Некоммерческое партнерство “ИНВЭЛ”



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

НП “ИНВЭЛ”

СТО
70238424.29.240 99.002-2011

КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2011-12-01

Издание официальное

Москва
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», 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 «Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

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 01.11.2011 №109/4

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2011

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения. 3
3.1 Термины и определения 3
3.2 Обозначения и сокращения. 5
4 Нормы и требования к организация эксплуатации конденсаторных установок. 5
4.1 Организационные мероприятия 5
4.2 Требования к ведению технической документации 8
5 Нормы и требования к организации технического обслуживания конденсаторных установок 9
5.1 Требования к организации технического обслуживания и ремонту конденсаторных установок. 9
5.2 Требования к техническому обслуживанию 12
5.3 Нормы и требования к испытаниям конденсаторных установок. 13
5.4 Требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание. . 17
5.5 Требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании конденсаторных установок 18
5.6 Требования к метрологическому обеспечению. 20
6 Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации конденсаторных установок. 21
7 Требования по обеспечению экологической безопасности и соблюдению природоохранительных требований. 22
8 Вывод из эксплуатации конденсаторных установок 23
9 Требования к утилизации оборудования 25
Приложение А (обязательное) Методы испытаний оборудования конденсаторных установок. 26
Приложение Б (справочное) Нормы испытательных напряжений изоляции опорных изоляторов и низковольтных цепей оборудования КУ. 31
Библиография 33

Введение

Стандарт организации разработан в целях обеспечения надежного функционирования электроэнергетической отрасли России, а также обеспечения безопасности и работоспособности конденсаторных установок в части норм и требований к организации эксплуатации и технического обслуживания с учетом современных технических требований и в соответствии с Федеральными законами «О техническом регулировании» № 184-ФЗ и «Об электроэнергетике» № 35-ФЗ.

Стандарт входит в группу стандартов «Компенсирующие устройства».

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения 2011-12-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на конденсаторные установки для электрических станций и сетей, предназначенные для компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением от 3 до 750 кВ включительно.

Настоящий стандарт устанавливает единые нормы и требования к организации эксплуатации и технического обслуживания конденсаторных установок, обеспечивающие их бесперебойную работу в нормальных и послеаварийных режимах.

Положения настоящего стандарта предназначены для применения проектными организациями, эксплуатационными и ремонтными организациями.

Действие стандарта распространяется на следующие субъекты:

- сетевые компании;
- генерирующие компании.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Федеральный закон Российской Федерации от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» в редакции ФЗ РФ от 4.11.2007 № 250-4

Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Правила вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации. Утверждены постановлением Правительства РФ от 26.06.2007 № 484.

ГОСТ Р 12.1.002-1999 Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах

ГОСТ Р 12.2.007.0-2001 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 12.2.007.3-2001 Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.

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

ГОСТ Р 1282-88 Конденсаторы для повышения коэффициента мощности. Общие технические условия.

ГОСТ Р 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.

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

ГОСТ Р 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

СТО 70238424.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

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

СТО 70238424.29.240.10.004-2011 Подстанции напряжением 35 кВ и выше. 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 Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным)

документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения.

3.1 Термины, определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 дежурный работник (персонал): работник субъекта электроэнергетики, уполномоченный на выдачу и выполнение команд по управлению электроэнергетическим режимом соответствующего объекта электроэнергетики, а также на непосредственное воздействие на органы управления электроустановок. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

3.1.2 диспетчерское ведение: организация управления технологическими режимами работы и эксплутационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, при которой технологические режимы работы или эксплуатационное состояние указанных объектов или установок изменяются только по согласованию с соответствующим диспетчерским центром. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

3.1.3 диспетчерское управление: организация управления технологическими режимами и эксплутационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, при котором указанные технологические режимы или эксплуатационное состояние указанных объектов или установок изменяются только по оперативно-диспетчерской команде диспетчера соответствующего диспетчерского центра. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

3.1.4 ввод в эксплуатацию: Событие, фиксирующее готовность изделия, системы к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

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

3.1.5 конденсаторная установка: Электроустановка, имеющая общий коммутационный аппарат, состоящая из конденсаторов и относящегося к ней вспомогательного электрооборудования (выключателей, разъединителей, разрядных резисторов, устройств регулирования, защиты и т.д.), и ошиновки.

3.1.6 контроль периодический: Контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит через установленные интервалы времени в соответствии с графиками и (или) должностными

инструкциями оперативного персонала и (или) оперативно-ремонтного персонала.

3.1.7 контроль постоянный: Контроль, при котором поступление информации о контролирующих параметрах происходит непрерывно,

3.1.8 испытания эксплуатационные: Испытания объекта, проводимые при эксплуатации. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

Примечание – Одним из основных видов эксплуатационных испытаний является опытная эксплуатация. К эксплуатационным испытаниям может быть в некоторых случаях отнесена также подконтрольная эксплуатация.

3.1.9 ремонт капитальный: Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

Примечание – Значение близкое к полному ресурсу устанавливается в нормативной документации.

3.1.10 ремонт средний: Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса изделий с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемым в объеме, установленном в нормативно-технической документации. (СТО 70238424.27.010.001-2008)

Примечание – Значение частично восстанавливаемого ресурса устанавливается в нормативной документации.

3.1.11 ремонт текущий: Ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

Примечание – Для значительной части видов техники текущий ремонт рассматривается как минимальный по объему (малый) ремонт, включая устранение обнаруженных дефектов изделия путем ремонта отказавших составных частей, замены отдельных (быстоизнашивающихся) деталей и необходимой его регулировки в целях восстановления работоспособности и обеспечения нормальной эксплуатации изделия до очередного планового ремонта.

3.1.12 техническое обслуживание: Техническое обслуживание, связанное с испытаниями, осмотрами, чисткой, наладкой, регулировкой и опробованием объекта.

3.1.13 эксплуатация: Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество.

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

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

3.2 Обозначения и сокращения

КУ – конденсаторные установки;
ПС – подстанция.

