Некоммерческое партнерство “ИНВЭЛ”

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.29.240.99.004-2011

НП “ИНВЭЛ”

УПРАВЛЯЕМЫЕ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ПЕРЕТОКОВ МОЩНОСТИ 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.

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 Требования к организация эксплуатации управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 6
4.1 Организационные мероприятия 6
4.2 Требования к ведению технической документации 9
5 Нормы и требования к техническому обслуживанию управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 10
5.1 Требования к организации технического обслуживания и ремонта управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 10
5.2 Общие нормы и требования к техническому обслуживанию 14
5.3 Требования к техническому обслуживанию управляемых шунтирующих реакторов. 15
5.4 Требования к техническому обслуживанию ступенчато-управляемых реакторных групп. 16
5.5 Требования к техническому обслуживанию тиристорно-реакторных групп. 17
5.6 Требования к техническому обслуживанию ступенчато-управляемых конденсаторных групп. 18
5.7 Требования к техническому обслуживанию фильтрокомпенсирующих устройств 20
5.8 Требования к техническому обслуживанию статических тиристорных компенсаторов 21
5.9 Нормы и требования испытаний оборудования управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 22
5.10 Требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание управляемых устройств компенсации реактивной мощности 27
5.11 Требования к охране труда при эксплуатации и техническом обслуживании оборудования управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 30
5.12 Требования к метрологическому обеспечению. 34
6 Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 35
7 Требования по обеспечению экологической безопасности и соблюдению природоохранительных требований. 36
8 Вывод из эксплуатации управляемых устройств компенсации реактивной мощности. 37
9 Требования к утилизации оборудования 39
Приложение А (рекомендуемое) Методы испытаний ВТВ 41
Приложение Б (справочное) Нормы испытательных напряжений опорных изоляторов и низковольтных цепей оборудования УУКРМ 46
Библиография 48

Введение

Целью создания настоящего стандарта организации является разработка норм и требований к организации эксплуатации и технического обслуживания управляемых устройств компенсации реактивной мощности, основанной на современных научно-технических достижениях и имеющегося опыта эксплуатации управляемых устройств компенсации реактивной мощности в электроэнергетике.

Стандарт организации разработан в соответствии с Федеральными законами «О техническом регулировании» № 184-ФЗ и «Об электроэнергетике» № 35-ФЗ.

Стандарт входит в группу стандартов «Компенсирующие устройства».

Стандарт подлежит пересмотру в случаях ввода в действие новых технических регламентов и национальных стандартов, содержащих неучтенные в настоящем Стандарте требования, а также при необходимости введения новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием техники и ввода в промышленную эксплуатацию новых модификаций управляемых устройств, рассмотренных в данном стандарте.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

УПРАВЛЯЕМЫЕ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ПЕРЕТОКОВ МОЩНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения 2011-12-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы и требования по организации эксплуатации и технического обслуживания (статических) управляемых устройств компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения и перетоков мощности (УУКРМ) для электрических сетей переменного тока частотой 50 Гц и напряжением от 10 до 750 кВ.

Организация эксплуатации и технического обслуживания синхронных компенсаторов (компенсаторов с вращающимися элементами) приведена в СТО 70238424.29.160.20.006-2009 «Турбогенераторы и синхронные компенсаторы. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования».

Положения настоящего стандарта предназначены для применения предприятиями-изготовителями, научно-исследовательскими и проектными организациями, эксплуатационными и ремонтными организациями.

Действие стандарта распространяется на следующие субъекты:

– электросетевые компании;

– генерирующие компании.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ФЗ РФ от 22.07.2008 г № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. (Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г.).

ФЗ РФ от 21.12.1994 года № 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (Принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года).
(в ред. Федеральных законов от 22.08.1995 N 151-ФЗ,
от 18.04.1996 N 32-ФЗ, от 24.01.1998 N 13-ФЗ,
от 07.11.2000 N 135-ФЗ, от 06.08.2001 N 110-ФЗ,

от 30.12.2001 N 196-ФЗ, от 25.07.2002 N 116-ФЗ,
от 10.01.2003 N 15-ФЗ, от 10.05.2004 N 38-ФЗ,
с изм., внесенными Федеральным законом от 27.12.2000 N 150-ФЗ,
определением Конституционного Суда РФ от 09.04.2002 N 82-О)

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

Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 года N 854.

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

ГОСТ 12.2.007.0-2001 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

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

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

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

ГОСТ 16504-81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

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

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

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

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Исполнение для различных климатических районов. Общие технические требования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

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

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

СТО 70238424.29.180.002-2011 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 70238424.29.240.01.008-2009 Электрические сети. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования

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

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

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

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

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

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

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте 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 и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с определениями в соответствии с СТО 70238424.27.010.001:

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

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

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

3.1.3 **дефекты аварийные**: Дефекты оборудования, которые могут привести к недопустимым электрическим воздействиям на оборудовании и (или) вызвать выход его из работы;

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

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

3.1.6 **испытания приемочные:** Контрольные испытания, по результатам которых принимается решение о пригодности к использованию технических средств после монтажа и системы после наладки;

3.1.7 **испытания эксплуатационные:** Испытания объекта, проводимые при эксплуатации;

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

3.1.8 **контроль периодический:** Контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит через установленные интервалы времени;

3.1.8 **контроль постоянный:** Контроль, при котором поступление информации о контролирующих параметрах происходит непрерывно;

3.1.9 **контроль технический**: Проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям;

Примечание: На стадии эксплуатации продукции технический контроль заключается, например, в проверке соблюдения требований эксплуатации и ремонтной документации.

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

3.1.11 **осмотр:** Визуальное обследование электрооборудования, зданий и сооружений, электроустановок;

3.1.12 **осмотр технический: К**онтроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средствами контроля;

3.1.13 **ремонт:** Комплекс работ и мероприятий по восстановлению исправности и работоспособности, восстановлению ресурса объектов электрической сети и их элементов;

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

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

3.1.16 **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.

Дополнительные термины, использованные в настоящем стандарте:

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

3.1.18 **энергообъекты:** Тепловые электростанции, работающие на органическом топливе, гидроэлектростанции, электрические и тепловые сети.

3.2 Обозначения и сокращения

АСУ ТП – автоматическая система управления технологическим процессом;

ВТВ – встречно-параллельный тиристорный вентиль;

КУ – конденсаторная установка;

ПС – подстанция;

РК – реактор компенсирующий;

РФ – реактор фильтровый;

СО – система охлаждения;

СТК - статический тиристорный компенсатор;

САУ – система автоматического управления;

СУКГ - ступенчато-управляемая конденсаторная группа;

СУРГ - ступенчато-управляемая реакторная группа;

ТРГ - тиристорно-реакторная группа;

ТЯ – тиристорная ячейка ВТВ;

УШР - управляемый шунтирующий реактор;

УУКРМ – управляемое устройство компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения и перетоков мощности;

ФКУ - фильтрокомпенсирующее устройство;

ШУ – шкаф управления.

4 Требования к организации эксплуатации управляемых устройств компенсации реактивной мощности

4.1 Организационные мероприятия

4.1.1 Настоящий стандарт распространяется на следующие статические управляемые устройства реактивной мощности УУКРМ:

- управляемые шунтирующие реакторы;
- ступенчато-управляемые реакторные группы;
- тиристорно-реакторные группы;
- ступенчато-управляемые конденсаторные группы;
- фильтрокомпенсирующие устройства;
- статические тиристорные компенсаторы.

4.1.2 Ответственность за безопасную эксплуатацию УУКРМ несет эксплуатирующая организация, в чьем эксплуатационном обслуживании находятся управляемые устройства компенсации реактивной мощности. Под эксплуатирующей организацией понимается также собственник ПС или иной законный владелец, если он осуществляет эксплуатацию электроустановок самостоятельно.

4.1.3 При эксплуатации УУКРМ должны быть обеспечены:

- постоянный контроль;

- периодический контроль и организация 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.

4.1.4 На каждом энегообъекте должен быть организован постоянный и периодический контроль (осмотры, технические освидетельствования, обследования) технического состояния оборудования УУКРМ, определены уполномоченные за их состояние и безопасную эксплуатацию лица, а также назначен персонал для технического и технологического надзора и утверждены его должностные функции.

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

Объем контроля устанавливается в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» конкретного оборудования УУКРМ предприятия-изготовителя.

