Некоммерческое партнерство “ИНВЭЛ”

ИНВЭЛ некоммерческое партнерство	СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП “ИНВЭЛ”	СТО 70238424.29.240.10.012--2011

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ И ВСТАВКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2011-06-30

Издание официальное

Москва
2011

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 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 1.5-2004.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-технический центр электроэнергетики» – ОАО «НТЦ электроэнергетики»

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 02.06.2011 № 54

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения.....1
2 Нормативные ссылки.....1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения.....4
3.1 Термины и определения.....4
3.2 Обозначения и сокращения.....7
4 Нормы и требования к организации эксплуатации преобразовательных подстанций и вставок постоянного тока.....8
4.1 Организационные мероприятия.....8
4.2 Требования по организации эксплуатации основного электрооборудования ВПП.....10
4.2.1 Эксплуатация оборудования при повышенном напряжении.....10
4.2.2 Эксплуатация преобразовательных трансформаторов и сглаживающих реакторов с масляной системой охлаждения.....11
4.2.3 Эксплуатация преобразовательных мостов.....14
4.2.4 Эксплуатация силовых выключателей.....16
4.2.5 Эксплуатация разъединителей.....17
4.2.6. Эксплуатации измерительных трансформаторов.....17
4.2.7 Эксплуатация фильтрокомпенсирующих установок.....17
4.2.8 Эксплуатация ступенчато-управляемых конденсаторных установок.....18
4.2.9 Эксплуатация системы защиты от перенапряжений.....19
4.2.10 Эксплуатация заземляющих устройств.....21
4.2.11 Эксплуатация оборудования системы собственных нужд.....23
4.3 Эксплуатация распределительных устройств.....23
4.4 Эксплуатация маслохозяйства ВПП.....24
4.5 Эксплуатация хозяйства по подготовке деионизованной воды.....26
4.6 Эксплуатация территории ВПП.....259
4.7 Эксплуатация освещения ВПП.....29
4.8 Требования к ведению технической документации.....29
4.9 Контроль за организацией эксплуатации ВПП.....32
5 Нормы и требования к организации технического обслуживания ВПП.....33
5.1 Общие положения.....33
5.2 Требования к структуре технического обслуживания ВПП и ремонта.....34
5.3 Требования к техническому обслуживанию основного электрооборудования ВПП.....35
5.4 Требования и нормы при контроле технического состояния основного электрооборудования ВПП.....36
5.4.1 Общие положения.....36
5.4.2 Контроль технического состояния основного электрооборудования ВПП.....37
5.5 Обеспечение метрологических требований при измерениях.....41
5.6 Вывод в ремонт оборудования ВПП и приемка оборудования из ремонта.....42
6. Требования к персоналу ВПП.....44
6.1 Обязанности и ответственность.....44
6.2 Общие положения.....44

6.3 Организационные требования 46
6.4 Проверка знаний норм и правил 46
6.5 Допуск к самостоятельной работе 47
6.6 Инструктажи по безопасности труда 48
6.7 Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки 51
6.8 Специальная подготовка 51
6.9 Повышение квалификации 52
6.10 Обходы и осмотры рабочих мест 52
7 Пожарная безопасность 53
7.1 Организационные требования 53
7.2 Организация подготовки персонала 58
8 Вывод из эксплуатации оборудования ВПП 61
9 Утилизация выведенного из эксплуатации оборудования ВПП 62
Приложение А (справочное) Методы испытаний ВТВ 65
Приложение Б (справочное) Методы испытаний оборудования ВПП 70
Библиография 70

Введение

Целью создания настоящего стандарта организации является разработка норм и требований к организации эксплуатации и технического обслуживания преобразовательных подстанций и вставок постоянного тока, основанных на современных научно-технических достижениях и имеющегося опыта эксплуатации преобразовательных подстанций и вставок постоянного тока в ЕНЭС и обеспечивающих надёжность работы оборудования преобразовательных подстанций и вставок постоянного тока.

Стандарт подлежит пересмотру в случаях ввода в действие новых технических регламентов и национальных стандартов, содержащих неучтенные в настоящем Стандарте требования, а также при необходимости введения новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием техники и ввода в промышленную эксплуатацию новых видов преобразовательных подстанций и вставок.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ И ВСТАВКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения 2011-06-30

1 Область применения

Настоящий стандарт, устанавливает единые нормы и требования к организации эксплуатации и технического обслуживания высоковольтных преобразовательных подстанций и вставок постоянного тока напряжением 110 кВ - 750 кВ.

Требования настоящего стандарта распространяются на вновь разрабатываемые и подлежащие техническому перевооружению и реконструкции преобразовательные подстанции и вставки постоянного тока, основанные на применении преобразователей с естественной коммутацией (на силовых тиристорах).

Стандарт не распространяется на:

- подстанции, преобразователи которых работают с принудительной коммутацией.
- многоподстанционные передачи постоянного тока.

Положения настоящего стандарта предназначены для применения эксплуатационными и ремонтными организациями.

Действие стандарта распространяется на электросетевые компании.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»

Постановление Правительства Российской Федерации от 26 июля 2007 года № 484. «О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации»

ГОСТ 12.1.002-84 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах

ГОСТ 721-77 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В

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

ГОСТ 1547-84 Масла и смазки. Методы определения наличия воды

ГОСТ 16772-77 Трансформаторы и реакторы преобразовательные. 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

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.17.220.20.001-2011 Измерительные трансформаторы. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.002-2011 Измерительные трансформаторы. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.003-2011 Автоматизированные информационно-измерительные системы учета электроэнергии (АИИС УЭ). Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.004-2011 Автоматизированные информационно-измерительные системы учета электроэнергии (АИИС УЭ). Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.007-2009 Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.008-2011 Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.052-2009 Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.053-2009 Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.130.01.001-2011 Коммутационное оборудование электрических станций и сетей. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.130.01.002-2011 Коммутационное оборудование электрических станций и сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.220.20.002-2009 Аккумуляторные установки. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.180.001-2011 Силовые трансформаторы (автотрансформаторы) и реакторы. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.180.002-2011 Силовые трансформаторы (автотрансформаторы) и реакторы. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.220.20.001-2009 Аккумуляторные установки электрических станций. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.01.008-2009 Электрические сети. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.001-2011 Распределительные устройства электрических станций и подстанций напряжением 35 кВ и выше. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.002-2011 Распределительные устройства электрических станций и подстанций напряжением 35 кВ и выше. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.003-2011 Подстанции напряжением 35 кВ и выше. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.004-2011 Подстанции напряжением 35 кВ и выше. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.005-2011 Комплектные распределительные устройства элегазовые (КРУЭ). Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.006-2011 Комплектные распределительные устройства элегазовые (КРУЭ). Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.011-2011 Преобразовательные подстанции и вставки постоянного тока. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.013-2009 Системы собственных нужд подстанций. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.014-2009 Системы собственных нужд подстанций. Организация эксплуатации и технического обслуживания

СТО 70238424.29.240.99.001-2011 Конденсаторные установки. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.002-2011 Конденсаторные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.003-2011 Управляемые устройства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения и перетоков мощности. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.004-2011 Управляемые устройства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения и перетоков мощности. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.005-2011 Устройства защиты от перенапряжений электрических станций и сетей. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.006-2011 Устройства защиты от перенапряжений электрических станций и сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 в соответствии с СТО 70238424.27.010.001:

3.1.1.1 **ввод в эксплуатацию:** Событие, фиксирующее готовность изделия к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке;

Примечание – для специальных видов техники к вводу в эксплуатацию относят подготовительные работы, контроль, приемка и закрепление изделия за эксплуатирующим подразделением.

3.1.1.2 **владелец энергообъекта:** Юридическое лицо (предприятие), на балансе которого находится энергообъект, и руководство которого несет юридическую, административную и уголовную ответственность за безопасную его эксплуатацию;

3.1.1.3 **диспетчерское ведение:** организация управления технологическими режимами работы и эксплутационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, при которой технологические режимы работы или эксплуатационное состояние указанных установок изменяются только по согласованию с соответствующим диспетчерским

центром;

3.1.1.4 **диспетчерское управление:** организация управления технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, при которой технологические режимы работы или эксплуатационное состояние указанных установок изменяются только по оперативно-диспетчерской команде;

3.1.1.5 **заземление защитное:** Заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности;

3.1.1.6 **контроль технического состояния:** Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определения на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени;

Примечание – видами технического состояния являются, например, исправное, работоспособное, неисправное, неработоспособное и т.п. в зависимости от значений параметров в данный момент времени.

3.1.1.7 **объект диспетчеризации:** Объекты электроэнергетики и энергопринимающие устройства потребителей электроэнергии, технологические режимы и эксплуатационное состояние которых влияют на электроэнергетический режим энергосистемы, и находящиеся в диспетчерском управлении или диспетчерском ведении соответствующего диспетчерского центра;

3.1.1.8 **оперативное обслуживание электроустановки:** Комплекс работ по: ведению требуемого режима работы электроустановки; производству переключений, осмотров оборудования; подготовке к производству ремонта (подготовке рабочего места, допуску); техническому обслуживанию оборудования, предусмотренному должностными и производственными инструкциями оперативного персонала;

3.1.1.9 **осмотр в электроустановках:** Визуальное обследование электрооборудования, зданий и сооружений, электроустановок;

3.1.1.10 **персонал оперативный:** Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовка рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации);

3.1.1.12 **персонал оперативно-ремонтный:** Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок;

3.1.1.13 **повышение квалификации:** Обновление теоретических и практических знаний и навыков специалистов в связи с повышенными требованиями к уровню квалификации и необходимостью освоения современных методов решения профессиональных задач;

3.1.1.14 **подстанция с обслуживающим персоналом:** Подстанция, обслуживаемая постоянно находящимся на ней дежурным персоналом;

3.1.1.15 **программа переключений (типовая программа):** Оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при переключениях в электроустановках разных уровней управления или разных энергообъектов;

3.1.1.16 **руководитель организации:** Работник, осуществляющий прямое управление организацией независимо от формы собственности (далее руководитель организации), имеющий право без доверенности осуществлять действия от имени организации, представлять её интересы в любых инстанциях, включая судебные;

3.1.1.17 **руководящие работники организации:** Лица, назначенные в установленном порядке в качестве заместителей руководителя организации, с определенными административными функциями и направлениями работы (главный инженер, вице-президент, технический директор, заместитель директора и др.);

3.1.1.18 **собственность (собственник):** Экономическая категория, отражающая права владения, пользования и распоряжения имуществом, принадлежащим одному или нескольким лицам;

3.1.1.19 **специальная подготовка:** Форма поддержания квалификации работника путем его систематической тренировки в управлении производственными процессами на учебно-тренировочных средствах, формирования его знаний, умения и навыков, проработки организационно-распорядительных документов и разборки технологических нарушений, пожаров и случаев производственного травматизма;

3.1.1.20 **стажировка:** Практическое освоение непосредственно на рабочем месте навыков выполнения работы или группы работ, приобретенных при профессиональной подготовке;

3.1.1.21 **техническое обслуживание:** Комплекс работ по поддержанию работоспособности или исправности оборудования в процессе эксплуатации, в том числе его опробование, испытание, наладка и регулирование;

3.1.2 дополнительные термины:

3.1.2.1 **бланк переключений (обычный):** Оперативный документ, в котором приводится строгая последовательность операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями (ножами), цепями оперативного тока, устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, операций по проверке отсутствия напряжения, наложению и снятию переносных заземлений, вывешиванию и снятию плакатов, а также необходимых (по условиям безопасности персонала и сохранности оборудования) проверочных операций;

3.1.2.2 **бланк переключений типовой:** Оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при выполнении повторяющихся сложных переключений в электроустановках для конкретных схем электрических соединений и состояний устройств РЗ;

3.1.2.3 **высоковольтная преобразовательная подстанция:** Преобразовательная подстанция, предназначенная для осуществления межсистемной связи между двумя энергосистемами или двумя частями одной энергосистемы переменного тока;

3.1.2.4 **дистанционное управление:** Управление коммутационным аппаратом с удаленного на безопасное расстояние поста (щита, пульта) управления;

3.1.2.5 **дублирование:** Управление энергоустановкой или несение других функций на рабочем месте, исполняемые под наблюдением лица, ответственного за подготовку дублера;

3.1.2.6 **персонал дежурный:** Лица, находящиеся на дежурстве в смене и допущенные к оперативному управлению и оперативным переключениям, дежурные инженеры и техники, начальники смен, дежурные на дому и щитах управления, оперативно-выездные бригады (ОВБ), диспетчеры энергоуправлений и производственных объединений, предприятий, районов и участков электрических сетей;

3.1.2.7 **преобразовательный мост (ПМ):** устройство, состоящее из шести ВТВ, собранных по трехфазной мостовой схеме, включающее систему их охлаждения, шкаф управления ВТВ, диагностику и защиты;

3.1.2.8 **типовой бланк переключений:** Оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при выполнении повторяющихся сложных переключений в электроустановках для конкретных схем электрических соединений и состояний устройств РЗ;

3.1.2.9 **эксплуатация:** Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его работоспособность;

Примечание – эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт.

3.1.2.10 **эксплуатирующая организация (владелец):** Юридическое лицо, независимо от его организационно-правовой формы, владеющее и использующее объект электроэнергетики на праве собственности, аренды или иных законных основаниях:

3.1.2.11 **электроустановка:** Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии;

3.1.2.12 **энергообъект:** Тепловые электростанции, работающие на органическом топливе, гидроэлектростанции, электрические и тепловые сети Российской Федерации.

3.2 Обозначения и сокращения

АВР – автоматическое включение резерва;

ВТВ – высоковольтный тиристорный вентиль;

ВПП - высоковольтная преобразовательная подстанция;
ВПТ – вставка постоянного тока;
ВП – высоковольтный преобразователь;
ДПФ – добровольное пожарное формирование;
ИТР – инженерно-технические работники;
ЗРУ – закрытое распределительное устройство;
КРУ – комплектное распределительное устройство;
КРУЭ - комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией;
ОПН – ограничитель перенапряжений;
ОРУ – открытое распределительное устройство;
ПС – подстанция;
ППБ – правила пожарной безопасности;
РПН – переключатель регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой;
РУ – распределительное устройство;
РЗА – релейная защита и автоматика;
СН – собственные нужды;
СО – система охлаждения;
ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;
ТСН – трансформатор собственных нужд;
ТЯ – тиристорная ячейка;
ШУ – шкаф управления.

4 Нормы и требования к организации эксплуатации преобразовательных подстанций и вставок постоянного тока

4.1 Организационные мероприятия

4.1.1 Ответственность за безопасную эксплуатацию высоковольтной преобразовательной подстанции или вставки постоянного тока (ВПТ) (далее подстанция/ВПП) несет эксплуатирующая организация. Под эксплуатирующей организацией понимается также собственник подстанции или иной законный владелец, если он осуществляет эксплуатацию электроустановок самостоятельно.

4.1.2 При эксплуатации ВПП должны быть обеспечены:

- ведение технической документации;
- установление зон обслуживания структурных подразделений и участков;
- распределение обязанностей персонала;
- обеспечение безопасной эксплуатации электрооборудования, зданий и сооружений;
- организация технического освидетельствования электрооборудования, зданий и сооружений;
- организация технического обслуживания зданий и сооружений;

- организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, средств измерений, релейной защиты и автоматики;
- организация постоянного и периодического осмотра технического состояния электрооборудования, зданий и сооружений;
- разработка и наличие должностных инструкций для персонала, в том числе проводящего техническое обслуживание и ремонт;
- организация расследования нарушений в эксплуатации оборудования и сооружений;
- ведение учета технологических нарушений в работе оборудования;
- ведение учета выполнения профилактических противоаварийных и противопожарных мероприятий;
- организация работы с персоналом;
- организацию постоянного и периодического контроля за безопасной эксплуатацией подстанции;
- охрана окружающей среды при эксплуатации электроустановок;
- учет, анализ и расследование несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок, электрооборудования, и принятие мер по устранению причин их возникновения;
- наличие в электроустановках необходимых защитных средств и инструмента, средств пожаротушения, средств оказания первой медицинской помощи;
- выполнение предписания органа исполнительной власти, уполномоченного Правительством Российской Федерации на осуществление технического контроля и надзора в электроэнергетике.

4.1.3 На каждой подстанции должен быть установлен перечень необходимых инструкций, положений, технологических и оперативных схем для подстанции, участка, лаборатории и службы. Перечень утверждается техническим руководителем подстанции.

4.1.4 На каждой подстанции должен быть организован постоянный и периодический контроль (осмотры, технические освидетельствования, обследования) технического состояния электроустановок (оборудования, зданий и сооружений), определены уполномоченные за контролем их состояния и безопасную эксплуатацию лица, а также назначен персонал по техническому и технологическому надзору и утверждены его должностные функции.

4.1.5 Оперативное обслуживание подстанции должно производиться постоянным дежурным персоналом, имеющим допуск к обслуживанию конкретной электроустановки.

На подстанциях без постоянного дежурного персонала оперативное обслуживание подстанции должно производиться персоналом оперативно-выездной бригады, оперативным или оперативно-ремонтным персоналом, обслуживающим данную ПС.

4.1.6 Периодичность осмотров электрооборудования подстанции устанавливается регламентом, утвержденным техническим руководителем

эксплуатирующей организации. Результаты осмотров электрооборудования подстанции должны фиксироваться в оперативном журнале подстанции.

4.1.7 При осмотрах должны выявляться неисправности электрооборудования подстанции.

4.1.8 При ночных осмотрах должны выявляться места коронирования на ошиновке и токоведущих частях электрооборудования.

4.1.9 Результаты осмотров должны быть внесены в оперативный журнал, а выявленные дефекты и неполадки в журнал дефектов и неполадок.

4.1.10 При выявлении неисправностей, которые могут привести к отказам электрооборудования, лица, производящие осмотры, должны немедленно сообщить об этом старшему лицу оперативного персонала и руководителю структурного подразделения (участка).

4.1.11 Руководители эксплуатирующей организации, осуществляющие контроль и надзор за эксплуатацией оборудования, зданий и сооружений должны:

- организовывать расследование нарушений в эксплуатации оборудования и сооружений;
- вести учет технологических нарушений в работе оборудования;
- контролировать состояние и ведение технической документации;
- вести учет выполнения профилактических противоаварийных и противопожарных мероприятий;
- принимать участие в организации работы с персоналом.

4.2 Требования по организации эксплуатации основного электрооборудования ВПП

4.2.1 Эксплуатация ВПП при повышенном напряжении

4.2.1.1 При оперативных переключениях и в аварийных режимах повышение напряжения промышленной частоты (50 Гц) на электрооборудовании напряжением 110-750кВ переменного тока должно быть не выше значений, указанных в ГОСТ 1516. Значения перенапряжений распространяются также на амплитуду напряжения, образованного наложением на синусоиду 50 Гц составляющих другой частоты (высших гармоник).

При одновременном воздействии повышенного напряжения на несколько видов оборудования допустимым для электроустановки в целом является значение, низшее из нормированных для этих видов оборудования.

4.2.1.2 Для предотвращения повышения напряжения сверх допустимых значений в местных инструкциях должен быть указан порядок операций по включению и отключению высоковольтных преобразователей (ВП), компенсирующих устройств (конденсаторных и (или) фильтрокомпенсирующих установок, установленных на шинах переменного тока примыкающей энергосистемы).

4.2.1.3 В случае повышения напряжения на объектах сверх допустимых значений, выявляются причины повышения напряжения и принимаются меры к его снижению путем:

- отключения фильтрокомпенсирующих установок и (или) конденсаторных установок (при наличии);
- включения шунтирующих реакторов (при наличии), находящихся в резерве;
- изменения коэффициентов трансформации преобразовательных трансформаторов, оснащенных устройствами РПН;
- снятие напряжения с высоковольтных преобразователей;
- другие действия по снижению перенапряжения, предусмотренные проектом ВПП.

4.2.2 Эксплуатация преобразовательных трансформаторов и сглаживающих реакторов с масляной системой охлаждения

4.2.2.1 На баках трансформаторов и реакторов наружной установки должны быть указаны станционные (подстанционные) номера. Такие же номера должны быть на дверях и внутри трансформаторных пунктов и камер.

Трансформаторы и реакторы наружной установки должны быть окрашены в светлые тона краской, стойкой к атмосферным воздействиям и воздействию масла.

4.2.2.2 При эксплуатации преобразовательных трансформаторов и сглаживающих реакторов должны выполняться условия их надежной работы. Нагрузки, уровень напряжения, температура отдельных элементов трансформаторов (реакторов), характеристики масла и параметры изоляции должны находиться в пределах установленных норм; устройства охлаждения, регулирования напряжения, другие элементы должны содержаться в исправном состоянии в соответствии с ГОСТ 16772 и «Руководством по эксплуатации» заводов-изготовителей.

4.2.2.3 Необходимо контролировать правильность установки трансформаторов (реакторов), оборудованных устройствами газовой защиты. Крышка должна иметь подъем по направлению к газовому реле не менее 1%, а маслопровод к расширителю – не менее 2%. Полость выхлопной трубы должна быть соединена с полостью расширителя. При необходимости мембрана (диафрагма) на выхлопной трубе должна быть заменена аналогичной, поставленной заводом-изготовителем.

4.2.2.4 Питание электродвигателей устройств охлаждения трансформаторов (реакторов) должно быть осуществлено, как правило, от двух источников, а для трансформаторов (реакторов) с принудительной циркуляцией масла – с применением АВР.

4.2.2.5 Устройства регулирования напряжения под нагрузкой (РПН) трансформаторов должны быть в работе в автоматическом режиме. Не допускается переключение устройства РПН трансформатора, находящегося под напряжением, вручную (рукояткой).

4.2.2.6 На трансформаторах и реакторах с принудительной циркуляцией воздуха и масла (охлаждение вида ДЦ) и на трансформаторах с принудительной циркуляцией воды и масла (охлаждение вида Ц) устройства охлаждения должны автоматически включаться (отключаться) одновременно с включением (отключением) трансформатора или реактора. Принудительная циркуляция масла должна быть непрерывной независимо от нагрузки. Порядок включения (отключения) систем охлаждения должен быть определен в «Руководстве по эксплуатации».

Не допускается эксплуатация трансформаторов и реакторов с принудительной циркуляцией воды и масла без включенных в работу устройств сигнализации о прекращении циркуляции масла, охлаждающей воды или об останове вентиляторов.

4.2.2.7 На трансформаторах с принудительной циркуляцией воздуха и естественной циркуляцией масла (система охлаждения Д) электродвигатели вентиляторов должны автоматически включаться при достижении температуры масла 55°С или номинальной нагрузки независимо от температуры масла и отключаться при понижении температуры масла ниже 50°С, если при этом ток нагрузки менее номинального.

Условия работы трансформаторов с отключенным дутьем должны быть определены рекомендациями «Руководства по эксплуатации» заводов-изготовителей.

4.2.2.8 При масловодяном охлаждении трансформаторов давление масла в маслоохладителях должно превышать давление циркулирующей в них воды не менее чем на 0,1 кгс/см^2 (10 кПа) при минимальном уровне масла в расширителе трансформатора.

Система циркуляции воды должна быть включена после включения рабочих масляных насосов при температуре верхних слоев масла не ниже 15°С и отключена при понижении температуры масла до 10°С, если иное не оговорено в заводской технической документации.

Должны быть предусмотрены меры для предотвращения замораживания маслоохладителей, насосов и водяных магистралей.

4.2.2.9 Масло в расширителе неработающего трансформатора (реактора) должно быть на уровне отметки, соответствующей температуре масла в трансформаторе (реакторе).

4.2.2.10 При номинальной нагрузке температура верхних слоев масла должна быть (если заводами-изготовителями не оговорены иные значения температуры) у трансформатора и реактора с охлаждением ДЦ - не выше 65°С, с естественным масляным охлаждением М и охлаждением Д - не выше 60°С; у трансформаторов с охлаждением Ц температура масла на входе в маслоохладитель должна быть не выше 65°С.

4.2.2.11 При длительной перегрузке сверх 2 ч следует контролировать температуру верхних слоев масла, которая не должна превышать нормы п.4.2.2.10.

4.2.2.12 Допустимая перегрузка трансформаторов с дутьевым охлаждением (Д) при аварийном отключении всех вентиляторов дутья определяется по отношению к мощности, которую они имеют без дутья (с охлаждением М).

4.2.2.13 Трансформаторы мощностью до 250 МВА с охлаждением ДЦ и Ц при аварийном прекращении искусственного охлаждения (прекращение работы вентиляторов при системе охлаждения ДЦ, циркуляции воды при системе охлаждения Ц или при одновременном прекращении работы водяных и масляных насосов при системе охлаждения Ц, вентиляторов и насосов при системе охлаждения ДЦ) допускают работу при нагрузке не более номинальной в течение 10 мин или режим холостого хода в течение 30 мин. Если по истечении указанного времени температура верхних слоев масла не достигла 65 °С, допускается поддерживать нагрузку не более номинальной до достижении температурой верхних слоев масла значения 70 °С, но не более 1 часа после прекращения искусственного охлаждения.

4.2.2.14 Для трансформаторов мощностью более 250 МВА допустимы те же режимы по 4.2.2.15, но при условии, что температура верхних слоев масла не превышает 65 °С, если иное не оговорено в НД трансформаторов данного типа.

4.2.2.15 Допустимые нагрузки (перегрузки) могут быть указаны в местной инструкции по эксплуатации трансформатора, утвержденной техническим руководителем энергообъекта с учетом местных условий, типа трансформатора и требований «Руководства по эксплуатации» трансформатора завода-изготовителя.

4.2.2.16 В аварийных режимах допускается кратковременная перегрузка преобразовательных трансформаторов сверх номинального тока при всех системах охлаждения независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в следующих пределах:

Перегрузка по току, %	50	75	100
Длительность перегрузки	2 мин.	1 мин.	15 сек.

4.2.2.17 При аварийном отключении устройств охлаждения режим работы трансформаторов определяется положениями «Руководства по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.2.18 Включение трансформаторов на номинальную нагрузку допускается:

- с системами охлаждения М и Д при любой отрицательной температуре воздуха;
- с системами охлаждения ДЦ и Ц при значениях температуры окружающего воздуха не ниже минус 25°С. При более низких значениях температуры трансформатор должен быть предварительно прогрет включением на нагрузку около 0,5 номинальной без запуска

системы циркуляции масла до достижения температуры верхних слоев масла минус 25°С, после чего должна быть включена система циркуляции масла. В аварийных условиях допускается включение трансформатора на полную нагрузку независимо от температуры окружающего воздуха.

4.2.2.20 Переключающие устройства РПН трансформаторов разрешается включать в работу при температуре верхних слоев масла минус 20°С и выше (для погружных резисторных устройств РПН) и минус 45°С и выше (для устройств РПН с токоограничивающими реакторами, а также для переключающих устройств с контактором, расположенным на опорном изоляторе вне бака трансформатора и оборудованным устройством искусственного подогрева).

Эксплуатация устройств РПН должна быть организована в соответствии с положениями «Руководства по эксплуатации» заводов-изготовителей.

4.2.2.21 Нейтрали обмоток трансформаторов 110 кВ и выше должны работать в режиме глухого заземления.

4.2.2.22 Осмотры трансформаторов (реакторов) без отключения производятся в сроки, устанавливаемые техническим руководителем энергообъекта в зависимости от их назначения, места установки и технического состояния.

4.2.2.23 При осмотрах трансформаторов следует проверять:

- состояние фарфоровых изоляторов, покрышек высоковольтных вводов, определяя наличие или отсутствие трещин, сколов фарфора, загрязнений;
- целостность и исправность манометров в системах охлаждения, устройств пленочной и азотной защиты.

4.2.2.24 Профилактические испытания трансформаторов (реакторов) должны проводиться в соответствии с таблицей 2 настоящих СТО и «Руководства по эксплуатации» завода-производителя.

4.2.3 Эксплуатация преобразовательных мостов

4.2.3.1 В помещении, где установлено оборудование преобразовательных мостов (тиристорные вентили (ВТВ) со шкафами управления, диагностики и защит и напорной частью системы охлаждения (СО)), должны поддерживаться климатические условия в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации ВТВ» предприятия-изготовителя и климатического исполнения УХЛ, категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543. При этом должны соблюдаться следующие требования:

- температурный диапазон $+10 \div 35\ ^0$С;
- относительная влажность не более 80% при $25\ ^0$С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли или химически активных газов, испарений и осадков в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл, содержание нетокопроводящей пыли в помещении не более 0,7 мг/м^3.

4.2.3.2 В соответствии с должностной инструкцией эксплуатационный персонал должен проводить осмотр:

- системы вентиляции и (или) системы охлаждения (кондиционирования) помещений установки выпрямительных мостов, обеспечивающих исключение проникновения пыли, отвод тепловыделений и поддержание температуры воздуха в соответствии с «Руководством по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя;

- системы охлаждения преобразовательных мостов (кондиционеры/охладители), установленной на открытом воздухе и обеспечивающей отвод тепла от высоковольтных тиристорных вентилей на отсутствие искрений, постороннего шума.

4.2.3.3 Запрещается эксплуатировать ВТВ при температуре и запыленности воздуха, отличающихся от допустимых значений, приведенных в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

4.2.3.4 Управление системой охлаждения ВТВ должно быть автоматическим. При включении ВТВ в зимнее время должна быть предусмотрена возможность автоматического подогрева охлаждающей жидкости до необходимой температуры (+16 ^{0}C) для исключения запотевания и в соответствии с «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

4.2.3.5 Запрещается включать в работу и (или) проводить высоковольтные испытания ВТВ при отсутствии охлаждающей жидкости в его системе охлаждения.

4.2.3.6 В случае интенсивной утечки диэлектрической жидкости и (или) снижения уровня её ниже минимально допустимого уровня должно быть предусмотрено аварийное отключение ВТВ и преобразовательного моста. После устранения причины утечки, в контур системы охлаждения необходимо долить недостающую жидкость в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

4.2.3.7 Качество охлаждающей жидкости должно соответствовать требованиям, приведенным в «Руководстве по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя.

4.2.3.8 Периодически в соответствии с должностной инструкцией а также при появлении информации о неисправностях в ВТВ (предупредительная сигнализация) должен проводиться визуальный контроль:

- утечки диэлектрической жидкости в ВТВ и системы охлаждения;

- состояния тиристорных ячеек (ТЯ) по индикации шкафа управления (ШУ);

- формирования импульсов управления и защиты тиристорных ячеек (драйверов) по индикации шкафа управления.

При плановой остановке необходимо провести контроль состояния ячеек и драйверов, которые обозначены как отказавшие (для подтверждения факта неисправности) или ложного срабатывания.

4.2.3.9 Периодически в системе контроля шкафа РЗА ВТВ в соответствии с инструкциями по эксплуатации необходимо проводить тестирование состояния элементов ВТВ (тиристорных ячеек и драйверов).

4.2.3.10 При отключении преобразовательного моста по сигналам защит должен проводиться контроль технического состояния оборудования преобразовательных мостов, включающий:

– контроля отсутствия утечки жидкости в ВТВ и СО, при необходимости, доливка или замена жидкости;

– контроля качества диэлектрической жидкости;

– контроля состояния тиристорных ячеек ВТВ, которые в индикации ШУ обозначены как отказавшие (для подтверждения факта неисправности);

– контроля состояния драйверов ВТВ, которые в индикации ШУ обозначены как отказавшие (для подтверждения факта неисправности).

По результатам технического контроля должен быть проведен анализ срабатывания аварийной сигнализации и принято решение о необходимости проведения ремонта оборудования преобразовательного моста.

4.2.4 Эксплуатация силовых выключателей

4.2.4.1 Эксплуатация силовых выключателей (масляных, воздушных или элегазовых) должна проводиться в соответствии с СТО 70238424.29.130.01.001, СТО 70238424.29.130.01.002 и «Руководства по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.4.2 При использовании масляных баковых выключателей, установленных в районах с зимними температурами окружающего воздуха ниже минус 25°С, должно применяться арктическое масло или выключатели должны быть оборудованы устройством электроподогрева масла, включаемым при понижении температуры окружающего воздуха ниже допустимой по характеристикам масла.

4.2.4.3 При использовании воздушных выключателей их шкафы управления и распределительные шкафы, установленные в РУ, в которых температура окружающего воздуха может быть ниже допустимого значения, должны иметь устройства электроподогрева.

4.2.4.4 При использовании воздушных выключателей необходимо систематически контролировать:

– Автоматическое управление, защиту и сигнализацию воздухоприготовительной установки, а также предохранительные клапаны и регулировать согласно действующим нормативным документам.

– Контолировать наличие влаги из всех воздухосборников компрессорного давления в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

После спуска сжатого воздуха из резервуаров и прекращения вентиляции изоляция выключателя перед включением его в сеть должна быть просушена продувкой воздуха через систему вентиляции.

4.2.4.5 Периодичность проверок должна быть установлена местными инструкциями в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

4.2.4.6 При использовании элегазовых выключателей периодичность осмотров и ремонтов устанавливается местными инструкциями по эксплуатации в зависимости от частоты операций включения и отключения. Объем и периодичность проверок технического состояния элегазового выключателя проводятся в соответствии с «Руководством по эксплуатации» изготовителя.

4.2.5 Эксплуатация разъединителей

4.2.5.1 Эксплуатации разъединителей должна проводиться в соответствии с СТО 70238424.29.130.01.001, СТО 70238424.29.130.01.002 и «Руководством по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.5.2 Шкафы приводов двигательных приводов разъединителей, установленные в РУ, в которых температура окружающего воздуха может быть ниже допустимого значения, должны иметь устройства электроподогрева.

Приводы разъединителей, заземляющих ножей и других аппаратов, отделенных от аппаратов стенкой, должны иметь указатели отключенного и включенного положений.

4.2.5.3 Значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть соответствовать паспортным данным заводов-изготовителей.

4.2.6 Эксплуатации измерительных трансформаторов

4.2.6.1 Эксплуатации измерительных трансформаторов должна проводиться в соответствии с СТО 70238424.17.220.20.001, СТО 70238424.17.220.20.002 и рекомендациями «Руководства по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.6.2 У всех трансформаторов тока должно проводиться измерение сопротивления основной изоляции. У трансформаторов тока с основной бумажно-масляной изоляцией измеряется tgδ.

4.2.6.3 У трансформаторов напряжения 110-750 кВ 1 раз в 4 года измеряется сопротивление изоляции обмотки ВН.

У трансформаторов напряжением 110 кВ и выше периодически испытывается трансформаторное масло. У трансформаторов напряжения 110-220 кВ 1 раз в 4 года, у трансформаторов напряжением 330-750 кВ 1 раз в 2 года.

4.2.7 Эксплуатация фильтрокомпенсирующих установок

4.2.7.1 Эксплуатации фильтрокомпенсирующих установок должна проводиться в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.003, СТО 70238424.29.240.99.004 и «Руководством по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.7.2 Управление режимом работы включением/отключением параллельно-включенных фильтрокомпенсирующих установок должно быть автоматическим.

4.2.7.3 Не допускается включение фильтрокомпенсирующих установок при температуре конденсаторов ниже, указанной в «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя и ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.

Включение фильтрокомпенсирующих установок разрешается лишь после повышения температуры конденсаторов (окружающего воздуха) до указанных в «Руководстве по эксплуатации» значений и выдержки их при этой температуре в течение указанного времени.

4.2.7.4 Температура окружающего воздуха в месте установки конденсаторов не должна превышать верхнего значения, указанного в Руководстве по эксплуатации конденсаторов. В случае превышения температуры должны быть приняты меры, усиливающие эффективность вентиляции.

Установки, содержащие конденсаторы, должны быть отключены, если в течение 1 ч не произошло понижения температуры ниже указанного в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

4.2.7.5 Режим работы и порядок включения/отключения фильтрокомпенсирующих установок должны быть указаны в местной инструкции по эксплуатации с учетом режимов ВПП, требований «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.240.99.004.

4.2.7.6 Включение фильтрокомпенсирующей установки, отключившейся действием защит, разрешается после выяснения и устранения причины ее отключения.

4.2.7.7 Осмотр фильтрокомпенсирующих установок без отключения должен производиться не реже 1 раза в месяц.

При осмотре особое внимание должно быть обращено на:

- отсутствие искрений в контактных соединениях оборудования;
- отсутствие течи диэлектрической жидкости из конденсаторов;
- отсутствие изменения цвета поверхности конденсаторов, обмотки фильтровых реакторов;
- отсутствие сколов или трещин опорной изоляции оборудования;
- отсутствия вспучивания конденсаторов.

4.2.8 Эксплуатация ступенчато-управляемых конденсаторных установок

4.2.8.1 Эксплуатация конденсаторных установок или ступенчато-управляемых конденсаторных установок (при наличии) должна проводиться в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.002, СТО 70238424.29.240.99.004, и «Руководства по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.8.2 Управление режимом работы конденсаторных установок или ступенчато-управляемых конденсаторных установок должно быть автоматическим.

4.2.8.3 Режим работы и порядок включения/отключения конденсаторных установок должны быть указаны в местной инструкции по эксплуатации ступенчато-управляемой конденсаторной установки с учетом режимов ВПП, требований «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.240.99.002, СТО 70238424.29.240.99.004.

4.2.8.4 Включение конденсаторной установки, отключившейся действием защит, разрешается после выяснения и устранения причины ее отключения.

4.2.8.5 Осмотр конденсаторной установки без отключения должен производиться не реже 1 раза в месяц.

При осмотре особое внимание должно быть обращено на:

- отсутствие искрений в контактных соединениях оборудования;
- отсутствие течи диэлектрической жидкости из конденсаторов;
- отсутствие изменения цвета поверхности оборудования (реакторов токоограничивающих, конденсаторов и др.).
- отсутствие сколов или трещин опорной изоляции оборудования;
- отсутствия вспучивания конденсаторов.

4.2.9 Эксплуатация системы защиты от перенапряжений

4.2.9.1 На подстанциях должна храниться техническая документация по защите от перенапряжений:

- очертание защитных зон молниеотводов, прожекторных мачт, металлических и железобетонных конструкций, возвышающихся сооружений и зданий;
- схемы устройств заземления с указанием мест подключения защитных аппаратов, заземляющих спусков подстанционного оборудования и порталов с молниеотводами, расположения дополнительных заземляющих электродов с данными по их длине и количеству;
- паспортные данные по импульсной прочности (импульсные испытательные и пробивные напряжения) электрооборудования;
- паспортные защитные характеристики используемых ограничителей перенапряжений, вентильных и трубчатых разрядников и искровых промежутков;
- схемы РУ со значениями длин защищенных тросом подходов ВЛ (для ВЛ с тросом по всей длине - длин опасных зон) и соответствующими им расстояниями по ошиновке между защитными аппаратами и защищаемым оборудованием;
- значения сопротивлений заземления опор тросовых подходов ВЛ;
- данные о проводимости грунтов по территории подстанции.

4.2.9.2 Эксплуатации системы защиты от перенапряжений должна проводиться в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.005, СТО 70238424.29.240.99.006 и рекомендациями «Руководства по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.9.3 Ограничители перенапряжений всех классов напряжений должны быть постоянно включены.

4.2.9.4 Один раз в год должен проводиться осмотр ОПН, при этом следует обращать внимание на отсутствие повреждений покрышки, например, сколов или трещин фарфора, на отклонение аппарата от вертикали.

4.2.9.5 В процессе эксплуатации не требуется проведение эксплуатационных испытаний для контроля изменения характеристик ОПН, если это специально не оговорено изготовителем.

4.2.9.6 Ограничители не подлежат ремонту.

4.2.9.7 Периодически в соответствии с инструкцией по эксплуатации должны проводиться осмотры и проверки устройств ОПН в соответствии с «Руководством по эксплуатации» завода-изготовителя.

4.2.9.8 Периодически в соответствии с инструкцией по эксплуатации должны проводиться осмотры и проверки устройств молниезащиты и заземления в соответствии с «Руководством по эксплуатации» завода-изготовителя и СТО 70238424.29.240.99.006.

Во время осмотра и проверки устройств молниезащиты рекомендуется:

- проверить целостность молниеприемников и токоотводов, надежность их соединения и крепления к мачтам;
- выявить элементы устройств молниезащиты, требующие замены или ремонта вследствие нарушения их механической прочности;
- определить степень разрушения коррозией отдельных элементов устройств молниезащиты и принять меры по антикоррозионной защите и успению элементов, поврежденных коррозией;
- проверить надежность электрических соединений между токоведущими частями всех элементов устройств молниезащиты;
- проверить соответствие устройств молниезащиты назначению объектов и в случае наличия строительных или технологических изменений за предшествующий период наметить мероприятия по модернизации и реконструкции молниезащиты;
- уточнить исполнительную схему устройств молниезащиты и определить пути растекания тока молнии по ее элементам при разряде молнии методом имитации разряда молнии в молниеприемник с помощью специализированного измерительного комплекса, подключенного между молниеприемником и удаленным токовым электродом;
- измерить значение сопротивления растеканию импульсного тока методом «амперметра-вольтметра» с помощью специализированного измерительного комплекса;
- проверить наличие необходимой документации на устройства молниезащиты.

4.2.9.9 На подстанции должны фиксироваться случаи отключений и повреждений оборудования открытых распределительных устройств ВПП (при

наличии) по причине грозовых воздействий и приниматься меры по их устранению в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.006.

4.2.10 Эксплуатация заземляющих устройств

4.2.10.1 Заземляющие устройства должны удовлетворять требованиям обеспечения электробезопасности людей и защиты электроустановок, а также эксплуатационных режимов работы.

4.2.10.2 Для наложения заземлений в РУ напряжением 35 кВ и выше должны, как правило, применяться стационарные заземляющие ножи.

4.2.10.3 В действующих электроустановках, в которых заземляющие ножи не могут быть установлены по условиям компоновки или конструкции, заземление осуществляется с помощью переносных заземлителей.

4.2.10.4 Рукоятки приводов заземляющих ножей должны быть окрашены в красный цвет, а заземляющие ножи, как правило, – в черный.

4.2.10.5 Электроустановки должны быть укомплектованы переносными заземлениями, средствами по оказанию первой помощи пострадавшим от несчастных случаев, защитными и противопожарными средствами.

4.2.10.6 Заземляющие устройства должны удовлетворять требованиям обеспечения электробезопасности людей и защиты электроустановок, а также эксплуатационных режимов работы.

4.2.10.7 Все металлические части электрооборудования и электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть заземлены или занулены.

4.2.10.8 При сдаче в эксплуатацию заземляющих устройств электроустановок монтажной организацией должны быть представлены протоколы приемо-сдаточных испытаний этих устройств.

4.2.10.9 Заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии. Открыто проложенные заземляющие проводники должны иметь черную окраску.

4.2.10.10 Для контроля заземляющего устройства должны быть выполнены:

- измерение сопротивления заземляющего устройства и не реже 1 раза в 12 лет выборочная проверка со вскрытием грунта для оценки коррозионного состояния элементов заземлителя, находящихся в земле;
- проверка наличия и состояния цепей между заземлителем и заземляемыми элементами, соединений естественных заземлителей с заземляющим устройством – не реже 1 раза в 12 лет;
- измерение напряжения прикосновения в электроустановках, заземляющее устройство которых выполнено по нормам на напряжение прикосновения;
- проверка (расчётная) соответствия напряжения на заземляющем устройстве требованиям правил устройства электроустановок – после

монтажа, переустройства и капитального ремонта заземляющего устройства, но не реже 1 раза в 12 лет.

4.2.10.11 Измерение сопротивления заземляющих устройств должно выполняться:

- после монтажа, переустройства и капитального ремонта этих устройств на подстанциях;
- на ОРУ напряжением 35 кВ и выше – не реже 1 раза в 12 лет.

Измерения должны выполняться в периоды наибольшего высыхания грунта.

4.2.10.12 Измерение напряжений прикосновения должны выполняться после монтажа, переустройства и капитального ремонта заземляющего устройства, но не реже 1 раза в 6 лет.

4.2.10.13 Проверка коррозионного состояния заземлителей на подстанциях должна выполняться в местах, где заземлители наиболее подвержены коррозии, а также вблизи нейтралей силовых трансформаторов, короткозамыкателей.

4.2.10.14 Для заземлителей подстанций в случае необходимости по решению технического руководителя пождстанции может быть установлена более частая периодичность проверки коррозионного состояния.

4.2.10.15 Периодическому контролю со вскрытием в течение шести лет подвергаются все искусственные заземлители, токоотводы и места их присоединений, при этом ежегодно производится проверка до 20% их общего количества. Пораженные коррозией заземлители и токоотводы при уменьшении их площади поперечного сечения более чем на 25% должны быть заменены новыми.

4.2.10.16 На вновь строящихся объектах при пуско-наладочных работах проводят определение электромагнитной обстановки.

При техническом перевооружении действующих объектов определение электромагнитной обстановки проводят на этапе проектных изысканий и при пусконаладочных работах.

При эксплуатации энергообъекта проверку электромагнитной обстановки проводят не реже 1 раза в 12 лет.

4.2.11 Эксплуатация оборудования системы собственных нужд

4.2.11.1 Система собственных нужд ВПП должна соответствовать требованиям СТО 70238424.29.240.10.014 и иметь в своем составе: рабочий и резервный трансформатор собственных нужд и аварийный источник питания (аккумуляторная батарея и (или) дизель-генератор).

4.2.11.2 Эксплуатация системы собственных нужд ВПП должна проводиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования системы собственных нужд подстанции, разработанными в соответствии с СТО 70238424.29.240.10.014 и рекомендациями «Руководства по эксплуатации» заводов-изготовителей.

4.2.11.3 Рекомендуемая последовательность операций при аварийном отключении рабочего трансформатора собственных нужд (СН):

4.2.11.3.1 Обесточение секции СН может быть вызвано:

– Отключением трансформатора СН,

– Коротким замыканием на секции (полусекции) СН,

– Отказом выключателя или защит при КЗ на присоединении секции (полусекции) СН.

4.2.11.3.2 В случае отключения рабочего трансформатора СН по причине:

– отключения системы шин, к которой подключен ТСН, действием защит,

– отключения ТСН защитами от внутренних повреждений,

необходимо проверить восстановление напряжения на секции (полусекциях) СН в результате действия устройства автоматического включения резерва (АВР).

Если напряжения на секции (полусекциях) после АВР не восстановилось, должно автоматически подаваться напряжение на обесточенную секцию (полусекцию) от резервного трансформатора или секции с контролем отключенного положения выключателя рабочего ввода ТСН. Если от резервного трансформатора не поступило напряжение на обесточенные секцию (полусекции), должно автоматически подаваться напряжение от автономного источника питания (аккумуляторной батареи или дизель-генератора).

4.2.11.3.3 Определение причины и места короткого замыкания на секции (полусекции) СН или неотключившееся короткое замыкание на ее присоединении определяется в соответствии с СТО 70238424.29.240.10.004.

4.3 Эксплуатация распределительных устройств

4.3.1. Электрооборудование распределительных устройств (РУ) всех видов и напряжений по техническим данным должно удовлетворять условиям работы при номинальных режимах, коротких замыканиях, перенапряжениях и нормированных перегрузках ВПП.

Персонал, обслуживающий РУ, должен располагать схемами и регламентом по допустимым режимам работы электрооборудования в нормальных и аварийных условиях.

Эксплуатация электрооборудования РУ должна соответствовать «Руководствам по эксплуатации» предприятий-изготовителей, СТО 70238424.29.240.10.001 и СТО 70238424.29.240.10.002.

4.3.2 Температура воздуха внутри помещений ЗРУ в летнее время должна быть не выше 40°С. В случае ее превышения должны быть приняты меры к понижению температуры оборудования или охлаждению воздуха.

4.3.3 При использовании комплектного распределительного устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ), должна быть предусмотрена защита от утечки элегаза. Эксплуатация КРУЭ должна проводиться в соответствии с

«Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя, СТО 70238424.29.240.10.005 и СТО 70238424.29.240.10.006.

4.3.4 Помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с отсосом воздуха снизу. Воздух приточной вентиляции должен проходить через фильтры, предотвращающие попадание в помещение пыли. Уборка помещений КРУЭ должна производиться мокрым или вакуумным способом.

4.3.5 При работе с элегазовым оборудованием в помещении необходимо учитывать, что элегаз в пять раз тяжелее воздуха и поэтому, в случае его утечки или выброса, легко аккумулируется в нижних зонах, таких как кабельные каналы, баки и т.п. Поэтому контроль концентрации элегаза в помещении КРУЭ и ЗРУ должен производиться с помощью специальных приборов на высоте 10-15 см от уровня пола.

4.3.6 Помещения с ячейками КРУЭ должны быть оборудованы устройствами, сигнализирующими о недопустимой концентрации элегаза и включающими приточно-вытяжную вентиляцию.

4.3.7 При работе с вредными для здоровья продуктами разложения элегаза и отходами необходимо использовать защитные средства: противогазы или лицевые маски, комбинезоны, пластиковые или резиновые перчатки.

4.3.8 На территории ОРУ не должно быть древесно-кустарниковой растительности.

4.3.9 За температурой контактных соединений шин в РУ должен быть организован контроль по утвержденному графику.

4.3.10 На дверях и внутренних стенках камер ЗРУ, оборудовании ОРУ должны быть выполнены надписи, указывающие назначение присоединений и их диспетчерское наименование.

4.4 Эксплуатация маслохозяйства ВПП

4.4.1 При эксплуатации маслохозяйства ВПП должны быть обеспечены:

- надежная работа технологических систем маслонаполненного оборудования;
- сохранение эксплуатационных свойств масел;
- сбор и регенерация отработанных масел в целях повторного применения по прямому назначению.

Организация эксплуатации и технического обслуживания маслохозяйства на ВПП должна быть организована в соответствии с СТО 70238424.27.100.053.

4.4.2 Принимаемые на энергообъекте от поставщиков энергетические масла должны иметь сертификаты качества или паспорта предприятия-изготовителя и быть подвергнуты лабораторному анализу в целях определения качества масла в соответствии с СТО 70238424.27.100.052-2009. В случае несоответствия их качества применение этих масел в оборудовании не допускается.

4.4.3 Отбор проб масел из транспортных емкостей осуществляется в соответствии с ГОСТ 1547.

4.4.4 Контроль качества электроизоляционного масла должен производиться для силовых трансформаторов и реакторов в соответствии с СТО 70238424.29.180.002, а для измерительных трансформаторов – СТО 70238424.17.220.20.002.

4.5 Эксплуатация хозяйства по подготовке деионизованной воды

4.5.1 При подготовке воды, используемой в качестве теплоносителя со свойствами диэлектрика, для охлаждения ВТВ ВПП должны быть обеспечены:

- надежная работа технологических систем оборудования, использующего в качестве теплоносителя-диэлектрика деионизованную или этиленгликолевую воду;
- сохранение эксплуатационных свойств воды;
- сбор и регенерация отработанных ионообменных смол, этиленгликоля, сбор и регенерация отработанных ионообменных фильтров, мембранных фильтров в целях их утилизации.

4.5.2 В случае трехконтурной системы охлаждения в ВТВ используются:

- в первом контуре - деионизированная вода;
- во втором контуре – этиленгликолевый раствор;
- в третьем контуре – воздух или вода.

В случае двухконтурной системы охлаждения в ВТВ используются:

- в первом – этиленгликолевый раствор;
- во втором – воздух или вода.

4.5.3 Как правило, расходные материалы (дистиллированная вода, ионообменные смолы, этиленгликоль и т.д.) приобретаются у поставщиков, т.к. используемые материалы имеют ограниченный срок действия и длительному хранению не подлежат. Принимаемые на ВПП от поставщиков расходные материалы должны иметь сертификаты качества или паспорта предприятий-изготовителей.

4.5.4 В случае подготовки дистиллированной, деионизированной воды или этиленгликолевого раствора (воды) на подстанции, специальная установка по подготовке воды, как правило, должна включать в себя:

- дистиллятор для получения дистиллированной воды;
- ионообменные фильтры;
- мембранные фильтры;
- вспомогательное оборудование:
  - насосы;
  - расширительный бак;
  - емкости для смешивания дистиллированной воды с незамерзающей жидкостью (этиленгликоль);
- оборудованные помещения для хранения расходных материалов (дистиллированная вода, ионообменные смолы, этиленгликоль и т.д.).

4.5.5 Производство дистиллированной воды на подстанции должно осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации дистиллятора. В

электроустановках дистиллированной водой считается вода, имеющая удельное сопротивление не ниже 1400 кОм*см или удельную проводимость до 0,7 мкСм/см.

4.5.6 Деионизация дистиллированной воды может осуществляться в системе охлаждения ВТВ через дополнительный контур обработки, где вода фильтруется и деионизируется, или на специальной установке (п.4.5.5), где устанавливаются и постоянно находятся в работе ионообменные фильтры. После прокачки дистиллированной воды через ионообменные фильтры в течение 20-24 час., вода становится деионизованной, при этом удельная проводимость воды должна быть не более 1мкСм/см.

При отключении расхода на время более ~10 часов вода постепенно теряет свойства деионизации.

При увеличении удельной проводимости воды свыше 1мкСм/см должны быть заменены ионообменные фильтры.

4.5.7 При необходимости использования в ВТВ этиленгликолевого раствора, подготовка его должна осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя ВТВ и включать следующие этапы:

- подготовка дистиллированной воды в соответствии с п. 4.5.3, 4.5.5;
- подготовка деионизованной воды в соответствии с п. 4.5.6;
- подготовка этиленгликолевого раствора (смешение деионизованной воды с этиленгликолем в процентном соотношении, указанном «Руководстве по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя).

При отключении расхода в системе охлаждения с этиленгликолевым раствором вода постепенно теряет свойства деионизации за время ~ 7 дней.

4.5.8 Выбор процентного содержания этиленгликоля в воде зависит от требуемой температуры замерзания жидкости (табл.1) в соответствии с климатическим районом, где устанавливается оборудование.

Таблица 1. Значения температуры замерзания этиленгликолевого раствора от процентного содержания этиленгликоля.

Температура замерзания смеси, ^{0}C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60
Содержание этиленгликоля, % (массы воды)	0	20	34	46	52	50-58*	62-66*
Примечание: * При указанных температурах смесь превращается в гель с малой текучестью.							

4.5.9 Контроль качества воды должен осуществляться приборами:

- аремометр - гигрометр – для измерения процентного содержания гликоля в смеси, шкала которого показывает температуру замерзания смеси;
- измеритель проводимости - для измерения удельной проводимости воды.

4.5.10 Процентное содержание этиленгликоля в растворе определяется при первой заливке раствора в систему охлаждения, после ремонта и периодически в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы охлаждения.

Процентное содержание этиленгликоля в работающей системе, т.е. при температуре раствора выше точки замерзания, уточняется с учетом поправки на показания прибора аремометра – гигрометра в соответствии с инструкций по эксплуатации прибора предприятия-изготовителя.

4.5.11 Измерение проводимости раствора должно проводиться постоянно, при превышении проводимости свыше 1мкСм/см системой управления должен формирования сигнал неполадки в системе охлаждения.

4.5.12 После заливки подготовленной воды в систему охлаждения ВТВ или после ремонта ВТВ, выполнявшегося с демонтажом или ремонтом трубопроводов, система охлаждения должна быть залита дистиллированной или этиленгликолевой водой, осуществлена прокачка воды через систему охлаждения в течение 20-24 час. с постоянно включенным контуром с ионообменным фильром. Должны быть проведены испытания системы повышенным давлением на отсутствие течей и контролем качества воды в соответствии с п.п. 4.5.3- 4.5.6 и инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя.

4.5.13 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация системы охлаждения ВТВ допускаются с параметрами качества воды не ниже, указанных в «Руководстве по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя.

4.5.14 В местных инструкциях по эксплуатации системы охлаждения ВТВ должны быть установлены нормы расхода расходных материалов и рекомендации по периодичности замены фильтров.

4.5.15 В каждой организации, эксплуатирующей ВПП, должен храниться постоянный запас:

- ионообменных фильтров;
- мембранных фильтров;
- вспомогательного оборудования:
  - насосы;
  - прокладки;
  - вентили;
  - измерительные приборы;
  - расходные материалы (дистиллированная вода, ионообменные смолы, этиленгликоль и т.д.);

На подстанции рекомендуется постоянно хранить запас деионизованной или этиленгликолевой воды не менее 0,2 объема, требуемого для заполнения одной системы охлаждения.

4.5.16 Контроль режима работы системы охлаждения ВТВ должен осуществляться с помощью измерения:

- расхода жидкости через систему;
- расхода жидкости через контур обработки воды (деионизация);

- давления на входе в ВТВ;
- давления в расширительном резервуаре;
- температуры жидкости на входе в ВТВ;
- качества охлаждающей жидкости в соответствии с п. 4.5.9.

Показатели режима работы системы должны выводиться на панель обслуживания системы охлаждения. Обслуживание приборов и панели управления СО должно выполняться в соответствии с инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя.

Приборы должны иметь контакты для предупредительной и аварийной сигнализации.

4.5.17 Управление режима работы системы охлаждения ВТВ должно быть автоматическим, т.е. должно осуществляться:

- включение или отключение вентиляторов в зависимости от температуры воды;
- автоматическое переключение насосов в рабочем режиме и аварии или неполадках;
- при низких температурах воды автоматическое переключение системы охлаждения на байпас для дополнительного подогрева и исключения отпотевания оборудования системы охлаждения и ВТВ;
- автоматическое отключение системы охлаждения при аварийных ситуациях.

Рекомендуется иметь режим ручного управления СО для проведения наладки и пуска оборудования СО.

4.5.18 При отключении СО с этиленгликолевым раствором более чем на 1 неделю, необходимо не реже 1 раза в неделю включать циркуляцию в СО на 10-15 мин для поддержания изоляционных свойств воды.

4.5.19 Если СО отключается более чем на 0,5 года, необходимо слить воду из СО и ионообменного фильтра. Повторное заполнение проводится в соответствии с п.4.5.7, 4.5.10-4.5.12.

4.6 Эксплуатация территории ВПП

4.6.1 Для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния территории, зданий и сооружений ВПП должны быть выполнены и содержаться в исправном состоянии:

- системы отвода поверхностных и подземных вод со всей территории, от зданий и сооружений (дренажи, каптажи, канавы, водоотводящие каналы и др.);
- сети водопровода, канализации;
- источники питьевой воды;
- пожарные проезды, подъезды к пожарным гидрантам;
- комплексы инженерно-технических средств охраны (ограждения, контрольно-пропускные пункты, посты, служебные помещения);
- системы молниезащиты и заземления.

4.6.2 Эксплуатации и техническое обслуживание территории ВПП должна соответствовать СТО 70238424.29.240.10.004.

4.7 Эксплуатация освещения ВПП

4.7.1 Техническое состояние и режимы работы систем освещения, отопления и вентиляции и режимы их работы должны обеспечивать надежную работу оборудования и безопасность обслуживающего персонала.

4.7.2 Рабочее, аварийное и эвакуационное освещение во всех помещениях, на рабочих местах и на открытой территории должно обеспечивать освещенность согласно установленным требованиям. Эксплуатации и техническое обслуживание освещения ВПП должна соответствовать СТО 70238424.29.240.10.002.

4.7.3 Осмотр и проверка осветительной сети должны производиться в следующие сроки:

- проверка действия автомата аварийного освещения – не реже 1 раза в месяц в дневное время;
- проверка исправности аварийного освещения при отключении рабочего освещения - 2 раза в год;
- измерение освещенности рабочих мест – при вводе в эксплуатацию и в дальнейшем по мере необходимости;
- испытание изоляции стационарных трансформаторов 12-42 В – 1 раз в год; переносных трансформаторов и светильников 12-42 В – 2 раза в год.

Обнаруженные при проверке и осмотре дефекты должны быть устранены в кратчайший срок.

4.7.4 Проверка состояния стационарного оборудования и электропроводки аварийного, эвакуационного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции должны производиться при пуске в эксплуатацию, а в дальнейшем – по графику, утвержденному техническим руководителем подстанции.

4.8 Требования к ведению технической документации

4.8.1 Для каждой ВПП должны быть следующие документы:

- акты отвода земельных участков;
- генеральный план участка с нанесенными зданиями и сооружениями, включая подземное хозяйство;
- геологические, гидрогеологические и другие данные о территории с результатами испытаний грунтов и анализа грунтовых вод;
- акты заложения фундаментов с разрезами шурфов;
- акты приемки скрытых работ;
- первичные акты об осадках зданий, сооружений и фундаментов под оборудование;

- утвержденная проектная документация со всеми последующими изменениями;
- первичные акты испытаний внутренних и наружных систем водоснабжения, пожарного водопровода, канализации, газоснабжения, теплоснабжения, отопления и вентиляции;
- первичные акты испытания устройств, обеспечивающих взрывобезопасность, пожаробезопасность, молниезащиту и противокоррозионную защиту сооружений.
- первичные акты индивидуального опробования и испытаний электрооборудования и технологических трубопроводов;
- акты государственной и рабочих приемочных комиссий;
- технические паспорта зданий, сооружений, технологических узлов и оборудования;
- рабочие чертежи оборудования и сооружений;
- схемы подземного хозяйства;
- технологические схемы;
- оперативный план пожаротушения;
- документация в соответствии с требованиями органов государственного контроля и надзора;
- схемы первичных и вторичных электрических соединений;
- техническая документация заводов-изготовителей на все установленное на ВПП электрооборудование;
- комплект «Руководств по эксплуатации» оборудования;
- комплект ремонтной документации;
- комплект инструкций по оперативному обслуживанию устройств РЗА;
- инструкции по эксплуатации зданий и сооружений;
- должностные инструкции для всех категорий специалистов и для рабочих, относящихся к дежурному персоналу;
- инструкции по охране труда;
- оперативный журнал;
- суточная оперативная исполнительная схема или схема-макет;
- журнал заявок на вывод из работы оборудования;
- журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики;
- карты уставок релейной защиты и автоматики;
- журнал дефектов и неполадок;
- журнал распоряжений;
- журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;
- журнал инструктажей;
- журнал телефонограмм;
- суточные ведомости нагрузок по всем присоединениям ПС;
- ведомость эксплуатационных документов.

4.8.2 Места ведения, хранения, а также объем документации, устанавливает технический руководитель энергообъекта.

4.8.3 Для каждого структурного подразделения энергообъекта должны быть установлены требования к ведению технической документации, перечень необходимых инструкций, и других документов.

4.8.4 Все рабочие места должны быть обеспечены необходимыми инструкциями.

4.8.5 В зависимости от местных условий объем документации может быть изменен по решению технического руководителя энергообъекта.

4.8.6 Для каждой ВПП должен быть установлен перечень необходимых инструкций, положений, технологических и оперативных схем. Перечень утверждается техническим руководителем энергообъекта.

4.8.7 Все изменения на ВПП должны быть отражены в соответствующих документах, подтвержденных подписью уполномоченного лица с указанием его должности и даты внесения изменения.

4.8.8 Местные производственные и должностные инструкции должны проверяться на соответствие имеющимся эксплуатационным условиям не реже 1 раза в три года с отметкой об их проверке и пересматриваться в те же сроки.

4.8.9 На основном и вспомогательном оборудовании подстанций должны быть установлены таблички с номинальными данными согласно государственному стандарту на это оборудование.

4.8.10 Всё основное и вспомогательное оборудование, в том числе системы и секции шин должны быть пронумеровано. Нумерация должна соответствовать диспетчерским обозначениям на оперативных схемах и на других документах.

4.8.11 Основное оборудование должно иметь порядковые номера, а вспомогательное – тот же номер, что и основное, с добавлением букв А, Б, В и т.д.

4.8.12 Исполнительные технологические схемы (чертежи) и исполнительные схемы первичных электрических соединений должны проверяться на их соответствие фактическим эксплуатационным не реже 1 раза в 3 года с отметкой на них о проверке и пересматриваться в те же сроки.

В эти же сроки пересматриваются инструкции и перечни необходимых инструкций и исполнительных рабочих схем (чертежей).

4.8.13 Все изменения в энергоустановках, выполненные в процессе эксплуатации, должны быть внесены в инструкции, схемы и чертежи до ввода в работу после ремонта или модернизации с указанием даты внесения изменения за подписью руководителя энегообъекта.

4.8.14 Информация об изменениях в инструкциях, схемах и чертежах должна доводиться до сведения всех работников (с записью в журнале распоряжений), для которых обязательно знание этих инструкций, схем и чертежей.

4.8.15 На рабочих местах оперативного персонала, на щитах управления ВПП с постоянным дежурством персонала, на диспетчерских пунктах должны вестись суточные ведомости.

4.8.16 Оперативная документация, диаграммы регистрирующих контрольно-измерительных приборов, аудио-записи оперативно-диспетчерских переговоров и выходные документы, формируемые оперативно-информационным комплексом АСУ, относятся к документам строгого учета и подлежат хранению в установленном порядке:

- записи показаний регистрирующих приборов – 3 года;
- записи оперативных переговоров в нормальных условиях – 10 суток, если не поступит указание о продлении срока;
- записи режимо-аварийных случаев – 3 года.;
- записи оперативных переговоров при авариях и других нарушениях в работе – 3 мес, если не поступит указание о продлении срока.

4.9 Контроль за организацией эксплуатации ВПП

4.9.1 Все ВПП подлежат государственному техническому и технологическому надзору со стороны специально уполномоченных органов.

4.9.2 На каждой ВПП должен осуществляться систематический контроль за организацией эксплуатации, который включает:

- контроль за выполнением мероприятий и положений нормативных распорядительных документов;
- организацию расследования причин технологических нарушений и пожаров;
- оценку достаточности применяемых предупредительных и профилактических мер по вопросам безопасности;
- контроль за разработкой и проведением мероприятий по предупреждению аварий и пожаров;
- контроль за обеспечением готовности к ликвидации технологических нарушений и пожаров;
- контроль выполнения предписаний уполномоченных органов государственного и ведомственного надзора;
- передачу информации о технологических нарушениях и инцидентах в органы контроля и надзора.

4.9.4 Надзор за техническим состоянием ВПП и проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание оборудования и сооружений осуществляют органы государственного контроля.

5 Нормы и требования к организации технического обслуживания ВПП

5.1 Общие положения

5.1.1 Организация технического обслуживания и ремонта (ТОиР) основного электрооборудования, зданий и сооружений возлагается на эксплуатирующую организацию.

При этом руководитель энергообъекта несет ответственность за:

- техническое состояние основного электрооборудования, зданий и сооружений;
- планирование ТОиР;
- обеспечение ТОиР финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами;
- выполнение необходимых объемов работ по ТОиР, обеспечивающих надежность и эффективность эксплуатации;
- качество ремонта оборудования, зданий и сооружений, сроки и качество выполненных работ по ТОиР.

5.1.2 Постоянный контроль технического состояния оборудования производится оперативным и оперативно-ремонтным персоналом подстанции.

5.1.3 Все основное электрооборудование, технологические схемы, здания и сооружения ПС должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию.

5.1.4 Задачами технического освидетельствования электрооборудования являются оценка технического состояния, а также определение мер, необходимых для обеспечения восстановления его работоспособности.

5.1.5 Основной задачей технического обследования зданий и сооружений является своевременное выявление аварийных дефектов и повреждений и принятие технических решений по восстановлению надежной и безопасной эксплуатации.

5.1.6 Техническое освидетельствование зданий и сооружений должны проводиться в сроки в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, но не реже 1 раза в 5 лет.

5.1.7 При проведении каждого технического освидетельствования в зависимости от состояния оборудования намечается срок проведения последующего освидетельствования.

5.1.8 Техническое освидетельствование технологических схем и электрооборудования проводится по истечении установленного изготовителем срока службы, причем при проведении каждого освидетельствования в зависимости от состояния оборудования намечается срок проведения последующего освидетельствования, но не более 6 лет.

5.1.9 Техническое освидетельствование производится комиссией, возглавляемой техническим руководителем энергообъекта или его

заместителем. Состав комиссии определяется техническим руководителем энергообъекта.

Решение комиссии оформляется актом, утверждаемым техническим руководителем энергообъекта.

5.1.10 При техническом освидетельствованием должна осуществляться проверка выполнения предписаний органов контроля и надзора и мероприятий, намеченных по результатам расследования нарушений работы энергообъекта и несчастных случаев при обслуживании, а также мероприятий, разработанных при предыдущем техническом освидетельствовании.

5.1.11 Результаты технического освидетельствования должны быть занесены в технический паспорт оборудования.

5.1.12 По результатам технического освидетельствования устанавливается возможность и условия дальнейшей эксплуатации или необходимость проведения ремонта или замены оборудования.

5.2 Требования к структуре технического обслуживания ВПП и ремонту

5.2.1 Задачи технического обслуживания и ремонта ВПП:

- обеспечение надежности и работоспособности оборудования;
- постоянный и периодический контроль технического состояния оборудования;
- планирование работ по техническому обслуживанию;
- обеспечение измерений;
- оценка технического состояния;
- определение необходимости и срока проведения ремонтов оборудования;
- ведение технической документации;
- определение морально и/или физически устаревшего основного оборудования;
- определение необходимости замены оборудования.

5.2.2 На ВПП каждому структурному подразделению должна быть определена зона технического обслуживания оборудования.

5.2.3 Для каждого структурного подразделения должны быть определены функции по техническому обслуживанию оборудования.

5.2.4 В каждом структурном подразделении должны быть определены должностные функции персонала по техническому обслуживанию.

5.2.5 Структурные подразделения по техническому обслуживанию ВПП должны быть обеспечены:

- планами (планами-графиками) по техническому обслуживанию;
- необходимой технической документацией и производственными инструкциями;
- техническими средствами для выполнения измерений, проверок и ремонтов;

– запасными частями и материалами для выполнения ремонтов.

5.3 Требования к техническому обслуживанию основного электрооборудования ВПП

5.3.1 Техническое обслуживание следующих видов оборудования:

– выключателей и разъединителей;
– преобразовательных трансформаторов и сглаживающих реакторов;
– преобразовательных мостов и их систем охлаждения;
– фильтрокомпенсирующих и (или) конденсаторных установок;
– устройств защиты от перенапряжений (ОПН, молниезащиты);
– батарей импульсных конденсаторов в фильтрах постоянного тока;
– трансформаторов тока и напряжения;
– источников оперативного тока;
– оборудования СН;
– вспомогательных сетей напряжением до 1000 В;
– устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики;
– устройств связи;
– устройств учета электроэнергии и мощности;
– заземляющих устройств;
– зданий, сооружений, санитарно-технических устройств;
– информационных систем оперативно-диспетчерского управления;
– кабельного хозяйства;
– опорных и подвесных изоляторов;
– опорных металлических конструкций ОРУ;
– прожекторов и прожекторных мачт;
– сборных шин;
– системы охранно-пожарной сигнализации и видеонаблюдения;
– системы пожаротушения;
– токопроводов и шинопроводов

должно производиться в соответствии с «Руководствами по эксплуатации» заводов-изготовителей для конкретного типа оборудования, стандартами организации для оборудования, указанными в разделе 2 настоящего стандарта и иными нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

5.3.2 При вводе в работу оборудования ВПП эксплуатирующая организация должна контролировать соответствие:

– класса изоляции электрооборудования номинальному и наибольшему рабочему напряжению в точке подключения его в соответствии с ГОСТ 721, а также условиям работы оборудования в переходных режимах ВПП;
– защитного уровня устройств защиты от перенапряжений уровню изоляции электрооборудования - условиям работы оборудования в переходных режимах ВПП и ГОСТ 1516.3;

- климатического исполнения электрооборудования ВПП, заданного в соответствии с ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, климатическим условиям работы ВПП;
- токов КЗ сети допустимым токам КЗ для электрооборудования;
- технических параметров устройств защиты от перенапряжений условиям работы оборудования ВПП.

5.3.3 Все изменения в схемах ВПП (замена оборудования, установка дополнительных устройств, вывод в ремонт или из эксплуатации, изменение схемы присоединений оборудования и т.д.) должны быть внесены в соответствующие технические документы (журналы ремонтов, принципиальные электрические схемы, инструкции по эксплуатации и т.д.).

5.4 Требования и нормы при контроле технического состояния основного электрооборудования ВПП

5.4.1 Общие положения

5.4.1.1 При вводе электрооборудования ВПП в работу и в процессе его эксплуатации предусматриваются испытания, позволяющие определять степень развития и опасность возможных дефектов на ранних стадиях.

5.4.1.2 В качестве исходных значений контролируемых параметров при вводе в эксплуатацию нового электрооборудования принимают значения, указанные в паспорте или протоколе заводских испытаний. При эксплуатационных испытаниях, включая испытания при выводе в капитальный ремонт, в качестве исходных принимаются значения параметров, определенные испытаниями при вводе в эксплуатацию нового электрооборудования.

5.4.1.3 Техническое состояние электрооборудования определяется не только путем сравнения результатов конкретных испытаний с техническими параметрами, представленными в паспорте на конкретный тип электрооборудования, но и по сопоставлению с результатами предыдущих испытаний.

5.4.1.4 Выход значений параметров за установленные границы (предельные значения) следует рассматривать как признак наличия дефектов, которые могут привести к отказу оборудования. Данное оборудование подвергается повторному испытанию. Если измеренные значения подтверждаются – оборудование выводится в ремонт.

5.4.1.5 Качество проводимого ремонта оценивается сравнением результатов испытаний после ремонта с данными при вводе в эксплуатацию нового электрооборудования, принимаемыми в качестве исходных.

5.4.1.6 Контроль технического состояния электрооборудования производства иностранных фирм производится в соответствии с «Руководством по эксплуатации» фирмы-изготовителя.

5.4.1.7 Техническим руководителям энергообъектов рекомендуется обеспечивать контроль технического состояния электрооборудования под рабочим напряжением. Контроль технического состояния электрооборудования

под рабочим напряжением позволяет выявлять дефекты на ранних стадиях их развития. Контроль под рабочим напряжением может, при необходимости, быть выполнен организацией, аккредитованной на право проведения соответствующих испытаний.

5.4.1.8 Оценка состояния резервного электрооборудования, а также его частей и деталей, находящихся в резерве, производится в объеме, указанном в «Руководстве по эксплуатации» изготовителя.

5.4.1.9 Рекомендуется периодический проводить инструментальный (рекомендуется тепловизионный) контроль температуры электрооборудования (шин, контактов, открытых обмоток, корпусов оборудования и т.д.).

5.4.2 Контроль технического состояния основного электрооборудования ВПП

5.4.2.1 Объем испытаний, методика и сроки, а также параметры, которые необходимо контролировать при техническом обслуживании и вводе в эксплуатацию следующего оборудования должно соответствовать «Руководству по эксплуатации» данного оборудования и стандартам:

– для измерительных трансформаторов - СТО 70238424.17.220.20.001, СТО 70238424.17.220.20.002;

– для коммутационного оборудования - СТО 70238424.29.130.01.001, СТО 70238424.29.130.01.002;

– для установок конденсаторных - СТО 70238424.29.240.99.001, СТО 70238424.29.240.99.002;

– для фильтрокомпенсирующих устройств - СТО 70238424.29.240.99.003, СТО 70238424.29.240.99.004;

– для защиты от перенапряжений - СТО 70238424.29.240.99.005, СТО 70238424.29.240.99.006, а для защитных аппаратов еще и «Руководству по эксплуатации» изготовителя;

– качество трансформаторного масла - ГОСТ 3484.1 и СТО 70238424.27.100.052;

– для автоматизированной информационно-измерительной системы учета электроэнергии - СТО 70238424.17.220.20.003, СТО 70238424.17.220.20.003;

– устройства систем диагностики - СТО 70238424.17.220.20.007, СТО 70238424.17.220.20.008,

– маслохозяйства – СТО 70238424.27.100.052, СТО 70238424.27.100.053,

– элегазовой системой охлаждения - СТО 70238424.29.240.10.005, СТО 70238424.29.240.10.006,

– хозяйства по подготовке деионизованной воды – в соответствии с настоящим стандартом (раздел 4.6).

5.4.2.2 Объем испытаний, сроки, а также параметры, которые необходимо контролировать для преобразовательных трансформаторов, сглаживающих реакторов и высоковольтных тиристорных вентилей приведены

в таблице 2, методика проведения испытаний ВТВ в приложении А, методика проведения испытаний отдельного оборудования ВПП в приложении Б.

Таблица 2

Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.	Соответствие технической документации.	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Проверка коэффициента трансформации и группы соединения обмоток преобразовательного трансформатора	Предельное отклонение коэффициента трансформации не должно отличаться более чем на 0.5% от паспортных значений. Группа соединения обмоток должна соответствовать паспортным данным.	При вводе в эксплуатацию. Далее - после капитального ремонта.
Испытание пробы масла из бака преобразовательного трансформатора (реактора) (определение пробивного напряжения, тангенса угла диэлектрических потерь, содержания газов и влаги)	Нормы параметров проб масла должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя, ГОСТ 3484.1 и СТО 70238424.29.180.002.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – ежегодно (рекомендуется) и при аварийных отключениях после срабатывания газовой защиты.
Испытание электрической прочности изоляции вентильной обмотки преобразовательных трансформаторов (реакторов)	Испытательное напряжение должно соответствовать сумме номинального выпрямленного напряжения ВПП и 4000 В (1,8*Udo + 4000). Методика испытаний должна соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя, ГОСТ 3484.1 и СТО 70238424.29.180.002.	При вводе в эксплуатацию. Далее - по решению технического руководителя предприятия, исходя из результатов хроматографического анализа растворенных в масле газов, после ремонта и (или) при эксплуатации 1 раз в 8 лет.
Проверка потерь и тока холостого хода преобразовательных трансформаторов	При вводе в эксплуатацию потери холостого хода не должны отличаться более чем на +15% от паспортных значений, а ток холостого хода не более чем на +30%	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта и при эксплуатации 1 раз в 8 лет (рекомендуется).
Проверка потерь и напряжения короткого замыкания преобразовательных трансформаторов	При вводе в эксплуатацию потери и напряжения короткого замыкания не должны отличаться более чем на +10% от паспортных значений.	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта и при эксплуатации 1 раз в 8 лет (рекомендуется).
Измерение индуктивности реактора	При вводе в эксплуатацию индуктивность не должна отличаться более чем на +10% от паспортных значений.	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта и при эксплуатации 1 раз в 8 лет (рекомендуется).
Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Измерение уровня звука преобразовательных	Значение уровня шума не должно превышать 80 дБА.	При вводе в эксплуатацию.

трансформаторов (реакторов)		Далее - после капитального ремонта и при эксплуатации 1 раз в 8 лет (рекомендуется).
Проверка параметров диэлектрической жидкости ВТВ	Параметры диэлектрической жидкости должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически (рекомендуется ежегодно).
Проверка сопротивления тиристорной ячейки ВТВ	Величина сопротивления тиристорной ячейки ВТВ не должна отличаться более чем на ±5% от паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию.В эксплуатации - после срабатывания аварийной сигнализации, после ремонта тиристорной ячейки.
Проверка сопротивления резистора быстродействующей защиты (БОД) тиристоров (при наличии).	Величина сопротивления БОД тиристоров ВТВ не должна отличаться более чем на ±20% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации - после срабатывания аварийной сигнализации, после ремонта тиристорной ячейки.
Проверка емкости каждой тиристорной ячейки (ТЯ)	Величина емкости не должна отличаться более чем на ±2,5% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации после срабатывания аварийной сигнализации, после ремонта ТЯ.
Проверка каждой ячейки генератором импульсных напряжений.	Уровень срабатывания быстродействующей защиты ячеек ВТВ должен быть не менее значений, допустимых в рекомендациях «Руководства по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации - после срабатывания аварийной сигнализации, после ремонта ТЯ.
Испытаний тиристорных ячеек на функционирование	Тиристоные ячейки должны включаться при наличии импульса управления и напряжения на выводах. Защита контроля ТЯ должна работать в штатном режиме.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – после срабатывания аварийной сигнализации, после ремонта ТЯ.
Проверка оптоэлектронных каналов управления и контроля тиристорных ячеек	Каналы управления и контроля считаются полностью исправными, если все проверки показали исправность всех узлов (тестирование на шкафе управления и испытаний по ячейкам).	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически после срабатывания аварийной сигнализации, после ремонта каналов управления и контроля ТЯ.
Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля

Испытание электрической прочности ВТВ	Испытания проводятся по одноминутной методике напряжением в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя. Искрений, перекрытий и коронирования на ВТВ при испытаниях не допускается. Примечание: Обязательное наличие циркуляции диэлектрической жидкости.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта ВТВ (замена элементов ТЯ, ремонт системы распределения охлаждения ВТВ).
Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 Мом для цепей напряжением 60 В и ниже. Не проводятся испытания изоляции цепей с электронными и микропроцессорными элементами.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – в процессе эксплуатации 1 раз в 8 лет, после ремонта цепей управления и вспомогательных цепей.
Комплексное опробование оборудования ВПП		
Испытание КУ: - трехкратным включением; - измерение тока в датчике небалансной защиты; - измерение мощности КУ. - испытание КУ с нагрузкой в течение 72 часов.	Испытания проводятся в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.003. Искрений и пробоев не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта конденсаторной батареи или её защит.
Испытание ФКУ: - испытание ФКУ трехкратным включением; - измерение тока в датчике небалансной защиты; - измерение мощности ФКУ; - испытание ФКУ с нагрузкой в течение 72 часов.	Испытания проводятся в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.003. Искрений и пробоев не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта оборудования ФКУ.
Испытание преобразовательных трансформаторов на холостом ходу.	Время испытаний 24 часа. Искрений и пробоев, нестандартной работы защит не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после капитального ремонта.
Испытание преобразовательных мостов в составе ВПП: - с нагрузкой при регулировании тока от 0 до номинального значения ступенями с выдержкой времени на каждой ступени 1 час; - с номинальной нагрузкой в	Искрений и пробоев, нестандартной работы оборудования ВП и системы управления не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом. Температура диэлектрической жидкости не должна отличаться более чем на 5%	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после капитального ремонта.

течение 72 часов.	паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	
Испытание на нагрев оборудования ВПП в сборе. Испытания проводятся в период испытаний оборудования с нагрузкой.	Температура контактов и поверхности оборудования не должна превышать значения, указанные в ГОСТ 8024 и рекомендаций «Руководства по эксплуатации» предприятия-производителя с учетом температуры окружающей среды на момент измерения.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее – периодически в соответствии с инструкцией по эксплуатации, после ремонта.

5.5 Обеспечение метрологических требований при измерениях

5.5.1 Комплекс мероприятий по обеспечению измерений, выполняемых на подстанции, должен включать в себя:

– своевременную поверку средств измерений, подлежащих государственному контролю и надзору;

– организацию и проведение работ по калибровке средств измерения, не подлежащих поверке;

– использование аттестованных методик выполнения измерений;

– обеспечение соответствия класса точности применяемых средств измерений требуемой точности измерений параметров электрооборудования.

5.5.2 Средства измерения должны быть рассчитаны на обеспечение постоянного контроля с необходимой точностью измерения за:

– техническим состоянием оборудования и режимом его работы;

– соблюдением безопасных условий труда и санитарных норм.

5.5.3 Поверке подлежат все средства измерений, относящиеся к сфере государственного контроля и надзора, в том числе эталоны, используемые для поверки и калибровки средств измерения, рабочие средства измерения, относящиеся к контролю параметров окружающей среды, обеспечению безопасности труда, используемые при выполнении операций коммерческого учета (расчета) электрической энергии, а также при геодезических работах.

5.5.4 Средства измерений своевременно представляются на поверку в соответствии с графиками, составленными на энергообъекте.

5.5.5 Результаты поверки средств измерений удостоверяются поверительным клеймом и (или) свидетельством о поверке, форма которых и порядок нанесения устанавливаются государственными стандартами России.

5.5.6 Калибровке подлежат все средства измерений, используемые на энергообъекте для контроля за надежной и экономичной работой оборудования, при проведении наладочных, ремонтных и научно-исследовательских работ, не подлежащие поверке и не включенные в перечень средств измерений, применяемых для наблюдения за технологическими параметрами, точность измерения которых не нормируется.

5.5.7 Периодичность поверки и калибровки средства измерений устанавливает Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

5.5.8 Результаты калибровки средств измерений удостоверяются отметкой в паспорте, калибровочным знаком, наносимым на средства измерений, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационных документах.

5.5.9 Персонал ВПП должен поддерживать все средства измерения, а также информационно-измерительные системы, в том числе входящие в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами подстанции (АСУ ТП) и автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ), а также автоматизированной информационно-измерительной системы учета электроэнергии (АИИС УЭ) в исправном состоянии и постоянной готовности к выполнению измерений.

5.5.10 В процессе промышленной эксплуатации оборудования подстанции измерительные каналы информационно-измерительные системы подвергаются периодической поверке и (или) калибровке в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

5.5.11 Использование в работе неповеренных или некалиброванных информационно-измерительных систем не допускается.

5.6 Вывод в ремонт оборудования ВПП и приемка оборудования из ремонта

5.6.1 Решение о выводе в ремонт электрооборудования принимается комиссией, состав которой утверждается техническим руководителем эксплуатирующей организации.

5.6.2 За техническое состояние оборудования, выполнение объемов ремонтных работ, обеспечивающих стабильность установленных показателей эксплуатации, полноту выполнения подготовительных работ, своевременное обеспечение запланированных объемов ремонтных работ запасными частями и материалами, а также за сроки и качество выполненных ремонтных работ отвечает технический руководитель.

5.6.3 Объемы работ по ремонту оборудования определяются на основании измерений, проверок и осмотров.

5.6.4 Объем планового ремонта должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния оборудования.

Первый плановый ремонт основного электроборудования должен производиться в сроки, указанные в технической документации заводов-изготовителей. Периодичность последующих ремонтов должна определяться по результатам диагностики и технического состояния оборудования.

5.6.5 Периодичность ремонтов определяется рекомендациями «Руководств по эксплуатации» предприятий-изготовителей.

5.6.6 Для своевременного и качественного проведения ремонта на ВПП должен находиться комплект ремонтной документации, инструменты и средства производства ремонтных работ.

5.6.7 ВПП должна быть укомплектована запасными частями, материалами и обменным фондом узлов и оборудования для своевременного обеспечения запланированных объемов ремонта.

5.6.8 Вывод в ремонт объектов диспетчеризации осуществляется по согласованию с системным оператором (субъектом оперативно-диспетчерского управления в соответствующей технологически изолированной территориальной электроэнергетической системе).

5.6.9 Согласование вывода в ремонт объекта диспетчеризации осуществляется на основании результатов рассмотрения заявки на вывод объекта диспетчеризации в ремонт и заявки на вывод объекта диспетчеризации из эксплуатации, подаваемых в диспетчерский центр субъекта оперативно-диспетчерского управления, уполномоченный в соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления [3] на осуществление оперативно-диспетчерского управления в отношении соответствующего объекта диспетчеризации.

Заявка на вывод в ремонт объектов диспетчеризации подается собственником или иным законным владельцем этих объектов.

Заявка рассматривается и согласовывается в соответствии с [4], Правилами оперативно-диспетчерского управления [3] и утверждаемыми на их основе системным оператором правилами оформления, подачи, рассмотрения и согласования диспетчерских заявок.

5.6.10 При приемке оборудования из ремонта должна производиться оценка:

– качества отремонтированного оборудования;

– качества выполненных ремонтных работ;

– уровня пожарной безопасности.

5.6.11 Оборудование, прошедшее капитальный и средний ремонт, подлежит приемосдаточным испытаниям под нагрузкой в течение 72 ч.

5.6.12 Если в течение приемочных испытаний были обнаружены дефекты, препятствующие работе оборудования с номинальной нагрузкой, или дефекты, требующие немедленного останова, то ремонт считается незаконченным до устранения этих дефектов и повторного проведения приемосдаточных испытаний.

5.6.13 При возникновении в процессе приемочных испытаний нарушений нормальной работы отдельных составных частей оборудования, при которых не требуется немедленный останов, вопрос о продолжении приемочных испытаний решается в зависимости от характера нарушений техническим руководителем ВПП по согласованию с исполнителем ремонта. При этом обнаруженные дефекты устраняются исполнителем ремонта в сроки, согласованные с техническим руководителем ВПП.

5.6.14 Если приемочные испытания оборудования под нагрузкой прерывались для устранения дефектов, то временем окончания ремонта считается время последней в процессе испытаний постановки оборудования под нагрузку.

5.6.15 После окончания капитального (среднего) ремонта оборудование вводится в эксплуатацию по заявке подаваемой в диспетчерский центр субъекта оперативно-диспетчерского управления.

6 Требования к персоналу ВПП

6.1 Обязанности и ответственность

6.1.1 Руководитель подстанции обязан организовать работу с персоналом согласно действующему законодательству и «Правилам работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации».

6.1.2 Права, обязанности и ответственность руководящих работников энергообъекта, руководителей структурных подразделений по выполнению норм и правил, установленных соответствующими государственными органами, в том числе по работе с персоналом, определяются распорядительными документами.

6.1.3 Другие категории персонала, включая рабочих, осуществляют свои права, обязанности и несут ответственность в соответствии с должностными и производственными инструкциями и инструкциями по охране труда согласно действующему законодательству.

6.2 Общие положения

6.2.1 Работа с персоналом на каждой подстанции должна осуществляться на принципах единоначалия.

6.2.2 Ответственность за работу с персоналом несет руководитель энергообъекта или должностное лицо из числа руководящих работников, которому руководитель энергообъекта передает эту функцию и права.

6.2.3 В случае передачи руководителем энергообъекта своих прав и функций по работе с персоналом должностному лицу из числа руководящих работников, все решения, которые принимаются согласно «Правилам работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации», может принимать это должностное лицо.

6.2.4 На подстанции ВПП должны проводиться следующие обязательные формы работы с различными категориями работников.

6.2.4.1 С управленческим персоналом и специалистами:

- вводный и целевой инструктаж по безопасности труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации и других государственных норм и правил;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

6.2.4.2 С оперативными руководителями ВПП, оперативным и оперативно - ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда, а также инструктаж по пожарной безопасности;
- подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка);
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- дублирование;
- специальная подготовка;
- контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

6.2.4.3 С ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда, а также инструктаж по пожарной безопасности;
- подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка);
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

6.2.4.4 Со вспомогательным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

6.2.4.5 С другими специалистами, служащими и рабочими:

- вводный и целевой инструктажи по безопасности труда;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

6.2.5 Руководитель энергообъекта в соответствии с законодательством обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников энергообъекта, занятых на работах с вредными веществами, опасными и неблагоприятными производственными факторами.

Перечень вредных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры, и порядок их проведения определяется нормативными актами соответствующих федеральных органов.

6.2.6 Руководитель энергообъекта в соответствии с законодательством не должен допускать работников к выполнению трудовых обязанностей, не прошедших обучение, инструктаж, стажировку, проверку знаний охраны труда, обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний.

6.3 Организационные требования

6.3.1 В соответствии с законодательством и «Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» [1] на каждом энергообъекте должен быть разработан порядок проведения работы с персоналом, согласован с органами Гостехнадзора и утвержден руководителем энергообъекта.

6.3.2 На каждом энергообъекте должны быть созданы в соответствии с типовым положением кабинет по технике безопасности и технический кабинет.

6.3.3 Каждый работник проводящий техническое обслуживание ПС в пределах своей должностной инструкции обязан знать оборудование, схему ПС, правила техники безопасности и пожарной безопасности.

6.3.4 Персонал, проводящий техническое обслуживание оборудования, обязан знать и строго соблюдать «Руководства по эксплуатации» заводов-изготовителей.

6.3.5 Персонал, обслуживающий электроустановки, должен пройти проверку знаний межотраслевых правил по охране труда и других нормативно-технических документов (правил и «Руководств по эксплуатации», пожарной безопасности, пользованию защитными средствами, устройства электроустановок) в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности.

6.4 Проверка знаний норм и правил

6.4.1 К работам по проектированию, эксплуатации, ремонту, реконструкции, наладке, испытанию оборудования, зданий и сооружений, входящих в состав энергетических установок, а также к контролю за их состоянием допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний соответствующих отраслевых норм и правил, органов государственного надзора и других ведомств, правила и нормы которых распространяются на электроэнергетику.

6.4.2 Порядок обучения и проверки знаний персонала определяет руководитель энергообъекта с учетом требований «Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» [1].

6.4.3 Проверка знаний каждого работника должна проводиться индивидуально.

6.4.4 По результатам проверки, в случае положительной («удовлетворительно» и выше) оценки, работникам, обслуживающим электроустановки, а также руководящим работникам энергообъекта и руководителям структурных подразделений устанавливается группа по электробезопасности.

6.4.5 Лицо, получившее неудовлетворительную оценку по результатам проверки знаний, обязано в срок не позднее одного месяца пройти повторную проверку знаний.

Вопрос о возможности сохранения трудового договора с работником, не сдавшим экзамен во второй раз, решается руководителем энергообъекта в установленном законодательством порядке.

6.5 Допуск к самостоятельной работе

6.5.1 Вновь принятые работники или имевшие перерыв в работе более 6 месяцев в зависимости от категории персонала получают право на самостоятельную работу после прохождения необходимых инструктажей по безопасности труда, обучения (стажировки) и проверки знаний, дублирования в объеме требований [1].

6.5.2 Допуск к самостоятельной работе оформляется распорядительным документом руководителя энергообъекта или структурного подразделения.

6.5.3 При перерыве в работе от 30 дней до 6 месяцев форму подготовки персонала для допуска к самостоятельной работе определяет руководитель энергообъекта или структурного подразделения с учетом уровня профессиональной подготовки работника, его опыта работы, служебных обязанностей и др. При этом в любых случаях должен быть проведен внеплановый инструктаж по безопасности труда.

6.5.4 Перед допуском персонала, имевшего длительный перерыв в работе, независимо от проводимых форм подготовки, он должен быть ознакомлен:

- с изменениями в оборудовании, схемах и режимах работы энергоустановок;
- с изменениями в инструкциях;
- с вновь введенными в действие нормативно-техническими документами;
- с новыми приказами, техническими распоряжениями и другими материалами по данной должности.

6.5.5 Электротехнический персонал до допуска к самостоятельной работе должен быть обучен приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях.

6.5.6 Организации, которые командируют персонал на энергетические объекты, несут ответственность за соответствие квалификации, знаний и выполнение этим персоналом правил техники безопасности, правил технической эксплуатации, правил пожарной безопасности, производственных

инструкций и других нормативных документов в установленном объеме на этих объектах.

6.6 Инструктажи по охране труда

6.6.1 В зависимости от категории работников [1] на энергообъекте должны в соответствии с законодательством проводиться инструктажи по охране труда и безопасности работы.

6.6.2 Инструктажи подразделяют: вводный; первичный на рабочем месте; повторный; внеплановый; целевой.

6.6.3 Вводный инструктаж

6.6.3.1 Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

6.6.3.2 Вводный инструктаж на энергообъекте проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом руководителя энергообъекта возложены эти обязанности.

6.6.3 Вводный инструктаж должен проводиться по программам, разработанным на энергообъекте с учетом требований системы стандартов безопасности труда, норм, правил и инструкций по охране труда, а также особенностей производства и утвержденным руководителем энергообъекта.

6.6.3.4 Вводный инструктаж должен проводиться в кабинете по технике безопасности с использованием технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов; натурных экспонатов, макетов, моделей, кинофильмов, диафильмов, видеофильмов и т.п.).

6.6.3.5 О проведении вводного инструктажа должна быть сделана запись в журнале вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу.

6.6.4 Первичный инструктаж на рабочем месте.

6.6.4.1 Первичный инструктаж на рабочем месте проводится со всеми вновь принятыми в организацию, переводимыми из одного структурного подразделения в другое, командированными, временными работниками, студентами и учащимися, прибывшими в организацию для производственного обучения или прохождения практики, а также с работниками, выполняющими новую для них работу, и со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего объекта.

6.6.4.2 С лицами, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проводится.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждается руководителем энергообъекта.

6.6.4.3 Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться по программам, разработанным и утвержденным руководителем структурного подразделения (при отсутствии структурного подразделения - руководителем энергообъекта) с учетом требований системы стандартов безопасности труда, норм, правил и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программа должна быть согласована с инженером по охране труда (службой по охране труда).

6.6.4.4 Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

6.6.5 Повторный инструктаж

6.6.5.1 Повторный инструктаж проходят все работающие, за исключением лиц, указанных в 9.6.4.2, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в 6 месяцев.

В целях повышения качества инструктажа и более полного усвоения работниками норм и правил безопасности допускается сокращение периодичности повторного инструктажа до одного месяца с проведением его по отдельным темам полной программы при условии, что каждая тема и полный объем инструктажа будут повторяться не реже одного раза в шесть месяцев.

6.6.5.2 Повторный инструктаж проходят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

6.6.6 Внеплановый инструктаж

6.6.6.1 Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении новых или переработанных норм и правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене и модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда:
- при нарушении работником требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- при перерывах в работе более 30 дней;
- по требованию органов государственного надзора.

6.6.6.2 Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяется в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших его проведение.

6.6.7 Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый инструктажи проводит непосредственный руководитель работника (старший мастер, мастер, начальник смены и др.).

6.6.8 Первичный инструктаж одиночных дежурных на труднодоступных и отдаленных участках энергообъекта в исключительных случаях допускается

проводить по телефону. Перечень таких рабочих мест утверждается руководителем энергообъекта.

6.6.9 О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного и внепланового инструктажей делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывается причина, вызвавшая его проведение.

Журналы хранятся у лиц, ответственных за проведение инструктажей, и сдаются в архив через год после их полного заполнения.

6.6.10 Целевой инструктаж

6.6.10.1 Целевой инструктаж проводят:

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне территории энергообъекта.);
- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий, катастроф;
- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, дается устное или письменное распоряжение;
- при проведении экскурсии в энергообъекте.

6.6.10.2 Целевой инструктаж проводит:

- лицо, выдающее задание на производство работ руководителю работ (лицу, которому непосредственно выдается задание);
- допускающий и производитель работ членам бригады непосредственно на рабочем месте.

6.6.10.3 Проведение целевого инструктажа оформляется в наряде-допуске, оперативном журнале или другой документации, разрешающей производство работ. Допускается фиксировать проведение целевого инструктажа средствами звукозаписи.

Форма записи в документах может быть произвольной, но должны быть указаны должность и фамилия инструктирующего.

При проведении инструктажа по телефону или радио записи должны быть оформлены в соответствующих документах инструктирующего и инструктируемого.

6.6.11 Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знание проверяет работник, проводивший инструктаж.

6.6.12 Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж.

6.6.13 При проведении инструктажей по безопасности труда допускается совмещать инструктажи по пожарной безопасности.

6.7 Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки

6.7.1 Каждый работник из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала должен быть проверен в контрольной противоаварийной тренировке один раз в три месяца.

6.7.2 Каждый работник из числа оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала, персонал постоянных участков ремонтных подразделений, обслуживающих эти объекты, должен быть проверен один раз в полугодие в одной контрольной противопожарной тренировке.

6.7.3 На вновь введенных в эксплуатацию энергетических объектах, а также на действующих по решению руководителя энергообъекта число тренировок может быть увеличено в зависимости от уровня профессиональной подготовки и навыков персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

6.7.4 Время, затраченное на проведение противоаварийных и противопожарных тренировок, включается в рабочее время тренирующихся. Допускается совмещение противоаварийных тренировок с противопожарными.

6.7.5 Противоаварийные тренировки проводятся на рабочих местах или на тренажерах. Допускается использование других технических средств. Результаты проведения противоаварийных и противопожарных тренировок заносятся в специальный журнал.

6.7.6 Лица, не принявшие без уважительных причин участия в тренировке в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются.

6.7.7 Работник, получивший неудовлетворительную оценку действий при проведении тренировки, должен пройти повторную тренировку в сроки, определяемые руководителем энергообъекта или структурного подразделения.

6.7.8 При повторной неудовлетворительной оценке работник не допускается к самостоятельной работе. Он должен пройти обучение и проверку знаний, объем и сроки которого определяет руководитель энергообъекта или структурного подразделения.

6.8 Специальная подготовка

6.8.1 Требование специальной подготовки распространяется на работников из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала.

Выполнение ежемесячных учебных противоаварийных тренировок не отменяет проведение контрольных тренировок.

6.8.2 Специальная подготовка персонала должна проводиться с отрывом от выполнения основных функций не реже одного раза в месяц и составлять от 5 до 20% его рабочего времени.

6.8.3 В объем специальной подготовки должно входить:

- выполнение учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенных к производственным;

- изучение изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование;
- ознакомление с текущими распорядительными документами по вопросам аварийности и травматизма;
- проработка обзоров несчастных случаев и технологических нарушений, происшедших на энергетических объектах;
- проведение инструктажей по вопросам соблюдения правил технической эксплуатации, производственных и должностных инструкций;
- разбор отклонений технологических процессов, пусков и остановок оборудования.

Перечень тематики специальной подготовки в зависимости от местных условий может быть дополнен руководителем энергообъекта.

6.8.4 Программу специальной подготовки и порядок ее реализации определяет руководитель энергообъекта.

6.9 Повышение квалификации

6.9.1 Повышение квалификации работников энергетических организаций должно носить непрерывный характер и складываться из различных форм профессионального образования.

Ответственность за организацию повышения квалификации персонала возлагается на руководителя энергообъекта.

6.9.2 Краткосрочное обучение руководящих работников энергообъекта, руководителей структурного подразделения и специалистов должно проводиться по мере необходимости, но не реже одного раза в год по месту работы или в образовательных учреждениях.

Продолжительность обучения должна составлять до трех недель.

6.9.3 Длительное периодическое обучение руководящих работников энергообъекта, руководителей структурных подразделений и специалистов должно проводиться не реже одного раза в пять лет в образовательных учреждениях системы повышения квалификации кадров. Программы обучения, его продолжительность разрабатываются образовательными учреждениями и утверждаются в установленном порядке.

6.9.4 Повышение квалификации рабочих проводится по программам, разрабатываемым и утверждаемым руководителем энергообъекта, в образовательных учреждениях энергообъекта или в других специализированных образовательных учреждениях.

6.10 Обходы и осмотры рабочих мест

6.10.1 В каждой энергетической организации должны осуществляться обходы и осмотры рабочих мест, в том числе и в ночное время.

Порядок их организации и проведения определяет руководитель энергообъекта.

6.10.2 Обходы рабочих мест проводятся с целью проверки:

- выполнения персоналом правил, производственных и должностных инструкций, поддержания установленного режима работы оборудования;
- соблюдения персоналом порядка приема-сдачи смены, ведения оперативной документации, производственной и трудовой дисциплины;
- своевременного выявления персоналом имеющихся дефектов и неполадок в работе оборудования и оперативного принятия необходимых мер для их устранения;
- правильного применения установленной системы нарядов-допусков при выполнении ремонтных и специальных работ;
- поддержания персоналом гигиены труда на рабочем месте;
- исправности и наличия на рабочих местах приспособлений и средств по технике безопасности и пожарной безопасности;
- соответствие социальных условий производственной деятельности и др.

6.10.3 В обходах должны принимать участие руководящие работники энергообъекта, руководители структурных подразделений, их заместители и другие работники.

7 Пожарная безопасность

7.1 Организационные требования

В настоящем разделе устанавливаются основные требования пожарной безопасности на энергообъектах.

7.1.1 В соответствии с действующим законодательством ответственность за противопожарное состояние подстанций возлагается на руководителя подстанции.

7.1.2 Руководитель подстанции обязан:

- организовать изучение и выполнение правил пожарной безопасности и правил охраны труда всеми работниками подстанции.
- создать пожарно-техническую комиссию и добровольные пожарные формирования (ДПФ), а также обеспечить их регулярную работу в соответствии с действующими положениями;
- обеспечить разработку, а также выполнение мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности, с выделением необходимых ассигнований на утвержденные мероприятия;
- установить противопожарный режим на территории, в производственных помещениях (цехах, лабораториях, мастерских,

складах и т.п.), а также в административных и вспомогательных помещениях;

- определить конкретный порядок организации и проведения сварочных и других огнеопасных работ при ремонте оборудования, реконструкции и строительно-монтажных работах персоналом энергообъекта и подрядными организациями;
- установить порядок регулярной проверки исправности технических средств тушения пожара, систем водоснабжения, оповещения, связи и других систем противопожарной защиты. Принимать необходимые меры к устранению обнаруженных недостатков, которые могут привести к пожару;
- назначать лиц, ответственных за пожарную безопасность, по каждому производственному участку и помещению; таблички с указанием фамилии и должности лица, ответственного за пожарную безопасность, должны быть вывешены на видном месте;
- разграничить зоны обслуживания между цехами для постоянного надзора работниками подстанции за техническим состоянием, ремонтом и нормальной эксплуатацией оборудования водоснабжения, установок обнаружения и тушения пожара, а также других средств пожаротушения и пожарной техники;
- обеспечить выполнение противопожарных мероприятий, изложенных в действующих государственных стандартах, в распорядительных документах соответствующих вышестоящих органов управления электроэнергетического хозяйства отрасли и органов пожарной охраны МВД России по вопросам пожарной безопасности;
- определить порядок выдачи письменного допуска для тушения пожаров в электроустановках и на электрооборудовании подразделениям пожарной охраны.

Организация работ по противопожарным мероприятиям и проверкам знаний норм и правил пожарной безопасности должна осуществляться с учетом требований нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме».

7.1.3 О каждом пожаре необходимо сообщать в вышестоящую организацию и назначать комиссию для установления причин пожара и разработки противопожарных мероприятий.

7.1.4 Руководители структурных подразделений подстанции, начальники цехов, лабораторий, мастерских, складов и т.п., а также другие должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках соблюдение установленного противопожарного режима и выполнение в установленные сроки мероприятий, повышающих пожарную безопасность;
- обеспечить исправность технологического оборудования в соответствии с техническими требованиями и проектными решениями. Немедленно принимать меры к устранению обнаруженных неисправностей, которые могут привести к пожару;
- организовать пожарно-техническую подготовку подчиненного персонала и требовать от него соблюдения противопожарного режима и выполнения установленных требований пожарной безопасности, особенно по технологии производства;
- обеспечить контроль за выполнением требований пожарной безопасности при проведении ремонтных работ персоналом цеха и подрядными организациями. Установить режим уборки рабочих мест и помещений, а также отключения электросети после окончания работы, за исключением дежурного освещения, системы обнаружения и тушения пожаров и оборудования с непрерывным технологическим процессом;
- установить порядок и ответственность за содержание в исправном состоянии и постоянной готовности к действию имеющихся на участке средств обнаружения и тушения пожара;
- при возникновении пожара, аварии или других опасных факторов, угрожающих персоналу и нарушающих режим работы оборудования, принять меры к немедленному вызову пожарных подразделений, известить руководство подстанции, обесточить электрооборудование, находящееся в зоне пожара, выдать письменный допуск для тушения пожара, организовать его тушение и эвакуацию персонала (при необходимости), а также восстановление нормального режима работы оборудования.

7.1.5 На основании правил пожарной безопасности для подстанции должна быть разработана конкретная инструкция о мерах пожарной безопасности, которая вывешивается на видном месте.

7.1.6 Инструкции должны периодически пересматриваться на основании анализа противопожарного состояния объекта, соответствующих распоряжений вышестоящих органов управления электроэнергетическим хозяйством отрасли, а также при смене первого руководителя, но не реже одного раза в 3 года.

7.1.7 На ПС должны применяться знаки безопасности, предусмотренные [2].

7.1.8 Каждый работающий на ВПП обязан знать и соблюдать установленные требования пожарной безопасности на рабочем месте, в других помещениях и на территории подстанции, а при возникновении пожара немедленно сообщить вышестоящему руководителю или оперативному

персоналу о месте пожара и приступить к его ликвидации имеющимися средствами пожаротушения с соблюдением мер безопасности.

7.1.9 При нарушениях пожарной безопасности на участке работы, в других местах подстанции, использовании не по прямому назначению пожарного оборудования каждый работник обязан немедленно указать об этом нарушителю и сообщить лицу, ответственному за пожарную безопасность, или руководителю энергообъекта.

7.1.10 Лица, виновные в нарушении Правил пожарной безопасности, в зависимости от характера действия или бездействия и их последствий несут дисциплинарную, административную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

7.1.11 На ВПП должна применяться сертифицированная в установленном порядке продукция, оборудование, материалы и вещества, перечень которых определяется Государственной противопожарной службой.

7.1.12 На каждом подстанции должны иметься:

- общая инструкция о мерах пожарной безопасности;
- инструкция по пожарной безопасности в цехах, лабораториях, мастерских, складах и т.п.;
- инструкция по обслуживанию установок пожаротушения;
- инструкция по обслуживанию установок пожарной сигнализации;
- планы и графики проведения противопожарных тренировок;
- план пожаротушения ВПП 500 кВ и выше;
- бланки форм допуска на тушение пожара пожарных команд;
- карточки пожаротушения для ВПП 110 кВ и выше.

7.1.13 Один экземпляр общей инструкции о мерах пожарной безопасности, оперативный план пожаротушения или карточки пожаротушения должны находиться на главном (центральном) щите управления ВПП.

На ВПП напряжением 110 кВ и выше с постоянным пребыванием обслуживающего персонала допускается составлять только оперативные карточки действий персонала и схему расстановки передвижной пожарной техники (графическая часть).

7.1.14 Общая инструкция утверждается руководителем энергообъекта по согласованию с объектовой пожарной охраной (при ее наличии на данном энергообъекте). Инструкция должна определять следующие основные требования:

- к содержанию территории, в том числе дорог, водоисточников, подъездов к зданиям и сооружениям;
- к содержанию зданий, помещений, сооружений и обеспечению безопасности людей при пожаре;
- к противопожарному режиму и обязанности всех работающих по его выполнению;
- к организации и допуску к выполнению разовых и временных работ подрядными и сторонними организациями на энергообъекте.

7.1.15 Для каждого подразделения техническим руководителем энергообъекта должен утверждаться перечень необходимых инструкций и технологических схем по пожарной безопасности.

7.1.16 Инструкции должны содержать конкретные требования по пожарной безопасности, а именно:

- специальные противопожарные мероприятия для технологических процессов производства, несоблюдение которых может вызвать возгорание или пожар;
- меры пожарной безопасности на технологических установках, аппаратах и агрегатах при подготовке к пуску их в эксплуатацию и после ремонта;
- порядок и нормы хранения пожароопасных веществ и материалов в цехе, лаборатории, мастерской, складе и т.п.;
- режим применения аппаратов с открытым огнем и организацию специально оборудованных участков для проведения постоянных огнеопасных работ (электросварки, газорезки и т.п.);
- порядок сбора, хранения и удаления из помещения сгораемых материалов, содержания бытовых помещений, хранения спецодежды и т.п.;
- порядок содержания имеющихся средств пожаротушения и распределение обязанностей по техническому надзору за ними;
- действия персонала при возникновении пожара, способ вызова пожарной охраны и членов ДПФ, а также другие мероприятия;
- порядок останова технологического оборудования, отключения вентиляции;
- основные указания по применению средств пожаротушения;
- порядок эвакуации персонала и материальных ценностей;
- порядок осмотра помещений перед их закрытием.

7.1.17 Инструкции по эксплуатации систем водоснабжения, установок обнаружения и тушения пожара должны разрабатываться на основании типовых ведомственных инструкций, а также проектной документации и паспортных данных на установленное оборудование. Инструкции должны регламентировать:

- разграничение зон ответственности по техническому обслуживанию установок пожарной защиты и водоснабжения между соответствующими подразделениями энергообъекта;
- порядок технического надзора за технологическим оборудованием и его ремонтом, системами автоматики и управления с учетом требований безопасности труда;
- требования по ведению технической документации;
- требования по подготовке персонала, а также ответственность за обслуживание установок пожарной защиты и водоснабжения.

В эти инструкции могут вноситься другие требования, исходя из местных условий эксплуатации.

Инструкции утверждаются руководителем энергообъекта.

7.1.18 План пожаротушения разрабатывается работниками пожарной охраны МВД совместно с администрацией энергообъекта и утверждается начальником гарнизона пожарной охраны и руководителем ВПП.

7.1.19 Оперативный план пожаротушения является основным документом, который определяет: действия персонала ВПП при возникновении пожара, порядок обесточивания электроустановок, находящихся в зоне пожара, выдачи письменного допуска для тушения пожара, порядок взаимодействия с прибывающими пожарными подразделениями; условия введения сил и средств на тушение пожара с учетом требований безопасности труда, рациональную установку пожарной техники и др.

7.1.20 Оперативные планы пожаротушения должны пересматриваться или корректироваться в случае:

- расширения или реконструкции подстанции;
- выявления недостатков при действиях персонала и пожарных подразделений при тушении пожара или при противопожарных тренировках (учениях);
- введения новых нормативных документов по пожарной безопасности.

7.1.21 Переутверждение плана пожаротушения должно производиться при смене руководителя подстанции и начальника гарнизона пожарной охраны.

7.1.22 Основные положения плана пожаротушения должны доводиться до сведения работников ВПП во время занятий по пожарно-техническому минимуму и периодических инструктажей.

7.2 Организация подготовки персонала

7.2.1 Все инженерно-технические работники (ИТР), рабочие и служащие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

7.2.2 Подготовка ИТР, рабочих и служащих по пожарной безопасности состоит из следующих основных положений:

— вводного инструктажа по пожарной безопасности;

— проводимых в структурных подразделениях регулярных инструктажей (первичного, периодического, внепланового и целевого), в тематику которых обязательно включаются вопросы пожарной безопасности;

— специальной подготовки персонала;

— занятий по пожарно-техническому минимуму для соответствующих категорий персонала;

— проведения противопожарных тренировок;

— повышения знаний (квалификации) в учебных центрах, а также при проведении семинаров и целевых совещаний (конференций) по противопожарной защите;

— изучения и проверки знаний правил пожарной безопасности.

Проверка знаний и инструкций по пожарной безопасности и конкретные требования по работе с персоналом определяются разделом 9 и «Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» [1].

7.2.3 На каждом энергообъекте приказом первого руководителя устанавливаются:

7.2.3.1 Порядок, сроки и места проведения противопожарных инструктажей, занятий по пожарно-техническому минимуму и других форм обучения.

7.2.3.2 Список ИТР, рабочих и служащих соответствующих структурных подразделений, работники которых должны проходить обучение по программе пожарно-технического минимума.

7.2.3.3 Порядок и периодичность проверки знаний ИТР, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

7.2.4 Все ИТР, рабочие и служащие, поступающие работать на энергообъект, а также лица, принятые на временную работу, учащиеся и студенты, проходящие производственное обучение (практику), должны пройти вводный инструктаж по пожарной безопасности.

Вводный инструктаж проводит специалист объектовой пожарной охраны, а при ее отсутствии — назначенный приказом специалист или начальник структурного подразделения, принимающий нового работника. Вводный инструктаж по пожарной безопасности допускается проводить одновременно с вводным инструктажем по охране труда.

О проведении вводного инструктажа делается запись в специальном журнале.

7.2.5 Вводный инструктаж по пожарной безопасности проводится в специально оборудованном для этой цели помещении и ставит своей целью ознакомить вновь поступившего работника:

7.2.5.1 С общими правилами пожарной безопасности, которые следует выполнять на территории подстанции.

7.2.5.2 С особенностями пожарной безопасности на производственном участке или в службе, куда он направляется на работу.

7.2.5.3 С основными правилами применения первичных средств пожаротушения и мерами безопасности при пользовании ими.

7.2.5.4 С имеющимися средствами и системами извещения о пожаре и порядком вызова пожарной помощи.

7.2.5.5 С особенностями тушения пожара на электроустановках.

7.2.6 Лица, не прошедшие вводный инструктаж по пожарной безопасности, к работе не допускаются.

7.2.7 При проведении первичного, повторного (периодического) и внепланового инструктажей, которые проводятся на рабочем месте ответственным должностным лицом (производственного участка, мастерской, лаборатории, склада), в тематику их обязательно включаются вопросы по пожарной безопасности.

Указанные инструктажи должны проводиться при переводе рабочих и служащих из одного цеха в другой. О проведении указанных инструктажей производится запись в журнале.

7.2.8 Занятия по пожарно-техническому минимуму для соответствующих категорий персонала проводятся в целях углубления знаний по пожарной безопасности с учетом особенностей технологического процесса производства, средств и методов борьбы с пожарами по специально разработанным программам.

По окончании подготовки по пожарно-техническому минимуму персонал сдает зачеты, которые оформляются соответствующим документом (протоколом, ведомостью).

7.2.9 В целях выявления нарушений противопожарного режима и правил пожарной безопасности в технологических процессах подстанции, а также привлечения персонала к проведению профилактических противопожарных мероприятий, на этих подстанции должны создаваться пожарно-технические комиссии.

7.2.10 Пожарно-технические комиссии назначаются приказом руководителя подстанции в составе: главного технического руководителя (председатель), начальника пожарной охраны (при ее наличии), начальника добровольного пожарного формирования (ДПФ), начальников основных производственных цехов, специалистов по водоснабжению и автоматическим установкам пожаротушения, а также других лиц по усмотрению руководителя.

Свою работу пожарно-технические комиссии должны проводить в соответствии с «Положением о пожарно-технических комиссиях на предприятиях и в организациях электроэнергетической отрасли».

7.2.11 Для проведения мероприятий по улучшению противопожарного режима, контролю за состоянием первичных средств пожаротушения и совершенствованию организации тушения возникших загорании и пожаров на энергообъектах могут создаваться добровольные пожарные формирования. Организация и определение численного состава ДПФ, а также страхование его членов возлагаются на руководителя подстанции.

7.2.12 В состав ДПФ приказом по энергообъекту включаются ИТР, рабочие и служащие на добровольных началах по их письменному заявлению.

7.2.13 Начальник ДПФ и его заместитель назначаются из специалистов или цеховой администрации. Начальник ДПФ планирует учебу, проведение тренировок и учений, а также работу по контролю за средствами пожаротушения.

7.2.14 Не реже одного раза в год руководитель подстанции обязан заслушать отчет членов пожарно-технической комиссии и начальника ДПФ о проделанной работе за отчетный период.

7.2.15 Для обучения персонала быстрым и правильным действиям при ликвидации пожара, в том числе совместно с пожарными подразделениями, должны проводиться противопожарные тренировки в соответствии с требованиями «Инструкции по организации противопожарных тренировок на предприятиях и в организациях электроэнергетики». Противопожарные тренировки допускается совмещать с противоаварийными тренировками.

7.2.16 Проведение противопожарных тренировок является одной из основных форм обучения персонала. Для приобретения практических навыков тушения реальных очагов горения первичными средствами пожаротушения и с помощью передвижной техники (пожарных автомашин, мотопомп и др.) следует использовать пожарные тренажеры на энергообъектах или полигоны энергосистем. Необходимо чередовать противопожарные тренировки на объекте и полигоне.

8 Вывод из эксплуатации оборудования ВПП

8.1 Предложение о выводе из эксплуатации электрооборудования ВПП готовится техническим руководителем эксплуатирующей организации на основе технического освидетельствования морально устаревшего или физически изношенного оборудования. Предложение передается собственнику ВПП.

Решение о выводе из эксплуатации электрооборудования ВПП принимает экспертная комиссия, состоящая из технического персонала подстанции с привлечением технических специалистов других организаций. Экспертная комиссия формируется по усмотрению собственника ВПП.

Вывод из эксплуатации оборудования ВПП должен выполняться в соответствии с Правилами вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации (РФ от 26.06.2007 № 484).

8.2 Решение о выводе и вывод из эксплуатации объектов электросетевого хозяйства, не включенных в перечень объектов диспетчеризации, осуществляется эксплуатирующей организацией таких объектов самостоятельно, если иное не предусмотрено договорами с другими организациями, имеющими технологическое присоединение к данным объектам электросетевого хозяйства.

8.3 Вывод из эксплуатации объектов диспетчеризации осуществляется по согласованию с системным оператором (субъектом оперативно-диспетчерского управления в соответствующей технологически изолированной территориальной электроэнергетической системе).

8.4 Согласование вывода из эксплуатации объекта диспетчеризации осуществляется на основании результатов рассмотрения заявки на вывод объекта диспетчеризации из эксплуатации, подаваемой в диспетчерский центр субъекта оперативно-диспетчерского управления, уполномоченный в

соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления [3] на осуществление оперативно-диспетчерского управления в отношении соответствующего объекта диспетчеризации.

Заявка на вывод объектов диспетчеризации из эксплуатации в целях ликвидации подается собственником объекта диспетчеризации или уполномоченным им лицом. Заявка на вывод объекта диспетчеризации из эксплуатации в целях консервации подается собственником, иным законным владельцем объекта диспетчеризации или уполномоченным им лицом.

Заявка рассматривается и согласовывается в соответствии с Правилами вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации, Правилами оперативно-диспетчерского управления [3] и утверждаемыми на их основе системным оператором правилами оформления, подачи, рассмотрения и согласования диспетчерских заявок.

8.5 Вывод из эксплуатации объекта диспетчеризации осуществляется по согласованию с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

8.6 Уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим согласование вывода объектов диспетчеризации из эксплуатации, является:

Федеральное агентство по энергетике – в отношении объектов, вывод из эксплуатации которых подлежит в соответствии с [3] по согласованию с уполномоченным органом.

8.7 Основанием для вывода из эксплуатации оборудования ВПП является Протокол экспертной комиссии о выводе из эксплуатации электрооборудования по причине физического износа или не подлежащего восстановлению.

8.8 К решению экспертной комиссии прилагаются «Основные сведения по физически изношенному оборудованию» и «Результаты оценки степени физического износа».

8.9 Вывод электрооборудования из эксплуатации производится на основании технико-экономического анализа с учетом затрат на поддержание работоспособности оборудования.

8.10 Производится списание основных средств с баланса ВПП.

9 Утилизация выведенного из эксплуатации оборудования ВПП

9.1 Утилизация выведенного из эксплуатации оборудования ВПП должна производиться в соответствии с «Руководством по эксплуатации» конкретного типа оборудования, предоставленными заводами-изготовителями.

9.2 Специальной утилизации подлежат:

- элегазовые выключатели;
- элегазовое оборудование (КРУЭ, выключатели, измерительные трансформаторы);
- конденсаторы;
- аккумуляторные батареи;
- преобразовательные трансформаторы, реакторы;
- тиристоры;

и следующие материалы:

- трансформаторное масло;
- ионообменные смолы;
- этиленгликоль;
- отработанные смазочные масла.

Приложение А
(справочное)

Методы испытаний ВТВ

А.1 Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.

Поверить наличие таблички с указанием технических данных ВТВ.

Произвести осмотр установленного оборудования:

- проверить соответствие схемы соединения и количество оборудования, входящего в состав ВТВ;
- проверить наличие табличек с техническими данными оборудования, паспортные данные на них;
- обратить внимание на наличие болтов заземления корпусов;
- отсутствие течи пропитывающей жидкости в ВТВ и системе охлаждения ВТВ в местах сварки и пайки.
- проверить целостность защитного покрытия оборудования и состояние поверхности опорных изоляторов и токовых вводов.

А.2 Проверка сопротивления тиристорной ячейки ВТВ

Проверка проводится с использованием мегомметра на напряжение не ниже 1000 В и который обеспечивает контроль сопротивления утечки в диапазоне десятков кОм.

Проверка проводится между контактами (анод-катод) тиристора или охладителей тиристорной ячейки.

Величина сопротивления тиристорной ячейки ВТВ не должно отличаться более чем на ±5% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.

А.3 Проверка сопротивления резистора быстродействующей защиты (БОД) тиристоров

Проверка проводится с использованием прибора, который обеспечивает измерение сопротивление в диапазоне сотен Ом.

Проверка проводится между соответствующими контактами на охладителе тиристорной ячейки и/или зажимах резистора БОД.

Величина сопротивления БОД тиристоров ВТВ не должна отличаться более чем на ±20% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.

А.4 Проверка емкости тиристорных ячеек

Проверка проводится с использованием любого измерительного прибора, обеспечивающего точность измерения ±1,5% в диапазоне 0,5…2 мкф. Проверка проводится на выводах крайних конденсаторов в блоке конденсаторов.

Величина емкости не должна отличаться более чем на ±2,5% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.

А.5 Испытания тиристорных ячеек генератором импульсного напряжения (ГИН)

Испытание должны проводится на тиристорной ячейке в полностью смонтированном вентиле с использованием генератора импульсных напряжений (ГИН) по схеме рис. А.1.

Внешние силовые зажимы вентиля не должны быть заземлены и/или могут быть отключены от силовой схемы (реакторов).

ГИН подключается к испытуемой ТЯ через контактные поверхности тиристоров или через контактные поверхности на драйверных стойках.

Катод испытуемого тиристора должен быть заземлён в соответствии со схемой рис. А.1.

Уровень напряжение плавно поднимается до допустимого уровня защиты (указывается в «Руководстве по эксплуатации) вплоть до появления характерных стуков при включении тиристора по быстродействующей динисторной защите (БОД). Форма напряжения на ТЯ должна соответствовать рис. А.2.

Если подъём импульсного напряжения свыше 20% допустимого уровня защиты не приводит к срабатыванию БОД-защиты, необходимо проверить схему защиты. Для этого высоковольтный вывод из драйвера нужно отключить от резистора и подать напряжение непосредственно на вход БОД-защиты через высоковольтный вывод.

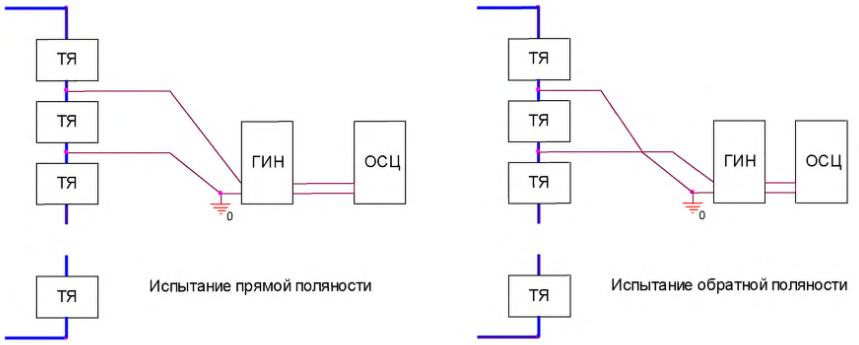
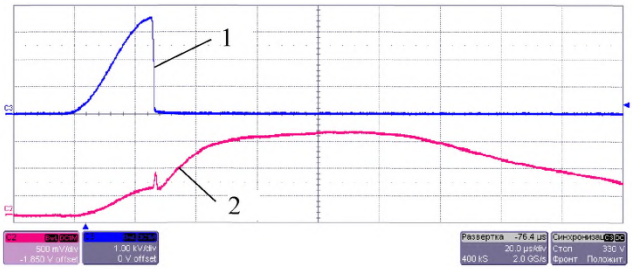


Рис. А.1 Схема испытаний ячейки ВТВ от ГИН



1 – напряжение на ТЯ; 2 – ток на выходе ГИН
Рис. А.2.

Если срабатывание защиты происходит при напряжении меньше допустимого значения, то требуется замена БОД.

Если происходит переключение тиристорной ячейки в проводящее состояние при напряжении меньше допустимого значения защиты, то требуется замена тиристора.

А.6 Испытаний тиристорных ячеек на функционирование

Объект испытаний – тиристорная ячейка в полностью смонтированном вентиле с подключенным шкафом управления (ШУ).

Цель испытаний:

- Проверка работы драйверов ТЯ;
- Проверка каналов управления между ШУ и драйверами.
- Проверка каналов контроля между ШУ и драйверами.

Схема испытаний:

Испытание проводится с использованием трансформатора 220 В 50 Гц, 50-100 Вт.

Внешние силовые зажимы вентиля не должны быть заземлены и/или могут быть отключены от силовой схемы (реакторов).

Трансформатор 220 В 50 Гц подключается напрямую к испытуемой ТЯ через контактные поверхности оснований на драйверных стойках, без ограничивающего резистора.

Катод испытуемого тиристора должен быть заземлён в соответствии со схемой рис. А.3.

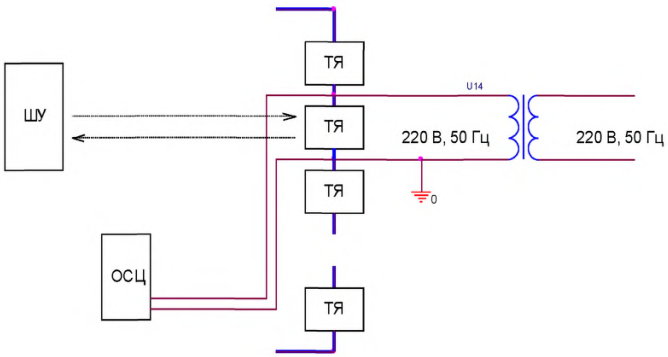


Рис. А.3 Схема испытаний тиристорной ячейки на функционирование.

Методика испытаний

1 этап.

На ТЯ подаётся напряжение, импульсы управления отключены. На соответствующих выходах в ШУ осциллографом контролируется наличие импульсов в датчике контроля ячейки (ДКЯ) для обеих полярностей напряжения на ТЯ.

2 этап.

На ТЯ подаётся напряжение, подаются импульсы управления на оба драйвера ячейки. Контролируется напряжение на тиристорной ячейке и наличие включения тиристоров обоих направлений.

А.7 Проверка оптоэлектронных каналов управления и контроля тиристорных ячеек

Проверка каналов управления и контроля проводится для ТЯ, в которых зафиксированы неисправности для подтверждения информации в ШУ об отказе. Проверки проводятся перед процедурами замены тиристора и/или драйвера во время технического освидетельствования с полным снятием напряжения с ТРГ.

Испытательное напряжение от трансформатора 220 В подается на соседнюю ТЯ, в которой заведомо нет неисправных узлов. Световоды проверяемых каналов управления подключаются к драйверам исправной тиристорной ячейки.

Проверка функционирования исправной ТЯ проводится с соответствии с п. А.6.

Каналы управления и контроля считаются полностью исправными, если все проверки показали исправность всех узлов.

А.8 Испытание электрической прочности вентилей ВТВ

Испытание проводится для каждого ВТВ по одноминутной методике напряжением, указанным в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

ВТВ при высоковольтных испытаниях обязательно должен иметь циркуляцию охлаждаемой жидкости требуемых параметров.

Искрений, перекрытий и коронирования на ВТВ при испытаниях не допускается.

Приложение Б
(справочное)

Методы испытаний оборудования ВПП

Б.1 Измерение мощности конденсаторной установки.

Б.1.1 Включить конденсаторную установку. Зарегистрировать показания измерительных приборов, фиксирующих генерируемую реактивную мощность и напряжение ($U_{изм}$) на шинах присоединения установки.

Б.1.2 Произвести пересчет измеренной реактивной мощности ($Q_{изм}$) к номинальному напряжению ($U_{ном}$)

$$Q_{ном} = Q_{изм}\left(\frac{U_{ном}}{U_{изм}}\right)^2$$

Полученное и проектное значения номинальной мощности не должны отличаться друг на друга более чем 1,5%.

Б.2 Испытание на нагрев оборудования ВПП

С помощью тепловизора произвести контроль контактов силовых цепей и корпусов электрооборудования ВПП, находящихся под напряжением не менее 2 ч.

Температура контактов не должна превышать значения, указанные в «Руководстве по эксплуатации» с учетом температуры окружающей среды на момент измерения.

По результатам контроля при необходимости произвести подтяжку силовых контактов и (или) устранить причины, вызвавшие недопустимый нагрев корпусов электрооборудования.

Библиография

[1]	Приказ Министерства топлива и энергетики РФ от 19 февраля 2000 г. №49	Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации
[2]	НПБ 160-97	Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования.
[3]	Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 года №854	Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.
[4]	СТО 70238424.29.240.01.007-20xx	Автоматизированная система управления (АСУ) электрических сетей. Условия создания. Нормы и требования (проект)

УДК 621.31

Ключевые слова: высоковольтная преобразовательная подстанция (ВПП), высоковольтный тиристорный вентиль (ВТВ), эксплуатация, техническое обслуживание

ОРГАНИЗАЦИЯ-РАЗРАБОТЧИК

Открытое акционерное общество «Научно-технический центр электроэнергетики»

Зам. Генерального директора ОАО
«НТЦ электроэнергетики» –
Директор по исследованиям и разработкам Моржин Ю.И.

Руководитель разработки,
Заместитель научного руководителя,
Начальник Центра надежности и
режимов работы электрических сетей Кочкин В.И.

Ответственные исполнители:
Заведующий лабораторией Нечаев О.П.

Заместитель начальника Центра надежности и
режимов работы электрических сетей Зражевская З.С.