. Затем изделие подвергают свободному падению на испытательную поверхность.

5.2.5 При испытании падением на угол изделие, установленное на плиту испытательного стола, поднимают над испытательной поверхностью, поместив под угол одного из ребер основания деревянную стойку высотой 10 мм, а под смежный угол – деревянную стойку высотой 20 мм. Затем изделие поднимают над испытательной поверхностью, вращая его вокруг ребра, стоящего на двух стойках, до тех пор, пока другой угол, ближайший к стойке высотой 10 мм, не будет поднят на высоту, указанную в технических условиях на конкретные изделия, или пока между плоскостью основания изделия и испытательной поверхностью не будет образован угол в 30 °. Затем изделие подвергают свободному падению на испытательную поверхность.

5.2.6 При испытании на опрокидывание изделие, установленное на плиту испытательного стола, наклоняют на одно ребро основания до тех пор, пока оно не примет неустойчивое положение, и дают ему свободно упасть на смежную боковую поверхность.

5.2.7 Изделия считают выдержавшими испытания, если отсутствует поломка деталей и изделия соответствуют требованиям, установленным в стандарте или технических условиях на изделия конкретных типов.

5.3 Испытание на влагостойкость

5.3.1 Испытание изделий на влагостойкость следует проводить по ГОСТ 16962 и ГОСТ Р 51330.20 в зависимости от уровня изоляции изделия.

5.4 Испытание на соответствие степени защиты

5.4.1 Испытания изделий на соответствие степени защиты персонала от прикосновения с токоведущим или движущимся частями, находящимися внутри оболочки, а также степени защиты встроенного в оболочку оборудования от попадания твердых посторонних тел и воды следует проводить по ГОСТ 14254.

5.5 Проверка работоспособности изделий в наклонном положении

5.5.1 Проверку следует проводить с приложением номинального напряжения или без него. Во всех случаях изделие устанавливают в наклонном положении. Необходимость приложения напряжения и угол наклона должны быть установлены в соответствии с техническими условиями на изделия конкретных типов.

5.5.2 При проверке работоспособности изделий в наклонном положении под напряжением проверяется способность изделия выполнять свои функции при установке его в наклонном положении. Перечень проверяемых параметров (характеристик, блокировок, защит, функциональных операций и др.) устанавливается программой испытаний конкретных типов изделий с учетом проверки работоспособности оборудования, встроенного в оболочку изделий (выключатели, контакторы, реле и др.). Изделия считают выдержавшими испытание, если при работе изделия в наклонном положении параметры его соответствуют требованиям стандартов или технических условий на конкретные типы изделий.

5.5.3 При проверке работоспособности изделий в наклонном положении без нагрузки проверяют работоспособность блокировок, отсутствие перекосов крышек и других съемных частей, свободное проворачивание рукояток и другие параметры, перечень которых устанавливается программой испытаний. Изделие считают выдержавшим испытание, если все проверяемые элементы удовлетворяют требованиям стандартов или технических условий на конкретные типы изделий.

5.6 Проверка температуры нагрева наружных частей оболочки

5.6.1 Испытание на нагревание наружных частей оболочки необходимо проводить по ГОСТ 8024, ГОСТ 2933, ГОСТ Р 51321.1. Изделия считают выдержавшими испытания, если они соответствуют требованиям 4.2.5.

5.7 Механические испытания

5.7.1 Испытания необходимо проводить по ГОСТ 17516.1 в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на изделия конкретных типов. Изделия считают выдержавшими испытания, если после проведения испытаний они соответствуют требованиям стандартов или технических условий на изделия конкретных типов.

6 Комплектность

6.1 Комплектность поставки устанавливается по соглашению между поставщиком и заказчиком в зависимости от конкретного типа изделия.

6.2 В комплект поставки должны входить: заказанное изделие в сборе (шкафы, токопроводы, составные узлы и детали), а также запасные части, принадлежности и монтажные материалы, предусматриваемые в технической документации на изделие.