Порядок контроля устанавливается местными производственными и должностными инструкциями.

4.1.5 На подстанциях без постоянного дежурного персонала постоянный контроль режима работы УУКРМ должен осуществляться оперативно-выездной бригадой, осуществляющей оперативное обслуживание УУКРМ.

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

4.1.6 При осмотре оборудования установок особое внимание должно быть обращено на:

- отсутствие искрений в контактных соединениях оборудования;
- отсутствие течи диэлектрической жидкости из реакторов, высоковольтных вентилей, конденсаторов и выключателей (при наличии жидкости);
- отсутствие изменения цвета поверхности оборудования (реакторов, конденсаторов и др.);
- степень загрязнения высоковольтных вентилей, вводов и изоляторов;
- изменение звука работающего оборудования;

– отсутствие постороннего звука в работающих вентиляторах системы охлаждения.

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

4.1.7 Результаты постоянного контроля должны быть внесены в специальный журнал контролей, а выявленные дефекты и неполадки в журнал дефектов и неполадок оборудования подстанции.

4.1.8 При выявлении неисправностей, лица, производящие осмотры, должны немедленно сообщить об этом ответственному по смене лицу оперативного персонала и (или) руководителю структурного подразделения (участка).

Руководитель структурного подразделения (участка) проверяет наличие аварийного дефекта и сообщает информацию руководителю эксплуатирующей организации, который согласовывает вывод из работы УУКРМ с уполномоченным организации управления оперативно-диспетчерского ведения, если УУКРМ является объектом диспетчеризации.

Если УУКРМ не является объектом диспетчеризации, решение о выводе из работы УУКРМ принимает руководитель эксплуатирующей организации.

4.1.9 Техническое освидетельствование оборудования УУКРМ проводится в соответствии с «Руководством по эксплуатации» УУКРМ предприятия-изготовителя по истечению установленного технической документацией срока службы. При проведении каждого освидетельствования в зависимости от состояния оборудования намечается срок проведения последующего освидетельствования, 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 подразделений энергообъекта, представители субъектов оперативно-диспетчерского управления и органов государственного контроля и надзора (по согласованию).

Задачами технического освидетельствования является оценка состояния, а также определение мер, необходимых для обеспечения работоспособности энергоустановки свыше установленного технической документацией срока службы.

В объем периодического технического освидетельствования должны быть включены: осмотр, проверка технической документации и испытания на соответствие условиям безопасности оборудования УУКРМ.

Одновременно с техническим освидетельствованием должна осуществляться проверка выполнения предписаний органов государственного контроля и надзора и мероприятий, намеченных по результатам расследований нарушений работы оборудования УУКРМ и несчастных случаев при его

обслуживании, а также мероприятий, разработанных при предыдущем техническом освидетельствовании.

Результаты технического освидетельствования должны быть занесены в технический паспорт УУКРМ.

4.1.10 Работники, осуществляющие технический и технологический контроль за эксплуатацией управляемых установок компенсации реактивной мощности, обязаны:

- 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;

4.2 Требования к ведению технической документации

4.2.1 На каждом энергообъекте необходимо иметь следующую документацию на каждую управляемую установку компенсации реактивной мощности:

- местную инструкцию по эксплуатации УУКРМ;
- паспорта на УУКРМ и комплектующих его изделий*;
- техническое описание и руководство по эксплуатации УУКРМ предприятия-изготовителя*;
- инструкцию по транспортированию, монтажу и вводу в эксплуатацию*;
- техническое описание и инструкцию по эксплуатации и ремонту: коммутирующих устройств; встроенных трансформаторов тока и (или) напряжения; защит и систем управления, установленных на УУКРМ*(при наличии);
- протоколы испытаний: заводских*, монтажных; профилактических и послеремонтных;
- акты приемки после монтажа и ремонта; протоколы осмотра;
- протоколы профилактических испытаний оборудования УУКРМ, а также, при их наличии, протоколы (отчеты) по комплексным диагностическим обследованиям технического состояния УУКРМ;
- акты расследования нарушений в работе энергообъекта, связанных с данным оборудованием;
- эксплуатационный лист (заносятся данные по режимам и условиям эксплуатации);
- акты технического освидетельствования управляемого устройства реактивной мощности;

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 УУКРМ должен быть установлен перечень необходимых инструкций, технологических и оперативных схем. Перечень утверждается техническим руководителем энергообъекта.

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

4.2.3 Порядок ведения и места 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 УУКРМ должны быть установлены таблички с номинальными данными согласно государственному стандарту на это оборудование.

4.2.7 Каждая УУКРМ должна иметь порядковый номер.

5 Нормы и требования к техническому обслуживанию управляемых устройств компенсации реактивной мощности

5.1. Требования к организации технического обслуживания и ремонта управляемых устройств компенсации реактивной мощности

5.1.1 Техническое обслуживание оборудования УУКРМ должно проводиться в соответствии с местными инструкциями по эксплуатации УУКРМ, разработанными на основании «Руководства по эксплуатации» предприятий-изготовителей для конкретного типа оборудования, техническими документами, утвержденными и введенными в действие в установленном порядке, в том числе следующими стандартами для:

- коммутирующей аппаратуры - СТО 70238424.29.130.01.002;
- измерительных трансформаторов – СТО 70238424.17.220.20.002;
- установок конденсаторных - СТО 70238424.29.240.99.002.
- устройств защиты от перенапряжений - СТО 70238424.29.240.99.006;
- и настоящим СТО.

5.1.2 На каждом энергообъекте, в состав которого входят УУКРМ, должны быть назначены лица, ответственные за их состояние и безопасную эксплуатацию. Лица, контролирующие состояние и безопасную эксплуатацию оборудования УУКРМ, 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 УУКРМ:

– 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 УУКРМ, выполнение объемов ремонтных работ, обеспечивающих стабильность установленных показателей эксплуатации, полноту выполнения подготовительных работ, своевременное обеспечение запланированных объемов ремонтных работ запасными частями и материалами отвечает руководитель эксплуатирующей организации. За сроки и качество выполненных ремонтных работ перед руководитель эксплуатирующей организации отвечает подрядная организация в пределах, предусмотренных двусторонним договором.

5.1.5 Объем технического обслуживания и планового ремонта должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния оборудования УУКРМ с учетом его фактического технического состояния.

5.1.6 В объем периодических осмотров (проверок) должны входить:

– контроль сколов или трещин изоляции оборудования;
- оценка внешним осмотром состояния составных частей оборудования, доступ к которым затруднен без отключения;
– визуальный контроль отсутствия вспучивания конденсаторов, доступ к которым затруднен без отключения;
- визуальный контроль отсутствия изменения цвета обмотки реакторов, доступ к которым затруднен без отключения;
- проверка отсутствия воздуха под воздухоспускными пробками;
- контроль отсутствия течи диэлектрической жидкости реакторов с масляной системой охлаждения, тиристорных вентилей (ВТВ) или системы охлаждения ВТВ, конденсаторов, выключателей (при наличии диэлектрической жидкости);
- визуальный контроль состояния коммутационного оборудования в соответствии с СТО 70238424.29.130 01.001;

– контроль отсутствия ржавчины поверхностей оборудования, подверженных коррозии;
- проверка состояния контрольно-измерительной аппаратуры;
- проверка состояния аппаратуры шкафов управления УУКРМ.

5.1.7 Результаты постоянного и периодического контроля должны быть внесены в специальный журнал, а выявленные дефекты и неполадки в журнал дефектов и неполадок оборудования подстанции.

5.1.8 При выявлении неисправностей, которые могут привести к отказам электрооборудования, лица, производящие осмотры, должны немедленно сообщить об этом руководителю структурного подразделения (участка).

Руководитель структурного подразделения (участка) проверяет наличие аварийного дефекта и сообщает информацию руководителю эксплуатирующей организации, который согласовывает вывод из работы УУКРМ с уполномоченным организации управления оперативно-диспетчерского ведения, если УУКРМ является объектом диспетчеризации.

Если УУКРМ не является объектом диспетчеризации, решение о выводе из работы УУКРМ принимает руководитель эксплуатирующей организации.

5.1.9 Капитальный ремонт оборудования УУКРМ должен производиться по решению технического руководителя энергообъекта на основании акта технического состояния оборудования.

