|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование РД | Орган утвердивший НТД | Пункт. Цитата | Примечание |
| 1 | **РД 153-34.0-20.363-99** «Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ» | УТВЕРЖДЕНО:**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ**»Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 14.12.99 г.Первый заместитель начальника А.П. БерсеневСтатус документа на 2019г: действующий. Действует для всех субъектов электроэнергетики(*числится актуальным, хотя и жутко старый*).  Используется как базовый для разработки внутренних документов в области ИК-диагностирования. При наличии таковых на данный РД не опираются. | **4. НОРМЫ ОЦЕНКИ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**4.1. Оценка теплового состояния электрооборудования и токоведущих частей в зависимости от условий их работы и конструкции осуществляется по нормированным значениям температуры нагрева (значениям превышения температуры) или избыточной температуре или коэффициенту дефектности, динамике изменения температуры во времени, с изменением нагрузки, путем сравнения измеренных значений температуры в пределах фазы, между фазами, с заведомо исправными участками и т.п. в соответствии с указаниями отдельных разделов МУ. 4.2. Предельные значения температуры нагрева электрооборудования и токоведущих частей РУ приведены в табл.4-1.**Периодичность тепловизионного контроля**Принимается следующая периодичность тепловизионного контроля электрооборудования. Генераторы и электродвигатели - в сроки, указанные в соответствующих разделах Норм испытаний электрооборудования. Электрооборудование распределительных устройств: а) на напряжение 330-750 кВ - ежегодно; б) на напряжение 110-220 кВ - один раз в два года; в) на напряжение 35 кВ и ниже - один раз в три года; г) при усиленном загрязнении электрооборудования РУ всех напряжений - ежегодно; д) контактных соединений высокочастотных заградителей, не имеющих специальных устройств, разгружающих шлейф от воздействия ветровых нагрузок - ежегодно; е) внеочередной ИК-контроль электрооборудования РУ всех напряжений проводится после стихийных воздействий (значительные ветровые нагрузки, КЗ на шинах РУ, землетрясения, сильный гололед и т.п.).**Закрытые и комплектные распределительные устройства** **и экранированные токопроводы (КЭТ)**1. Контакты и контактные соединения аппаратов и токоведущих частей ячеек КРУ и КРУН. Контроль осуществляется, если это позволяет конструкция устройства. Предельные значения температуры нагрева контактов и контактных соединений аппаратов и токоведущих частей приведены в табл. 4-1.**Предохранители**1. Контактные соединения. Предельные значения температуры нагрева КС предохранителей не должны превышать данных, приведенных в п.6 табл.4-1. **Аппараты, вторичные цепи и электропроводка на напряжение до 1000 В**1. Контакты и контактные соединения. Тепловизионный контроль осуществляется в силовых цепях, шкафах и сборках 0,4 кВ с подсоединенными коммутационными аппаратами, трансформаторами тока, кабелями и т.п. Предельные значения температуры контактов КА не должны превышать данных, указанных в п.2 табл.4-1, а контактных соединений в п.5 табл.4-1. 2. Оценка теплового состояния силовых кабелей 0,4 кВ. Предельные значения температуры нагрева токоведущих жил кабеля, измеренные в местах их подсоединения к коммутационным аппаратам (при исправном состоянии последнего), в зависимости от марки кабеля не должны превышать данных, приведенных в п.10 табл.4-1. | Данные требования распространяются на ЭУ в рамках нормативного срока эксплуатации.При превышении нормативного срока эксплуатации периодичность контроля тех.состояния устанавливается по решению тех.руководителя на основании технического освидетельствования ДЭУ (но не реже регламентированной в НТД!) Технология ТС ориентирована на определение наибольшей допустимой температуры нагрева. ТС не работает на определение температуры превышения (Тп рассчитывается с учетом атмосферной температуры) и/или избыточной температуры (Тизб рассчитывается с учетом нагрузки). Система ТС технически не может это реализовать.Тизб как критерий применяется, когда недостаточная нагрузка (менее 60% от номинала). Тп – используется в силу того, что ТВК периодический и на установленный период (например 3 года) по результатам измерений мы должны прогнозно сказать что оборудование не повредится. Наличие системы on-line позволяет в режиме реального времени выявлять аварийные дефекты по наибольшей допустимой температуре нагрева. Но это требует оперативного устранения этих дефектов (требуется определенная культура эксплуатации, маневр по времени есть, но не большой).  |
| 2 | **РД 34.20.506. ТИ 34-70-025-84** «Типовая инструкция по эксплуатации и ремонту комплектных распределительных устройств 6-10 кВ» | УТВЕРЖДЕНО: **МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР** Главным техническим управлением по эксплуатации энергосистем 30.12.83Заместитель начальника К.М. АнтиповСтатус документа на 2019г: действующий. Действует для всех субъектов электроэнергетики.  | **3. ПОДГОТОВКА** **КРУ К ЭКСПЛУАТАЦИИ**3.3.7. Проверить выборочно (с разборкой) контактные соединения токоведущих частей КРУ. При необходимости контактные соединения зачистить до блеска и покрыть тонким слоем чистой смазки (см. п. 1.5.7.). В том случае, когда предполагается электрическая нагрузка на шинах, близкая к номинальной, производится оснащение контактных соединений термоиндикаторами(пленочными и др.).**4. ОП****ЕРАТИВНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ОБ****СЛУЖИВА****НИЕ** **КРУ**4.2. Сроки проведения осмотров КРУ и ремонтно-эксплуатационных работ определяются исходя из местных условий и опыта эксплуатации и должны быть утверждены главным инженером энергосистемы (электросети).4.3. Объем работ, выполняемых при периодических осмотрах, определяется категорией размещения, способом обслуживания, типом КРУ.4.4. При периодическом осмотре КРУ внутренней установки визуально определяется:д) состояние доступных для осмотра разъединяющих контактов КРУ с выкатными тележками, надежность фиксации тележек;и) состояние видимых термоиндикаторов на токоведущих частях.4.8. Во время внеочередного осмотра помимо работ, проводимых при периодическом осмотре, необходимо дополнительно выполнить следующее.4.8.1. После отключения короткого замыкания выключателем необходимо:- осмотреть состояние и положение деталей выключателя, а также оборудование и изоляцию КРУ;4.10. Не реже одного раза в год осмотр КРУ должен проводиться инженерно-техническим персоналом, закрепленным за данной электроустановкой, с целью более квалифицированного определения состояния электрооборудования, аппаратуры и строительной части.