Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

СТО 70238424.29.160.30.005-2009

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЕМ СВЫШЕ 1000 В МОЩНОСТЬЮ ОТ 100 КВТ И БОЛЕЕ

Общие технические условия на капитальный ремонт

Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-11

Издание официальное

Москва
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к ремонту электродвигателей напряжением свыше 1000 В мощностью от 100 кВт и более и требования к качеству отремонтированных электродвигателей.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями к стандартам организаций электроэнергетики «Технические условия на капитальный ремонт оборудования электростанций. Нормы и требования», установленными в разделе 7 СТО «Тепловые и гидравлические электростанции. Методика оценки качества ремонта энергетического оборудования».

Применение настоящего стандарта, совместно с другими стандартами ОАО РАО «ЕЭС России» и НП «ИНВЭЛ» позволит обеспечить выполнение обязательных требований, установленных в техническом регламенте по безопасности электрических станций и сетей.

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Центральное конструкторское бюро по модернизации и ремонту энергетического оборудования электростанций» (ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»)

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 18.12.2009 № 92

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

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

Оглавление

Предисловие II
Сведения о стандарте III
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 4
4 Общие положения 4
5 Общие технические сведения 5
6 Общие технические требования 6
7 Требования к составным частям 12
8 Требования к сборке и отремонтированному электродвигателю 15
9 Испытания и показатели качества отремонтированных электродвигателей 17
10 Требования к обеспечению безопасности 20
11 Оценка соответствия 21
Библиография 22

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Электродвигатели напряжением свыше 1000 в мощностью от 100 квт и более
Общие технические условия на капитальный ремонт
Нормы и требования

Дата введения–2010-01-11

1 Область применения

Настоящий стандарт организации:

– является нормативным документом, устанавливающим технические требования к ремонту асинхронных и синхронных электродвигателей напряжением свыше 1000 В мощностью от 100 кВт и более, а также на ремонт статоров и роторов вышеуказанных электродвигателей, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, экологической безопасности, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;

– устанавливает технические требования, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и электродвигателям напряжением свыше 1000 В мощностью от 100 кВт и более в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных электродвигателей напряжением свыше 1000 В мощностью от 100 кВт и более с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт асинхронных и синхронных электродвигателей напряжением свыше 1000 В мощностью от 100 кВт и более (далее – электродвигатели) тепловых электростанций;

– предназначен для применения генерирующими компаниями, эксплуатирующими на тепловых электростанциях, ремонтными и иными организациями, осуществляющими ремонтное обслуживание оборудования электростанций.

Стандарт организации не распространяется на электродвигатели постоянного тока и специального исполнения (взрывозащищенные, водонепроницаемые, газонепроницаемые, влагостойкие, морозостойкие, химостойкие).

2 Нормативные ссылки

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

Федеральный закон РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании"

ГОСТ 8.050–73 ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений

ГОСТ 8.051–81 ГСИ Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 9.402–2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металличе-

ских поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.1–75 ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности.

ГОСТ 12.3.009–76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019–80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.002–89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 183–74 Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия

ГОСТ 645–89 Бумага кабельная для изоляции кабелей на напряжение от 110 до 500 ГОСТ. Технические условия

ГОСТ 1033–79 Смазка, солидол жировой. Технические условия

ГОСТ 2850–95 Картон асбестовый. Технические условия

ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 6102–94 Ткани асбестовые. Общие технические требования

ГОСТ 6613–86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 7217–87 Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний

ГОСТ 7338–90 Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия

ГОСТ 8592–79 Машины электрические вращающиеся. Допуски на установочные и присоединительные размеры и методы контроля.

ГОСТ 8865–93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 9433–80 Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия

ГОСТ 9569–2006 Бумага парафинированная. Технические условия

ГОСТ 9630–80 Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В. Общие технические условия

ГОСТ 10169–77 Машины электрические трехфазные синхронные. Методы испытаний

ГОСТ 10877–76 Масло консервационное К-17. Технические требования

ГОСТ 11828–86 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний

ГОСТ 12139–84 Машины электрические вращающиеся. Ряды номинальных мощностей, напряжений и частот

ГОСТ 14771–76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15467–79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 16372–93 Машины электрические вращающиеся. Допустимые уровни

шума

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

ГОСТ 17494-87 Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин

ГОСТ 18322–78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 19537–83 Смазка пушечная. Технические условия

ГОСТ 20459-87 Машины электрические вращающиеся. Методы охлаждения. Обозначения

ГОСТ 22061–76 Машины и техническое оборудование. Система классов точности балансировки. Основные положения

ГОСТ 23360–78 Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки

ГОСТ 24297–87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 24643–81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения

ГОСТ 28173–89 Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и рабочие характеристики

ГОСТ Р 51757-2001 Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В для механизмов собственных нужд тепловых электростанций. Общие технические условия

СТО утвержден Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.07г. Тепловые и гидравлические электростанции. Методика оценки качества энергетического оборудования.