Средний и текущий ремонт оборудования УУКРМ установок должен производиться периодически в соответствии с графиками ремонтов, составленными на основании «Инструкций по эксплуатации» предприятий-изготовителей и результатов постоянных или периодических осмотров оборудования.

Средний и текущий ремонты могут проводиться оперативно-ремонтным персоналом подстанции или подрядными организациями, а капитальный ремонт, как правило, подрядными организациями, имеющими право на проведение данных работ.

5.1.10 Текущий ремонт должен проводиться в следующем объеме:
- устранение неисправностей, обнаруженных в процессе осмотров;
- очистка поверхности оборудования и составных частей от загрязнений;
- долив (при необходимости) диэлектрической жидкости в систему охлаждения;
- проверка характеристик масла, при необходимости замена масла.

При увеличении опыта эксплуатации УУКРМ перечень операций при текущем ремонте может изменяться.

5.1.11 Средний ремонт должен проводиться в следующем объеме:
- устранение неисправностей, обнаруженных в процессе осмотров;
- очистка поверхности оборудования и составных частей от загрязнений;
- замена единичных элементов оборудования;
- ремонт контрольно-измерительной аппаратуры;
- ремонт аппаратуры шкафов управления.

При увеличении опыта эксплуатации УУКРМ перечень операций при среднем ремонте может изменяться.

5.1.12 Организация ремонтного производства, разработка ремонтной документации, планирование и подготовка к ремонту, вывод в ремонт и производство ремонта, а также приемка и оценка качества ремонта оборудования УУКРМ должны осуществляться в соответствии с СТО 70238424.29.240.01.008.

5.1.13 Перед началом капитального ремонта комиссией, состав которой утверждается техническим руководителем, должны быть выявлены все дефекты оборудования. Критерии, которым должно соответствовать отремонтированное оборудование, установлены в «Руководстве по эксплуатации» оборудования УУКРМ предприятия-изготовителя.

5.1.14 Приемка оборудования из капитального ремонта должна производиться комиссией по программе, согласованной с исполнителями и утвержденной техническим руководителем эксплуатирующей организации. Состав приемочной комиссии должен быть установлен приказом руководителя эксплуатирующей организации.

5.1.15 УУКРМ, прошедшее капитальный ремонт, подлежат приемочным испытаниям и комплексному опробованию под нагрузкой в течение 72 ч.

5.1.16 Испытания оборудования УУКРМ должны быть организованы в соответствии с Руководствами по эксплуатации оборудования предприятий-изготовителей, ГОСТ 1516.3, ГОСТ 1516.4, ГОСТ 1282, таблицей 1 и Приложениями А,Б настоящего стандарта.

5.1.17 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.

5.1.18 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 техническим руководителем энергообъекта.

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

5.1.20 При приемке оборудования УУКРМ из ремонта должна производиться оценка качества ремонта, которая включает оценку качества отремонтированного оборудования.

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 УУКРМ является время включения его в сеть.

5.2 Общие нормы и требования к техническому обслуживанию

5.2.1 После монтажа или ремонта перед включением УУКРМ обслуживающий персонал обязан тщательно осмотреть оборудование установки, чтобы убедиться в отсутствии внешних неисправностей в соответствии с «Руководством по эксплуатации» предприятий-изготовителей для конкретного типа оборудования и отсутствия посторонних предметов.

5.2.2 Все установки УУКРМ, находящиеся в резерве, должны быть готовы к немедленному включению в соответствии с требованиями Правилами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. N 854.

5.2.3 Электрическая изоляция силового оборудования УУКРМ в части номинальных воздействий напряжения, так и перенапряжений должна удовлетворять требованиям ГОСТ 1516.3.

5.2.4 Не допускается эксплуатация УУКРМ при качестве электроэнергии на шинах не отвечающим требованиям предельно допустимых значений в соответствии с ГОСТ 13109.

5.2.5 Питание электродвигателей устройств охлаждения оборудования УУКРМ должно быть осуществлено, как правило, от двух источников с применением автоматического включения резерва (АВР) в соответствии с СТО 70238424.29.240.10.013.

5.2.6 Управление режимом работы УУКРМ должно быть автоматическим и производиться исходя из условий ведения требуемого режима энергосистемы по распоряжению или с разрешения субъекта оперативно-диспетчерского управления в соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, N854, если УУКРМ являются объектами диспетчеризации.

Допускается устанавливать ручной режим регулирования УУКРМ путем переключения уставки с пульта управления, если колебания напряжения в сети находятся в пределах, удовлетворяющих требования потребителей электроэнергии.

5.2.7 При ликвидации аварий, стихийных бедствиях или несчастных случаев и отсутствии связи с диспетчером допускается выполнение переключений УУКРМ самостоятельно. О выполненных операциях оперативный персонал сообщает диспетчеру, в диспетчерском управлении или

диспетчерском ведении которого находятся эти устройства, как только связь восстановится.

5.2.8 Не допускается включение УУКРМ или ее частей, в том числе и автоматически при температуре ниже, указанной в «Руководстве по эксплуатации» оборудования предприятия-изготовителя и ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1-89.

Включение УУКРМ разрешается лишь после повышения температуры окружающего воздуха до значений, указанных в «Руководстве по эксплуатации», и выдержки их при этой температуре в течение указанного времени.

5.2.9 Температура окружающего воздуха в месте установки УУКРМ не должна превышать верхнего значения, указанного в Руководстве по эксплуатации УУКРМ. В случае превышения температуры должны быть приняты меры для её снижения (включение дополнительных вентиляторов или увеличения расхода охлаждающей воды в установке кондиционирования (при наличии)).

УУКРМ должна быть отключена, если в течение 1 ч не произошло понижения температуры ниже указанного в «Руководстве по эксплуатации» оборудования предприятия-изготовителя.

5.2.10 При отключении УУКРМ от действия защит повторное включение установки допускается только после выяснения и устранения причин срабатывания защиты.

5.3 Требования к техническому обслуживанию управляемых шунтирующих реакторов

5.3.1 При наличии у управляемого шунтирующего реактора (УШР) системы охлаждения электромагнитной части (ЭМЧ) типа М, Д или ДЦ эксплуатация её должна проводится в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.180.002, которые являются общими для силовых трансформаторов и реакторов.

5.3.2 Контроль качества электроизоляционного масла должен проводиться в сроки, установленные руководителем эксплуатирующей организации, по объемам и нормам, приведенным в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя или требований СТО 70238424.27.100.052.

5.3.3 Перед включением в сеть, если с момента последнего включения прошло более четырех месяцев, необходимо произвести повторное измерение характеристик масла для электромагнитной части (ЭМЧ) и трансформаторно-преобразовательного блока (ТПБ) УШР.

5.3.4 Включение высоковольтного выключателя УШР в сеть должно осуществляться при наличии сигнализации в САУ о готовности системы подмагничивания к работе.

5.3.5 Защиты УШР должны запрещать включение/отключение выключателя сети при отключенных устройствах защиты от перенапряжения (ТН + защита перенапряжения, ОПН), а также ТПБ от обмотки управления.

5.3.6 УШР должен обеспечивать плавное или ступенчатое изменение потребляемой реактивной мощности в диапазоне 5÷100% номинальной мощности.

Допустимое время работы УШР при мощности свыше номинального значения должно быть указано в местной инструкции по эксплуатации УШР, утвержденной техническим руководителем энергообъекта, в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» предприятия - изготовителя.

5.3.7 Защиты оборудования УШР от превышения максимально-допустимой температуры диэлектрической жидкости и (или) внутренних повреждений должны действовать на снижения нагрузки или его отключение.

5.3.8 Периодически в соответствии с «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя рекомендуется проводить тестирование элементов системы автоматического управления (САУ) трансформаторно-преобразовательного блока (ТПБ).

5.4 Требования к техническому обслуживанию ступенчато-управляемых реакторных групп

5.4.1 В ступенчато-управляемой реакторной группе (СУРГ) включение/отключение реакторных установок, входящих в её состав, должно происходить поочередно (ступенчатое управление) при напряжении выше номинального значения и отключение при снижении напряжения. Уровень напряжения, при котором выполнятся включение/отключение очередной ступени, устанавливается техническим руководителем подстанции при согласовании с субъектом оперативно-диспетчерского управления (см.п.5.2.6), если данная установка относится к объектам диспетчеризации.