**5. РЕМОНТ** **КРУ**5.1. Сроки проведения плановых текущих и капитальных ремонтов КРУ, выключателей и приводов должны определяться на основании ПТЭ главным инженером энергосистемы.5.5. Текущий ремонт КРУ и встроенного оборудования выполняется со снятием напряжения. В объем ремонта входит:5.5.3. Осмотр и при необходимости регулирование и смазка разъединяющих контактов первичной цепи и ремонт разъемов вторичных цепей.5.5.4. Осмотр, регулирование и смазка разъединителей первичной цепи и разъединителей заземления.5.5.5. Осмотр встроенных в КРУ трансформаторов СН, измерительных трансформаторов, предохранителей и при необходимости их ремонт или замена.5.6. В соответствии с местными условиями и конкретными дефектами КРУ во время текущего ремонта могут выполняться и другие работы по устранению неисправностей, приведенных в приложении [1](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294817/4294817254.htm#i235903).*(Неисправности приложения 1, сопровождающиеся нагревами: Признаки неисправности - Наличие нагара или оплавлений на ламелях разъединяющих контактов; Причины неисправности: ослабление пружин вследствие перегрева контактов; самоотвинчивание гаек на пружинах)*5.9. При капитальном ремонте шкафов КРУ помимо работ, выполняемых при текущих ремонтах, должны выполняться следующие работы.5.9.2. Разборка забракованных испытаниями или осмотром контактных соединений первичных цепей, зачистка, смазка и повторная затяжка. При необходимости проводится ремонт разъединяющих контактов. Проверяется нажатие ламелей на неподвижные контакты. Усилие нажатия одной ламели на нож должно быть не менее приведенного в заводских инструкциях. После регулирования контакты смазываются смазкой ЦИАТИМ-201 или техническим вазелином (ГОСТ 782-69).**6.** **ИСПЫТАНИЯ** **КРУ**6.2. Различают следующие виды испытаний КРУ:а) приемо-сдаточные испытания вновь вводимого в эксплуатацию КРУ;б) испытания при капитальном ремонте КРУ;в) испытания при текущем ремонте КРУ;г) межремонтные испытания.6.3. Сроки проведения различных видов профилактических испытаний устанавливаются на основании Правил технической эксплуатации и действующих "Норм испытаний электрооборудования" с учетом конкретных местных условий и утверждаются главным инженером энергосистемы (предприятия).6.5.6. Проверить (выборочно 2 - 3 % соединений) качество болтовых контактных соединений шин (проверка на затяжку болтов).6.5.7. Измерить сопротивление постоянному току контактов шин, разъединяющих контактов первичной цепи и скользящих разъединяющих контактов вторичной силовой цепи. Сопротивление их не должно превышать значения, приведенных в таблице.6.6. В объем межремонтных испытаний и испытаний при текущем ремонте должны при необходимости включаться следующие виды испытаний.6.6.5. Измерение степени нагрева доступных контактов первичной цепи (например, с помощью тепловизора). Нагрев не должен превышать больше чем на 20 °С температуру сплошной токоведущей шины.**Приложение 2****СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ИЗОЛЯЦИИ КРУ1**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1 Способы опробованы в ряде энергосистем (в том числе в Брестэнерго) и включены в Типовую инструкцию в качестве справочного материала.1. Основные причины ослабления изоляции в КРУ:з) дефектные контактные соединения, приводящие к искрению и выбросу расплавленного алюминия при протекании токов короткого замыкания и перекрытию изоляционных промежутков.2. Для повышения надежности работы изоляции КРУ могут быть применены следующие способы.2.6. Контроль контактных соединений и концевых кабельных разделок. Для исключения перекрытий изоляционных промежутков из-за ненадежных контактных соединений за последними может быть усилен контроль путем наклейки пленочных термоиндикаторов, периодических измерений переходных сопротивлений и проведения контрольных разборок. Рекомендуется проводить контроль доступных контактов с помощью тепловизора. Аналогичные требования предъявляются и к кабельным наконечникам, которые должны по возможности привариваться к жилам кабеля. | Т.к. в ходе переговоров установлено частое не верное трактование требований в части ТОиР по вопросу как контроля тех.состояния, так и тех.обслуживания элементов КРУ, а также причин которые приводят к повреждениям оставлены пункты и расставлены акцента как на моментах связанных с нагревами, так и на смежных испытаниях, периодичности осмотров/ремонтов и объема работ в эти периоды.  |
| 3 | **РД 34.45-51.300-97** «Объем и нормы испытаний электрооборудования» | УТВЕРЖДЕНО:**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»**Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 08.05.97 г.Статус документа на 2019г: действующий. Действует для всех субъектов электроэнергетики Используется как базовый для разработки внутренних документов в области тех. диагностирования. При наличии таковых на данный РД не опираются.*В Минэнерго была в разработке новая редакция данного РД (для одной их версий я не официально делала экспертизу, статус данной работы на сегодняшний день не знаю)*  | **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ****1.2.** Нормами предусматриваются как традиционные испытания, положительно зарекомендовавшие себя в течение многих лет, так и испытания, не предусмотренные предыдущим изданием, но широко применяемые в последние годы и подтвердившие свою эффективность (например, хроматографический анализ газов, растворенных в масле, инфракрасная диагностика, оценка старения бумажной изоляции и др.), как правило, не требующие вывода оборудования из работы и позволяющие определять степень развития и опасность возможных дефектов на ранних стадиях.**1.9.** Тепловизионный контроль состояния электрооборудования рекомендуется производить для распределительных устройств в целом. Для закрытых распределительных устройств контроль производится, если это позволяет их конструкция.**1.17.** Объем и сроки испытания электрооборудования могут изменяться техническим руководителем АО-энерго, электростанции, ПЭС в зависимости от производственной важности и надежности оборудования.**3. СИНХРОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ, КОМПЕНСАТОРЫ1 И КОЛЛЕКТОРНЫЕ ВОЗБУДИТЕЛИ****3.31.** **П, К. Проверка паек лобовых частей обмотки статора**Проверка производится у генераторов, пайка лобовых частей обмотки статора которых выполнена оловянистыми припоями (за исключением генераторов с водяным охлаждением обмотки).Проверка паек при капитальных ремонтах, а также при обнаружении признаков ухудшения состояния паек в межремонтный период, производится по решению главного инженера предприятия.Качество паек мягкими и твердыми припоями контролируется при восстановительных ремонтах с частичной или полной заменой обмотки.Метод проверки и контроля состояния паек (вихревых токов, ультразвуковой, термоиндикаторами и термопарами, приборами инфракрасной техники и др.) устанавливается ремонтной или специализированной организацией.**5. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА****5.10.** **П, К. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой**Проверка производится при неизменной мощности, потребляемой электродвигателем из сети, не менее 50 % номинальной, и при соответствующей установившейся температуре обмоток. Проверяется тепловое и вибрационное состояние двигателя.**7. ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА****7.9.** **М. Тепловизионный контроль**Тепловизионный контроль трансформаторов тока производится в соответствии с приложением [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**8. ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ****8.1.5.** **М. Тепловизионный контроль**Тепловизионный контроль трансформаторов напряжения производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**9. МАСЛЯНЫЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ****9.14.** **М. Тепловизионный контроль**При контроле оценивается нагрев рабочих и дугогасительных контактов, а также контактных соединений токоведущего контура выключателя. Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**10. ВОЗДУШНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ****10.9.** **М. Тепловизионный контроль**При контроле оценивается нагрев дугогасительных устройств и определителей, а также контактные соединения токоведущего контура выключателя. Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**11. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ****11.9.** **М. Тепловизионный контроль**При контроле оценивается нагрев контактов и контактных соединений токоведущего контура выключателя. Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**12. ЭЛЕГАЗОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ****12.11.** **М. Тепловизионный контроль**При контроле оценивается нагрев контактов и контактных соединений токоведущего контура выключателя. Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**13. ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ****13.5. М. Тепловизионный контроль**При контроле оценивается нагрев контактов и контактных соединений токоведущего контура выключателей. Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482)**14. РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ОТДЕЛИТЕЛИ И КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛИ****14.8.** **М. Тепловизионный контроль**При контроле оценивается нагрев контактов и контактных соединений токоведущего контура. Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**15. КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ**Объем и нормы испытаний элементов КРУ (выключатели, силовые и измерительные трансформаторы, разрядники, разъединители, кабели и т.п.) приведены в соответствующих разделах настоящих Норм**17. СБОРНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШИНЫ****17.4.** **М. Тепловизионный контроль**Тепловизионный контроль производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**17.5.** **Контроль контактных соединений**Контроль производится в соответствии с положениями раздела [31](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1573622).**23. ВВОДЫ И ПРОХОДНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ****23.8. М. Тепловизионное обследование**Тепловизионный контроль вводов производится в соответствии с приложением [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**24. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ, ПРЕДОХРАНИТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1000 В****24.7.** **М. Тепловизионный контроль**Производится в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482).**31. КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДОВ, ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ (ТРОСОВ), СБОРНЫХ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ШИН****31.1.** **М. Тепловизионный контроль контактных соединений**Производится тепловизионный контроль контактных соединений (КС) всех исполнений в соответствии с указаниями приложения [3](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1831482)*.***31.4.** **Контроль болтовых контактных соединений****31.4.2.** **М. Измерение переходных сопротивлений**Измеряется переходное сопротивление всех болтовых КС неизолированных проводов ВЛ напряжением 35-750 кВ, шин и токопроводов на номинальный ток 1000 А и более, контактных соединений шин ОРУ 35 кВ и выше.На ВЛ сопротивление участка провода с соединителем не должно более чем в 2 раза превышать сопротивление участка целого провода такой же длины; для соединителей на подстанциях соотношение измеренных сопротивлений не должно быть более 1,2.Периодичность контроля - не реже 1 раза в 6 лет.При удовлетворительных результатах тепловизионного контроля контроль и проверки по п. [31.4.2](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1592468) могут не производиться.**32. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ И СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ****32.14. П, К, М1. Измерение температуры силовых тиристоров, диодов, предохранителей, шин и других элементов преобразователей и шкафов, в которых они расположены**1 При работах по категориям П, К измерения выполняются после включения систем возбуждения под нагрузку.Температуры элементов не должны превышать допустимые по заводским инструкциям.При проверке рекомендуется применение тепловизоров. Допускается применение пирометров.**Приложение 3****Тепловизионный контроль электрооборудования и воздушных линий электропередачи****1. Общие положения**1.1 При тепловизионном контроле электрооборудования и ВЛ следует применять тепловизоры с разрешающей способностью не хуже 0,1 °С предпочтительно со спектральным диапазоном 8-12 μм.Применение пирометрических приборов допускается при контроле теплового состояния контактных соединений ошиновки электроустановок 0,4-35 кВ и щеточных аппаратов вращающихся машин. При этом должно обращаться внимание на правильность выбора угла визирования пирометрического прибора.1.3 Оценка теплового состояния электрооборудования и токоведущих частей в зависимости от условий их работы и конструкции может осуществляться: по нормированным температурам нагрева (превышениям температуры), избыточной температуре, коэффициенту дефектности, динамике изменения температуры во времени, с изменением нагрузки, путем сравнения измеренных значений температуры в пределах фазы, между фазами, с заведомо исправными участками и т.п., в соответствии с указаниями отдельных пунктов приложения.1.4 Предельные значения температуры нагрева и ее превышения приведены в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583).Тепловизионный контроль электрооборудования и токоведущих частей при токах нагрузки 0,3*I*ном и ниже не способствует выявлению дефектов на ранней стадии их развития.1.6 Оценку состояния сварных и выполненных обжатием КС рекомендуется производить по избыточной температуре или коэффициенту дефектности. (***Для 1.6******Термосенсор не работает!)***1.8. Принимается следующая периодичность проведения тепловизионного контроля.Генераторы - в сроки, указанные в п. [3.12](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i182925).Электрооборудование распределительных устройств на напряжение:35 кВ и ниже                            - 1 раз в 3 года;110-220 кВ                                - 1 раз в 2 года;300-750 кВ                                - ежегодно.Распределительные устройства (РУ) всех напряжений при усиленном загрязнении электрооборудования - ежегодно.Внеочередной ИК-контроль электрооборудования РУ всех напряжений проводится после стихийных воздействий (значительные ветровые нагрузки, КЗ на шинах РУ, землетрясения, сильный гололед и т.п.).Воздушные линии электропередачи - проверка всех видов контактных соединений проводов:- вновь вводимые в эксплуатацию ВЛ - в первый год ввода их в эксплуатацию;- ВЛ, находящиеся в эксплуатации 25 лет и более, при отбраковке 5 % контактных соединений - ежегодно, при отбраковке менее 5 % контактных соединений - не реже 1 раза в 3 года;- ВЛ, работающие с предельными токовыми нагрузками, или питающие ответственных потребителей, или работающие в условиях повышенных загрязнений атмосферы, больших ветровых и гололедных нагрузках - ежегодно;- остальные ВЛ - не реже 1 раза в 6 лет.**3.** **Электродвигатели переменного и постоянного тока**Тепловизионный контроль теплового состояния производится у электродвигателей ответственных механизмов. При тепловизионном контроле оценивается состояние подшипников по температуре нагрева (табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583), п. 13 – это 80/100 грС), проходимость вентиляционных каналов и отсутствие витковых замыканий в обмотках - по локальным нагревам на поверхности корпуса электродвигателя.**7.** **Выключатели**При контроле контактов и контактных соединений измеряются температуры нагрева контактов и контактных соединений (табл. [П3.2](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1882248)), соединений камер и модулей между собой и ошиновкой.**8.** **Разъединители и отделители****8.1.** **Контактные соединения**Предельные значения температуры нагрева КС не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 5 – это 90 грС).**8.2.** **Контакты**Предельные значения температуры нагрева контактов не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 2 – это 75 грС).**8.3.** **Выводы разъединителей и отделителей**Предельные значения температуры нагрева выводов из меди, алюминия и их сплавов, предназначенных для соединения с внешними проводниками, не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 4 – это 90 грС).**9.** **Закрытые и комплектные распределительные устройства и экранированные токопроводы****9.1.** **Контакты и контактные соединения аппаратов и токоведущих частей ячеек КРУ и КРУН**Контроль осуществляется, если позволяет конструкция устройства. Предельные значения температуры нагрева контактов и контактных соединений аппаратов и токоведущих частей приведены в соответствующих разделах приложения.**9.2.** **Выявление короткозамкнутых контуров в экранированных токопроводах**При тепловизионном контроле обращают внимание как на возникновение локальных очагов тепловыделения, так и на температуры нагрева кожухов (экранов) и мест их подсоединения к трансформаторам, генератору и металлоконструкциям.Предельное значение температуры нагрева металлических частей токопроводов, находящихся на высоте и доступных для прикосновения человека, не должно превышать 60 °С.**10.** **Сборные и соединительные шины****10.1.** **Контактные соединения**Предельные значения температуры нагрева болтовых контактных соединений не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 5 – это 90грС).Оценка состояния нагрева сварных контактных соединений, выполненных методом обжатия, производится согласно пп. [1.5](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1781365) и [1.6](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1797533) настоящего приложения (***В данном случае Термосенсор не работает!****).***14.** **Маслонаполненные вводы****14.2. Выводы вводов**Предельные значения температуры нагрева ввода из меди, алюминия и их сплавов, предназначенных для соединения с внешними проводниками, не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 4 - это 90грС ).**15. Предохранители****15.1. Контактные соединения**Предельные значения температуры нагрева КС предохранителей не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 6 – это 75/90грС).**16. Высокочастотные заградители**При контроле контактных соединений предельные значения температуры нагрева не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (пп. 4 и 5 - это 90грС).**17.** **Аппараты, вторичные цепи и электропроводка на напряжение до 1000 в****17.1.** **Контакты и контактные соединения**Тепловизионный контроль осуществляется в силовых цепях, шкафах и сборках 0,4 кВ с подсоединенными коммутационными аппаратами, трансформаторами тока, кабелями и т.п.Предельные значения температуры нагрева контактов коммутационных аппаратов не должны превышать данных, указанных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 2 - это 75грС), а контактных соединений - в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (пп. 4 и 5 - это 90грС ).**17.2.** **Оценка теплового состояния силовых кабелей 0,4 кВ** Предельные значения температуры нагрева токоведущих жил кабелей, измеренные в местах их подсоединения к коммутационным аппаратам (при исправном состоянии последних), в зависимости от марки кабеля не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 11 – это 65/70/90грС).**18.** **Электрооборудование систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов****18.1.** **Контактные соединения**Значения измеренных температур КС коммутационных аппаратов, силовых тиристоров, диодов, предохранителей и других элементов преобразователей и шкафов не должны превышать данных, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (пп. 4 и 5 - это 90грС).**19.** **Воздушные линии электропередач**Тепловизионный контроль контактных соединений проводов ВЛ осуществляется с вертолета. **19.1. Болтовые контактные соединения проводов ВЛ**Измеренные значения температур нагрева не должны превышать значений, приведенных в табл. [П3.1](https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11967/#i1865583) (п. 5 - это 90грС). | Данный РД действует для всех субъектов электроэнергетикиЭто фундаментальный документ регламентирующий порядок контроля технического состояния ЭО. |
| 4 | **СТО 34.01-23.1-001-2017** Объем и нормы испытания электрооборудования | УТВЕРЖДЕН: **Советом директоров ПАО «Россети»** (протокол от 22.02.2017 № 252). **Дата введения**: 26.05.2017Статус документа на 2019г: действующий. Действует на объектах ПАО «Россети».Актуализируется 1 раз в 5 лет – планируемая дата 26.05.2022. | В части ТВК тождественный РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (см. п.3 таблицы) | Действует только для объектов ПАО Россети! |
| 5 | **ГОСТ 10434-82** Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования. | **Госстандарт СССР****Дата введения:** 01.01.1983**Список изменений:**№1 от 01.09.1985 (рег. 05.04.1985) «Срок действия продлен»№2 от 01.01.1988 (рег. 25.06.1987) «Срок действия продлен»№3 от 01.01.1991 (рег. 24.05.1990) «Срок действия продлен»Статус документа на 2019г: действующий. | **1. КЛАССИФИКАЦИЯ**1.1. В зависимости от области применения электрические контактные соединения (далее - контактные соединения) подразделяются на классы в соответствии с табл.1.Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Область применения контактного соединения | Класс контактного соединения |
| 1. Контактные соединения цепей, сечения проводников которых выбраны по допустимым длительным токовым нагрузкам (силовые электрические цепи, линии электропередачи и т. п.) | 1 |
| 2. Контактные соединения цепей, сечения проводников которых выбраны по стойкости к сквозным токам, потере и отклонению напряжения, механической прочности, защите от перегрузки. Контактные соединения в цепях заземляющих и защитных проводников из стали | 2 |
| 3. Контактные соединения цепей с электротехническими устройствами, работа которых связана с выделением большого количества тепла (нагревательные элементы, резисторы и т. п.) | 3 |

Примечание. В стандартах и технических условиях на электротехнические устройства конкретных видов должны указываться классы 2 и 3, класс 1 не указывается.**2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ****2.2. Требования к электрическим параметрам** 2.2.4. При протекании номинального (длительно допустимого) тока наибольшая допустимая температура контактных соединений классов 1 и 2 не должна превышать значений, указанных в табл.8. Токовые нагрузки проводников при этом принимают по [Правилам устройства электроустановок](http://docs.cntd.ru/document/1200003114), утвержденным Госэнергонадзором 12.04.69, по стандартам или техническим условиям на электротехнические устройства конкретных видов.Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика соединяемых проводников | Наибольшая допустимая температура нагрева, ºС, в установках |
| до 1000 В | св. 1000 В |
| 1. Проводники из меди, алюмомеди, алюминия и его сплавов без защитных покрытий рабочих поверхностей | ***95*** | По ГОСТ 8024 |
| 2. Проводники из меди, алюмомеди, алюминия и его сплавов с защитными покрытиями рабочих поверхностей неблагородными металлами | ***110\**** |
| 3. Проводники из меди и ее сплавов без изоляции или с изоляцией классов *В, Fh H* по ГОСТ 8865 с защитным покрытием рабочих поверхностей серебром | ***135*** |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\* Допускается для проводников из меди без изоляции или с изоляцией классов *В, Fh Htio* ГОСТ 8865 повышать температуру до 135 °С, если возможность этого подтверждена результатами испытаний по ГОСТ 17441 и указана в стандартах или технических условиях на электротехнические устройства конкретных видов.Температура контактных соединений класса 3 устанавливается в стандартах или технических условиях на электротехнические устройства конкретных видов в зависимости от применяемых материалов, покрытий, класса изоляции присоединяемых проводников и условий эксплуатации.2.2.6. После режима сквозного тока контактные соединения не должны иметь механических повреждений, препятствующих их дальнейшей эксплуатации. Температура контактных соединений в режиме сквозного тока не должна быть более 200 °С у соединений проводников из алюмомеди, алюминия и его сплавов, а также у соединений этих проводников с медными, 300 °С - у соединений медных проводников и 400 °С - у соединений стальных проводников.2.5. Требования безопасности2.5.2. Контактные соединения в части требований пожарной безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, что обеспечивается выполнением требований настоящего стандарта. |  |
| 6 | **ГОСТ 8024-90** «Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 в. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний». | **Госстандарт СССР****Дата введения:** 01.01.1991Статус документа на 2019г: действующий. | П.1.1. Температуры нагрева и соответствующие превышения тем­пературы частей аппаратов, а также изоляционного масла (для маслонаполненных аппаратов) при продолжительном протекании номинального тока (для трансформаторов тока - наибольшего рабочего первичного тока) не должны превышать норм нагрева (наибольших допустимых значений температуры и превышения температуры), приведенных в табл. 2 |  |
| 7 | **ГОСТ Р 50571.16-2019/МЭК 60364-6:2016** Электроустановки низковольтные. Часть 6. Испытания | **Госстандарт СССР****Дата введения:** 01.06.2019Статус документа на 2019г: действующий | **6.1**Пункт 6.5 содержит требования к периодическим испытаниям электрической установки для определения, насколько это целесообразно практически, находятся ли установка и составляющее ее оборудование в состоянии, удовлетворительном для использования, и требования к составлению отчета о результатах периодических испытаний.**6.4.3 Испытания**6.4.3.1 Общие требованияМетоды испытаний, указанные в 6.4.3, приведены в качестве рекомендуемых. Не исключается применение других методов, если они дают не менее достоверные результаты.**6.5 Периодические испытания****6.5.1 Общие требования****6.5.1.2** Периодические испытания должны выполняться без демонтажа или, при необходимости, с частичным демонтажом и содержать испытания и измерения, указанные в разделе 6.4, для обеспечения:a) защиты людей и животных от поражения электрическим током и ожогов;b) защиты имущества от повреждения при возгораниях и превышениях температуры, возникающих при повреждениях в электроустановках;e) подтверждения того, что установка не повреждена и не испорчена настолько, что это может ухудшить условия безопасности;f) установления дефектов и несоответствий электроустановки требованиям комплекса МЭК 60364, которые могут привести к повышению опасности;**6.5.2 Периодичность периодических испытаний****6.5.2.1** Периодичность периодических испытаний следует определять с учетом типа установки (и оборудования), ее применения и эксплуатации, частоты и качества обслуживания и внешних воздействий, которым она может подвергаться.Максимальный интервал между испытаниями может быть установлен узаконенными или национальными правилами.Интервал может составлять несколько лет (например, четыре года), за исключением случаев, когда может существовать повышенный риск и могут быть необходимы более короткие периоды:- рабочие места или помещения, в которых существует повышенная опасность поражения электрическим током, пожара, взрыва вследствие деградации;- рабочие места или помещения, в которых имеется одновременно высокое и низкое напряжение;- коммунальные услуги;- строительные площадки;- установки безопасности (например, аварийное освещение).Жилым помещениям соответствуют более длительные (например, 10 лет) периоды. Когда жилое помещение подвергается изменениям, испытания электроустановки являются обязательными.**6.5.2.2** При эффективной системе управления и профилактическом обслуживании электроустановки, при нормальной эксплуатации периодические испытания могут быть заменены соответствующим непрерывным контролем и техническим обслуживанием электроустановки и ее частей, выполняемыми квалифицированным персоналом. Соответствующие записи об этом должны быть занесены в протокол. | **ГОСТ Р 50571.16-2007** (МЭК 60364-6:2006) Прекратил свое действие 01.06.2019.В новой редакции исключено прямое упоминание по ТВК. |
| 8 | **ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (ПТЭЭП)**  | УТВЕРЖДЕНО Минэнерго России № 6 от 13.01.03; ЗАРЕГИСТРИРОВАНО Минюстом России № 4145 от 22.01.03Статус документа на 2019г: действующий.  | **Раздел 2 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ****Глава 2.2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ**2.2.7. Нагрев наведенным током конструкций, находящихся вблизи токоведущих частей, по которым протекает ток, и доступных для прикосновения персонала, должен быть не выше 50 °С.2.2.8. Температура воздуха внутри помещений ЗРУ в летнее время должна быть не более 40 °С. В случае ее повышения должны быть приняты меры к снижению температуры оборудования или охлаждению воздуха.Температура воздуха в помещении компрессорной станции должна поддерживаться в пределах (10¸ 35) °С; в помещении газовых комплектных распределительных устройств (далее — КРУЭ) — в пределах (1¸ 40) °С.За температурой разъемных соединений шин в РУ должен быть организован контроль по утвержденному графику.2.2.38. Профилактические проверки, измерения и испытания оборудования РУ должны проводиться в объемах и в сроки, предусмотренные нормами испытания электрооборудования ([Приложение 3](http://xn--o1aai8ba.xn--p1ai/#p3)).2.2.39. Осмотр РУ без отключения должен проводиться:- на объектах с постоянным дежурством персонала — не реже 1 раза в 1 сутки;- на объектах без постоянного дежурства персонала — не реже 1 раза в месяц, а в трансформаторных и распределительных пунктах — не реже 1 раза в 6 месяцев.2.2.40. При осмотре РУ особое внимание должно быть обращено на следующее:- состояние контактов, рубильников щита низкого напряжения**Глава 2.4 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ**2.4.6. Для каждой КЛ при вводе в эксплуатацию должны быть установлены наибольшие допустимые токовые нагрузки. Нагрузки должны быть определены по участку трассы длиной не менее 10 м с наихудшими условиями охлаждения. Повышение этих нагрузок допускается на основе тепловых испытаний при условии, что температура жил будет не выше длительно допустимой температуры, приведенной в государственных стандартах или технических условиях. При этом нагрев кабелей должен проверяться на участках трасс с наихудшими условиями охлаждения.2.4.18. Осмотр туннелей (коллекторов), шахт и каналов на подстанциях с постоянным дежурством персонала должен производиться не реже 1 раза в месяц, осмотр этих сооружений на подстанциях без постоянного дежурства персонала — по местным инструкциям в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство Потребителя.**Глава 2.9 КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ**2.9.17. При осмотре конденсаторной установки следует проверить:- техническое состояние аппаратов, оборудования, контактных соединений, целостность и степень загрязнения изоляции;**Раздел 3 ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ****Глава 3.2 ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ*****Общие положения***3.2.4. Температура нагрева шин и контактных соединений, плотность тока в проводниках вторичных токопроводов электротермических установок должны периодически контролироваться в сроки, обусловленные местными инструкциями, но не реже 1 раза в год. Температуру нагрева следует измерять в летнее время.***Дуговые электропечи***3.2.14. Контактные соединения короткой сети токопровода и электродержателей должны подвергаться периодическому осмотру не реже одного раза в шесть месяцев.В целях сокращения потерь электроэнергии в контактах электродов необходимо обеспечивать высокое качество их торцов и ниппельных соединений и плотное свертывание электродов.***Электропечи сопротивления***3.2.25. Температура наружной поверхности кожуха электропечи должна быть не выше значений, установленных инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя.3.2.26. Состояние нагревательных элементов должно проверяться в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя с учетом местных условий.***Индукционные плавильные и нагревательные приборы***3.2.31. Персонал, обслуживающий индукционные плавильные печи и нагревательные установки, обязан систематически вести наблюдение за степенью нагрева ее конструктивных элементов от токов, наводимых электромагнитными полями рассеяния. В зависимости от полученных результатов должны приниматься меры по снижению потерь.***Электродные котлы***3.2.48. Электродные котлы и трубопроводы должны иметь тепловую изоляцию из материала, обладающего малым удельным весом и низкой теплопроводностью. Температура наружной поверхности изоляции должна быть не выше 55 °С.3.2.57. Осмотр электродных котлов напряжением до 1000 В выполняется перед каждым отопительным сезоном, а напряжением выше 1000 В — с определенной периодичностью, устанавливаемой графиком, но не реже 1 раза в месяц. Осмотр осуществляется согласно требованиям местной производственной инструкции, утвержденной ответственным за электрохозяйство Потребителя.**Глава 3.3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**3.3.13. Профилактические испытания и измерения параметров электрооборудования (кроме генераторов), заземляющих устройств, аппаратов, проводов, кабелей и т.п. должны проводиться в соответствии с нормами испытания электрооборудования ([Приложение 3](http://xn--o1aai8ba.xn--p1ai/#p3)).**Глава 3.4 ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ**3.4.3. К эксплуатации во взрывоопасных зонах допускается электрооборудование, которое изготовлено в соответствии с требованиями государственных стандартов на взрывозащищенное электрооборудование.Во взрывоопасных зонах, в которых требуется установка взрывозащищенного электрооборудования, не допускается эксплуатировать электрооборудование, не имеющее маркировки по взрывозащите на корпусе электрооборудования. Возможность применения электрооборудования, встраиваемого в технологические установки, рассматривается при наличии письменного заключения испытательных организаций, аккредитованных в установленном порядке.3.4.18. Все электрические машины, аппараты, а также другое электрооборудование и электропроводки во взрывоопасных зонах должны периодически, в сроки, определяемые местными условиями, но не реже 1 раза в 3 месяца, подвергаться наружному осмотру ответственным за электрохозяйство или назначенным им работником. Результаты осмотра заносятся в оперативный или специальный журнал.3.4.20. Осмотр электрооборудования и сетей должен производить электротехнический персонал в сроки, регламентируемые местными инструкциями, с учетом состояния электрооборудования и сетей, среды, условий их работы, загрузки и т.п. При этом необходимо обращать внимание на следующее:- отсутствие изменений или отклонений от обычного состояния электрооборудования при его функционировании;- исправность вводов проводов и кабелей в электрооборудовании;- предельную температуру поверхностей взрывозащищенного электрооборудования там, где для этого предусмотрены средства контроля.Температура должна быть не выше значений, приведенных ниже:а) для электрооборудования, изготовленного по государственным стандартам:Температура, °С Температурный класс450 Т1300 Т2200 Т3135 Т4100 Т585 Т6б) для электрооборудования, изготовленного по правилам изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (далее — ПИВРЭ):Температура, °С Группа взрывоопасных классов450 Т1300 Т2200 Т3135 Т4100 Т5в) для электрооборудования, изготовленного по правилам изготовления взрывозащищенного электрооборудования (далее — ПИВЭ):Температура, °С Группа360 А240 Б140 Г100 Д3.4.22. При осмотре электрооборудования с видом взрывозащиты «масляное или негорючей жидкостью заполнение оболочки» («о») должны быть проверены высота слоя защитной жидкости в оболочке, которая должна соответствовать данным завода-изготовителя, цвет жидкости и отсутствие его течи, а также температура верхнего слоя, если конструкцией электрооборудования предусмотрено ее измерение.Предельная температура верхнего слоя минерального масла должна быть не более:Температура, °С Температурный класс115 Т1, Т2, Т3, Т4100 Т585 Т6Предельная температура верхнего слоя синтетической жидкости должна быть не выше значений, указанных в технических условиях на эту жидкость, а также значений, указанных в [п. 3.4.20](http://xn--o1aai8ba.xn--p1ai/#3-4-20).3.4.24. При осмотре электрооборудования с видом взрывозащиты «заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением» («р») должны быть проверены:- целостность уплотнений в оболочке электрооборудования и газопроводах, исправность и показания измерительных приборов, контролирующих избыточное давление в оболочке и температуру подшипников, оболочки, а также входящего и выходящего из оболочки электрооборудования защитного газа.3.4.29. При осмотре электрооборудования с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение оболочки» («q») необходимо проверять:- температуру перегрева поверхности заполнения и оболочки по условиям взрывозащиты (см. [п. 3.4.20](http://xn--o1aai8ba.xn--p1ai/#3-4-20)).3.4.50. Систематически должна контролироваться температура узлов электрооборудования, для которых это предусмотрено его конструкцией. Максимальная температура наружных поверхностей электрооборудования, установленного на предприятиях, где имеется опасность взрыва пыли и волокон, должна быть на 50 °С ниже температуры тления или самовоспламенения для осевшей пыли и не более 2/3 температуры самовоспламенения взвешенной пыли.**Приложение 3****НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**ТВК (М) - Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов-изготовителей.  |  |
| 9 | **ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И СЕТЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** | Утверждены: Приказ Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. № 229. Статус документа на 2019г: действующий.  |  **1.5. Технический контроль. Технический и технологический надзор за организацией эксплуатации энергообъектов**1.5.8. Основными задачами органов ведомственного технического и технологического надзора должны быть:контроль за соблюдением установленных требований по техническому обслуживанию и ремонту;организация, контроль и оперативный анализ результатов расследования причин пожаров и технологических нарушений в работе электростанций, сетей и энергосистем;контроль за разработкой и осуществлением мероприятий по профилактике пожаров, аварий и других технологических нарушений в работе энергооборудования и совершенствованию эксплуатации;обобщение практики применения нормативных мер, направленных на безопасное ведение работ и надежную эксплуатацию оборудования при сооружении и использовании энергоустановок, и организация разработки предложений по их совершенствованию;**4.3. Паровые и водогрейные котельные установки**4.3.30. Обмуровка котлов должна быть в исправном состоянии. При температуре окружающего воздуха 25°С температура на поверхности обмуровки должна быть не более 45°С.**4.6. Газотурбинные установки (автономные и работающие в составе ПГУ)**4.6.4. Устройства защиты от недопустимого повышения температуры газов после каждой ступени сгорания должны быть настроены на срабатывание при температуре, указанной в технических условиях на ГТУ.4.6.23. Газотурбинная установка должна быть немедленно отключена персоналом при отказе в работе защит или при их отсутствии в случаях:д) недопустимого понижения давления масла в системе смазки или уровня в масляном баке, а также недопустимого повышения температуры масла на сливе из любого подшипника или температуры любой из колодок упорного подшипника;4.6.24. Газотурбинная установка должна быть разгружена и остановлена по решению технического руководителя электростанции в случаях:г) недопустимого повышения температуры наружных поверхностей корпусов турбин, камер сгорания, переходных трубопроводов, если понизить эту температуру изменением режима работы ГТУ не удается;**5.2. Электродвигатели**5.2.6. На электродвигателях, имеющих принудительную смазку подшипников, должна быть установлена защита, действующая на сигнал и отключение электродвигателя при повышении температуры вкладышей подшипников или прекращении поступления смазки.5.2.12. Электродвигатели должны быть немедленно отключены от сети при несчастных случаях с людьми, появлении дыма или огня из корпуса электродвигателя, его пусковых и возбудительных устройств, шкафов регулируемого электропривода, поломке приводимого механизма.Электродвигатель должен быть остановлен после пуска резервного (если он имеется) в случаях:появления запаха горелой изоляции;резкого увеличения вибрации электродвигателя или механизма;недопустимого возрастания температуры подшипников;перегрузки выше допустимых значений;угрозы повреждения электродвигателей (заливание водой, запаривание, ненормальный шум и др.).**5.4. Распределительные устройства**5.4.9. За температурой контактных соединений шин в РУ должен быть организован контроль по утвержденному графику5.4.30. Испытания электрооборудования РУ должны проводиться в соответствии с объемом и нормами испытаний электрооборудования |  |
| 10 | **ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)** Шестое и седьмое издания (все действующие разделы) | Издание 7 УТВЕРЖДЕНЫПриказом **Минэнерго России**От 08.07.2002 № 204 | **Глава 1.8. Нормы приемосдаточных испытаний****1.8.26. Комплектные токопроводы (шинопроводы)**2. Проверка качества выполнения болтовых и сварных соединений. Выборочно проверяется затяжка болтовых соединений токопровода, производится выборочная разборка 1–2 болтовых соединений токопровода с целью проверки качества выполнения контактных соединений. Сварные соединения подвергаются осмотру в соответствии с инструкцией по сварке алюминия или при наличии соответствующей установки — контролю методом рентгено- или гаммадефектоскопии или другим рекомендованным заводом-изготовителем способом.**1.8.27. Сборные и соединительные шины**3. Проверка качества выполнения болтовых контактных соединений. Производится выборочная проверка качества затяжки контактов и вскрытие 2–3% соединений. Измерение переходного сопротивления контактных соединений следует производить выборочно на 2–3% соединений. Контактные соединения на ток более 1000 А рекомендуется проверять в полном объеме. Падение напряжения или сопротивление на участке шины (0,7–0,8 м) в месте контактного соединения не должно превышать падения напряжения или сопротивления участка шин той же длины более чем в 1,2 раза**Глава 2.2. Токопроводы напряжением до 35 кВ****Гибкие токопроводы напряжением выше 1 кВ**2.2.37. Проверку расстояний от токопроводов до пересекаемых сооружений следует производить с учетом дополнительных весовых нагрузок на провода от междуфазных и внутрифазных распорок и возможной максимальной температуры провода в послеаварийном режиме. Максимальная температура при работе токопровода в послеаварийном режиме принимается равной +70 °С**Глава 4.2. Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ** 4.2.20. Конструкции, на которых установлены электрооборудование, аппараты, токоведущие части и изоляторы, должны выдерживать нагрузки от их веса, тяжения, коммутационных операций, воздействия ветра, гололеда и КЗ, а также сейсмических воздействий. Строительные конструкции, доступные для прикосновения персонала, не должны нагреваться от воздействия электрического тока выше 50 °С; недоступные для прикосновения — выше 70 °С. Конструкции на нагрев могут не проверяться, если по токоведущим частям проходит переменный ток 1000 А и менее.**Глава 7.4. Электроустановки в пожароопасных зонах****Электропроводки, токопроводы, воздушные и кабельные линии**.7.4.43. В пожароопасных зонах классов П-I, П-II и П-IIa допускается применение шинопроводов до 1 кВ с медными и алюминиевыми шинами со степенью защиты IP20 и выше, при этом в пожароопасных зонах П-I и П-II все шины, в том числе и шины ответвления, должны быть изолированными. В шинопроводах со степенью защиты IP54 и выше шины допускается не изолировать. Неразборные контактные соединения шин должны быть выполнены сваркой, а разборные соединения — с применением приспособлений для предотвращения самоотвинчивания. Температура всех элементов шинопроводов, включая ответвительные коробки, устанавливаемые в пожароопасных зонах класса П-I, не должна превышать 60 °С. |  |