4 Нормы и требования к организации эксплуатации установок конденсаторных

4.1 Организационные мероприятия

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

4.1.2 Организация эксплуатации конденсаторных установок должна включать:

- постоянный и (или) периодический контроль;
- организацию технического обслуживания;
- ведение технической документации;
- периодическое техническое освидетельствование;
- контроль за соблюдением установленных техническими нормами сроков проведения среднего и капитального ремонтов оборудования в зависимости от его технического состояния, определяемого измерениями, испытаниями и внешним осмотром;
- организацию расследования нарушений в эксплуатации;

ведение учета технологических нарушений в работе.

4.1.3 На каждом энегообъекте должен быть организован постоянный и (или) периодический контроль (осмотры, технические освидетельствования, обследования) технического состояния конденсаторных установок, определены уполномоченные за их состояние и безопасную эксплуатацию лица, а также назначен персонал по техническому и технологическому надзору и утверждены его должностные функции.

4.1.4 На подстанциях, имеющих постоянный дежурный персонал, постоянный контроль технического состояния оборудования производится оперативным и оперативно-ремонтным персоналом энергообъекта, имеющим допуск к обслуживанию КУ.

Объем контроля устанавливается в соответствии с положениями настоящего СТО и руководства по эксплуатации КУ.

Порядок контроля устанавливается местными производственными и должностными инструкциями.

В объем постоянного контроля могут входить:

- контроль и регистрация значения напряжения и тока КУ;

- контроль и регистрация значения мощности КУ;
- контроль температуры окружающего воздуха;
- количество включений и отключений КУ;
- визуальный осмотр оборудования.

4.1.5 На подстанциях без постоянного дежурного персонала контроль режима работы КУ должен производиться дежурным персоналом подстанции, осуществляющим оперативное обслуживание КУ.

Осмотр оборудования конденсаторной установки, в том числе без ее отключения, должен проводиться оперативно-выездной бригадой или оперативно-ремонтным персоналом, обслуживающим данную ПС. Рекомендуется осмотры КУ проводить периодически, не реже одного раза в месяц.

4.1.6 При осмотре установки особое внимание должно быть обращено на:

- отсутствие искрений в контактных соединениях оборудования;
- отсутствие течи диэлектрической жидкости из конденсаторов и (или) выключателей (при наличии жидкости);
- отсутствие изменения цвета поверхности оборудования (реакторов токоограничивающих, конденсаторов и др.).

4.1.7 При осмотрах должны выявляться неисправности электрооборудования КУ.

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

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

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

4.1.11 Неисправности, выявленные при осмотрах, должны быть устранены в кратчайшие сроки.

4.1.12 Эксплуатация оборудования КУ с аварийными дефектами, выявленными в процессе технического освидетельствования, а также с нарушениями сроков технического освидетельствования не допускается.

4.1.13 Техническое освидетельствование оборудования КУ проводится в соответствии с Руководством по эксплуатации КУ предприятия-изготовителя по истечению установленного нормативно-технической документацией срока службы, причем при проведении каждого освидетельствования в зависимости от состояния оборудования намечается срок проведения последующего освидетельствования в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, но не реже 1 раза в 5 лет.

Техническое освидетельствование производится комиссией энергообъекта, возглавляемой техническим руководителем энергообъекта или его заместителем. В комиссию включаются руководители и специалисты структурных подразделений энергообъекта, представители служб энергосистемы, специалисты специализированных организаций и органов государственного контроля и надзора (по договору).

Задачами технического освидетельствования является оценка состояния, а также определение мер, необходимых для обеспечения установленнного ресурса энергоустановки.

В объем периодического технического освидетельствования на основании действующих нормативно-технических документов должны быть включены: наружный осмотр, проверка технической документации, испытания на соответствие условиям безопасности оборудования КУ.

Одновременно с техническим освидетельствованием должна осуществляться проверка выполнения предписаний органов государственного контроля и надзора и мероприятий, намеченных по результатам расследований нарушений работы оборудования КУ и несчастных случаев при его обслуживании, а также мероприятий, разработанных при предыдущем техническом освидетельствовании.

Результаты технического освидетельствования должны быть занесены в технический паспорт КУ.

4.1.14 Работники подстанций, осуществляющие технический и технологический надзор за эксплуатацией установок конденсаторных должны:

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

4.2 Требования к ведению технической документации

4.2.1 На каждом энергообъекте необходимо иметь следующую документацию на каждую конденсаторную установку:

- паспорта на КУ и комплектующих его изделий*;
- техническое описание и руководство по эксплуатации КУ предприятия-изготовителя*;
- инструкцию по транспортированию, монтажу и вводу в эксплуатацию*;
- техническое описание и инструкцию по эксплуатации: коммутирующего устройства; встроенных трансформаторов тока и (или)

напряжения; устройств защиты, установленных на установке конденсаторной* (при наличии);

- протоколы испытаний: заводских*, монтажных; до- и послеремонтных;
- акты приемки после монтажа и ремонта; протоколы осмотра и другая ремонтная документация;
- протоколы текущих испытаний оборудования КУ, а также, при их наличии, протоколы (отчеты) по комплексным диагностическим обследованиям технического состояния КУ;
- акты расследования нарушений в работе энергообъекта, связанных с данным оборудованием;
- эксплуатационный лист (заносятся данные по режимам и условиям эксплуатации);
- акты технического освидетельствования установки конденсаторной.

Примечание: * Документация передается поставщиком и (или) предприятием-изготовителем совместно с отгруженным товаром в адрес заказчика. Техническая и сопроводительная документация должна быть представлена на русском языке либо иметь заверенный перевод на русский язык.

4.2.2 Для каждой конденсаторной установки должен быть установлен перечень необходимых инструкций, технологических и оперативных схем. Перечень утверждается техническим руководителем энергообъекта.

Примечание: При наличии на ПС нескольких однотипных КУ допускается составление одного комплекта инструкций, технологических и оперативных схем.

4.2.3 Места ведения и хранения документации устанавливает технический руководитель энергообъекта.

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

4.2.5 Ведение комплекта технической документации на устройства должно контролироваться руководством объекта не реже чем 1 раз в 3 года с отметкой на них о проверке. Схемы, инструкции и перечни необходимых инструкций пересматриваются в те же строки.

4.2.6 На оборудовании конденсаторных установок должны быть установлены таблички с номинальными данными согласно государственному стандарту на это оборудование.

4.2.7 Каждая конденсаторная установка должна иметь порядковый номер.

5 Нормы и требования к техническому обслуживанию конденсаторных установок

5.1. Требования к организации технического обслуживания и ремонту конденсаторных установок.

5.1.1 Техническое обслуживание оборудования конденсаторных установок должно проводиться в соответствии с требованиями настоящего

стандарта и местными инструкциями, учитывающими требования руководств по эксплуатации предприятий-изготовителей.

5.1.2 На каждом энергообъекте должны быть назначены лица, ответственные за их состояние и безопасную эксплуатацию. Лица, контролирующие состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, обеспечивают соблюдение технических условий при эксплуатации энергообъектов, учет их состояния, расследование и учет отказов в работе энергоустановок и их элементов, ведение эксплуатационно-ремонтной документации.

5.1.3 Задачи технического обслуживания оборудования установок конденсаторных:

- обеспечение надежности и работоспособности;
- постоянный и периодический контроль технического состояния;
- проведение контрольных испытаний;
- планирование работ по техническому обслуживанию;
- обеспечение единства измерений;
- оценка технического состояния;
- определение необходимости и срока проведения ремонтов;
- ведение технической документации;
- определение необходимости замены.

5.1.4 За техническое состояние оборудования установок конденсаторных, выполнение объемов ремонтных работ, обеспечивающих стабильность установленных показателей эксплуатации, полноту выполнения подготовительных работ, своевременное обеспечение запланированных объемов ремонтных работ запасными частями и материалами отвечает собственник. За сроки и качество выполненных ремонтных работ перед собственником отвечает подрядная организация в пределах, предусмотренных двусторонним договором.

5.1.5 Объем технического обслуживания должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния оборудования установок конденсаторных с учетом его фактического технического состояния в соответствии с требованиями настоящего стандарта и местными инструкциями.

5.1.6 Периодические осмотры (проверки) конденсаторных установок производятся лицами, контролирующими их безопасную эксплуатацию.

Периодичность осмотров устанавливается техническим руководителем энергообъекта, периодические осмотры КУ рекомендуется проводить не реже одного раза в год.

5.1.7 В объем периодических осмотров (проверок) должны входить:

- осмотры оборудования, доступ к которым затруднен без отключения;
- контроль сколов или трещин опорной изоляции оборудования;

- визуальный контроль отсутствия вспучивания конденсаторов;
- контроль отсутствия перегревов обмотки реакторов токоограничивающих (при их наличии);
- контроль отсутствия течи пропитывающей жидкости конденсаторов или коммутационной аппаратуры (при наличии охлаждающей жидкости);
- контроль отсутствия ржавчины поверхностей оборудования, подверженных коррозии;
- проверка подтяжки болтовых соединений оборудования установки;
- контроль срабатывания контактной системы коммутационного оборудования в соответствии с СТО 70238424.29.130.01.002-2011;

5.1.8 Результаты осмотров должны быть внесены в специальный журнал, а выявленные дефекты и неполадки в журнал дефектов и неполадок оборудования подстанции, а также в техническую документацию на данную установку

5.1.9 В объем технического обслуживания должно входить:

– подтяжка болтовых соединений оборудования установки,
– окраска поверхностей, подверженных коррозии;
– проверка или замена смазки на коммутационном оборудовании в соответствии с СТО 70238424.29.130.01.002-2011.

5.1.10 В случае появления отдельных неисправностей или отказов оборудования конденсаторных установок должны выполняться ремонты в объеме, необходимом для их устранения:

- замена отдельных конденсаторов;
- замена изоляторов;
- ремонт коммутационной аппаратуры;
- замена или ремонт реакторов токоограничивающих (при наличии);
- замена или ремонт элементов защиты и управления.

5.1.11 Средний ремонт конденсаторных установок должен производиться в зависимости от их технического состояния по решению технического руководителя энергообъекта.

Текущий ремонт конденсаторных установок должен производиться ежегодно.

Ремонты могут проводиться эксплуатационным персоналом подстанции или подрядными организациями, имеющими право на проведение данных работ.

5.1.12 С эксплуатации выводятся конденсаторы, имеющие следующие дефекты в соответствии с ГОСТ 1282:

- пробой между секциями;
- пробой на корпус;

- изменение значения емкости конденсатора на величину, больше указанной в руководстве по эксплуатации предприятия-изготовителя;
- повреждение выводов конденсаторов;
- неустранимую капельную течь пропитывающей жидкости;
- обрыв встроенного разрядного резистора.

5.1.13 Конденсаторные установки, прошедшее капитальный или средний ремонт, подлежат приемочным испытаниям и испытаниям с нагрузкой в течение 72 ч.

5.1.14 Испытания оборудования конденсаторных установок должны быть организованы в соответствии с «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя, ГОСТ 1282 и таблицей 1 раздела 5.3 настоящих СТО.

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

5.1.16 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 энергообъекта по согласованию с исполнителем ремонта. При этом обнаруженные дефекты устраняются исполнителем ремонта в сроки, согласованные с руководителем энергообъекта.

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

5.1.18 При приемке оборудования установок конденсаторных из ремонта должна производиться оценка качества ремонта, которая включает оценку:

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

Оценки качества устанавливаются:

- предварительно – по окончании приемочных испытаний;
- окончательно – по результатам месячной подконтрольной эксплуатации, в течение которой должна быть закончена проверка работы оборудования на всех режимах, проведены испытания и наладка всех систем.

Временем окончания капитального (среднего) ремонта для оборудования установок конденсаторных является время включения его в сеть.

5.2 Требования к техническому обслуживанию

5.2.1 После монтажа или ремонта перед включением конденсаторных установок обслуживающий персонал обязан тщательно осмотреть оборудование установки, чтобы убедиться в её исправности в соответствии с местной инструкцией по эксплуатации.

5.2.2 Все конденсаторные установки, находящиеся в резерве, должны быть готовы к немедленному включению в соответствии с [1].

5.2.3 Управление режимом работы конденсаторной установки должно быть автоматическим, если при ручных переключениях КУ оперативным персоналом невозможно обеспечить требуемое качество электроэнергии. Ручные переключения КУ производятся исходя из условий ведения требуемого режима энергосистемы по распоряжению или с разрешения субъекта оперативно-диспетчерского управления, если КУ являются объектами диспетчеризации в соответствии с [1].

5.2.4 При ликвидации аварий, стихийных бедствиях или несчастных случаях и отсутствии связи с диспетчером допускается выполнение переключений конденсаторных установок самостоятельно. О выполненных операциях оперативный персонал сообщает диспетчеру, в диспетчерском управлении или диспетчерском ведении которого находятся эти устройства, как только связь восстановится.

5.2.5 Не допускается включение конденсаторной установки или ее частей (ступеней), в том числе и автоматически при температуре конденсаторов ниже, указанной в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя и ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.

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

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

Конденсаторная установка должна быть отключена, если в течение 1 ч не произошло понижения температуры ниже указанного в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя и ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.

5.2.7 Допускается работа конденсаторной установки при напряжении до 110% номинального и с перегрузкой по току до 130% за счет повышения напряжения, изменения его гармонических составляющих или за счет одного и другого одновременно.

5.2.8 Если токи в фазах различаются более чем на 10%, работа конденсаторной установки не допускается.

5.2.9 При исчезновении напряжения на шинах подключения конденсаторная установка должна быть отключена.

5.2.10 Повторное включение конденсаторной установки допускается не ранее времени, указанного в инструкции по эксплуатации.

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

5.3 Нормы и требования испытаний конденсаторных установок

5.3.1 Виды испытаний оборудования конденсаторных установок в эксплуатации в соответствии с ГОСТ 16504:

- при вводе в эксплуатацию;
- во время эксплуатации (между ремонтами).

5.3.2 Приемочные испытания при вводе в эксплуатацию должны проводиться в период:

- монтажа и после него в целях проверки соответствия конденсаторных установок стандартам и техническим условиям на поставку;
- проверки качества оборудования и монтажа для решения вопроса о возможности ввода конденсаторных установок в эксплуатацию;
- снятия характеристик установки в процессе трехкратного включения (комплексное опробывание), что необходимо в дальнейшем для оценки состояния конденсаторных установок в эксплуатации.

5.3.3 Оборудование конденсаторных установок должны подвергаться испытаниям по предварительно утверждённой программе, составленной в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и таблицей 1 настоящего стандарта.

5.3.4 Результаты испытаний сравнивают с результатами испытаний оборудования на предприятиях-изготовителях.

5.3.5 Окончательное решение о техническом состоянии конденсаторных установок и о возможности ввода его в эксплуатацию или продолжении эксплуатации принимают на основании комплексного рассмотрения результатов испытаний, данных о ремонтах, отказах, результатах осмотров, режимах работы и пр.

5.3.6 Объем эксплуатационных испытаний и сроки их проведения устанавливаются техническим руководителем объекта на основании руководства по эксплуатации предприятия-изготовителя с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния и срока службы оборудования конденсаторных установок.

5.3.7 В объем эксплуатационных испытаний рекомендуется вводить:

- на конденсаторной батарее:
  - измерение емкости фаз;

- на опорных изоляторах:
  - измерение сопротивления изоляции;
- на коммутационном оборудовании в соответствии с СТО 70238424.29.130.01.002-2011:
  - проверку механической работоспособности;
  - измерение времени срабатывания (на выключателях);
- на реакторах токоограничивающих (при наличии):
  - измерение омического сопротивления или индуктивности;
- проверку защит:
  - от выхода из строя единичных конденсаторов;
  - от замыканий между фазами и на землю;
  - от перегрузки током;
  - от повышения напряжения на установке;
  - от включения КУ при заряженных конденсаторах;
  - на отключение установки при исчезновении напряжения на шинах.
- проверку системы управления на работоспособность.

5.3.8 Результаты всех испытаний должны оформляться протоколами. В протоколах, помимо результатов испытаний и измерений, должны быть указаны методы, приборы и схемы, по которым проводят испытания и т.п. Эти данные необходимы для сопоставления результатов испытаний, проведенных в разное время.

Протоколы испытаний хранят в течение всего времени эксплуатации конденсаторных установок.

5.3.9 Допустимые значения контролируемых в эксплуатации параметров и периодичность проведения проверок, испытаний и измерений приведены в таблице 1, методика проведения испытаний в приложении А, нормы испытаний опорных изоляторов и изоляции низковольтных цепей в приложение Б.

Таблица 1

Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.	Соответствие технической документации.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Измерение сопротивления разрядного резистора конденсаторов	Сопротивление не должно превышать 100 Мом.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Измерение емкости фаз конденсаторной	Для вновь вводимых в эксплуатацию – значения емкости фаз не должны	Первый раз – при вводе в эксплуатацию.

батареи.	превышать более чем на ±5% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя. В эксплуатации и при ремонте не должны превышать паспортного значения более чем на ±10%.	В эксплуатации – ежегодно (рекомендуется).
Измерение емкости конденсатора	Для вновь вводимых в эксплуатацию – значения емкости не должны превышать более чем на ±5% паспортного значения. В эксплуатации и при ремонте не должны превышать паспортного значения более чем на 10%.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Измерение сопротивления токоограничивающих реакторов (при наличии)	Для вновь вводимых в эксплуатацию – значения сопротивления не должны превышать более чем на ±5% паспортного значения. В эксплуатации и при ремонте не должны превышать паспортного значения более чем на 10%.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Измерение индуктивности токоограничивающих реакторов (при наличии)	Для вновь вводимых в эксплуатацию – значения индуктивности не должны превышать более чем на ±5% паспортного значения. В эксплуатации и при ремонте не должны превышать паспортного значения более чем на 10%.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Измерение сопротивления изоляции токоограничивающих реакторов (при наличии)	Для вновь вводимых в эксплуатацию - сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм и составлять не менее 0,1 МОм в процессе эксплуатации.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта. В эксплуатации – ежегодно (рекомендуется).
Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Испытание электрической прочности изоляции оборудования конденсаторной установки напряжением промышленной частоты	Испытания проводятся по одноминутной методике напряжением в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации» предприятия-изготовителя и Приложениями А и Б настоящего СТО.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытания коммутационной аппаратуры	Испытания проводятся в соответствии с требованиями СТО 70238424.29.130.01.002-2011.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытания	Испытания проводятся в	Первый раз – при вводе в

измерительных трансформаторов.	соответствии с требованиями СТО 70238424.17.220.20.002-2011.	эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей	Испытания проводятся в соответствии с рекомендациями «Инструкции по эксплуатации» предприятия-изготовителя и Приложением А.	Для вновь вводимых в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Проверка работы защит: – от выхода из строя единичных конденсаторов; – от замыканий между фазами и на землю; – от перегрузки током; – от повышения напряжения на установке; – от включения КУ при заряженных конденсаторах; на отключение установки при исчезновении напряжения на шинах.	Работа защит должен соответствовать рекомендациям Руководства по эксплуатации предприятия-изготовителя.	Для вновь вводимых в эксплуатацию. В эксплуатации не реже 1 раза в 5 лет.
Испытание конденсаторной установки трехкратным включением	Искрений и пробоев не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с их назначением. Токи в фазах должны соответствовать паспортным значениям с учетом величины напряжения соответствующих фаз и допустимого отклонения емкости. Выполняются: – измерение тока небаланса; – измерение мощности КУ; - испытание на нагрев.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта конденсаторной батареи или защит.
Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Измерение тока в датчике небалансной защиты.	Для вновь вводимых в эксплуатацию КУ измеряются и фиксируются исходные значения тока небаланса фаз конденсаторной батареи. В эксплуатации и после ремонта ток небаланса не должен превышать уставки защиты от небаланса.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее – ежегодно (рекомендуется).
Измерение мощности конденсаторной установки	Для вновь вводимых в эксплуатацию полученное значения номинальной мощности КУ, пересчитанное к номинальному напряжению ($U_{ном}$)	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта конденсаторной батареи.

	$Q_{ном} = Q_{изм}\left(\frac{U_{ном}}{U_{изм}}\right)^2$ Полученное значение номинальной мощности не должно отличаться от паспортного значения на величину большую допустимого отклонения емкости КУ.	
Испытание на нагрев	Температура контактов и поверхности оборудования не должна превышать значения, указанные в ГОСТ 8024 и Руководстве по эксплуатации предприятия-производителя с учетом температуры окружающей среды на момент измерения.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее – периодически в процессе эксплуатации.
Длительные испытания	Испытания в течение 72 часов. Искрений и пробоев не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом.	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта конденсаторной батареи.

5.4 Требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание

5.4.1 Организация работы по приему на работу, подготовке, обучению, проведению инструктажей и очередных проверок обслуживающего персонала КУ должно проводиться согласно Правилам работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ» (утверждены приказом Минэнерго России № 49 от 19.02.2000)

5.4.2 При проведении обучения, инструктажей и очередных проверок обслуживающего персонала КУ необходимо дополнительно включать проверки на знание:

- требований безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании конденсаторных установок в соответствии с настоящим СТО;
- инструкции по эксплуатации конденсаторных установок;
- местным требованиям к безопасности работ.

5.5 Требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании конденсаторных установок

5.5.1 Все работы с оборудованием конденсаторных установок в части техники безопасности необходимо проводить в соответствии с:

- руководством по эксплуатации конденсаторных установок предприятий-изготовителей;

- «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- местными требованиями к безопасности работ;

- требованиями ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3.

5.5.2 При автоматическом управлении включение конденсаторной установки, переключение её секций или отключение выполняется автоматически.

При ручном управлении и наличии в конденсаторных установках блокировочных устройств допускается выполнение переключений без бланков переключений; при отсутствии блокировочных устройств, а также при сложных переключениях – по бланкам переключений.

5.5.3 При проведении работ конденсаторы перед прикосновением к ним или их токоведущим частям после отключения установки от источника питания должны быть разряжены независимо от наличия разрядных устройств, присоединенных к шинам или встроенных в единичные конденсаторы. Заземление должно устанавливаться при контроле отсутствия напряжения на выводах КУ.

Разряд конденсаторов, имеющих разрядные устройства, производится не ранее чем через 10 мин. после отключения установки.

Разряд конденсаторов (снижение остаточного напряжения до нуля) для проведения осмотров или ремонта производится путем замыкания выводов накоротко и на корпус металлической шиной с заземляющим проводником, укрепленной на изолирующей штанге.

5.5.4. При наличии последовательно соединенных конденсаторов в батарее перед прикосновением к ним конденсаторы должны быть разряжены с помощью переносных разрядных устройств с активно-индуктивным сопротивлением.

5.5.5 Выводы конденсаторов должны быть закорочены, если они не подключены к электрическим схемам, но находятся в зоне действия электрического поля (наведенного напряжения).

5.5.6 Не разрешается касаться голыми руками конденсаторов имеющих течь. При попадании жидкости на кожу необходимо промыть кожу водой с мылом.

5.5.7 Работы на конденсаторных батареях (замена конденсаторов), расположенных на высоте, должны производиться с применением грузоподъемных машин и механизмов.

5.5.8 В действующих электроустановках работы с применением грузоподъемных машин и механизмов проводятся по наряду.

5.5.9 При установке крана на месте работы ответственным руководителем работ или производителем работ совместно с допускающим должен быть определен необходимый сектор перемещения стрелы. Этот сектор до начала

работ должен быть ограничен шестами с флажками, а в ночное время сигнальными огнями.

5.5.10 Установка и работа грузоподъемных механизмов непосредственно под проводами ВЛ напряжением до 35 кВ включительно, находящемся под напряжением, не допускается.

Устанавливать грузоподъемную машину (механизм) на выносные опоры и переводить ее рабочий орган из транспортного положения в рабочее должен управляющий ею машинист. Не разрешается привлекать для этого других работников.

5.5.11 При проезде, установке и работе автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов расстояния от подъемных и выдвижных частей, стропов, грузозахватных приспособлений, грузов до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должны соответствовать безопасным расстояниям:

- при напряжении 1-35 кВ - 1,0 м;
- 60*, 110 кВ - 1,5 м;
- 150 кВ - 2,0 м;
- 220 кВ - 2,5 м;
- 330 кВ - 3,5 м;
- 400*, 500 кВ - 4,5 м;

Примечание: * постоянный ток

5.5.12 Не допускается при работе грузоподъемных машин и механизмов пребывание людей под поднимаемым грузом, а также в непосредственной близости (ближе 5 м) от натягиваемых проводов (тросов), упоров, креплений и работающих механизмов.