5.4.2 При периодическом контроле реакторов без магнитной системы (сухих), используемых в СУРГ, необходимо контролировать:

- отсутствие изменения цвета обмотки реакторов;
- отсутствие повреждений опорных изоляторов.

5.4.3 При применении в СУРГ реакторов с магнитной системой организация эксплуатации и технического обслуживания их должна проводиться в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.180.002, которые являются общими для силовых трансформаторов и реакторов.

5.4.4 Оперативный персонал должен периодически контролировать ток каждой реакторной группы.

В системе управления СУРГ должна быть предусмотрена индикация состояния (включено, отключено) каждой реакторной группы.

5.5 Требования к техническому обслуживанию тиристорно-реакторных групп

5.5.1 Регулирование тока ТРГ должно осуществляться автоматически в диапазоне от 0% до 100% номинального значения.

5.5.2 Техническое обслуживание компенсирующих реакторов должно проводиться в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и п. 5.4.2 и п.5.4.3 настоящего стандарта.

5.5.3 Требования к техническому обслуживанию высоковольтных тиристорных вентилей (ВТВ).

5.5.3.1 ВТВ со шкафами управления должны размещаться в специально приспособленном помещении, обеспечивающем условия эксплуатации в соответствии с «Руководством по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя и п. 4.7 СТО 70238424.29.240.99.003.

5.5.3.2 В соответствии с должностной инструкцией эксплуатационный персонал должен проводить:

- осмотр системы вентиляции и (или) системы охлаждения (кондиционирования), обеспечивающих исключение проникновения пыли, отвод тепловыделений и поддержание температуры воздуха в соответствии с «Руководством по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя;
- осмотр тиристорных вентилей и системы охлаждения на отсутствие течи диэлектрической жидкости;
- осмотр оборудования ВТВ на отсутствие искрений.

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

5.5.3.4 При включении управляемых устройств в зимнее время не допускается включать в работу ВТВ при температуре охлаждающей жидкости ниже допустимых значений в соответствии с «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя. В системе охлаждения (при необходимости) должна быть предусмотрена возможность подогрева охлаждающей жидкости до необходимой температуры.

5.5.3.5 Не допускается включать в работу и (или) проводить высоковольтные испытания ВТВ при отсутствии охлаждающей жидкости в его системе охлаждения.

5.5.3.6 В случае интенсивной утечки диэлектрической жидкости и/или её качества ниже минимально допустимого уровня должна срабатывать защита, действующая на отключение ТРГ. После устранения причины утечки, в контур системы охлаждения необходимо долить недостающую жидкость или заменить

ионообменный фильтр в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

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

5.5.3.8 Периодически, в соответствии с должностной инструкцией, а также при появлении информации о неисправностях в ВТВ (предупредительная сигнализация), рекомендуется проводить технический осмотр:

- на отсутствие утечки диэлектрической жидкости в ВТВ и СО в местах, недоступных для визуального осмотра;
- состояния тиристорных ячеек (ТЯ) по индикации шкафа управления (ШУ);
- состояния драйверов по индикации ШУ.

По результатам технического осмотра должны быть выявлены причины срабатывания предупредительной сигнализации. Если причиной являлись неполадки в системе охлаждения, то должны быть устранены течи (при наличии) и(или) долита диэлектрическая жидкость в систему охлаждения, заменен фильтр (при необходимости). Если причиной являлись неполадки в ВТВ и по индикации ШУ количество вышедших из строя тиристорных ячеек и драйверов не превышает допустимых значений, указанных в «Руководстве по эксплуатации», допускается дальнейшая работа ВТВ.

5.5.3.9 При аварийном отключении ВТВ должен проводиться контроль технического состояния оборудования, состоящий из:

- контроля отсутствия утечки жидкости в ВТВ и системы охлаждения, при необходимости доливка или замена жидкости;
- контроля качества диэлектрической жидкости по измерительным приборам;
- контроля состояния тиристорных ячеек ВТВ, которые в индикации ШУ обозначены как отказавшие (для подтверждения факта неисправности);
- контроля состояния драйверов ВТВ, которые в индикации ШУ обозначены как отказавшие (для подтверждения факта неисправности).

Контроль состояния тиристорных ячеек и драйверов должен проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя и Приложения А настоящего стандарта. Контроль качества диэлектрической жидкости в соответствии с «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

По результатам технического контроля должно быть принято решение о продолжении работы или ремонта оборудования ВТВ.

5.6 Требования к техническому обслуживанию ступенчато-управляемых конденсаторных групп

5.6.1 В ступенчато-управляемой конденсаторной группе (СУКГ) включение конденсаторных установок, входящих в её состав, должно

происходить поочередно (ступенчатое управление) при напряжении ниже номинального значения и отключение поочередно при повышении напряжения до 105-110%.

5.6.2 Эксплуатация конденсаторных установок должна соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» КУ предприятия-изготовителя и стандарта СТО 70238424.29.240.99.002.

5.6.3 Не допускается включение конденсаторной установки, 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 выдержке их при этой температуре в течение указанного времени.

5.6.4 Температура окружающего воздуха в месте установки конденсаторов не должна превышать верхнего значения, указанного в «Руководстве по эксплуатации» конденсаторов. В случае превышения температуры должны быть приняты меры для обеспечения необходимой температуры.

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.

5.6.5 В системе управления СУКГ должны быть предусмотрены:

- блокировка включения КУ после её отключения ранее времени, указанного в «Руководстве по эксплуатации» КУ предприятия-изготовителя,
- индикация состояния (включено/ отключено) каждой КУ.

5.6.6 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 изменения цвета 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;

5.6.7 Включение конденсаторной установки (группы), отключившейся действием защит, разрешается после выяснения и устранения причины ее отключения.

5.6.8 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.

5.7 Требования к техническому обслуживанию фильтро-компенсирующих устройств

5.7.1 Фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ) должны включаться в случае необходимости фильтрации токов частоты настройки, а также при напряжении ниже номинального и отключаться при повышении напряжения выше 110 % номинального.

5.7.2 Эксплуатация конденсаторных батарей (КУ), входящих в состав ФКУ должна соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» ФКУ предприятия-изготовителя и разделу 5.6 настоящего СТО.

5.7.3 Эксплуатация фильтровых реакторов и резисторов должна проводиться в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и п.5.4.2 настоящего стандарта.

5.7.4 Подключение к сети нескольких ФКУ с одной частотой настройки допускается при условии, что их фактические частоты настройки отличаются друг от друга не более чем на 5% от номинального значения.

5.7.5 Допускается параллельная работа двух и более ФКУ или ФКУ и КУ.

5.7.6 При параллельной работе двух и более ФКУ или ФКУ и КУ отключение и включение отдельных ФКУ и (или) КУ допускается, если в результате этого не возникают резонансные явления, приводящие к нарушению требований ГОСТ 13109 по коэффициенту искажения синусоидальности напряжения и коэффициентам гармонических составляющих напряжения.

5.7.7 При параллельной работе двух и более ФКУ или ФКУ и КУ в их системе управления должно быть предусмотрено поочередное включение/отключение ФКУ и КУ, индикация состояния (включено/ отключено) каждой ФКУ/КУ.

5.7.8 Включение ФКУ, отключившейся действием защит, разрешается после выяснения и устранения причины ее отключения.

5.8 Требования к техническому обслуживанию статических тиристорных компенсаторов

5.8.1 Режим регулирования тока СТК должно осуществляться в диапазоне от 110% до 90% номинального значения с уставкой, утвержденной техническим

руководителем ПС и согласованной с субъектом оперативно-диспетчерского управления в случае, если СТК является объектом диспетчеризации.

5.8.2 Эксплуатация компенсирующих реакторов должна удовлетворять требованиям «Руководства по эксплуатации» оборудования предприятия-изготовителя и п.5.4.2 настоящего стандарта.

5.8.3 Эксплуатация конденсаторных установок (КУ) и КУ, входящих в состав ФКУ, должна соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» оборудования предприятия-изготовителя, СТО 70238424.29.240.99.002 и разделам 5.6 и 5.7 настоящего стандарта.

5.8.4 Эксплуатация тиристорных вентилей должна удовлетворять требованиям раздела 5.5 настоящего стандарта и рекомендациям «Руководства по эксплуатации» оборудования предприятия-изготовителя.

5.8.5 Должна быть предусмотрена работа СТК при кратковременных превышениях напряжения в сети в соответствии с ГОСТ 1516.3.

5.8.6 Порядок и очередность отключения и включения отдельных ФКУ и (или) КУ при работе СТК должны определяться инструкцией по эксплуатации, где должны быть предусмотрены режимы включения/отключения, при которых не возникают резонансные явления, приводящие к нарушению требований ГОСТ 13109 по коэффициенту искажения синусоидальности напряжения и коэффициентам гармонических составляющих напряжения.

5.8.7 В системе управления СТК должна быть предусмотрена индикация состояния (включено, отключено) каждого силового оборудования СТК (ТРГ, КУ, ФКУ).

5.8.8 Система управления САУ СТК должна обеспечивать управление СТК с автоматизированного рабочего места электросетевого объекта, а при необходимости должна быть предусмотрена связь с автоматизированной системой управления подстанции (АСУТП), обеспечивающей управление СТК из удаленного центра.

5.8.9 Включение СТК, отключившегося действием защит, разрешается после выяснения и устранения причины его отключения.

5.9 Нормы и требования испытаний оборудования управляемых устройств реактивной мощности

5.9.1 Виды испытаний оборудования УУКРМ в эксплуатации :

- при вводе в эксплуатацию;
- профилактические (между ремонтами).

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

- монтажа и после него в целях проверки соответствия оборудования УУКРМ стандартам и техническим условиям на поставку;

- проверки качества оборудования и монтажа для решения вопроса о возможности ввода УУКРМ в эксплуатацию;
- снятия характеристик оборудования УУКРМ в процессе комплексного опробования (при необходимости);
- испытания УУКРМ в течение 72 часов с полной нагрузкой, что необходимо в дальнейшем для оценки состояния УУКРМ в эксплуатации.

5.9.3 Приемочные испытания оборудования УУКРМ должны подвергаться испытаниям по предварительно утверждённой программе, составленной в соответствии с «Руководством по эксплуатации» УУКРМ предприятия-изготовителя и таблицей 1 настоящего стандарта.

5.9.4 Комплексное опробование УУКРМ должен проводить Заказчик. При комплексном опробовании должна быть проверена совместная работа основных агрегатов и всего вспомогательного оборудования под нагрузкой.

Началом комплексного опробования энергоустановки считается момент включения ее под рабочее напряжение.

Комплексное опробование оборудования по схемам, не предусмотренным проектом, не допускается.

Комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы под нагрузкой оборудования УУКРМ в течение 72 ч.

При комплексном опробовании должны быть включены предусмотренные проектом контрольно-измерительные приборы, блокировки, устройства сигнализации и дистанционного управления, защиты и автоматического регулирования, не требующие режимной наладки.

5.9.5 Окончательное решение о техническом состоянии УУКРМ 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 испытаний УУКРМ в течение 72 час.

5.9.6 Объем профилактических испытаний оборудования УУКРМ 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 УУКРМ и в соответствии с таблицей 1 настоящего стандарта и следующими стандартами:

- для коммутирующей аппаратуры - СТО 70238424.29.130.01.002;
- для измерительных трансформаторов - СТО 70238424.17.220.20.002;
- для установок конденсаторных - СТО 70238424.29.240.99.002.
-для устройств защиты от перенапряжений - СТО 70238424.29.240.99.006.

5.9.7 Результаты всех испытаний должны оформляться протоколами. В протоколах, помимо результатов испытаний и измерений, должны быть указаны приборы и схемы, по которым проводят испытания. Результаты испытаний

сравниваются с результатами испытаний на предприятии-изготовителе с учетом допустимых допусков на отклонение измеряемых значений.

Протоколы испытаний должны храниться в течение всего времени эксплуатации УУКРМ.

5.9.8 Допустимые значения контролируемых параметров и периодичность проведения проверок и испытаний оборудования УШР, РК, ФКУ, ВТВ приведены в таблице 1, методика проведения испытаний ВТВ в приложении А, а изоляторов и цепей управления УУКРМ в приложении Б.

Т а б л и ц а 1

Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.	Соответствие технической документации	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Проверка изоляции магнитной системы относительно бака ЭМЧ УШР	Сопротивление, приведенное к температуре испытаний, при которой определялись исходные значения, должно быть – не менее 50% паспортных значений	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Испытание пробы масла из бака ЭМЧ УШР (определение пробивного напряжения, содержания газов и влаги)	Нормы параметров проб масла должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя, ГОСТ 16504, 3484.1 и СТО 70238424.29.180.002.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – ежегодно (рекомендуется).
Определение параметров изоляции ЭМЧ, баков трансформатора и преобразователя (определение тангенса диэлектрических потерь, емкости и сопротивления изоляции)	Нормы параметров изоляции должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя, ГОСТ 3484.1 и СТО 70238424.29.180.002.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически (рекомендуется – 1 раз в 5 лет).
Измерение потерь и напряжения холостого хода	При вводе УШР в эксплуатацию потери и напряжение холостого хода не должны отличаться более чем на 2% от паспортных значений. При капремонте, не должны отличаться более чем на 3% от паспортных значений.	При вводе в эксплуатацию. Далее - по решению технического руководителя предприятия, исходя из результатов хроматографического анализа растворенных в масле газов и после ремонта.
Проверка номинальной мощности реактора с измерением вибрации на стенках бака ЭМЧ	Мощность УШР при вводе в эксплуатацию не должна отличаться более чем на 2% от паспортных значений, вибрация на стенках бака должна отсутствовать. При капремонте мощность не должна отличаться более чем на 5% от паспортных значений, вибрация на стенках бака должна	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта

	отсутствовать.	

Продолжение Таблицы 1

Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Измерение коэффициента трансформации СО-КО и группы соединения обмоток	При вводе УШР в эксплуатацию не должен отличаться более чем на 2% от паспортных значений. При капремонте, не должен отличаться более чем на 3% от паспортных значений.	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта
Сопротивление короткого замыкания УШР	Для вновь вводимых в эксплуатацию – значения сопротивлений не должны превышать значения, определенного по напряжению короткого замыкания, на основном ответвлении более чем на 5%. В эксплуатации и при капремонте не должны превышать исходные более чем на 3%.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации измерения производятся после воздействия на трансформатор тока КЗ, превышающего 70% расчетного значения, а также после ремонта.
Сопротивление обмоток постоянному току (УШР, компенсирующий реактор, фильтровый реактор)	Значения сопротивлений не должны отличаться от паспортных значений более чем на: - 2% для трехфазных УШР; - 5% для однофазных УШР после температурного пересчета.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически (рекомендуется 1 раз в 5 лет).
Измерение уровня звука УШР с включенной системой охлаждения	Значение уровня шума не должно превышать 80 дБА.	При вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта
Проверка работы защит	Работа защит должна соответствовать регламенту.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически (рекомендуется).
Испытания конденсаторной установки или ФКУ: - измерение сопротивления разрядного резистора конденсаторов; - измерение емкости фаз КУ; - измерение емкости конденсатора; - испытание электрической прочности изоляции КУ; - проверка работы защит.	Испытания проводятся в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» ФКУ предприятия-изготовителя, методикой и таблицей 2 СТО 70238424.29.240 99.002.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически (рекомендуется 1 раз в 5 лет)..
Проверка параметров диэлектрической жидкости ВТВ	Параметры диэлектрической жидкости должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически (рекомендуется ежегодно).
Проверка сопротивления резистора быстродействующей защиты	Величина сопротивления БОД тиристоров ВТВ не должна отличаться более чем на ±20%	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически после срабатывания

(БОД) тиристоров.	паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	предупредительной сигнализации, после ремонта

Продолжение Таблицы 1

Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Проверка емкости каждой тиристорной ячейки	Величина емкости не должна отличаться более чем на ±2,5% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически после срабатывания предупредительной сигнализации, после ремонта
Проверка каждой ячейки от ГИН.	Уровень срабатывание защиты БОД ячеек ВТВ должен быть не менее значений, допустимых в рекомендациях «Руководства по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически после срабатывания предупредительной сигнализации, после ремонта.
Испытаний тиристорных ячеек на функционирование	Тиристоные ячейки должны включаться при наличии импульса управления и напря-жения на выводах. Защита контроля ТЯ должна работать в штатном режиме.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически после срабатывания предупредительной сигнализации, после ремонта
Проверка оптоэлектронных каналов управления и контроля тиристорных ячеек	Каналы управления и контроля считаются полностью исправными, если все проверки показали исправность всех узлов.	При вводе в эксплуатацию. В эксплуатации – периодически после срабатывания предупредительной сигнализации, после ремонта
Испытание электрической прочности вентилей ВТВ	Испытания проводятся по одноминутной методике напряжением в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» ВТВ предприятия-изготовителя. Искрений, перекрытий и коронирования на ВТВ при испытаниях не допускается	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытания коммутационной аппаратуры	Испытания проводятся в соответствии с требованиями «Объем и нормы испытаний электрооборудования» и СТО 70238424.29.130 01.002.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей	Испытания проводятся в соответствии с Приложением Б настоящего стандарта.	Для вновь вводимых в эксплуатацию. Далее - после ремонта.
Испытание УШР: - с нагрузкой при регулировании тока от 0 до номинального значения ступенями с выдержкой времени на каждой ступени 1 час;	Искрений и пробоев, нестандартной работы системы управления не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом. Температура диэлектрической жидкости не должна отличаться более чем на 5% паспортного	Для вновь вводимых в эксплуатацию. Далее - после ремонта.

- с номинальной нагрузкой в течение 72 часов.	значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	

Продолжение Таблицы 1

Контролируемый параметр	Допустимое значение	Периодичность контроля
Комплексное опробование оборудования УУКРМ		
Испытание КУ: - трехкратным включением; - измерение тока в датчике небалансной защиты; - измерение мощности КУ. - испытание КУ с нагрузкой в течение 72 часов.	Испытания проводятся в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.003. Искрений и пробоев не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом	Первый раз - при вводе в эксплуатацию. Далее - после ремонта конденсаторной батареи или её защит.
Испытание ФКУ: - испытание ФКУ трехкратным включением; - измерение тока в датчике небалансной защиты; - измерение мощности ФКУ; - испытание ФКУ с нагрузкой в течение 72 часов.	Испытания проводятся в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.003. Искрений и пробоев не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытание ТРГ: - с нагрузкой при регулировании тока от 0 до номинального значения ступенями с выдержкой времени на каждой ступени 1 час; - с номинальной нагрузкой в течение 72 часов; - с номинальной нагрузкой в течение 24 часов (если ТРГ входит в состав СТК).	Искрений и пробоев, нестандартной работы системы управления не допускается. Защиты должны действовать в соответствии с регламентом. Температура диэлектрической жидкости не должна отличаться более чем на 5% паспортного значения, указанного в документации предприятия-изготовителя.	Первый раз – при вводе в эксплуатацию. Далее – после ремонта.
Испытание на нагрев оборудования УУКРМ. Испытания проводятся в период испытаний оборудования с нагрузкой.	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 – в процессе эксплуатации в соответствии с инструкцией, после ремонта.
Длительные испытания СТК в сборе.	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.

5.10 Требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание УУКРМ

5.10.1 К работе на энергообъектах электроэнергетики допускаются лица старше 18 лет, имеющие специальное образование и прошедшие подготовку в объеме требований к занимаемой должности.

5.10.2 Руководитель организации обязан разработать порядок проведения работы с персоналом и организовать работу в соответствии с действующим законодательством и [1].

5.10.3 Права, обязанности и ответственность руководящих работников организации, руководителей структурных подразделений по выполнению норм и правил, установленных соответствующими государственными органами, в том числе по работе с персоналом, определяются распорядительными документами (приказами, указаниями, должностными инструкциями).

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

5.10.5 Обязательные формы работы с различными категориями работников, обслуживающих УУКРМ:

5.10.5.1 С руководителем структурного подразделения:

- вводный и целевой инструктаж по безопасности труда с оборудованием УУКРМ;
- проверка знаний государственного надзора правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

5.10.5.2 С оперативными руководителями, оперативным и оперативно - ремонтным персоналом:

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

5.10.5.3 С ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда, а также инструктаж по пожарной безопасности;
- подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка);

- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

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

5.10.5.5 С другими специалистами, служащими и рабочими:
- вводный и целевой инструктажи по безопасности труда;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

5.10.6 Руководитель организации в соответствии с законодательством обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников организации, 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 указаниями государственных органов.

5.10.7 Руководитель организации в соответствии с законодательством не должен допускать работников к выполнению трудовых обязанностей, не прошедших обучение, инструктаж, стажировку, проверку знаний охраны труда и технической эксплуатации оборудования, обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний.

5.10.8 Подготовка специалистов и рабочих для строящихся, расширяемых, реконструируемых и технических перевооружаемых объектов должна осуществляться с опережением сроков ввода этих объектов. При определении продолжительности подготовки должны учитываться теоретическое и практическое обучение (в том числе стажировка на действующих энергоустановках), участие в пусконаладочных работах вводимого оборудования объекта.

5.10.9 Работники, принимаемые для выполнения работ в электроустановках, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы. При отсутствии профессиональной подготовки такие работники должны быть обучены (до допуска к самостоятельной работе) в специализированных центрах подготовки персонала (учебных комбинатах, учебно-тренировочных центрах и т.п.).

5.10.10 Электротехнический персонал должен пройти проверку знаний правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации и других нормативно-технических документов (норм и правил по охране труда, правил устройства электроустановок, пожарной безопасности, пользования защитными средствами, инструкций по технической эксплуатации) в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии.

Работнику, прошедшему проверку знаний норм и правил по охране труда, правил устройства, эксплуатации, пожарной безопасности, пользованию защитными средствами, устройству электроустановок в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности, выдается удостоверение установленной формы, в которое вносятся результаты проверки норм и правил. Удостоверение является документом, удостоверяющим право предъявителя на самостоятельную работу в указанной должности.

5.10.11 Периодическая проверка знаний работников, не связанных непосредственно с обслуживанием действующих электроустановок (административно-технический персонал), должна производиться не реже 1 раза в 3 года.

Для административно-технического персонала, непосредственно организующего работы в электроустановках или имеющего право ведения оперативных работ, а также специалистов, выполняющих наладочные работы и профилактические испытания периодичность проверки знаний правил и норм охраны труда должна быть не реже 1 раза в год.

Периодическая проверка знаний правил и норм по охране труда для рабочих всех категорий должна производиться 1 раз в год.

5.10.12 Проверке подлежат:

- знание требований [1], [2];
- знание должностных и производственных инструкций, планов (инструкций) ликвидации аварий, аварийных режимов;
- знание устройства УУКРМ и принципов действия технических средств безопасности, средств противоаварийной защиты;
- знание устройства и принципов действия оборудования УУКРМ, контрольно-измерительных приборов и средств управления;
- знание технологических схем и процессов энергопроизводства;
- знание требований безопасности эксплуатации энергоустановок;
- умение пользоваться средствами защиты и оказывать первую помощь пострадавшим при несчастном случае;
- умение управления энергоустановкой (на тренажерах и других технических средствах обучения).

5.10.13 Для персонала, проводящего техническое обслуживание оборудования УУКРМ, должны быть разработаны должностные инструкции.

5.11 Требования по охране труда при техническом обслуживании оборудования УУКРМ

5.11.1 Общие требования

5.11.1.1 Все работы с оборудованием УУКРМ в части по охране труда необходимо производить в соответствии с:

- руководством по эксплуатации каждого конкретного оборудования УУКРМ предприятий-изготовителей;
- местными требованиями по охране труда;
- требованиями к безопасности работ в соответствии с [2], ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3;
- требованиям пожарной безопасности согласно:
- ФЗ РФ от 22.07.2008 г № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. (Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г.).
- ФЗ РФ от 21.12.1994 года № 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (Принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года) с уточнениями в 1995 – 2004 гг.
- РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. М.: ЗАО "Энергетические технологии", 2000 год.
- ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. М.НЦ ЭНАС, 2004.

5.11.1.2 Операции по включению/отключению УУКРМ должны проводиться по бланкам переключений.

5.11.1.3 Работы на оборудовании УУКРМ, расположенных на высоте, должны производиться с применением грузоподъемных машин и механизмов.

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

5.11.1.5 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.

5.11.1.6 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.

5.11.1.7 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;
- 110 кВ - 1,5 м;
- 150 кВ - 2,0 м;
- 220 кВ - 2,5 м;
- 330 кВ - 3,5 м;
- 500 кВ - 4,5 м;

5.11.1.8 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.