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования

СТО 17330282.27.100.006-2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Условия выполнения работ подрядными организациями. Нормы и требования

СТО 17230282.27.010.002-2008 Оценка соответствия в электроэнергетике

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 В настоящем стандарте применены основные понятия по Федеральному закону РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании" и термины по ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322, ГОСТ 27.002, СТО 17330282.27.010.001–2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 требование: Норма, правила, совокупность условий, установленных в документе (нормативной и технической документации, чертеже, стандарте), которым должны соответствовать изделие или процесс.

3.1.2 характеристика: Отличительное свойство. В данном контексте характеристики физические (механические, электрические, химические) и функциональные (производительность, мощность …).

3.1.3 характеристика качества: Присущая характеристика продукции, процесса или системы, вытекающая из требований.

3.1.4 качество отремонтированного оборудования: Степень соответствия совокупности присущих оборудованию характеристик качества, полученных в результате выполнения его ремонта, требованиям, установленным в нормативной и технической документации.

3.1.5 качество ремонта оборудования: Степень выполнения требований, установленных в нормативной и технической документации, при реализации комплекса операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования или его составных частей.

3.1.6 оценка качества ремонта оборудования: Установление степени соответствия результатов, полученных при освидетельствовании, дефектации, контроле и испытаниях после устранения дефектов, характеристикам качества оборудования, установленным в нормативной и технической документации.

3.1.7 технические условия на капитальный ремонт: Нормативный документ, содержащий требования к дефектации изделия и его составных частей, способы ремонта для устранения дефектов, технические требования, значения показателей и нормы качества, которым должно удовлетворять изделие после капитального ремонта, требования к контролю и испытаниям оборудования в процессе ремонта и после ремонта.

3.2 Обозначения и сокращения

НТД – нормативная и техническая документация;
ОТУ – общие технические условия;
ТУ – технические условия.

4 Общие положения

4.1 Подготовка электродвигателей к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии с нормами и требованиями СТО 70238424.27.100.017-2009.

Требования к ремонтному персоналу, гарантиям производителя работ по ремонту установлены в СТО 17330282.27.100.006–2008.

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированных электродвигателей. Порядок проведения оценки качества ремонта электродвигателей устанавливается в соответствии со стандартом организации СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.07г.

4.3 Требования настоящего стандарта, кроме капитального, могут быть использованы при среднем и текущем ремонтах электродвигателей. При этом учитываются следующие особенности их применения:

– требования к составным частям и электродвигателям в целом в процессе среднего или текущего ремонта применяются в соответствии с выполняемой номенклатурой и объемом ремонтных работ;

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированного электродвигателя с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированного электродвигателя с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объеме, определяемом техническим руководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности электродвигателя.

4.4 При расхождении требований настоящего стандарта с требованиями других НТД, выпущенных до утверждения настоящего стандарта, необходимо руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

При внесении предприятием-изготовителем изменений в конструкторскую документацию на электродвигатели и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и к электродвигателям в целом, следует руководствоваться вновь установленными требованиям вышеуказанных документов до внесения соответствующих изменений в настоящий стандарт.

4.5 Требования настоящего стандарта распространяются на капитальный ремонт электродвигателя в течение полного срока службы, установленного в НТД на поставку электродвигателей или в других нормативных документах. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации электродвигателей сверх полного срока службы, требования настоящего стандарта применяются в разрешенный период эксплуатации с учетом требований и выводов, содержащихся в документах на продление продолжительности эксплуатации.

5 Общие технические сведения

5.1 Электродвигатели предназначены для продолжительного режима работы в качестве привода станционных насосов (питательных, циркуляционных, конденсатных, химических, пожарных и т. д.) различной производительности и напора, мельниц для размола топлив, тягодутьевых машин (вентиляторов и дымососов различного назначения) и т.п.

5.2 Электродвигатели состоят из:

- станины;
- статора;
- ротора;
- обмоток и изоляции;
- щеточно-контактного аппарата (для электродвигателей с фазным ротором);
- подшипников качения;
- подшипников скольжения и подпятников;
- воздухоохладителей (маслоохладителей) встроенных в статор;
- коробки выводов;
- вентилятора на валу ротора.

5.3 Конструктивные характеристики, рабочие параметры и назначение электродвигателей должны соответствовать техническим условиям и паспортам завода – изготовителя на поставку.