5.5.13 Не допускается применение переносных металлических лестниц в РУ напряжением 220 кВ и ниже.

5.5.14 В ОРУ напряжением 330 кВ и выше применение переносных металлических лестниц разрешается при соблюдении условий:

- лестница должна переноситься в горизонтальном положении под непрерывным надзором производителя работ, работника, имеющего группу IY, из числа оперативного персонала;

- для снятия наведенного потенциала с переносной лестницы к ней должна быть присоединена металлическая цепь, касающаяся земли.

5.5.15 Не допускается работа грузоподъемных машин и механизмов при ветре, вызывающем приближение на недопустимое расстояние грузов или свободных от них тросов и канатов, с помощью которых поднимается груз, до находящихся под напряжением токоведущих частей.

5.5.16 При работах по техническому обслуживанию или ремонту оборудования КУ следует применять материалы или изделия, ограничивающие распространение пламени.

5.6 Требования к метрологическому обеспечению.

5.6.1 Комплекс мероприятий по обеспечению единства измерений, выполняемых каждым энергообъектом по конденсаторным установкам, включает в себя:

- своевременное представление и поверку средств измерений (СИ), подлежащих государственному поверке и калибровке;
- организацию и проведение работ по калибровке СИ, не подлежащих поверке;
- использование аттестованных методик выполнения измерений;
- обеспечение соответствия точностных характеристик применяемых СИ требованиям к точности измерений технологических параметров;
- обслуживание, ремонт СИ, метрологический контроль и надзор.

5.6.2 Выполнение работ по обеспечению единства измерений, контроль и надзор за их выполнением осуществляют метрологические службы энергосистем, энергообъектов и организаций или подразделений, выполняющих функции этих служб.

5.6.3 Классы средств измерения параметров конденсаторных установок должны быть не хуже:

- 2,5 - для приборов контроля на пульте управления (щитовые приборы);
- для приборов при проведении испытаний:
  - 0.5 - тока и напряжения при измерении индуктивности или емкости методом амперметра-вольтметра;
  - 1,5 - индуктивности или емкости при измерении мостом переменного тока;
  - 1,5 – сопротивления при измерении мостом постоянного тока;
  - 2,5 - напряжения при высоковольтны испытаниях;
  - 2,5 – температуры воздуха;
- тепловизоры с разрешающей способностью не хуже 0,1 ^{0}C предпочтительно со спектральным диапазоном 8-12 $\mu м$.

6 Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации конденсаторных установок.

6.1 В соответствии с действующим законодательством ответственность за противопожарное состояние подстанций возлагается на руководителя энергообъекта.

6.2 Руководитель энергообъекта обязан организовать и обеспечить разработку, а также выполнение мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности конденсаторной установки в соответствии учетом требований нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

- СТО 70238424.29.240.10.004-2011.

6.3. На основании правил пожарной безопасности для каждой конденсаторной установки должна быть разработана конкретная инструкция о мерах пожарной безопасности, которая вывешивается на видном месте.

6.4 Инструкции правил пожарной безопасности для каждой конденсаторной установки должны содержать конкретные требования по пожарной безопасности, а именно:

– порядок содержания имеющихся средств пожаротушения и распределение обязанностей по техническому надзору за ними;

– действия персонала при возникновении пожара, способ вызова пожарной охраны и членов добровольного пожарного формирования, а также другие мероприятия;

– порядок отключения установки, заземления её, отключения вентиляции (при наличии);

– основные указания по применению средств пожаротушения;

– порядок эвакуации персонала и материальных ценностей;

– порядок осмотра помещений перед их закрытием.

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

6.6 Работники энергообъекта должны проходить противопожарный инструктаж, занятия по пожарно-техническому минимуму, углублять знания по повышению квалификации, участвовать в противопожарных тренировках и проходить периодическую проверку знаний ППБ в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов по подготовке персонала в соответствии с [4,5] и СТО 70238424.29.240.10.004-2011.

6.7 Каждый работающий на ПС обязан знать и соблюдать установленные требования пожарной безопасности на рабочем месте, в других помещениях и на территории энергообъекта, 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.

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

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

6.10 При возникновении пожара на конденсаторной установке она должна быть отключена от сети всех напряжений (если она не отключилась от действия релейной защиты) и заземлена. Персонал должен проконтролировать включение стационарной установки пожаротушения (при ее наличии), вызвать пожарную службу и далее действовать по оперативному плану пожаротушения.

6.11 При тушении пожара следует принять меры для предотвращения распространения огня, исходя из создавшихся условий.

6.12 При невозможности ликвидировать пожар основное внимание должно быть уделено защите от огня расположенного рядом другого неповрежденного оборудования, особенно маслонаполненного.

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

7 Требования по обеспечению экологической безопасности и соблюдению природоохранных требований.

7.1 Руководитель энергообъекта обязан организовать и обеспечить разработку, а также выполнение мероприятий, направленных на повышение экологической безопасности эксплуатации конденсаторной установки в соответствии с СТО 70238424.29.240.10.004-2011 и ГОСТ 12.1.002.

7.2 В ОРУ напряжением 330 кВ и выше в зонах пребывания обслуживающего персонала (пути передвижения обслуживающего персонала, рабочие места) напряженность электрического поля (ЭП) должна быть в пределах допустимых уровней, установленных ГОСТ 12.1.002.

7.3 На планах ПС и каждого ОРУ 330 кВ и выше следует предусматривать маршруты обхода для осмотра оборудования и маршруты следования к рабочим местам, обеспечивающие безопасный подход ко всем аппаратам.

7.4 Участки маршрутов, на которых напряженность электрического поля (ЭП) превышает 15 кВ/м, должны быть экранированы.

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

7.5 Протяженность участков маршрутов с напряженностью ЭП 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 ЭП менее 15 кВ/м, определяя длительность пребывания персонала на маршруте в соответствии с нормативными документами.

7.6 Уровни напряженности магнитного поля на рабочих местах ЭС (ПС) не должны превышать допустимых значений в соответствии с [3].