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

5.11.1.10 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.

5.11.1.11 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.

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

5.11.2 Требования по охране труда при техническом обслуживании оборудования УШР

5.11.2.1 Осмотр и контроль состояния электромагнитной части УШР после его отключения необходимо проводить через время, указанное в инструкции по эксплуатации предприятия-изготовителя, с обязательным контролем наличия напряжения на оборудовании, подвергающегося осмотру, т.к. в связи с большой индуктивностью и постоянной времени размагничивания обмоток электромагнитной части реактора остаточное подмагничивание и остаточный ток в обмотке управления (ОУ) могут сохраняться длительно.

5.11.2.2 Осмотр и испытания полупроводникового преобразователя (ПП) необходимо проводить с обязательным контролем наличия цепи от ПП к

выводам обмотки управления (ОУ), так как разрыв этой цепи может привести к появлению напряжения.

5.11.2.3 Требования по охране труда при работе с диэлектрической жидкостью (трансформаторное масло), используемой в УШР, должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.180.02 в части масляной системы охлаждения, которые являются общими для силовых трансформаторов и реакторов.

5.11.3 Требования по охране труда при техническом обслуживании оборудования КУ.

5.11.3.1 Требования по охране труда при техническом обслуживании оборудования КУ и КУ, входящих в состав СУКГ и ФКУ, должны соответствовать стандарту СТО 70238424.29.240.99.003.

5.11.3.2 При автоматическом управлении включение или отключение конденсаторной установки должно выполняться 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.

5.11.3.3 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.

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

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

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

5.11.4 Требования по охране труда при техническом обслуживании реакторов, входящих в состав СУРГ, СУКГ и ФКУ.

5.11.4.1 При техническом обслуживании в УУКРМ реакторов без магнитной системы (сухих) специальных мер по охране труда не требуется.

5.11.4.2 При применении в СУРГ реакторов с магнитной системой требования по охране труда при их эксплуатации и техническом обслуживании должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя и СТО 70238424.29.180.002 в части масляной системы охлаждения, которые являются общими для силовых трансформаторов и реакторов.

5.11.5 Требования по охране труда при техническом обслуживании оборудования ВТВ, входящих в состав ТРГ, СТК

5.11.5.1 При необходимости проверок элементов ВТВ, отключение его должно выполняться по бланкам переключений с обязательным наличием видимого разрыва ТРГ от питающей шины.

5.11.5.2 Специальных мер по требованиям безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании тиристорной части ВТВ не требуется.

5.11.5.3 Требования по охране труда при работе с диэлектрической жидкостью (трансформаторное масло или этиленгликоливый раствор), используемой в ВТВ, должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

5.11.5.4 При работе с ионообменными смолами и этиленгликолем, используемыми в системах охлаждения ВТВ, необходимо иметь защитную одежду, резиновые перчатки и очки, такими как при работе с химикалиями. Работать с ионообменными смолами и гликолем необходимо в соответствии с инструкциями по эксплуатации предприятий-изготовителей.

5.12 Требования к метрологическому обеспечению.

5.12.1 Комплекс мероприятий по обеспечению единства измерений, выполняемых каждым энергообъектом по УУКРМ, 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 (МВИ);
- обеспечение соответствия точностных характеристик применяемых СИ требованиям к точности измерений технологических параметров;
- обслуживание, ремонт СИ, метрологический контроль и надзор.

5.12.2 Выполнение работ по обеспечению единства измерений, контроль и надзор за их выполнением осуществляют метрологические службы энергообъектов.

5.12.3 Классы средств измерения параметров УУКРМ должны быть не хуже:
- 1,0 - для приборов контроля на пульте управления (щитовые приборы);
- для приборов при проведении испытаний:
- 0.5 - тока и напряжения при измерении емкости методом амперметра-вольтметра;
- 1,5 - емкости при измерении емкости мостом переменного тока;
- 2,5 - напряжения при высоковольтных испытаниях;
- 2,5 – температуры воздуха;
- 1,5 – сопротивления;
- тепловизоры с разрешающей способностью не хуже 0,1 ^{0}С предпочтительно со спектральным диапазоном 8-12 $\mu м$.

6 Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации УУКРМ

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 УУКРМ в соответствии с нормативными документами:
- ФЗ РФ от 22.07.2008 г № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. (Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г.).
- ФЗ РФ от 21.12.1994 года № 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (Принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года) с уточнениями в 1995 – 2004 гг.
- ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. М.НЦ ЭНАС, 2004.

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

6.4 Инструкции правил пожарной безопасности для каждой УУКРМ 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;
- 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 руководителя эксплуатирующей организации, 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 противопожарной безопасности (ППБ) в соответствии с требованиями ППБ 01-03 и Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ.

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 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 или административную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

6.10 При возникновении пожара на конденсаторной установке она должна быть отключена от напряжения сети (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 О каждом пожаре необходимо сообщать в вышестоящую организацию и назначать комиссию по расследованию причин пожара и разработки противопожарных мероприятий.

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

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

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 УУКРМ в соответствии с [2] и ГОСТ 12.1.002.

7.2 Должна быть выполнена засыпка гравием маслоприемников под УШР и масляных компенсирующих реакторах при их открытой установке.

7.3 Допустимые значения корректированного уровня звуковой мощности для УШР и реакторов, заполненных минеральным маслом, должны соответствовать ГОСТ 12.2.024. раздел 1.

Допустимые значения корректированного уровня звуковой мощности для сухих УШР должны быть указаны в нормативной документации на данные реакторы и должны соответствовать ГОСТ 12.2.024. раздел 1.

7.4 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.

7.5 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.

7.6 Уровни напряженности магнитного поля на рабочих местах ПС не должны превышать допустимых значений в соответствии с [2].

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

7.8 Меры охраны окружающей среды при монтаже и эксплуатации оборудования УУКРМ должны указываться в «Руководстве по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

8 Вывод из эксплуатации управляемых устройств компенсации реактивной мощности

8.1 Предложения о выводе из эксплуатации УУКРМ готовятся экспертной комиссией подстанции с привлечением технических специалистов, по усмотрению руководителя эксплуатирующей организации УУКРМ, на основе технического освидетельствования морально устаревшего или физически изношенного оборудования.

8.2. Вывод из эксплуатации объектов электросетевого хозяйства, не включенных в перечень объектов диспетчеризации, осуществляется собственниками или уполномоченным лицом, если иное не предусмотрено

договорами с другими организациями, имеющими технологическое присоединение к данным объектам электросетевого хозяйства.

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

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

8.4 Согласование вывода из эксплуатации объекта диспетчеризации осуществляется на основании результатов рассмотрения заявки на вывод объекта диспетчеризации из эксплуатации, подаваемых в диспетчерский центр субъекта оперативно-диспетчерского управления в соответствии с [1] 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 или уполномоченным лицом объекта диспетчеризации.

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 Порядок вывода объекта диспетчеризации в ремонт производится в соответствии с годовым и месячными графиками ремонта, утвержденными системным оператором.

8.6 Вывод в ремонт объекта диспетчеризации, не предусмотренного месячным графиком ремонта (далее-внеплановый ремонт), осуществляется в случае:

- автоматического отключения оборудования действием устройств защиты, автоматики и противоаварийной автоматики или вследствие отключения оборудования дежурным работником при возникновении неисправности, а также вследствие отключения устройств релейной защиты автоматики и противоаварийной автоматики дежурным работником в случае их неисправности или ложных (излишне) срабатываний указанных устройств;
- наступления обстоятельств, вызванных необходимостью выполнения работ для предотвращения повреждения оборудования и аварийных отключений;

- возникновения в процессе эксплуатации объектов диспетчеризации причин, которые невозможно было предвидеть заранее и которые требуют проведения незамедлительно ремонтных работ.

8.7 В целях осуществления внепланового ремонта руководитель эксплуатирующей организации объекта диспетчеризации подает в организацию управления оперативно-диспетчерского ведения срочную (неотложную) заявку.

По результатам рассмотрения срочной (неотложной) заявки на вывод объекта диспетчеризации в ремонт системный оператор выдает разрешение на вывод такого объекта во внеплановый ремонт или отказывает в согласовании вывода объекта диспетчеризации во внеплановый ремонт.

8.8 В случае если объект диспетчеризации требует незамедлительного отключения или в результате неисправности отключается автоматически, заявитель вправе вывести такой объект в ремонт с обязательным уведомлением диспетчера уполномоченного диспетчерского центра с обязательным представлением в последующем заявки в течение 24 часов с момента отключения объекта диспетчеризации.

8.9 Заявка на вывод объекта диспетчеризации в ремонт не подлежит согласованию, если системным оператором будет установлено, что вывод в ремонт этого объекта диспетчеризации может привести к следующим последствиям:

а) нарушение надежного энергоснабжения и качества электрической энергии, соответствующих требованиям технических регламентов и иным обязательным требованиям, установленным нормативными правовыми актами;

б) нарушение устойчивости режима работы Единой энергетической системы России (ЕЭС) (технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем);

с) угроза жизни и здоровью людей и повреждения оборудования;

г) возможность возникновения недостатка электрической энергии (электрической мощности) в ЕЭС (её части или технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах), определяемого как превышение спроса на электрическую энергию (электрическую мощность) и резервов, необходимых для надежного обеспечения нормального режима указанных энергосистем;

д) возможность возникновения недостатка пропускной способности электрической сети.

8.10 Заявитель, которому было отказано в согласовании на вывод объекта диспетчеризации в ремонт, вправе повторно обратиться с заявкой в уполномоченный диспетчерский центр.

Заявка, поданная заявителем при повторном обращении, подлежит согласованию в случае устранения обстоятельств, послуживших основанием для отказа в согласовании ранее поданной заявки.

8.11 Заявка на вывод объекта диспетчеризации из эксплуатации подается в уполномоченный диспетчерский центр не позднее чем за 6 месяцев до планируемого заявителем вывода объекта из эксплуатации.

8.12 Вывод объекта (УУКРМ) из эксплуатации осуществляется по распоряжению технического руководителя эксплуатирующей организации на основании технико-экономического анализа, выполненного по результатам технического освидетельствования, а также в случае повреждений при технологических нарушениях, при выходе параметров за установленные нормы, выявленные при эксплуатации, по причине физического износа.

8.13 Списание основных средств УУКРМ производится с баланса подстанции, в ведении которой находится управляемая установка.

9 Требования к утилизации оборудования

9.1 Утилизация выведенного из эксплуатации оборудования устройств компенсации реактивной мощности должна производиться в соответствии с рекомендациями «Руководства по эксплуатации» предприятия-изготовителя конкретного оборудования, входящего в УУКРМ.

9.2 Специальной утилизации подлежат:

- элегазовые выключатели;
- элегазовое оборудование (КРУЭ, выключатели, измерительные трансформаторы);
- конденсаторы;
- тиристоры;
- обмоточный провод,
- фарфоровая изоляция,
- конструкционная сталь,

и следующие материалы (при наличии):

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

9.3 Утилизация должна выполняться организациями, имеющими на это специальное разрешение (право).

Приложение А
(рекомендуемое)

Методы испытаний ВТВ

А.1 Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.

Поверить наличие таблички с указанием технических данных ВТВ.

Произвести осмотр установленного оборудования:

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

А.2 Проверка сопротивления тиристорной ячейки высоковольтного тиристорного вентиля

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

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

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

А.3 Проверка сопротивления резистора быстродействующей защиты тиристоров

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

Проверка проводится между соответствующими контактами на охладителе тиристорной ячейки и/или зажимах резистора быстродействующей защиты тиристоров (БОД).

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

А.4 Проверка емкости тиристорных ячеек

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

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

А.5 Испытания тиристорных ячеек генератором импульсного напряжения

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

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

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

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

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

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

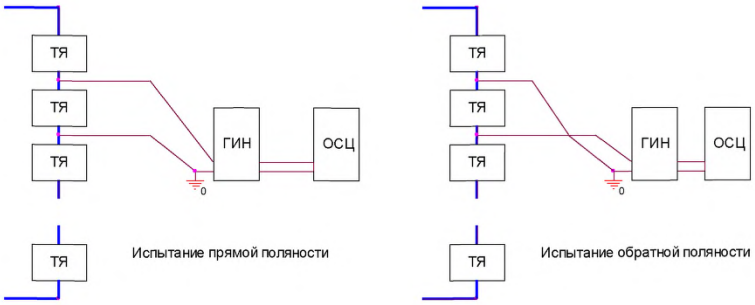
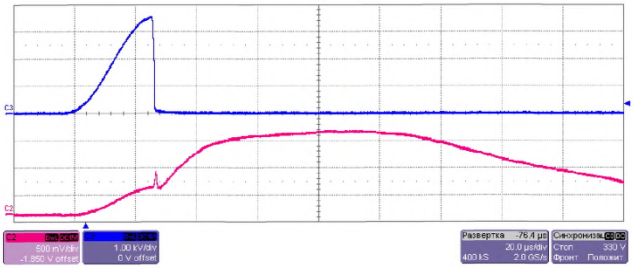


Рис. А.1. Схема испытаний ячейки ВТВ от ГИН.



Напряжение на ТЯ - верхняя диаграмма.
Ток на выходе ГИН - нижняя диаграмма.

Рис. А.2. Форма тока и напряжения при срабатывании защиты ТЯ.

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

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

А.5 Испытания тиристорных ячеек на функционирование

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

Цель испытаний:

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

Схема испытаний:

Испытания проводятся с использованием трансформатора 220 В 50 Гц, 50-100 Вт.

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

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

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

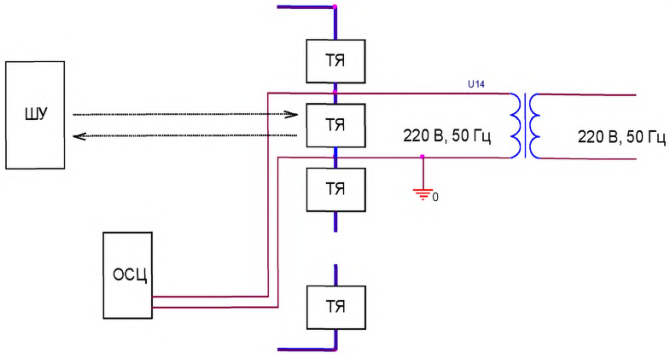


Рис. А.3. Схема испытаний тиристорной ячейки на функционирование.

Методика испытаний

1 этап.

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

2 этап.

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

А.6 Проверка оптоэлектронных каналов управления и контроля тиристорных ячеек

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

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

Проверка функционирования исправной ТЯ проводится с соответствии с п. А5 Приложения А.

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

А.7 Испытание электрической прочности вентилей ВТВ

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

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

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

А.8 Измерение мощности конденсаторной установки.

А.8.1 Включить конденсаторную установку. Зарегистрировать показания измерительных приборов, фиксирующих генерируемую реактивную мощность и напряжение ($U_{изм}$) на шинах присоединения установки.

А.8.2 Произвести пересчет измеренной реактивной мощности ($Q_{изм}$) к номинальному напряжению ($U_{ном}$)

$$Q_{ном} = Q_{изм}\left[\frac{U_{ном}}{U_{изм}}\right]^{-2}$$

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

А.9 Испытание на нагрев.

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

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

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

Приложение Б
(справочное)

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

Б.1 Нормы испытательных напряжений изоляции опорных изоляторов оборудования УУКРМ повышенным напряжением промышленной частоты.

Требования к изоляции изоляторов, испытываемых отдельно приведены в таблице Б.1.

Т а б л и ц а Б.1. 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 Б.2.

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.		
4. Вторичные цепи и элементы при питании от отдельного источника или через разделительный трансформатор, рассчитанные на рабочее напряжение	1000-2500 500	1 0,5

60 В и ниже**.		

Примечание:
** Измерение производится со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, пускатели, автоматические выключатели, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.)*
***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 работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ» (утверждены приказом Минэнерго России № 49 от 19.02.2000)

[2] Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, утвержденными Министерством труда и социального развития Российской Федерации. Москва, издательство НЦ ЭНАС, 2003 г.

УДК 621.319.4, 621.319.44

Ключевые слова: управляемые устройства компенсации реактивной мощности, конденсатор, управляемые шунтирующие реакторы, ступенчато-управляемые реакторные группы; тиристорно-реакторные группы; ступенчато-управляемые конденсаторные группы; фильтрокомпенсирующие устройства; статические тиристорные компенсаторы, 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.

Разработчики:

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