5.4 Стандарт разработан на основе конструкторской документации заводов–изготовителей и учитывает требования ГОСТ 9630, ГОСТ 17494, ГОСТ 20459 и ГОСТ Р 51757.

6 Общие технические требования

6.1 Требования к метрологическому обеспечению ремонта электродвигателей:

- средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, не должны иметь погрешностей, превышающих установленные ГОСТ 8.051 с учётом требований ГОСТ 8.050;
- средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, должны быть поверены в установленном порядке и пригодны к эксплуатации;
- нестандартизованные средства измерений должны быть аттестованы;
- допускается замена средств измерений, предусмотренных в настоящем стандарте, если при этом не увеличивается погрешность измерений и соблюдаются требования безопасности выполнения работ;
- допускается применение дополнительных вспомогательных средств контроля, расширяющих возможности технического осмотра, измерительного контроля и неразрушающих испытаний, не предусмотренных в настоящем стандарте, если их использование повышает эффективность технического контроля;
- оборудование, приспособления и инструмент для обработки и сборки должны обеспечивать точность, которая соответствует допускам, приведенным в конструкторской документации.

6.2 При выполнении капитального ремонта электродвигателя используются методы, объём и средства технического контроля, определяющие соответствие деталей, сборочных единиц и электродвигателя в целом требованиям пунктов 6.5 – 8.6 настоящего стандарта.

6.3 Визуальный контроль без использования дополнительных средств контроля выполняется по пунктам: 6.5; 6.6; 6.8; 6.10; 6.11; 6.12; 6.13; 6.15; 6.16; 6.17; 6.19; 6.22; 6.24; 6.25; 6.26; 6.32; 6.34; 6.36; 7.1.1; 7.1.2; 7.2.3; 7.2.4; 7.2.6; 7.2.7; 7.2.9; 7.4.1; 7.51, 7.5.2; 7.6.2; 7.6.3; 7.7.1; 7.7.2; 8.4; 8.6.

6.4 Измерительный контроль выполняется с использованием средств измерений в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер пункта	Средства измерений
6.18; 6.21	Штангенциркуль, шаблон резьбовой
6.23; 6.31	Штангенциркуль, микрометр
6.27; 6.28; 6.29, 6.31	Штангенциркуль, нутромер, микрометр, калибр пазовый
6.30	Микрометр, линейка, профилограф-профилометр
6.33	Лупа 5–7 кратного увеличения, набор щупов
7.1.3; 7.2.8	Мегомметр
7.2.1; 7.3.2; 7.5.3	Лупа 5–7 кратного увеличения, штангенциркуль
7.2.2	Индикатор
6.35	Штангенциркуль
6.41	Виброметр, термометр
6.42	Индикатор, набор щупов, штангенциркуль
7.2.5	Прибор БИП-7
7.3.1	Штангенциркуль
7.3.3	Линейка, набор щупов
7.3.4; 7.5.6	Мегомметр
7.5.4; 7.5.5; 8.3	Штангенциркуль, набор щупов
7.6.4	Секундомер
7.7.3	Набор щупов
8.3	Штангенциркуль, набор щупов, мегомметр
8.5	Виброметр

6.5 При разборке электродвигателя должна быть проверена маркировка составных частей, а при отсутствии нанесена новая или дополнительная.

Место и способ маркировки должны соответствовать требованиям конструкторской документации.

6.6 При разборке электродвигателя необходимо проверить наличие меток на составных частях и деталях, указывающие установку и взаимное их расположение в процессе сборки.

При разборке электродвигателя не разрешается наносить метки на посадочные, уплотняющие и стыковочные поверхности.

6.7 Способы разборки (сборки), очистки, применяемый инструмент и условия временного хранения составных частей должны исключать их повреждение.

6.8 Лакокрасочные покрытия сборочных единиц и деталей электродвигателей должны быть выполнены в соответствии с требованиями конструкторской документации завода–изготовителя.

6.9 При разборке (сборке) составных частей должны быть приняты меры по временному креплению освобождаемых деталей во избежание их падения или перемещения.

6.10 Составные части электродвигателя должны быть очищены. Для очистки (мойки) составных частей должны применяться очищающие (моющие) средства и способы, допущенные для применения в отрасли.

Сборочные единицы электродвигателей, детали подшипников, валы роторов и другие неокрашенные поверхности перед дефектацией должны быть очищены от масла, внешних загрязнений и окислов до второй степени по ГОСТ 9.402. Внутренние поверхности щитов, вентиляторы и другие неокрашенные узлы и составные части должны быть очищены до полного выявления лакокрасочного покрытия, а при повреждении его – до третей степени по ГОСТ 9.402.

Места для подсоединения заземляющего провода на электродвигателе должны быть зачищены от лакокрасочного покрытия.