7.7 На ПС должны приниматься меры по предотвращению сооружения гнезд птицами на конструкциях.

7.8 Меры охраны окружающей среды при монтаже и эксплуатации конденсаторной установки должны указываться в Руководстве по эксплуатации предприятия-изготовителя.

8 Вывод из эксплуатации конденсаторных установок

8.1 1 Предложение о выводе из эксплуатации КУ готовится техническим руководителем эксплуатирующей организации на основе технического освидетельствования морально устаревшего или физически изношенного оборудования. Предложение передается собственнику КУ.

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

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

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

Собственники или иные законные владельцы объектов электросетевого хозяйства, 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 объектов диспетчеризации осуществляется по согласованию с системным оператором (субъектом оперативно-диспетчерского управления в соответствующей технологически изолированной территориальной электроэнергетической системе).

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

соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления [1] на осуществление оперативно-диспетчерского управления в отношении соответствующего объекта диспетчеризации (далее – уполномоченный диспетчерский центр).

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 (РФ от 26.06.2007 № 484), Правилами оперативно-диспетчерского управления [1] и утверждаемыми на их основе системным оператором правилами оформления, подачи, рассмотрения и согласования диспетчерских заявок.

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

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

Федеральное агентство по энергетике – в отношении объектов, вывод из эксплуатации которых подлежит в соответствии с Правилами вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации по согласованию с уполномоченным органом.

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

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

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

8.10 Производится списание основных средств с баланса подстанции, в ведении которой находится конденсаторная установка.

9 Требования к утилизации оборудования

9.1 Утилизация выведенного из эксплуатации оборудования конденсаторных установок должна производиться в соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя конкретного оборудования, входящего в КУ.

9.2 Утилизации подлежат: конденсаторы, обмоточный провод, фарфоровая изоляция, конструкционная сталь.

9.3 Утилизация должна выполняться организациями, имеющими на это специальные лицензии.

Приложение А
(обязательное)

Методы испытаний оборудования конденсаторной установки

А.1 Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.

Поверить наличие таблички с указанием технических данных конденсаторной установки.

Произвести осмотр установленного оборудования:

- проверить соответствие схемы соединения и количество оборудования, входящего в состав конденсаторной установки;
- проверить наличие табличек с техническими данными оборудования, паспортные данные на них;
- обратить внимание на наличие болтов заземления корпусов;
- отсутствие течи пропитывающей жидкости в конденсаторах в местах сварки и пайки, целостность покрытия.
- проверить наличие гибкой связи между выводами конденсаторов и основной ошиновкой, расстояние между основаниями рядом установленных конденсаторов. Оно должно быть не менее значения, заданного заводом-изготовителем.
- проверить наличие «заземляющего» болта на металлическом каркасе батареи для потенциальной связи заземления корпусов конденсаторов.
- проверить целостность защитного покрытия оборудования и состояние поверхности опорных изоляторов.

А.2 Измерение емкости фаз конденсаторной батареи.

Измерение емкости проводится по каждой фазе батареи.

Класс средств измерения – не хуже 0,5.

При наличии параллельных ветвей в батарее повторить измерения емкости для каждой ветви.

Результаты измерений должны соответствовать паспортным данным конденсаторной установки.

А.3 Проверка характеристик работы механизма выключателя (привода) и испытание на исправность его действия

Проверка проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации коммутационного аппарата.

А.4 Измерение характеристик токоограничивающих реакторов (при наличии):

А.4.1 Измерение сопротивления изоляции.

Измерение производится мегаомметром на напряжение 2500 В.

Значение сопротивление изоляции вновь вводимых в эксплуатацию реакторов должно быть не менее 0,5 Мом и составлять не менее 0,1 Мом в процессе эксплуатации.

А.4.2 Измерение омического сопротивления.

Измерение проводится от источника постоянного тока методом амперметра-вольтметра или прибором – омметром с погрешностью не более 1,5 %.

Для вновь вводимых в эксплуатацию токоограничивающих реакторов значения омического сопротивления не должны превышать более чем на ±3% паспортного значения.

В эксплуатации и при ремонте не должны превышать паспортного значения более чем на 5%.

А.4.3 Измерение индуктивности.

Измерение индуктивности проводится от источника переменного тока методом амперметра-вольтметра или прибором с погрешностью не более 1,5 %.

Для вновь вводимых токоограничивающих реакторов в эксплуатацию – значения индуктивности не должны превышать более чем на ± 3% паспортного значения.

В эксплуатации и при ремонте не должны превышать паспортного значения более чем на 5%.

А.5 Испытание электрической прочности изоляции оборудования конденсаторной установки напряжением промышленной частоты

А.5.1 Испытания электрической прочности изоляции конденсаторов.

Испытания проводятся по одноминутной методике напряжением, приведенным в «Инструкции по эксплуатации» на конденсатор предприятия-изготовителя. Высоковольтные выводы конденсатора закорачиваются. Испытательное напряжение подается на выводы относительно заземленного корпуса конденсатора. Искрений или частичных перекрытий не допускается. Сопротивление изоляции выводов относительно корпуса, измеренное до и после испытаний должно быть не менее 2 МОм, а при наличии встроенного резистора – не должно отличаться более чем на 10 % от паспортного значения встроенного резистора.

А.5.2 Испытание опорных изоляторов конденсаторной установки повышенным напряжение промышленной частоты.

Испытательное напряжение опорных изоляторов конденсаторной батареи или реактора принимается согласно рекомендациям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и если отсутствуют такие данные, то

в соответствии с приложением Б, таблицей Б1. Методика испытаний в соответствии с ГОСТ 1516.2, продолжительность приложения испытательного напряжения – 1 мин.

А.6 Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей

А.6.1 Измерения сопротивления изоляции цепей управления и вспомогательных цепей проводятся мегаомметром в соответствии с Приложением Б, таблицей Б2.

А.6.2 Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей повышенным напряжением частоты 50 Гц.

Испытательное напряжение изоляции цепей управления и вспомогательных цепей оборудования конденсаторной установки принимается согласно рекомендациям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и если отсутствуют такие данные, то в соответствии с приложением Б, пунктом Б 2.2. Методика испытаний в соответствии с ГОСТ 1516.2, продолжительность приложения испытательного напряжения – 1 мин.

А.7 Проверка работы защит

А.7.1 Защиты, действующие на отключение установки, проверяются с помощью шунтирования соответствующих клемм защит:

- защита от замыканий между фазами;

- от исчезновения напряжения на установке.

Контролируется выдача сигнала на отключение выключателя и наличие сигнализации срабатывания защиты.

А.7.2 Защиты, действующие на отключение установки с выдержкой времени:

- от перегрузки;

- от повышения напряжения;

- от выхода из строя конденсаторов.

Защита проверяется с помощью шунтирования соответствующих клемм защит и контроля времени срабатывания. Контролируется выдача сигнала на отключение выключателя и наличие сигнализации срабатывания защиты.

А.7.3 Защита, действующая на сигнал, при выходе из строя конденсаторов свыше установленного значения.

Контролируется наличие сигнализации срабатывания защиты.

А.7.4 Защита от включения КУ при неразряженных конденсаторах (от повторного включения).

Проверка проводится с помощью подачи на защиту сигнала об отключении выключателя, при этом цепь включения коммутационной аппаратуры КУ должна быть блокирована. Проверяется возможность включения КУ как местными, так дистанционными органами управления. По истечении времени разряда конденсаторов до 0,1 $U_{ном}$ блокировка должна быть снята.

А.8 Измерение тока в датчике небалансной защиты.

Измерение проводится с помощью токоизмерительных клещей при первом включении и после ремонта КУ. Результаты фиксируются для оценки состояния КУ в процессе эксплуатации.

А.9 Испытание конденсаторной установки трехкратным включением.

А.9.1 Испытание проводится трехкратным включением установки на высокое напряжение с контролем значений токов по фазам. Зарегистрировать показания измерительных приборов, фиксирующих токи ($I_{изм}$) и напряжения ($U_{изм}$) в фазах на шинах присоединения установки.

А.9.2 Произвести пересчет измеренных токов ($I_{изм}$) к номинальному напряжению ($U_{ном}$):

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

Полученное значение номинального тока не должно отличаться от паспортного значения на величину большую допустимого отклонения емкости КУ.

А.10 Измерение мощности конденсаторной установки.

А.10.1 Включить конденсаторную установку. Зарегистрировать показания измерительных приборов, фиксирующих генерируемую реактивную мощность и напряжение ($U_{изм}$) на шинах присоединения установки.

А.10.2 Произвести пересчет измеренной реактивной мощности ($Q_{изм}$) к номинальному напряжению ($U_{ном}$)

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

Полученное значение номинальной мощности не должно отличаться от паспортного значения на величину большую допустимого отклонения емкости КУ.

А.11 Испытание на нагрев.

С помощью тепловизора произвести контроль контактов силовых цепей и корпусов электрооборудования конденсаторной установки, находящейся под напряжением не менее 2 ч.

Температура контактов не должна превышать значения, указанные в ГОСТ 8024 и «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя с учетом температуры окружающей среды на момент измерения.

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

Приложение Б
(справочное)

Нормы испытательных напряжений изоляции опорных изоляторов и низковольтных цепей оборудования КУ.

Б.1 Нормы испытательных напряжений изоляции опорных изоляторов конденсаторной установки повышенным напряжением промышленной частоты.

Требования к изоляции изоляторов, испытываемых отдельно приведены в таблице Б1.

Т а б л и ц а Б1. Испытательные напряжения промышленной частоты для опорных изоляторов номинальным напряжением 35 – 500 кВ.

Класс напряжения, кВ	Перед вводом в эксплуатацию (в сухом состоянии) кВ
35	95
110	230
150	275
220	395
330	510
500	680

Б.2 Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей

Б.2.1 Измерения сопротивления изоляции цепей управления и вспомогательных цепей проводятся мегаомметром в соответствии с таблицей Б2.

Т а б л и ц а Б 2

Испытуемый элемент	Напряжение мегаомметра	Наименьшее допустимое значение сопротивления изоляции, МОм
1. Шины постоянного тока на щитах управления и в распределительных устройствах (при отсоединенных цепях).	1000-2500	10
2. Вторичные цепи каждого присоединения и цепи питания приводов выключателей и разъединителей*.	1000-2500	1
3. Цепи управления, защиты, автоматики и измерений.	1000-2500	1
4. Вторичные цепи и элементы при питании от отдельного источника или через разделительный трансформатор, рассчитанные на рабочее напряжение 60 В и ниже**.	500	0,5

Примечание:
1)Измерение производится со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, пускатели, автоматические выключатели, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.)
2)Должны быть приняты меры для предотвращения повреждения устройств, в особенности, микроэлектронных и полупроводниковых элементов.

Б.2.2 Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей повышенным напряжением частоты 50 Гц.

Значения испытательного напряжения для цепей релейной защиты, электроавтоматики и других вторичных цепей со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, магнитные пускатели, автоматические выключатели, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.) принимается равным 1000 В переменного тока. Допускается проведение данных испытаний мегаомметром на напряжение 2500 В.

Продолжительность приложения испытательного напряжения составляет 1 мин.

Вторичные цепи, рассчитанные на рабочее напряжение 60 В и ниже, а также цепи, содержащие устройства с микроэлектронными элементами напряжением 1000 В и ниже, частоты 50 Гц, не испытываются.

Библиография

[1] Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 года № 854

[2] Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ. Утверждены приказом Минэнерго России от 19 февраля 2000 года № 49

УДК 621.319.4, 621.319.44

Ключевые слова: конденсатор, конденсаторная установка, коммутационная аппаратура, эксплуатация, техническое обслуживание.

ОРГАНИЗАЦИЯ-РАЗРАБОТЧИК

Открытое акционерное общество «Научно-технический центр электроэнергетики» (ОАО «НТЦ электроэнергетики»).

Первый заместитель Генерального директора,
Директор по исследованиям и разработкам
ОАО «НТЦ электроэнергетики» Моржин Ю.И.

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

Ответственные исполнители:

Заведующий лабораторией Нечаев О.П.
Заместитель начальника Центра надежности
и режимов работы электрических сетей Зражевская З.С.

gost.e-ecolog.ru