6.3 К изделию должна прикладываться следующая эксплуатационная документация в соответствии с ГОСТ 2.601:

– паспорт (или формуляр) на изделие – 1 экз.;
– руководство по эксплуатации – 1 экз.;
– электрические схемы главных цепей – 1 экз.;
– электрические схемы вспомогательных цепей – 2 экз.;
– техническая документация на основную комплектующую аппаратуру – 1 экз.;
– ведомость ЗИП в виде отдельного документа или в составе паспорта (формуляра) – 1 экз.

7 Маркировка

7.1 Каждое изделие должно иметь табличку по ГОСТ 12969 и ГОСТ 12971, на которой должны быть указаны:

– товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
– условное обозначение типа изделия;
– порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
– номинальное напряжение в киловольтах;
– номинальный ток главных цепей в амперах;
– масса изделия в килограммах;

– обозначение настоящего стандарта или технических условий;
– дата изготовления (год выпуска) изделия;
– другие технические данные по усмотрению предприятия – изготовителя.

7.2 На отдельных шкафах (ячейках), входящих в комплектное изделие (КРУ, КРП), устанавливаются таблички только с указанием порядкового номера и типоисполнения шкафов.

7.3 Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек должны обеспечивать четкость надписей на все время эксплуатации.

7.4 Таблички должны устанавливаться в удобном для чтения месте.

7.5 Транспортная маркировка должна выполняться по ГОСТ 14192.

8 Упаковка

8.1 Виды упаковки и способы консервации изделий – по ГОСТ 23216 для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 9.

8.2 Изделия категории размещения 1 транспортируются без упаковки. При этом все проемы, места ввода кабелей и т.п. должны быть закрыты заглушками, исключающими попадание внутрь атмосферных осадков.

Должна быть исключена возможность открывания дверей и крышек с целью защиты бьющихся и легко снимаемых частей.

8.3 Все подвижные части изделия и встроенной аппаратуры на время транспортирования должны быть перед упаковкой надежно закреплены (заклинивание деревянными колодками, подвязка лентами и т.д.), а разъединители и выключатели нагрузки включены.

8.4 Все неокрашенные металлические поверхности изделия (винты, таблички, замки, ручки приводов и др.) должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216. Срок действия консервации не менее 1 года.

8.5 Эксплуатационная и сопроводительная документация на изделие должна быть упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Условия транспортирования изделий – по ГОСТ 23216 и ГОСТ Р 51908, в том числе в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

9.2 Изделия должны удовлетворять требованиям транспортирования железнодорожным, автомобильным и водным транспортом.

9.3 Условия хранения изделий в части воздействия климатических факторов внешней среды по группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

9.4 Срок хранения изделий до ввода в эксплуатацию – 2 года.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Электрооборудование должно эксплуатироваться в соответствии с нормативными документами [2] - [7] и руководством по эксплуатации конкретного изделия, выполненным по ГОСТ 2.601.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим стандартом и руководством по эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации – 2 года со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 2,5 лет со дня отгрузки предприятием – изготовителем.

11.3 Для изделий, поставляемых на экспорт, гарантийный срок эксплуатации устанавливается 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3,5 лет.

Библиография

[1] ПУЭ	Правила устройства электроустановок (утверждены приказом Министерства энергетики России от 08.07.2002 № 204)
[2] ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Министерства энергетики России от 03.01.2003 № 6)
[3] ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-340-03.150-00)	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности (РД 153-340-03.150-00) при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства энергетики России от 27.12.2000 № 163)
[4] ПБ 03-498-02	Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 09.09.2002 № 57)
[5] ПБ 05-619-03	Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.05.2003 № 45)
[6] РД 06-572-03	Инструкция по безопасной эксплуатации электроустановок в горнорудной промышленности (утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.2003 № 65)
[7] РД 05-334-99	Нормативы безопасности на электроустановки угольных разрезов и требования по их безопасной эксплуатации (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 24.12.99 № 96)

УДК 621.316.3: 621.311.42:006.354 ОКС 29.260.01 ОКП 31 1471

Ключевые слова: открытые горные работы, электрооборудование, электроустановки, технические требования, испытания

Подписано в печать 01.10.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 2,33. Тираж 32 экз. Зак. 3926

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru