Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.29.240.10.008-2011

КОМПЛЕКТНЫЕ И БЛОЧНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ (КТП, КТПБ, ТП) НА НАПРЯЖЕНИЕ 35-110 КВ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2011-06-30

Издание официальное

Москва
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 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 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 02.06.2011 № 54

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2011

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 3
4 Нормы и требования к организации эксплуатации комплектных и блочных трансформаторных подстанций 4
5 Требования к условиям эксплуатации комплектных и блочных трансформаторных подстанций 20
6 Техническое обслуживание комплектных и блочных трансформаторных подстанций 29
7 Организация управления и защиты электрооборудования комплектных и блочных трансформаторных подстанций 39
8 Вывод из эксплуатации и утилизация оборудования комплектных и блочных трансформаторных подстанций 44
БИБЛИОГРАФИЯ 46

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Комплектные и блочные трансформаторные подстанции (КТП, КТПБ, ТП) на напряжение 35-110 кВ
Организация эксплуатации и технического обслуживания
Нормы и требования

Дата введения – 2011-06-30

1 Область применения

Настоящий стандарт:

- устанавливает нормы и требования к организации эксплуатации и технического обслуживания комплектных и блочных трансформаторных подстанций электрических сетей классов напряжений от 35 до 110 кВ (далее по тексту стандарта – КТПБ) отечественного и/или зарубежного производства;
- распространяется КТПБ общего назначения (в том числе модульные) классов напряжений от 35 до 110 кВ, с единичной мощностью трансформаторов до 80 МВ·А (в том числе, на подстанции 35/0,4 кВ мощностью до 2,5 МВ·А), климатического исполнения У1 и УХЛ1 (ХЛ1) по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1.

Примечание – КТПБ могут иметь и другое климатическое исполнение по согласованию заказчика и завода-изготовителя.

- предназначен для применения эксплуатационными и ремонтными организациями в качестве нормативного документа при организации и техническому обслуживанию комплектных и блочных трансформаторных подстанций.
- не распространяется на комплектные и блочные подстанции нефтяных и газовых компаний, железнодорожного транспорта, комплектные и блочные подстанции специального и целевого назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы и стандарты:

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

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

Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2004 года № 854 «Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»

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

Постановление ГКТ СССР, гособразования СССР и секретариата ЦСПС от 15.06.1988 № 369/92-14-147/20-18-22) «Типовое положение о непрерывном профессиональном и экономическом обучении кадров народного хозяйства»

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 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 14209-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки

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

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

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

ГОСТ 2.601-2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 52726-2007 Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия

ГОСТ Р 51853-2001 Заземления переносные для электроустановок. Общие технические условия

ГОСТ 20494-2001 Штанги изолирующие оперативные и штанги переносных заземлений. Общие технические условия

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.27.010.011-2008 Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния

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

СТО 70238424.17.220.20.002-2011 Измерительные трансформаторы. Организация эксплуатации и технического обслуживания. 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 70238424.27.010.012-2009 Электроустановки электрических станций и сетей. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании электротехнического оборудования. Нормы и требования

СТО 59012820.29.020.005-2011 Правила переключений в электроустановках (Утв. приказом Открытого акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС») от 25.10.2011 № 325)

Примечание – В приказе Открытого акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС») от 25.10.2011 № 325 не указано как действует стандарт по отношению к Инструкции по переключениям в электроустановках [СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001)], утвержденной Приказом Минэнерго Российской Федерации от 30.06.2003 № 266.

СТО 70238424.29.240.99.006-2009 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 национального органа РФ по стандартизации в сети Интернет или в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты» по состоянию на 1 января текущего года, и в ежемесячно издаваемом информационном указателе. 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 термины и определения в соответствии с СТО 70238424.27.010.001-2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **подстанция трансформаторная комплектная блочная:** Подстанция, распределительные устройства высшего напряжения которой, состоят из закрытых шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики и соединительных элементов, поставляемых в собранном или полностью подготовленном для сборки виде.

3.1.2 **подстанция трансформаторная комплектная:** Подстанция, состоящая из шкафов или блоков, со встроенным в них трансформатором и другим оборудованием распределительного устройства, поставляемая в собранном или подготовленном для сборки виде.

3.1.3 **устройство распределительное комплектное элегазовое:** Распределительное устройство, в котором основное электрооборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом (SF6), служащим изолирующей и/или дугогасящей средой.

3.1.4 **подразделение структурное организации:** Учрежденный организацией орган управления частью (подразделением) организации с самостоятельными функциями, задачами и ответственностью, вместе с относящимися к ней работниками, выполняющими установленный круг обязанностей и отвечающими за выполнение возложенных на них задач.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АВР – автоматическое включение резерва;

АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления;

АСУ – автоматизированная система управления;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

ДГР – дугогасящий реактор;

ЗРУ – закрытое распределительное устройство;

КРУЭ – комплектное распределительное устройство элегазовое;

КТПБ – комплектная и блочная трансформаторная подстанция;

МЧС – министерство по чрезвычайным ситуациям;
НД – нормативный документ;
ОЗЗ – однофазное замыкание на землю;
ОПН – ограничитель перенапряжения нелинейный;
ОРУ – открытое распределительное устройство;
ППБ – правила пожарной безопасности;
РЗА – релейная защита и автоматика;
РПН – переключатель регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой;
СШ – система шин;
ТН – трансформатор напряжения;
ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;
ТС – техническое состояние;
ТСН – трансформатор собственных нужд;
ТТ – трансформатор тока.

4 Нормы и требования к организации эксплуатации комплектных и блочных трансформаторных подстанций

4.1 Требования к организации эксплуатации

4.1.1 Ответственность за безопасную эксплуатацию КТПБ несет эксплуатирующая организация. Под эксплуатирующей организацией понимается также собственник подстанции или иной законный владелец, если он осуществляет эксплуатацию электроустановок самостоятельно.

4.1.2 Эксплуатирующая организация (как правило, распределительная электросетевая компания) обязана обеспечить:

- ведение технической документации;
- установление зон обслуживания структурных подразделений и участков;
- распределение обязанностей персонала при эксплуатации КТПБ;
- обеспечение безопасной эксплуатации электрооборудования, зданий и сооружений КТПБ;
- организацию технического освидетельствования электрооборудования, зданий и сооружений;
- организацию технического обслуживания зданий и сооружений;
- организацию постоянного и периодического осмотра технического состояния электрооборудования, зданий и сооружений;
- разработку должностных инструкций персонала, в том числе, проводящего техническое обслуживание и ремонт;
- организацию расследования нарушений в эксплуатации оборудования и сооружений;
- ведение учета технологических нарушений в работе оборудования;
- ведение учета выполнения профилактических противоаварийных и противопожарных мероприятий;
- организацию работы с персоналом, разработка должностных инструкций для персонала;

- организацию постоянного и периодического контроля безопасной эксплуатацией КТПБ;
- охрану 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 аппаратов защиты и инструмента, средств пожаротушения и оказания первой медицинской помощи;
- выполнение предписания органа исполнительной власти, уполномоченного Правительством РФ на осуществление технического контроля и надзора.

4.1.3 Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, средств измерений, РЗА, производственных зданий и технологических сооружений возлагается на электросетевые компании, которые обеспечивают:
- техническое состояние оборудования, зданий и сооружений;
- планирование и подготовку ТОиР;
- обеспечение ТОиР финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами;
- выполнение необходимых объемов работ по ТОиР, обеспечивающих надежность и эффективность эксплуатации;
- качество отремонтированного оборудования, зданий и сооружений, сроки и качество выполненных работ по ТОиР.

4.1.4 На КТПБ должна быть инструкция по эксплуатации, утвержденная техническим руководителем электросетевой компании.

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

4.1.6 Мониторинг ТС оборудования производится оперативным и оперативно-ремонтным персоналом КТПБ.

4.1.7 Подстанции 35 кВ и большинство подстанций 110 кВ эксплуатируются без обслуживающего персонала. На КТПБ без постоянного дежурного персонала оперативное обслуживание должно производиться оперативным или оперативно-ремонтным персоналом. Оперативное обслуживание КТПБ должно производиться персоналом, имеющим допуск к обслуживанию конкретной электроустановки.

4.1.8 Порядок и объем контроля ТС оборудования должен быть определен инструкцией по эксплуатации основных элементов (блоков), из которых состоит КТПБ, Правилами технической эксплуатации, Стандартами организации и другими НД и должен быть отражен в руководствах по эксплуатации оборудования.

4.1.9 Периодичность осмотров основного оборудования КТПБ устанавливается техническим руководителем электросетевой компании.

Результаты осмотров оборудования должны фиксироваться в оперативных журналах.

4.1.10 При осмотрах оперативным и инженерно-техническим персоналом должны выявляться случаи срабатывания средств защиты от перенапряжений, а также в максимально возможной степени – неисправности электрооборудования.

4.1.11 Результаты осмотров должны быть внесены в оперативный журнал и (или) в журнал дефектов и неполадок с оборудованием.

4.1.12 При выявлении неисправностей, которые могут привести к отказам основных элементов подстанции, лица производящие осмотры, должны немедленно сообщить об этом старшему лицу оперативного персонала и руководителю структурного подразделения.

4.1.13 Основной задачей технического обследования является:

- своевременное выявление аварийно опасных дефектов и повреждений и принятие технических решений по восстановлению надежной и безопасной эксплуатации;
- оценка динамики ухудшения эксплуатационных характеристик основных блоков, оборудования и конструкций.

4.1.14 Эксплуатация оборудования с аварийно опасными дефектами, выявленными в процессе технического обследования, а также с нарушениями сроков технического освидетельствования не допускается.

4.1.15 Работники, осуществляющие технический и технологический 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.

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

- системы отвода поверхностных и подземных вод со всей территории, от зданий и сооружений (дренажи, канавы, водоотводящие каналы и др.);
- пожарные проезды к отдельным блокам подстанции;
- комплексы инженерно-технических средств охраны (ограждения, служебные помещения);
- системы молниезащиты и заземления.

4.1.17 Скрытые под землей коммуникации должны быть обозначены указателями.

4.1.18 Строительные конструкции зданий и сооружений по перечню, утвержденному техническим руководителем, должны подвергаться техническому освидетельствованию специализированной организацией.

4.1.19 При весеннем осмотре должны быть уточнены объемы работ по ремонту зданий, сооружений и санитарно-технических систем,

предусматриваемому на летний период, и выявлены объемы работ по капитальному ремонту КТПБ для включения их в план следующего года.

4.1.20 При осеннем осмотре должна быть проверена подготовка зданий и сооружений к зиме.

4.1.21 Металлические конструкции зданий и сооружений должны быть защищены от коррозии; должен быть установлен контроль эффективности антикоррозионной защиты.

4.1.22 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 электросетевой компании.

4.2 Требования к ведению эксплуатационной документации

4.2.1 На КТПБ должны находиться 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 заложений фундаментов с разрезами шурфов;
- акты приемки скрытых работ;
- первичные акты об осадках зданий, сооружений и фундаментов под оборудование;
- первичные акты испытания устройств, обеспечивающих взрывобезопасность, пожарную безопасность, молниезащиту и противокоррозионную защиту сооружений;
- первичные акты испытаний внутренних и наружных систем коммуникаций;
- первичные акты индивидуального опробования и испытаний оборудования и технологических трубопроводов;
- акты приемочных комиссий;
- утвержденная проектная документация со всеми последующими изменениями;
- технические паспорта зданий, сооружений, технологических узлов и оборудования;
- исполнительные рабочие чертежи оборудования и сооружений, чертежи всего подземного хозяйства;
- исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений;
- исполнительные рабочие технологические схемы;
- чертежи запасных частей к оборудованию;
- оперативный план пожаротушения;
- документация в соответствии с требованиями органов надзора;

- комплект действующих и отмененных инструкций по эксплуатации оборудования, зданий и сооружений, должностных инструкций для всех категорий специалистов и для рабочих, относящихся к дежурному персоналу, и инструкций по охране труда.

Комплект документации должен храниться в техническом архиве производственного подразделения электросетевой компании со штампом «Документы» и при изменении собственника передаваться в полном объеме новому владельцу, который обязан обеспечить ее постоянное хранение.

4.2.2 В производственных подразделениях и службах электросетевой компании должен быть перечень необходимых инструкций, положений, технологических и оперативных схем КТПБ. Перечень утверждается техническим руководителем электросетевой компании.

4.2.3 На основном и вспомогательном оборудовании КТПБ должны быть установлены таблички с номинальными данными согласно стандарту на это оборудование.

4.2.4 Все изменения на КТПБ, выполненные в процессе эксплуатации, должны быть внесены в инструкции, схемы и чертежи до ввода в работу за подписью ответственного лица с указанием его должности и даты внесения изменений.

Право вносить изменения должно быть дано техническим руководителем электросетевой компании и закреплено утверждающим документом. 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.

4.2.5 Исполнительные технологические схемы, чертежи и исполнительные схемы первичных электрических соединений должны проверяться на их соответствие находящимся в эксплуатации элементам (электрическим соединениям) не реже одного раза в три года с отметкой о проверке.

В эти же сроки пересматриваются инструкции и перечень необходимых инструкций и исполнительных рабочих схем и чертежей. Форма хранения схем определяется руководством электросетевой компании.

4.2.6 Все рабочие места должны быть снабжены необходимыми инструкциями, составленными в соответствии с требованиями типовых инструкций и других НД, опыта эксплуатации и результатов испытаний.

Инструкции должны быть подписаны начальником соответствующего производственного подразделения подстанции или службы и утверждены техническим руководителем электросетевой компании.

4.2.7 В инструкциях по эксплуатации оборудования, зданий и сооружений, средств релейной защиты, телемеханики, связи и комплекса технических средств АСУ должны быть приведены:

- краткая характеристика оборудования, установки, зданий и сооружений;
- критерии и пределы безопасного состояния и режимов работы установки или комплекса установок;

- порядок подготовки, останова и обслуживания оборудования, содержания зданий и сооружений во время нормальной эксплуатации и при нарушениях в работе;

- порядок допуска к осмотру, ремонту и испытаниям оборудования, зданий и сооружений;

- требования по охране труда, взрыво- и пожарной безопасности, специфические для данной установки.

4.2.8 В должностных инструкциях в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601 должны быть указаны:

- перечень инструкций по обслуживанию оборудования, схем оборудования и устройств, знание которых обязательно для работников на данной должности;

- права и обязанности и ответственность работника;

- взаимоотношения с вышестоящим, подчиненным и другими работниками электросетевой компании.

4.2.9 У дежурного персонала должна находиться оперативная документация. Объем оперативной документации устанавливается решением технического руководителя электросетевой компании.

4.2.10 Административно-технический персонал в соответствии с установленными графиками осмотров и обходов оборудования должен проверять оперативную документацию и принимать необходимые меры к устранению дефектов и нарушений в работе оборудования и персонала.

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

- ленты с записями показаний регистрирующих приборов – три года;

- записи оперативных переговоров в нормальных условиях – 10 суток, если не поступит указание о продлении срока;

- записи оперативных переговоров при авариях и других нарушениях в работе – три месяца, если не поступит указание о продлении срока.

4.3 Требования к обслуживающему персоналу

4.3.1 При эксплуатации и техническом обслуживании электротехнического оборудования и электроустановок персонал должен соблюдать нормы и требования СТО 70238424.27.010.012-2009

4.3.2 Обязанности и ответственность персонала

4.3.2.1 Руководитель электросетевой компании обязан организовать работу с персоналом согласно действующему законодательству и правилам работы с персоналом [4].

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

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

4.3.2.4 Работа с персоналом должна осуществляться на принципах единоначалия. Ответственность за работу с персоналом несет руководитель электросетевой компании или должностное лицо из числа руководящих работников, которому руководитель передает эту функцию и права.

4.3.2.5 В случае передачи руководителем электросетевой компании своих прав и функций по работе с персоналом должностному лицу из числа руководящих работников, все решения, которые принимаются согласно правилам работы с персоналом [4], может принимать это должностное лицо.

4.3.2.6 В электросетевых компаниях должны быть организованы первичная и периодическая проверка знаний собственником норм и правил по охране труда, правил технической эксплуатации оборудования, ППБ и других норм и правил осуществляется в порядке, установленном правилами работы с персоналом [4] и специально уполномоченных органов федеральной и исполнительной власти.

4.3.2.7 С оперативным и оперативно - ремонтным персоналом проводится:

- вводный, первичный инструктаж 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.

4.3.2.8 Ремонтный персонал подвергают:

- вводному, первичному на рабочем месте, повторному, внеплановому и целевому инструктажам по охране труда (правилам безопасности), а также инструктажу по пожарной безопасности;
- подготовке к новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка);
- проверке знаний правил, норм по охране труда, правил эксплуатации, пожарной безопасности и других нормативных и технических документов, включая внутренние локальные нормативные документы;
- профессиональному дополнительному образованию для непрерывного повышения квалификации.

4.3.2.9 Со вспомогательным персоналом проводят:

- вводный инструктаж, 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.

4.3.2.10 С неэлектротехническим персоналом проводят:

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

4.3.2.11 Руководитель электросетевой компании обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников, 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.

4.3.2.12 Работник, не прошедший обучение, инструктаж, стажировку, проверку знаний охраны труда, обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний, не допускается к выполнению трудовых обязанностей.

4.3.3 Подготовка и допуск к работам персонала

4.3.3.1 На обслуживаемом объекте должен быть разработан порядок проведения работы с персоналом, который должен быть согласован специально уполномоченным органом федеральной исполнительной власти и утвержден руководителем электросетевой компании.

4.3.3.2 К работам по ТОиР, наладке, испытанию оборудования, зданий и сооружений, входящих в состав КТПБ, а также к контролю их состояния допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний норм и правил, которые распространяются на условия эксплуатации КТПБ.

4.3.3.3 Работник, проводящий техническое обслуживание КТПБ, в пределах своей должностной инструкции обязан знать оборудование, схему подстанции, правила техники безопасности и пожарной безопасности, обязан знать и соблюдать руководства (инструкции) по эксплуатации заводов-изготовителей.

4.3.3.4 Персонал, обслуживающий КТПБ, должен пройти проверку знаний межотраслевых правил по охране труда, 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.

4.3.3.5 Порядок обучения и проверки знаний персонала определяет руководитель электросетевой компании с учетом требований правил работы с персоналом [4].

4.3.3.6 Проверка знаний каждого работника должна проводиться индивидуально.

4.3.3.7 По результатам проверки в случае положительной оценки работникам, обслуживающим КТПБ, устанавливается группа по электробезопасности.

4.3.3.8 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 электросетевой компании в установленном законодательством порядке.

4.3.3.9 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) или проверки знаний в объеме требований.

4.3.3.10 Допуск к самостоятельной работе оформляется распорядительным документом руководителя электросетевой компании.

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

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

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

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

4.3.4 Организация охраны труда

4.3.4.1 В зависимости от категории работников в соответствии с действующим законодательством и Межотраслевыми правилами по охране труда ПОТ РМ-016-2001 [1] должны проводиться инструктажи по охране труда (правилам безопасности):

- вводный;
- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый или целевой.

4.3.4.2 Вводный инструктаж:

- 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;

- проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом руководителя возложены эти обязанности;

- должен проводиться по разработанным программам с учетом требований системы стандартов безопасности труда, норм, правил и инструкций по охране труда, а также особенностей производства и утвержденным техническим руководителем компании;

- должен проводиться в кабинете по охране труда с использованием технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов; натурных экспонатов, макетов, моделей, кинофильмов, диафильмов, видеофильмов и других материалов).

4.3.4.3 Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться:

- с вновь принятыми, временными и переводимыми из одного структурного подразделения в другое работниками компании;

- командированными, студентами и учащимися, прибывшими для производственного обучения или прохождения практики, а также с работниками, выполняющими новую для них работу, или строителями, выполняющими работы на территории объекта.

4.3.4.4 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 техническим руководителем электросетевой компании.

4.3.4.5 Повторный инструктаж проходят:

- все работающие, за исключением лиц, указанных в 4.3.3.4, 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 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;

- индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

4.3.4.6 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, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;

- при перерывах в работе более 30 дней;

- по требованию органов государственного надзора.

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

4.3.4.8 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.

4.3.4.9 Целевой инструктаж проводят:

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

4.3.4.10 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.

4.3.4.11 Проведение целевого инструктажа оформляется в наряде-допуске, оперативном журнале или другой документации, разрешающей производство работ.

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

4.3.4.13 Работник из числа оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала, персонал постоянных участков ремонтных подразделений, обслуживающих КТПБ, должен быть проверен один раз в полугодие в одной контрольной противопожарной тренировке.

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

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

4.3.4.16 Работник, получивший неудовлетворительную оценку действий при проведении тренировки, должен пройти повторную тренировку в сроки, определяемые техническим руководителем.

4.3.4.17 При повторной неудовлетворительной оценке работник не допускается к самостоятельной работе. Он должен пройти обучение и проверку знаний, их объем и сроки которого определяет технический руководитель.

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

Выполнение ежемесячных учебных противоаварийных тренировок не отменяет проведение контрольных тренировок.

4.3.4.19 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.

4.3.4.20 В объем специальной подготовки должно входить:

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

- изучение изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование;
- ознакомление с текущими распорядительными документами по вопросам аварийности и травматизма;
- проработка обзоров происшедших несчастных случаев и технологических нарушений;
- 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 и порядок ее реализации определяет технический руководитель.

4.3.5 Повышение квалификации персонала

4.3.5.1 Повышение квалификации работников должно носить непрерывный характер и складываться из различных форм профессионального образования. Ответственность за организацию повышения квалификации персонала возлагается на технического руководителя в соответствии с «Типовым положением о непрерывном профессиональном и экономическом обучении кадров народного хозяйства».

4.3.5.2 Повышение квалификации рабочих проводят по программам, разрабатываемым и утверждаемым техническим руководителем в специализированных образовательных учреждениях.

4.4 Обеспечение безопасности эксплуатации

4.4.1 Электробезопасность

4.4.1.1 Электробезопасность, защитное заземление и зануление электроустановок, электрических аппаратов и электротехнического оборудования приведены в ГОСТ 12.1.030.

4.4.1.2 Требования правил (безопасности) охраны труда при эксплуатации и техническом обслуживании электроустановок, электрических аппаратов и электротехнического оборудования приведены в СТО 70238424.27.010.012-2009

4.4.2 Условия обеспечения экологической безопасности

4.4.2.1 Производственные помещения, рассчитанные на постоянное пребывание персонала, не должны размещаться в непосредственной близости от токоведущих частей ЗРУ и других электроустановок, а также под и над

токоведущими частями оборудования, за исключением случаев, когда рассчитываемые уровни магнитных полей не превышают предельно допустимых значений.

Зоны пребывания обслуживающего персонала должны быть расположены на расстояниях, обеспечивающих соблюдение предельно допустимых уровней магнитного поля согласно санитарным нормам СанПиН 2.2.4.1191-03 [2].

4.4.2.2 Экранирование источников магнитных полей или рабочих мест при необходимости обеспечения допустимых уровней магнитных полей должно осуществляться посредством ферромагнитных экранов, толщина и геометрические размеры которых следует принимать исходя из коэффициента экранирования рассчитанного по формуле:

$$K_Э = \frac{H_В}{H_{доп.}} \quad (1)$$

где $H_в$ – наибольшее возможное значение напряженности магнитного поля на рабочем месте, А/м;

$H_{доп}$ – допустимое значение напряженности магнитного поля.

$H_{доп}$ определяется в зависимости от времени пребывания персонала на рабочих местах по санитарным нормам.

4.4.2.3 На КТПБ должны приниматься меры по предотвращению сооружения гнезд птицами на конструкциях.

4.4.2.4 Участки маршрутов, на которых напряженность электрического поля превышает 15 кВ/м, должны быть экранированы согласно ГОСТ 12.1.002.

Для сокращения объема экранирования маршруты следует располагать в зонах экранирующего действия стоек порталов, фундаментов и заземленных частей оборудования.

4.4.2.5 Протяженность участков маршрутов с напряженностью электрического поля 15 кВ/м должна быть такой, чтобы длительность пребывания персонала на маршруте не превышала 80 минут в сутки при одноразовом обходе.

Протяженность маршрутов обхода допускается увеличивать при напряженности электрического поля менее 15 кВ/м, определяя длительность пребывания персонала на маршруте в соответствии с нормативными документами.

4.4.2.6 Уровни напряженности магнитного поля на рабочих местах КТПБ не должны превышать допустимых значений в соответствии с санитарными нормами СанПиН 2.2.4.1191-03 [2].

4.4.3 Условия обеспечения и организация пожарной безопасности

4.4.3.1 Ответственность за противопожарное состояние КТПБ возлагается на технического руководителя электросетевой компании. Руководитель обязан обеспечить выполнение требований Федеральных законов Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

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

4.4.3.3 Руководители структурных подразделений, 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;
- обеспечить контроль выполнения требований пожарной безопасности при проведении ремонтных работ;
- 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, выдать письменный допуск для тушения пожара, организовать его тушение и эвакуацию персонала, а также восстановление нормального режима работы оборудования.

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

Инструкции должны периодически пересматриваться на основании анализа противопожарного состояния, при смене руководителя, но не реже одного раза в три года.

4.4.3.5 Каждый работник обязан знать и соблюдать установленные требования пожарной безопасности на территории КТПБ, 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.

4.4.3.6 Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности Федеральных законов Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», в зависимости от характера действия или бездействия и их последствий несут дисциплинарную, административную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

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

4.4.3.8 На КТПБ должны быть:

- общая инструкция о мерах пожарной безопасности;
- инструкция по обслуживанию установок пожаротушения;

- инструкция по обслуживанию установок пожарной сигнализации;
- планы и графики проведения противопожарных тренировок;
- бланки форм допуска на тушение пожара пожарных команд;
- карточки пожаротушения.

4.4.3.9 На КТПБ с постоянным пребыванием обслуживающего персонала в соответствии с правилами НПБ 160-97 [3] допускается составлять только оперативные карточки действий персонала и схему расстановки передвижной пожарной техники (графическая часть).

4.4.3.10 Общая инструкция утверждается руководителем электросетевой компании. Инструкция должна определять следующие основные требования:

- к содержанию территории, в том числе, дорог, 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 подстанции.

4.4.3.11 Для каждого подразделения техническим руководителем РСК должен утверждаться перечень необходимых инструкций и технологических схем по пожарной безопасности. Инструкции должны содержать конкретные требования по пожарной безопасности:

- специальные противопожарные мероприятия для технологических процессов производства, несоблюдение которых может вызвать возгорание или пожар;
- порядок и нормы хранения пожароопасных веществ и материалов;
- режим применения аппаратов с открытым огнем и организацию специально оборудованных участков для проведения постоянных огнеопасных работ (электросварки, газорезки и др.);
- порядок сбора, хранения и удаления из помещения сгораемых материалов, содержания бытовых помещений;
- действия персонала при возникновении пожара, способ вызова пожарной охраны, а также другие мероприятия;
- порядок останова технологического оборудования;
- основные указания по применению средств пожаротушения;
- порядок эвакуации персонала и материальных ценностей;
- порядок осмотра помещений перед их закрытием.

4.4.3.12 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;

- 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.

4.4.3.13 План пожаротушения разрабатывается работниками пожарной охраны МЧС России совместно с администрацией электросетевой компании и утверждается начальником гарнизона пожарной охраны и руководителем электросетевой компании.

4.4.3.14 Оперативный план пожаротушения является основным документом, который определяет действия персонала при возникновении пожара и порядок обесточивания электроустановок, находящихся в зоне пожара, выдачи письменного допуска для тушения пожара, порядок взаимодействия с прибывающими пожарными подразделениями.

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

4.4.3.16 Инженерно-технические работники, рабочие и служащие должны проходить подготовку по пожарной безопасности, приобретению пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

4.4.3.17 Подготовка работников по пожарной безопасности состоит из следующих основных положений:
- вводного инструктажа по пожарной безопасности;
- регулярных инструктажей (первичного, периодического, внепланового и целевого), в тематику которых обязательно включаются вопросы пожарной безопасности;
- специальной подготовки персонала;
- занятий по пожарно-техническому минимуму для различных категорий персонала;
- проведения противопожарных тренировок;
- повышения квалификации в учебных центрах, а также при проведении семинаров и целевых совещаний 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 правилами работы с персоналом [4].

4.4.3.18 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.

5 Требования к условиям эксплуатации комплектных и блочных трансформаторных подстанций

5.1 Требования к перенапряжениям на оборудования

5.1.1 При оперативных переключениях и аварийных режимах повышение напряжения промышленной частоты 50 Гц на электрооборудовании класса напряжения 110 кВ должно быть не выше значений, указанных в ГОСТ 1516.3 и приведенных в таблице 1. Указанные значения распространяются также на амплитуду напряжения, образованного наложением на синусоиду 50 Гц составляющих другой частоты.

Таблица 1 – Допустимые при эксплуатации кратковременные повышения напряжения частотой 50 Гц для электрооборудования 110 кВ

Оборудование	Допустимое повышение напряжения, относительное значение, не более, при длительности t							
	20 мин.[1)]		20 с[2)]		1 с		0,1 с	
	Ф-Ф	Ф-З	Ф-Ф	Ф-З	Ф-Ф	Ф-З	Ф-Ф	Ф-З
Силовые трансформаторы	1,10		1,25		1,50	1,90	1,58	2,00
Шунтирующие реакторы и электромагнитные трансформаторы напряжения	1,15		1,35		1,50	2,00	1,58	2,10
Коммутационные аппараты, емкостные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, конденсаторы связи и шинные опоры	1,15		1,60		1,70	2,20	1,80	2,40

Примечание -

1 Количество повышений напряжения длительностью 1200 с (20 мин.) не должно быть более 50 в течение одного года.

2 Количество повышений напряжения длительностью 20 с не должно быть более 100 за срок службы электрооборудования, указанного в стандартах на отдельные виды электрооборудования, или за 25 лет, если срок службы не указан. При этом количество повышений напряжения не должно быть более 15 в течение одного года и более двух в течение суток

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

5.1.2 Для предотвращения повышения напряжения сверх допустимых значений в местных инструкциях должен быть указан порядок операций по включению и отключению линий напряжением 110 кВ большой длины.

Для электрооборудования, подключенного к линиям класса напряжения 110 кВ, где возможно повышение напряжения, должна быть предусмотрена релейная защита от повышения напряжения.

5.1.3 В случае повышения напряжения на отдельных элементах подстанции сверх допустимых значений, выявляются причины повышения напряжения (односторонне отключены или разгружены линии электропередачи) и принимаются меры к его снижению путем:

- отключения батарей статических конденсаторов;

- изменения коэффициентов трансформации трансформаторов, оснащенных устройствами РПН;

- вывода в резерв линий электропередачи в районе повышенного напряжения (только выключателями), дающих наибольший эффект снижения напряжения.

5.1.4 При одностороннем отключении линии электропередачи и повышении напряжения сверх допустимого значения эта линия включается в транзит, а при отсутствии такой возможности - с нее снимается напряжение.

5.2 Требования к условиям эксплуатации силовых трансформаторов

5.2.1 На баках трансформаторов наружной установки должны быть указаны подстанционные номера. Такие же номера должны быть на дверях и внутри трансформаторных пунктов и камер.

5.2.2 При эксплуатации трансформаторов должны выполняться условия их надежной работы. Нагрузки, уровень напряжения, температура отдельных элементов трансформаторов, характеристики масла и параметры изоляции должны находиться в пределах установленных норм по ГОСТ 14209-85 и ГОСТ 15150-69.

Устройства охлаждения, регулирования напряжения, другие элементы должны содержаться в исправном состоянии в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации заводов-изготовителей и СТО 70238424.29.180.002-2011.

5.2.3 Устройства РПН трансформаторов должны быть в работе в автоматическом режиме. Не допускается переключение устройства РПН трансформатора, находящегося под напряжением, вручную.

5.2.4 Не допускается эксплуатация трансформаторов без включенных в работу устройств сигнализации о прекращении циркуляции масла или об останове вентиляторов.

5.2.5 Масло в расширителе неработающего трансформатора должно быть на уровне отметки, соответствующей температуре масла в трансформаторе.

5.2.6 При номинальной нагрузке температура верхних слоев масла должна быть (если заводами-изготовителями не оговорены иные значения температуры) у трансформатора с естественным масляным охлаждением М и охлаждением Д - не выше 95 °С.

5.2.7 Допускается продолжительная работа трансформаторов (при мощности не более номинальной) при напряжении на любом ответвлении обмотки на 10 % выше номинального для данного ответвления. При этом напряжение на любой обмотке должно быть не выше наибольшего рабочего.

5.2.8 Для трансформаторов допускается длительная перегрузка по току любой обмотки на 5 % номинального тока ответвления, если напряжение на ответвлении не превышает номинального.

5.2.9 Значение $I_{ном}$ следует принимать по паспорту трансформатора. Допускается рассчитывать $I_{ном}$ по номинальной мощности обмотки и ее номинальному напряжению (на основном ответвлении).

Номинальные токи ответвлений, номинальное напряжение которых ниже минус 5 %, должны быть ограничены значением, равным номинальному току ответвления минус 5 %, а при отсутствии такого ответвления – току ответвления с большим ближайшим значением тока.

5.2.10 Если установленные на трансформаторе герметичные вводы находятся на особом контроле (например, проводится учащенный анализ растворенных в масле газов), то следует снизить допустимые значения всех категорий нагрузок на 20 % ниже указанных в таблице 2. Если номинальный ток ввода на 20 % выше номинального тока трансформатора, то решение о возможности не снижать перегрузки принимает технический руководитель электросетевой компании.

Таблица 2 – Нагрузочная способность масляных трансформаторов

Категория нагрузки (перегрузки)	Допустимая нагрузка или перегрузка $K_{доп}$ (относительная величина) при температуре охлаждающего воздуха (воды), θв, °С						
	-20	-10	0	10	20	30	40
Нормальная круглосуточная нагрузка (перегрузка)	1,20	1,20	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82
Круглосуточная перегрузка с возможным повышенным износом изоляции	1,25	1,25	1,25	1,25	1,20	1,15	1,08
Кратковременная аварийная перегрузка (до 20 мин)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3

Примечание -

1 Нормальные нагрузки не вызывают сокращение нормируемого срока службы.

2 Для промежуточных значений $\theta_в$ можно использовать линейную интерполяцию.

3 Значения $K_{доп}$ по таблице 4.2 относятся к любой обмотке 3-обмоточного трансформатора.

4 При неравномерной нагрузке трансформатора по фазам допустимые нагрузки и перегрузки следует определять для наиболее нагруженной фазы обмотки.

Кратковременные аварийные перегрузки больше номинального тока от 1,4 до 1,5 раз допустимы лишь в чрезвычайных ситуациях.

5.2.11 При продолжительных перегрузках с возможным повышенным износом и кратковременных аварийных перегрузках должны быть приняты меры по усилению охлаждения (включены вентиляторы дутья).

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

5.2.13 В аварийных режимах допускается кратковременная перегрузка трансформаторов сверх номинального тока при всех системах охлаждения независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в пределах приведенных в таблице 3:

Таблица 3 – Перегрузки трансформаторов сверх номинального тока

Наименование показателя	Перегрузка по току, %				
	30	45	60	75	100
Длительность перегрузки, мин.	120	80	45	20	10

5.2.14 При аварийном отключении устройств охлаждения режим работы трансформаторов определяется руководством (инструкцией) по эксплуатации предприятия-изготовителя.

5.2.15 Переключающие устройства РПН трансформаторов разрешается включать в работу при температуре верхних слоев масла минус 20°С и выше. Эксплуатация устройств РПН должна быть организована в соответствии с положениями руководства по эксплуатации заводов-изготовителей.

5.2.16 Трансформаторы 110 кВ с испытательным напряжением нейтрали соответственно 100 кВ могут работать при отсутствии заземления нейтрали при условии ее защиты ОПН. При обосновании расчетами допускается работа без заземления нейтрали трансформаторов 110 кВ с испытательным напряжением нейтрали 85 кВ с использованием ОПН.

5.2.17 Надежная эксплуатация трансформаторов и их пожарная безопасность должны обеспечиваться:

- соблюдением номинальных и допустимых режимов работы;
- соблюдением норм качества масла и, особенно, его изоляционных свойств и температурных режимов;
- содержанием в исправном состоянии устройств охлаждения и защиты оборудования;
- качественным выполнением ремонтов основного и вспомогательного оборудования, устройств РЗА.

5.2.18 Маслоприемные устройства под трансформаторами и реакторами, маслоотводы должны содержаться в исправном состоянии для исключения при аварии растекания масла и попадания его в кабельные каналы и другие сооружения.

5.2.19 Бортовые ограждения маслоприемных устройств должны выполняться по всему периметру гравийной засыпки без разрывов высотой не менее 150 мм над землей.

В местах выкатки трансформаторов бортовое ограждение должно предотвращать растекание масла и выполняться из материала, легко убираемого при ремонтах с последующим восстановлением его целостности.

5.2.20 Запрещается использовать (приспосабливать) стенки кабельных каналов в качестве бортового ограждения маслоприемников трансформаторов и масляных реакторов.

5.2.21 Вводы кабельных линий в шкафы управления, защиты и автоматики, а также в разветвительные или соединительные короба на трансформаторах должны быть тщательно уплотнены водостойким несгораемым материалом.

5.2.22 Запрещается включение в эксплуатацию трансформаторов на подстанциях, если не обеспечена полная готовность к работе систем пожаротушения, предусмотренных проектом.

5.3 Требования к условиям эксплуатации выключателей

5.3.1 В масляных баковых выключателях, установленных в районах с зимними температурами окружающего воздуха ниже минус 25°С, должно применяться арктическое масло или выключатели должны быть оборудованы

устройством подогрева масла, включаемым при понижении температуры окружающего воздуха ниже допустимой по характеристикам масла.

5.3.2 Шкафы управления и распределительные шкафы воздушных выключателей, установленные в РУ, в которых температура воздуха может быть ниже допустимого значения, должны иметь устройства подогрева.

5.3.3 Вакуумные выключатели должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52565 по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

5.3.4 Для выключателей климатического исполнения У, категории размещения3 нижнее значение температуры внешней среды при эксплуатации следует принимать равным минус 25°С. Допускается для выключателей категории размещения 3 устанавливать по согласованию с заказчиком нижнее значение температуры внешней среды при эксплуатации равным минус 5°С.

Выключатели классов напряжений до 35 кВ используют в электрических сетях с изолированной нейтралью, а по требованию заказчика – как с изолированной, так и с заземленной нейтралью.

Выключатели класса напряжения 110 кВ используют в электрических сетях с заземленной нейтралью (с коэффициентом замыкания на землю не более 1,4).

5.3.5 Требования к электрической прочности изоляции

Нормированные испытательные напряжения изоляции вакуумных выключателей – по ГОСТ 1516.3-96.

Длина пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920-89, для выключателей категории размещения УХЛ1 должна быть указаны в ТУ и эксплуатационных документах.

5.3.6 Требования к нагреву

Требования в отношении нагрева выключателей в продолжительном режиме – по ГОСТ 8024. Установленные ГОСТ 8024 наибольшие допустимые температуры нагрева частей аппаратов и соответствующие превышения температуры не должны быть превышены при следующих условиях:

- для главной цепи- при токе, равном $I_{ном}$;
- б) для обмоток электромагнитов цепей управления и вспомогательных цепей, предназначенных для продолжительного режима при напряжении на выводах, равном 1,1 $U_{п, ном}$.

5.3.7 Элегазовый выключатель, который остается включенным (отключенным) более одного года, необходимо проверять на работоспособность коммутационным циклом «включение-отключение».

5.3.8 При нормальных условиях эксплуатации дозаправка выключателей элегазом не требуется в течение всего срока службы.

5.3.9 Концентрация элегаза в помещении не должна превышать допустимых норм, указанных в руководствах (инструкциях) по эксплуатации предприятий-изготовителей аппаратов.

5.3.10 Выключатели и их приводы должны быть оборудованы указателями отключенного и включенного положений.

5.4 Требования к условиям эксплуатации разъединителей

5.4.1 Требования к организации эксплуатации и технического обслуживания разъединителей, заземляющих ножей и других аппаратов приведены в СТО 70238424.29.240.10.002-2011 и СТО 70238424.29.130.01.002-2009.

Общие технические требования к разъединителям и заземлителям переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним, а также заземляющим ножам и другим аппаратам приведены в ГОСТ Р 52726.

Шкафы электроприводов разъединителей, в которых температура окружающего воздуха может быть ниже допустимого значения, должны иметь устройства подогрева.

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

5.4.3 Разъединители разрешается использовать при отключении и включении:

- нейтрали силовых трансформаторов 110 кВ;
- заземляющих ДГР 35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;
- зарядного тока систем шин, а также зарядного тока присоединений с соблюдением требований нормативных документов.

5.4.4 Допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть указаны в руководствах по эксплуатации заводов-изготовителей.

5.5 Требования к условиям эксплуатации измерительных трансформаторов

5.5.1 В процессе эксплуатации трансформаторы тока и напряжения должны проходить испытания в соответствии с СТО 70238424.17.220.20.002-2011 и руководством по эксплуатации предприятия-изготовителя.

5.5.2 У всех трансформаторов тока должно проводиться измерение сопротивления основной изоляции. У трансформаторов тока с основной бумажно-масляной изоляцией измеряется $tg\delta$.

5.6 Требования к условиям эксплуатации конденсаторных установок

5.6.1 Управление режимом работы конденсаторной установки должно быть автоматическим, если при ручном управлении невозможно обеспечить требуемое качество электроэнергии.

5.6.2 Конденсаторная установка должна включаться при напряжении ниже номинального и отключаться при повышении напряжения до пределов от 105 до 110 % номинального значения.

5.6.3 Допускается работа конденсаторной установки при напряжении 110 % номинального и с перегрузкой по току до 130 % при повышении напряжения и содержании в составе тока высших гармоник.

5.6.4 Если напряжение на выводах единичного конденсатора превышает 110 % его номинального напряжения, эксплуатация конденсаторной установки не допускается.

5.6.5 Температура окружающего воздуха в месте установки конденсаторов не должна превышать верхнего значения, указанного в руководстве (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя конденсаторов.

5.6.6 Не допускается включение конденсаторной установки при температуре конденсаторов ниже:

- минус 40°С - для конденсаторов климатического исполнения У и Т;
- минус 60°С - для конденсаторов климатического исполнения ХЛ.

5.6.7 Включение конденсаторной установки разрешается лишь после повышения температуры конденсаторов (окружающего воздуха) до указанных в руководстве (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя значений и выдержки их при этой температуре в течение указанного времени.

5.6.8 Если токи в фазах различаются более чем на 10 %, работа конденсаторной установки не допускается. Повторное включение конденсаторной установки допускается не ранее чем через 1 мин. после отключения.

5.6.9 Включение конденсаторной установки, отключившейся в результате действия защиты, разрешается после выяснения и устранения причины ее отключения.

5.7 Требования к условиям эксплуатации устройств (систем) защиты от перенапряжений

5.7.1 На КТПБ 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 КТПБ.

5.7.2 На КТПБ должны фиксироваться случаи грозовых отключений и повреждений ВЛ, оборудования РУ. На основании полученных данных должны производиться оценка надежности защиты от грозовых перенапряжений и разрабатываться, в случае необходимости, мероприятия по повышению ее надежности.

5.7.3 В ОРУ допускается отключение на зимний период (или отдельные его месяцы) аппаратов защиты, предназначенных для защиты от грозовых

перенапряжений, в районах с ураганным ветром, гололедом, резким изменением температуры и интенсивным загрязнением.

5.7.4 В сетях класса напряжения 35 кВ при емкостном токе ОЗЗ более 10 А должны использоваться ДГР с ручным или автоматическим регулированием, которые должны быть подключены через разъединители к нейтрали трансформатора со схемой соединения обмоток звезда-треугольник или зигзаг.

5.7.5 Измерение емкостных токов, токов ДГР, токов ОЗЗ и напряжений смещения нейтрали в сетях с компенсацией емкостного тока должно производиться при вводе в эксплуатацию ДГР и значительных изменениях режимов сети, приводящих к изменению величины емкостного тока замыкания на землю, но не реже одного раза в шесть лет.

5.7.6 Ограничители перенапряжений всех классов напряжений должны быть постоянно включены.

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

5.8 Общие требования к эксплуатации распределительных устройств

5.8.1 Электрооборудование РУ всех видов и напряжений по номинальным данным должно удовлетворять условиям работы при номинальных режимах, КЗ, перенапряжениях и нормированных перегрузках.

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

5.8.2 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.

5.8.3 Температура в помещении КРУЭ должна быть в соответствии с эксплуатационной технической документацией изготовителя.

5.8.4 Должны быть приняты меры, исключающие попадание животных и птиц в помещение ЗРУ.

Покрытие полов должно быть таким, чтобы не происходило образования цементной пыли.

5.8.5 Помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с отсосом воздуха снизу. Воздух приточной вентиляции должен проходить через фильтры, предотвращающие попадание в помещение пыли.

5.8.6 При использовании элегазового оборудования в помещении контроль концентрации элегаза должен производиться специальными приборами на высоте от 10 до 15 см от уровня пола. При этом необходимо применять защитные средства - противогазы или лицевые маски, комбинезоны, пластиковые или резиновые перчатки

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

5.8.8 Кабельные каналы ЗРУ и наземные кабельные лотки ОРУ должны быть постоянно закрыты несгораемыми плитами. Места подвода кабелей к ячейкам ЗРУ и к другим сооружениям должны иметь несгораемое уплотнение с огнестойкостью не менее 0,75 ч.

5.8.9 Наземные кабельные лотки ОРУ должны иметь огнестойкое уплотнение в местах прохода кабелей из кабельных сооружений в лотки, а также в местах разветвления на территории ОРУ. Несгораемые уплотнения должны выполняться в кабельных каналах в местах их прохода из одного помещения в другое, а также в местах разветвления канала через каждые 50 м по длине.

Места уплотнения кабельных лотков и каналов должны быть обозначены нанесением на плиты красных полос. При необходимости делаются поясняющие надписи.

5.8.10 В кабельных лотках и каналах допускается применять пояса из песка или другого негорючего материала длиной не менее 0,3 м.

5.8.11 На подстанциях с постоянным персоналом первичные средства пожаротушения в помещении ЗРУ должны размещаться у входов. При делении ЗРУ на секции посты пожаротушения должны располагаться в тамбурах или на площадках у лестничных клеток.

5.8.12 На территории ОРУ первичные средства должны размещаться на специальных постах в удобном для персонала месте.

Поясняющие знаки и надписи, указывающие местоположение средств пожаротушения, должны иметься на тропах обхода территории ОРУ.

5.9 Требования к условиям эксплуатации установок освещения

5.9.1 Рабочее, аварийное и эвакуационное освещение во всех помещениях, на рабочих местах и открытой территории должно обеспечивать освещенность согласно установленным требованиям.

Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения знаками или окраской.

5.9.2 Эвакуационное освещение должно обеспечивать в помещениях и проходах освещенность не менее 0,5 лк на уровне пола.

5.9.3 Рабочее и аварийное освещение в нормальном режиме должно питаться от разных независимых источников питания. При отключении источников питания аварийное освещение должно автоматически переключаться на аккумуляторную батарею или другой независимый источник питания.

5.9.4 Присоединение к сети аварийного освещения других видов нагрузок, не относящихся к этому освещению, не допускается.

Сеть аварийного освещения не должна иметь штепсельных розеток.

5.9.5 Светильники эвакуационного освещения должны быть присоединены к сети, не зависящей от сети рабочего освещения. При отключении источника питания эвакуационного освещения оно должно переключаться на аккумуляторную батарею или двигатель-генераторную установку.

5.9.6 У дежурного персонала должны быть схемы сети освещения и запас плавких вставок и ламп всех напряжений осветительной сети. Дежурный и

оперативно-ремонтный персонал даже при наличии аварийного освещения должен быть снабжен переносными электрическими фонарями.

5.10 Требования к условиям эксплуатации систем (устройств) заземления

5.10.1 Заземляющие устройства должны удовлетворять требованиям обеспечения электробезопасности людей и защиты электроустановок ГОСТ 12.1.030, а также эксплуатационных режимов работы.

5.10.2 Для наложения заземлений в РУ напряжением 35-110 кВ и выше должны, как правило, применяться стационарные заземляющие ножи.

5.10.3 В действующих электроустановках, в которых заземляющие ножи не могут быть установлены по условиям компоновки или конструкции, заземление осуществляется с использованием переносных заземлителей отвечающих требованиям ГОСТ 20494 и ГОСТ Р 51853 соответсвенно.

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

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

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

Заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии. Открытые заземляющие проводники должны иметь черную окраску.

6 Техническое обслуживание комплектных и блочных трансформаторных подстанций

6.1 Общие положения

6.1.1 Организация ТОиР основного электрооборудования, зданий и сооружений возлагается на эксплуатирующую организацию. При этом технический руководитель обеспечивает:

- ТС основного электрооборудования, зданий и сооружений;
- планирование ТОиР;
- ТОиР финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами;
- выполнение необходимых объемов работ по ТОиР;
- качество ремонта оборудования, зданий и сооружений, сроки и качество выполненных работ по ТОиР.

6.1.2 Постоянный контроль ТС оборудования производится оперативным и оперативно-ремонтным персоналом подстанции.

6.1.3 Основные блоки (элементы), электрооборудование, технологические схемы, здания и сооружения КТПБ должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию.

6.1.4 Задачами технического освидетельствования являются оценка технического состояния, а также определение мер, необходимых для обеспечения восстановления работоспособности основных элементов подстанции.

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

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

6.1.7 Техническое освидетельствование зданий и сооружений должны проводиться в сроки в соответствии с СТО 70238424.27.010.012-2009, но не реже 1 раза в 5 лет.

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

6.1.9 Техническое освидетельствование производит комиссия, возглавляемая техническим руководителем или его заместителем. Предложения комиссии оформляют актом, утверждаемым техническим руководителем.

6.1.10 В объем периодического технического освидетельствования на основании НД должны быть включены наружный и внутренний осмотры, проверка технической документации, испытания проверки ТС оборудования, а также испытания на соответствие условиям безопасности оборудования.

6.1.11 При техническом освидетельствовании должна осуществляться проверка выполнения предписаний специально уполномоченных органов Федеральной исполнительной власти и мероприятий, намеченных по результатам расследования нарушений работы подстанции и несчастных случаев при ТО, а также мероприятий, разработанных при предыдущем техническом освидетельствовании.

6.1.12 По результатам технического освидетельствования устанавливается возможность и условия дальнейшей эксплуатации или необходимость проведения технического обследования.

6.2 Требования к организации технического обслуживания и ремонта

6.2.1 Задачи ТОиР КТПБ предусматривают:

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

- определение необходимости его замены.

6.2.2 В каждом структурном подразделении должны быть определены должностные функции персонала по ТО.

6.2.3 Структурные подразделения по ТОиР должны быть обеспечены:

- планами (планами-графиками) технического обслуживания;
- эксплуатационными документами соответствующими ГОСТ 2.601;
- техническими средствами для выполнения измерений, проверок и ремонтов;
- запасными частями, механизмами и материалами для выполнения ремонтов.

6.3 Требования к техническому обслуживанию

6.3.1 На КТПБ должно производиться в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации предприятия-изготовителя для конкретного типа оборудования, стандартами или иными утвержденными и введенными в действие НД на техническое обслуживание следующих видов оборудования:

- вспомогательных сетей напряжением до 1000 В;
- выключателей;
- трансформаторов и ДГР для их подключения;
- заземляющих устройств;
- защитные резисторы, подключаемые к нейтрали 35 кВ силовых трансформаторов (при их наличии);
- зданий, сооружений, санитарно-технических устройств;
- информационных систем оперативно-диспетчерского управления;
- источников оперативного тока;
- кабельного хозяйства;
- конденсаторных установок;
- оборудования собственных нужд;
- опорных и подвесных изоляторов;
- опорных металлических конструкций ОРУ;
- прожекторов и прожекторных мачт;
- разъединителей;
- сборных шин;
- силовых трансформаторов;
- системы охранно-пожарной сигнализации и видеонаблюдения;
- системы пожаротушения;
- статических компенсаторов;
- токоограничивающих реакторов;
- токопроводов и шинопроводов;
- трансформаторов напряжения и тока;
- устройств защиты от перенапряжений РЗА;
- устройств связи;
- устройств учета электроэнергии и мощности.

6.3.2 Режимы работы КТПБ должны задаваться с учетом максимально допустимых параметров установленного электрооборудования. Эксплуатирующая организация должна контролировать соответствие:

- класса изоляции электрооборудования номинальному и наибольшему рабочему напряжению сети;
- защитного уровня аппаратов защиты от перенапряжений уровню изоляции электрооборудования по ГОСТ 1516.3;
- климатического исполнения электрооборудования КТПБ 35-110 кВ, заданного в соответствии с ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, климатическим условиям работы КТПБ;
- токов КЗ сети допустимым токам КЗ для электрооборудования;
- технических параметров аппаратов защиты от перенапряжений условиям работы.

6.3.3 Все изменения в схемах КТПБ, замена оборудования должны быть внесены в соответствующие технические документы.

6.3.4 Объем ТО определяется необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния электрооборудования.

6.3.5 Электротехническое оборудование ЗРУ необходимо чистить по утвержденному графику с обязательным выполнением организационных и технических мероприятий по действующим правилам техники безопасности.

6.3.6 Запрещается в помещениях и коридорах ЗРУ устраивать кладовые и другие подсобные сооружения, не относящиеся к распределительному устройству, а также хранить электротехническое оборудование, материалы, запасные части, емкости с горючими жидкостями и баллоны с различными газами.

6.3.7 Для очистки электротехнического оборудования от грязи и отложений должны использоваться пожаробезопасные моющие составы и препараты. При использовании горючих жидкостей должна применяться только закрывающаяся тара из небьющегося материала.

6.3.8 Сварочные и другие огнеопасные работы в ЗРУ допускается проводить только на оборудовании, которое невозможно вынести, после выполнения необходимых противопожарных мероприятий.

6.3.9 На территории ОРУ следует периодически скашивать и удалять траву. Запрещается выжигать сухую траву на территории и прилегающих к ограждению площадках.

6.3.10 Допускается на отдельных участках территории ОРУ иметь декоративный кустарник или низкорослые деревья лиственных пород, в том числе, фруктовые, если они не мешают общему обзору территории, а расстояния между деревьями и токоведущими частями исключают возможность электрического перекрытия.

6.3.11 Технологические проезды (дороги) по территории подстанций должны содержаться в исправном состоянии, а в зимнее время регулярно очищаться от снега.

6.3.12 Очистка светильников и замена перегоревших ламп должны выполняться обученным персоналом, имеющим группу по электробезопасности

не ниже II, с использованием устройств, обеспечивающих удобный и безопасный доступ к светильникам.

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

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

6.3.14 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 электросетевой компании.

6.3.15 У дежурного персонала должны быть схемы сети освещения и запас плавких калиброванных вставок и ламп всех напряжений осветительной сети. Дежурный и оперативно-ремонтный персонал даже при наличии аварийного освещения должен быть снабжен переносными электрическими фонарями.

6.4 Контроль технического состояния основного электрооборудования

6.4.1 Общие сведения

6.4.1.1 Периодичность контроля технического состояния электрооборудования, если она не указана в руководстве (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя или в стандартах на конкретный вид оборудования, устанавливает технический руководитель с учетом местных условий и опыта эксплуатации, фактического технического состояния и срока службы электрооборудования.

Методики оценки технического состояния зданий и сооружений объектов энергетики приведены в СТО 70238424.27.010.011-2008.

6.4.1.2 При вводе электрооборудования КТПБ в работу и в процессе его эксплуатации предусматривают испытания, позволяющие определить степень развития и опасности возможных дефектов на ранних стадиях.

6.4.1.3 В качестве исходных значений контролируемых параметров при вводе в эксплуатацию нового электрооборудования РУ 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 РУ.

6.4.1.4 Техническое состояние электрооборудования определяют сравнением (сопоставлением) результатов конкретных испытаний с техническими параметрами, представленными в паспорте конкретного типа электрооборудования и результатами предыдущих испытаний.

Выход значений параметров за установленные границы следует рассматривать как признак наличия дефектов, которые могут привести к отказу.

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

6.4.1.6 Контроль электрооборудования иностранных фирм производится в соответствии с указаниями фирмы-изготовителя.

6.4.1.7 Техническим руководителям рекомендуется обеспечивать контроль ТС электрооборудования под рабочим напряжением. Контроль под рабочим напряжением может, при необходимости, быть выполнен организацией, аккредитованной на право проведения соответствующих испытаний.

6.4.1.8 Оценка технического состояния резервного электрооборудования, а также его составных частей и элементов, производят в объеме руководстве (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя.

6.4.2 Силовые трансформаторы

6.4.2.1 Объем испытаний, методика и сроки, а также параметры, которые необходимо контролировать при ТО и вводе в эксплуатацию силовых трансформаторов, объем, нормы и методы их контроля должны соответствовать руководству (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.180.002-2011.

6.4.2.2 В пределах бортовых ограждений маслоприемника гравийная засыпка должна содержаться в чистом состоянии и не реже одного раза в год промываться.

При образовании на гравийной засыпке твердых отложений от нефтепродуктов толщиной не менее 3 мм или появлении растительности и в случае невозможности ее промывки должна осуществляться полная или частичная замена гравия.

6.4.2.3 Одновременно с промывкой гравийной засыпки или опробованием стационарной установки пожаротушения (при ее наличии) на трансформаторе должна проверяться работа систем отвода масла и заполнение аварийной емкости.

6.4.2.4 Аварийные резервуары для приема масла из трансформаторов и выключателей должны проверяться не реже двух раз в год, а также после обильных дождей, таяния снега или тушения пожара. Стационарные уровнемеры должны содержаться в работоспособном состоянии.

6.4.2.5 Проверка работы системы пожаротушения трансформатора должна проводиться при возможных технологических их отключениях (на срок 8 ч и более), а также обязательно после проведения ремонтов на этом силовом оборудовании.

6.4.2.6 Результаты опробования заносят в оперативный журнал, а замечания – в журнал (картотеку) дефектов и неисправностей (неполадок) оборудования.

6.4.2.7 При обнаружении свежих капель масла на гравийной засыпке или маслоприемнике немедленно должны быть приняты меры по выявлению источников их появления и предотвращению новых поступлений (подтяжка фланцев, заварка трещин) с соблюдением мер безопасности на работающем маслонаполненном оборудовании.

6.4.2.8 При возникновении пожара на трансформаторе (или масляном реакторе) он должен быть отключен от сети всех напряжений, если не отключился от действия релейной защиты, и заземлен. Персонал должен проконтролировать включение стационарной установки пожаротушения (при ее наличии), вызвать пожарную охрану и далее действовать по оперативному плану пожаротушения.

6.4.2.9 Запрещается при пожаре на трансформаторе или масляном реакторе сливать масло из корпуса, так как это может привести к распространению огня на его обмотку и затруднить тушение пожара.

6.4.2.10 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.

6.4.3 Измерительные трансформаторы

6.4.3.1 Объем испытаний, методика и сроки, а также параметры, которые необходимо контролировать при ТО и вводе в эксплуатацию измерительных трансформаторов, объем, нормы и методы их контроля должны соответствовать руководству (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя и СТО 70238424.17.220.20.002-2011.

6.4.3.2 У трансформаторов тока должно проводиться измерение сопротивления основной изоляции. Для ТТ с основной бумажно-масляной изоляцией измеряется $tg\delta$.

6.4.3.3 У трансформаторов напряжения 110 кВ один раз в четыре года проводится измерение сопротивления изоляции обмотки ВН и испытывается качество трансформаторного масла.

6.4.4 Коммутационное оборудование

6.4.4.1 Объем, нормы и методики испытаний, методы и сроки контроля, а также параметры, подлежащие контролю при техническом обслуживании и вводе в эксплуатацию коммутационного оборудования КТПБ, должны соответствовать руководству (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.130.01.002-2011.

6.4.4.2 Периодичность осмотров и ремонтов элегазовых выключателей зависит от частоты операций включения и отключения. Объем и периодичность проверок ТС элегазового выключателя принимают в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации предприятия-изготовителя.

6.4.5 Система защиты от перенапряжений

6.4.5.1 Объем испытаний, осмотров, методика и сроки, а также параметры, которые необходимо контролировать во время эксплуатации системы защиты от перенапряжений, должны соответствовать СТО 70238424.29.240.99.006-2009, а для защитных аппаратов еще и руководству (инструкции) по эксплуатации предприятия-изготовителя.

6.4.5.2 Ежегодно перед грозовым сезоном должна производиться проверка готовности системы защиты КТПБ от грозовых и внутренних перенапряжений. Проверки проводятся также после установки системы молниезащиты, после внесения каких-либо изменений в систему молниезащиты, после любых

повреждений защищаемого объекта. Каждая проверка проводится в соответствии с рабочей программой.

6.4.5.3 Во время осмотра и проверки устройств молниезащиты рекомендуется:

- проверить целостность устройств молниезащиты 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;
- 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;
- измерить значение сопротивления растеканию импульсного тока методом «амперметра-вольтметра» с использованием специализированного измерительного комплекса;
- проверить наличие необходимой документации на устройства молниезащиты.

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

6.4.6 Устройства заземления

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

6.4.6.2 Для контроля заземляющего устройства должны быть выполнены:

- измерение сопротивления заземляющего устройства и не реже одного 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 одного раза в 12 лет;
- измерение напряжения прикосновения в электроустановках, заземляющее устройство которых выполнено по нормам на напряжение прикосновения;
- проверка (расчетная) соответствия напряжения на заземляющем устройстве требованиям правил устройства электроустановок – после монтажа, переустройства и капитального ремонта заземляющего устройства, но не реже одного раза в 12 лет.

6.4.6.3 Измерение сопротивления заземляющих устройств должно выполняться после переустройства и капитального ремонта всех основных блоков КТПБ, в том числе, ОРУ напряжением 35-110 кВ – не реже одного раза в 12 лет. Измерения выполняются в периоды наибольшего высыхания грунта.

6.4.6.4 Измерение напряжений прикосновения должны выполняться после переустройства и капитального ремонта на КТПБ заземляющего устройства, но не реже одного раза в шесть лет.

6.4.6.5 Проверка коррозионного состояния заземлителей на КТПБ должна выполняться в местах, где заземлители наиболее подвержены коррозии, а также вблизи нейтрали силовых трансформаторов.

6.4.6.6 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.

6.4.6.7 При эксплуатации КТПБ проверку электромагнитной обстановки (совместимости) проводят не реже одного раза в 12 лет.

6.4.7 Метрологическое обеспечение измерений

6.4.7.1 Комплекс мероприятий по обеспечению измерений, выполняемых на КТПБ, должен включать в себя:

- своевременную поверку средств измерений, подлежащих контролю и надзору;
- организацию и проведение работ по калибровке средств измерения;
- использование аттестованных методик выполнения измерений;
- класс точности применяемых средств измерений должен обеспечивать требуемую точность измерений параметров электрооборудования.

6.4.7.2 6Средства измерения обеспечивают:

- контроль ТС оборудования и режимы его работы;
- контроль соблюдения безопасных условий труда, санитарных норм и охрану окружающей среды.

6.4.7.3 Поверке подлежат все средства измерений, относящиеся к сфере контроля и надзора, в том числе, эталоны, используемые для поверки и калибровки средств измерения, рабочие средства измерения параметров окружающей среды, используемые при выполнении операций коммерческого учета электроэнергии, а также при геодезических работах.

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

6.4.7.5 Калибровке подлежат все средства измерений, используемые на КТПБ 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.

6.4.7.6 Периодичность поверки и калибровки средств измерений устанавливает Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

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

6.4.7.8 Персонал должен поддерживать все средства измерения, а также информационно-измерительные системы, в том числе, входящие в состав АСУ ТП и АСДУ, а также систем учета электроэнергии в исправном состоянии и постоянной готовности к выполнению измерений.

6.5 Организация ремонта оборудования

6.5.1 Решение о выводе в ремонт электрооборудования принимается комиссией, состав которой утверждается техническим руководителем.

6.5.2 За ТС 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 электросетевой компании.

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

6.5.4 Периодичность и продолжительность всех видов ремонта должны соответствовать НД на ремонт данного вида оборудования.

6.5.5 Для своевременного и качественного проведения ремонта на КТПБ должен находиться комплект ремонтной документации, инструмента и средств производства ремонтных работ.

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

6.5.7 Согласование вывода в ремонт объекта диспетчеризации осуществляется на основании результатов рассмотрения заявки на вывод объекта диспетчеризации в ремонт и вывод объекта диспетчеризации из эксплуатации в соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления.

6.5.8 При приемке оборудования из ремонта должна производиться оценка:

- качества отремонтированного оборудования;
- качества выполненных ремонтных работ;
- уровня пожарной безопасности.

6.5.9 Оборудование, прошедшее капитальный и средний ремонт, подлежит приемосдаточным испытаниям под нагрузкой в течение 48 ч.

6.5.10 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 по согласованию с исполнителем ремонта. При этом обнаруженные дефекты устраняются исполнителем ремонта в сроки, согласованные с техническим руководителем электросетевой компании.

7 Организация управления и защиты электрооборудования комплектных и блочных трансформаторных подстанций

7.1 Действия персонала по переключению коммутационных аппаратов

7.1.1 Оперативное состояние электрического оборудования определяется положением коммутационных аппаратов, с помощью которых оно отключается или выключается под напряжение и вводится в работу. Принятое в эксплуатацию оборудование находится в одном из следующих оперативных состояний – в работе, в том числе в автоматическом резерве, под напряжением; в резерве; в ремонте или консервации.

7.1.2 Оборудование считается находящимся в работе, если коммутационные аппараты в его цепи включены и образована или может быть автоматически образована замкнутая электрическая цепь между источником питания и приемником электроэнергии.

Аппараты для ограничения перенапряжений, конденсаторы связи, ТН и другое оборудование, жестко подключенные к источнику питания и находящиеся под напряжением, считаются находящимися в работе.

7.1.3 Оборудование считается находящимся в автоматическом резерве, если оно отключено только выключателями или отделителями, имеющими автоматический привод на включение, и может быть введено в работу действием автоматических устройств.

7.1.4 Оборудование считается находящимся под напряжением, если оно подключено коммутационными аппаратами к одному источнику напряжения.

7.1.5 Оборудование считается находящимся в резерве, если оно отключено коммутационными аппаратами и возможно включение его в работу коммутационными аппаратами.

7.1.6 Оборудование считается находящимся в ремонте, если оно отключено коммутационными аппаратами, снятыми предохранителями или заземлено и подготовлено в соответствии с требованиями правил безопасности к производству ремонтных работ.

7.1.7 Устройство РЗА может находиться в одном из трех состояний (включенном, отключенном и отключенном для технического обслуживания).

7.1.8 Переключения в нормальном режиме работы электроустановки при переводе оборудования и устройств РЗА из одного состояния в другое, а также переключения, связанные с изменением эксплуатационных режимов работы оборудования и устройств РЗА, выполняются оперативным персоналом по распоряжению оперативного руководителя, в оперативном управлении которого находится это оборудование и устройства РЗА.

7.1.9 В нормальном режиме работы операции с оборудованием и устройствами РЗА, находящимися в оперативном ведении диспетчера, могут выполняться только после получения его разрешения.

После получения разрешения на выполнение переключений, оперативный руководитель или оперативный персонал, в управлении которого находится

оборудование и устройства РЗА, устанавливает необходимую в данном случае последовательность операций и отдает распоряжение о переключении.

7.1.10 В случаях, не терпящих отлагательства (при явной опасности для жизни людей или сохранности оборудования), оперативному персоналу разрешается самостоятельно выполнять необходимые в этом случае переключения оборудования, находящегося в оперативном управлении или оперативном ведении вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, без получения распоряжения или разрешения диспетчера, но с последующим уведомлением его о всех выполненных операциях.

7.1.11 Все переключения на КТПБ выполняются в соответствии с инструкциями.

Инструкции по производству переключений, учитывающие особенности нормальных и «ремонтных» схем электрических соединений электроустановок, конструкцию и состав оборудования распределительных устройств, особенности устройств РЗА, порядок оперативного обслуживания этих объектов разрабатывают на основании СТО 59012820.29.020.005-2011, [5].

Примечание – См. примечания к СТО 59012820.29.020.005-2011 в разделе 1 Нормативные ссылки и к СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001) [5] в Библиографии.

7.2 Действия персонала по ликвидации отказов и нарушений работы основного оборудования

7.2.1 При нарушений работы трансформаторов

7.2.1.1 При автоматическом отключении трансформатора действием устройств защит, вызвавшем нарушение электроснабжения энергопринимающих установок потребителей или недопустимую перегрузку оставшегося в работе трансформаторного оборудования допускается повторное включение отключившегося трансформатора без осмотра.

7.2.1.2 При автоматическом отключении трансформатора действием устройств защит, в случае отсутствия недопустимой по величине и длительности перегрузки оставшегося в работе трансформаторного оборудования и отключения энергопринимающих установок потребителей повторное включение отключившегося трансформатора производится только после его осмотра.

7.2.1.3 Запрещается включение трансформатора без установления причины отключения, если в РУ, к которым он присоединен, производятся ремонтные работы или оперативные переключения.

7.2.1.4 Включение под напряжение производится разъединителем, если такое включение регламентировано инструкцией. Если причина отключения не выявлена, то необходимо:

- отключить линию электропередачи;
- включить разъединитель;
- опробовать трансформатор напряжением включением линии электропередачи.

Допускается опробование трансформатора напряжением со стороны низкого напряжения при наличии устройств защиты.

7.2.1.5 Запрещается включение в работу трансформатора, отключившегося действием защит от внутренних повреждений, без анализа газа, масла, устранения выявленных нарушений и испытаний.

7.2.1.6 При отключении трансформатора действием дифференциальной защиты ошиновки необходимо произвести его внешний осмотр, обращая особое внимание на целостность высоковольтных вводов, а также выключателей, проводов и гирлянд изоляторов.

7.2.1.7 В случае срабатывания газовой защиты на сигнал, трансформатор должен быть отключен для выявления причин срабатывания газовой защиты. Время выполнения мероприятий по разгрузке и отключению должно быть минимальным.

Внешний осмотр трансформатора, отбор проб газа из газового реле и масла необходимо производить после его отключения. Возможность ввода в работу трансформатора определяется на основании результатов анализа газа, масла, измерений и испытаний.

7.2.1.8 В случае отключения трансформатора при переключении устройства РПН, включение трансформатора допускается только при отсутствии рассогласования контактов устройства РПН.

При отказе переключающего устройства РПН дальнейшие переключения не допускаются до выявления и устранения причины нарушения нормального функционирования устройства РПН.

7.2.2 При нарушений работы измерительных трансформаторов

7.2.2.1 Возникновение неисправностей ТТ и ТН и их цепей приводят к отказам или ложным срабатываниям устройств РЗА, недостоверным показаниям измерительных приборов. Измерительный трансформатор, у которого обнаружены признаки начальной стадии повреждения, должен быть немедленно отключен.

7.2.2.2 В случае возникновения неисправности ТН необходимо:

- выполнить операции в цепях напряжения устройств РЗА в соответствии с местной инструкцией для оперативного персонала разработанной на основе СТО 59012820.29.020.005-2011, инструкций СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001) [5] и СО 153-34.35.502-2005 (РД 34.35.502-2005) [6];

Примечание – См. примечания к СТО 59012820.29.020.005-2011 в разделе 1 Нормативные ссылки и к СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001) [5] в Библиографии.

- отключить ТН с низкой стороны;
- отключить разъединитель трансформатора или присоединение.

7.2.2.3 В случае возникновения неисправности ТТ, необходимо отключить присоединение или выключатель, в цепи которого находится неисправный ТТ.

7.2.3 При нарушений работы выключателей

7.2.3.1 В случае отказа в отключении одной или двух фаз выключателя на присоединении необходимо произвести осмотр отказавшего выключателя. В случае отсутствия признаков зависания контактов необходимо повторно подать импульс на отключение выключателя от ключа управления.

7.2.3.2 Запрещается проводить операции с выключателем, имеющим признаки зависания контактов. Должна быть подготовлена схема, дающая

возможность отключить отказавший выключатель шиносоединительным выключателем, другими выключателями данной системы шин. Запрещается производить операции с воздушным выключателем кнопкой местного управления, используемой только при наладке и ремонте.

7.2.3.3 В случае невозможности отключения отказавшего выключателя его необходимо отделить от схемы распределительного устройства.

7.2.3.4 Запрещаются операции масляным выключателем с пониженным уровнем масла. С выключателя должен быть снят оперативный ток с последующим незамедлительным выводом его из работы.

7.2.3.5 Выключатель с неисправной воздушной системой, при необходимости, должен быть выведен из работы и приняты меры по локализации повреждения.

7.2.3.6 При потере постоянного оперативного тока в цепях управления одного из выключателей незамедлительно должны быть приняты меры к отысканию и устранению повреждения. Выключатель с неисправными цепями управления должен быть выведен из работы.

7.2.3.7 При потере постоянного оперативного тока на всех присоединениях РУ необходимо определить и устранить повреждение.

Необходимо учитывать, что при КЗ на оборудовании или линии электропередачи возможно полное погашение РУ дальним резервированием защит.

7.2.3.8 При появлении предупредительной сигнализации о снижении давления элегаза в камере элегазового выключателя, необходимо установить постоянный контроль скорости снижения давления элегаза. Если скорость снижения давления такова, что есть угроза достижения аварийной уставки по снижению давления, при которой блокируются цепи управления приводом выключателя, необходимо принять меры по его отключению с последующей разборкой схемы разъединителями.

7.2.4 При нарушений работы разъединителей

7.2.4.1 Устранение нагрева разъединителя производится разгрузкой присоединения посредством изменения величины электрического тока через разъединитель и отключения выключателя. Допустимость отключения разъединителя под напряжением (под нагрузкой) определяется действующими правилами переключений в электроустановках.

7.2.4.2 Для устранения нагрева разъединителя в схемах с обходным выключателем необходимо перевести присоединение на работу через обходной выключатель и отключить выключатель в цепи с неисправными разъединителями.

7.2.4.3 Повреждения разъединителей при производстве операций по их включению и отключению происходит главным образом вследствие поломки опорных изоляторов.

Перед производством операций с разъединителями необходимо произвести внешний осмотр целости изоляторов, состояния контактов, шлейфов и механизма привода. Запрещается производство операций неисправными разъединителями. Присоединение с неисправным разъединителем необходимо вывести из работы.

7.2.5 При нарушений работы в системе собственных нужд

7.2.5.1 Отключение питания ТСН может быть вызвано:

- отключением трансформатора собственных нужд,
- коротким замыканием на секции ТСН,
- отказом выключателя или защит при КЗ на присоединении секции ТСН.

7.2.5.2 В случае отключения ТСН по причине отключения СШ, к которой подключен ТСН, необходимо проверить восстановление напряжения на секции в результате действия устройства АВР.

Если напряжения на секции нет, необходимо подать напряжение на обесточенные секцию от резервного трансформатора или секции с контролем отключенного положения выключателя рабочего ввода ТСН.

7.2.5.3 В случае отключения выключателя рабочего питания секции СН, отсутствии факта срабатывания защит шин и неуспешного АВР следует предположить существование КЗ на шинах секции или не отключившееся КЗ на присоединении этой секции. В этом случае необходимо:

- проверить по указателям действие защит. В случае обнаружения сработавшей защиты на отходящем присоединении с не отключившимся выключателем, необходимо отключить его вручную и запитать секцию;
- осмотреть отключившуюся секцию;
- при отсутствии сработавших указателей защит и признаков повреждения секции, необходимо произвести отключение выключателей всех ее присоединений ключом управления, опробовать секцию подачей напряжения от резервного трансформатора, предварительно замерив ее изоляцию, и поочередно включить присоединения после проверки сопротивления изоляции.

Аналогичные действия по подаче напряжения на собственные нужды производятся при работе защит, воздействующих на рабочий ввод и отказе в отключении выключателя рабочего ввода, после разборки его схемы.

7.2.5.4 При отсутствии резерва, если проверка показала, что отключение произошло не от внутренних повреждений, а вследствие перегрузки, внешнего КЗ, от токов небаланса или неисправностей в цепях защиты, допускается повторное включение трансформатора без внешнего осмотра.

7.2.5.5 При появлении сигнала о замыкании на землю в электросети ТСН необходимо по приборам контроля изоляции убедиться в наличии замыкания. При подтверждении наличия замыкания необходимо проанализировать отсутствие включения присоединений перед появлением замыкания. В случае отсутствия операций по включению необходимо на основании имеющейся информации определить причину замыкания.

7.2.5.6 Если непосредственно перед появлением ОЗЗ, включений присоединений к поврежденной секции не производилось, определение места повреждения производится путем поочередного перевода питания присоединений с контролем наличия замыкания на землю.

7.2.5.7 Отыскание места ОЗЗ на секции следует вести поочередным отключением всех присоединений этой секции. Питание секции следует перевести на резервный трансформатор.

В последнюю очередь отключается ТН, при этом замыкание контролируется индикатором напряжения. Перед отключением ТН необходимо отключить защиту минимального напряжения электродвигателей и работающего трансформатора.

8 Вывод из эксплуатации и утилизация оборудования комплектных и блочных трансформаторных подстанций

8.1 Предложения о выводе из эксплуатации электрооборудования готовятся экспертной комиссией с привлечением технических специалистов, по усмотрению собственника КТПБ, на основе технического освидетельствования морально устаревшего или физически изношенного оборудования.

8.2 Вывод из эксплуатации, не включенных в перечень объектов диспетчеризации, осуществляется собственниками или иными законными владельцами самостоятельно, если иное не предусмотрено договорами с другими организациями, имеющими технологическое присоединение к КТПБ.

Эксплуатирующие организации или иные законные владельцы КТПБ, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, согласовывают вывод из эксплуатации указанных объектов с организацией по управлению единой национальной (общероссийской) электрической сетью, если соглашением между ними не предусмотрено иное.

8.3 Вывод из эксплуатации 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 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 и Правилами оперативно-диспетчерского управления 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 Основанием для вывода из эксплуатации оборудования КТПБ является Протокол экспертной комиссии о выводе из эксплуатации электрооборудования по причине физического износа или не подлежащего восстановлению.

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

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

8.9 Производится списание основных средств с баланса КТПБ.

8.10 Утилизация выведенного из эксплуатации электрооборудования КТПБ должна производиться в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации предприятия-изготовителя.

8.11 Специальной утилизации подлежат:

- элегазовые выключатели;
- элегазовое оборудование КРУЭ, выключатели, измерительные трансформаторы);
- конденсаторы с пропиткой трихлордифенилом;
- аккумуляторные батареи.

8.12 Уничтожение поврежденных конденсаторов с пропиткой трихлордифенилом должно производиться централизованно на специально оборудованном полигоне.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Утв. Приказ Минэнерго России от 27.12.2000 № 163, Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 05.01.2001 № 3.

[2] СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях. Введены в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 19.02.2003 N 10 (СанПиН от 19.02.2003 № 2.2.4.1191-03)

[3] НПБ 160-97 [3] Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования. Утв. Приказом ГУГПС МЧС России от 24.07.1997 № 46

[4] Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Утв. Приказом Минэнерго России от 19.02.2000 № 49, зарегистрированы Минюст 16.03.2000 за № 2150

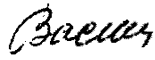
[5] СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001) Инструкция по переключениям в электроустановках. Утв. Приказом Минэнерго Российской Федерации от 30.06.2003 № 266

Примечание – Приказом Открытого акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС») от 25.10.2011 № 325 введен в действие СТО 59012820.29.020.005-2011 «Стандарт организации. Правила переключений в электроустановках», в приказе на утверждении которого не указано как действует указанный стандарт по отношению к Инструкция по переключениям в электроустановках Утв. Приказом Минэнерго Российской Федерации.

[6] СО 153-34.35.502-2005 (РД 34.35.502-2005) Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики энергетических систем. Утв. Первым заместителем директора - главным инженером Филиала ОАО "Инженерный центр ЕЭС" - "Фирма ОРГРЭС" 10.2005 г. Разраб. Филиалом ОАО "Инженерный центр ЕЭС" - "Фирма ОРГРЭС"

УДК 696.6:006.354 ОКС 29.240.10 ОКП 33 0000 Группа Е07

Ключевые слова: комплектные трансформаторные подстанции, комплектные и блочные трансформаторные подстанции, блочные трансформаторные подстанции, организация эксплуатации подстанций 35-110 кВ, требования к персоналу, оперативное обслуживание и осмотр электроустановок (подстанций), эксплуатационные документы.

Директор по проектированию ОАО «НТЦ электроэнергетики»			А.А. Елисеев
Руководитель разработки	Начальник Центра инжиниринга		А.С. Лисковец
Ответственный исполнитель	Заведующий лабораторией, к.т.н, с.н.с		С.С. Кустов
Исполнитель	Заведующая информационно-методическим сектором		Н.П. Васина
Исполнитель	Инженер		А.Г. Бобкова

gost.e-ecolog.ru