6.11 При разборке (сборке) электродвигателя должны быть приняты меры по временной защите составных частей и деталей от механических повреждений, попадания посторонних предметов, влаги, перегрева:

– контактные поверхности токопроводящих деталей должны быть защищены кабельной бумагой по ГОСТ 645;

– поверхности вала ротора и лабиринтные канавки на нём обернуты парафинированной бумагой по ГОСТ 9569 или резиной листовой по ГОСТ 7338;

– контактные кольца ротора должны быть обернуты картоном электроизоляционным по ГОСТ 2850;

– при работе с открытым пламенем в пределах лобовых частей обмотки статора и ротора изоляция обмотки должна быть защищена от повреждений мокрым асбестовым картоном по ГОСТ 2850 и (или) асбестовым полотном по ГОСТ 6102;

– при снятии подшипников с вала ротора шейки вала должны быть защищены асбестовым полотном по ГОСТ 6102.

6.12 Допускается не разбирать составные части для контроля посадок с натягом, если в собранном виде не установлено ослабление посадки.

Допускается не снимать с ротора электродвигателя подшипники качения для контроля посадок, если в сборке не обнаружено ослабление посадки и дефектов подшипников.

6.13 Бандажи лобовых частей обмотки, схемных соединений, крепление лобовых частей обмотки к бандажным кольцам, плотность заклиновки обмотки пазовыми клиньями должны соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель.

6.14 Изоляция обмоток электродвигателей должна быть выполнена на основе термореактивных электроизоляционных материалов класса нагревостойкости не ниже В по ГОСТ 8865.

Тип изоляции – согласно конструкторской документации на конкретный электродвигатель.

6.15 Детали резьбовых соединений, в том числе детали стопорения от самоотвинчивания, должны соответствовать требованиям конструкторской документации.

6.16 Не допускается использование деталей резьбовых соединений, если имеются следующие дефекты:

– забоины, задиры, надломы, выкрашивания и срывы резьбы, коррозионные язвы рабочей части резьбы глубиной более половины высоты профиля резьбы более чем на двух нитках;

– односторонний зазор более 1,7 % от размера «под ключ» между опорной поверхностью головки болта (гайки) и поверхностью деталей после установки болта (гайки) до касания с деталью;

– повреждения головок болтов (гаек) и шлицев в винтах, препятствующие завинчиванию с необходимыми усилиями.

6.17 Шпильки должны быть завинчены в резьбовые отверстия до упора. Не допускается деформировать шпильки при установке на них деталей.

6.18 Гайки должны навинчиваться на болты (шпильки) усилием руки по всей длине резьбы. Конец болта должен выступать над гайкой не менее чем на две нитки и не более чем на 10 мм.

6.19 Болты (гайки) фланцевых соединений должны быть равномерно затянуты.

6.20 Резьбовые соединения должны быть очищены от грязи, прокалиброваны и смазаны солидолом по ГОСТ 1033.

6.21 Не допускаются к повторному использованию пружинные шайбы, если высота развода концов менее 1,65 толщины шайбы. Не допускается повторное использование шплинтов.

6.22 Стопорные шайбы допускается использовать повторно с загибом на головку болта (гайку) «нового угла» и удалением деформированного.

6.23 Цилиндрические штифты должны быть заменены, если посадка не соответствует конструкторской документации на электродвигатель.

Конические штифты должны быть заменены, если плоскость наибольшего диаметра штифта заглубляется ниже плоскости детали более 10 % ее толщины.

Цилиндрические и конические штифты должны быть заменены, если на их рабочей поверхности имеются задиры, забоины, коррозионные язвы на площади, превышающей 20 % площади сопряжения и (или) резьбовая часть имеет повреждения, указанные в 6.16.

6.24 Дефектные участки сварных швов (изношенные, при наличии трещин) должны удалятся до основного металла и восстанавливаться заваркой с применением электродов, указанных в конструкторской документации завода–изготовителя.

Электроды перед использованием необходимо прокалить в печи по режиму прокалки, рекомендованному для электродов данной марки.

6.25 Сварные швы должны соответствовать требованиям конструкторской документации, ГОСТ 5264, ГОСТ 14771 в зависимости от способа сварки. Поверхность шва должна быть ровной, мелкочешуйчатой и иметь плавный переход от шва к основному металлу без наплывов.

6.26 Нарушения паяных соединений катушек не допускаются.

Признаками нарушения является: изменение цвета участка наружного покрытия, вытекание припоя, увеличение хрупкости изоляции в сравнении с другими соединениями.

6.27 Шпонки подлежат замене при наличии вмятин, сколов и задиров больше 15 % рабочей поверхности. При нарушении стенок шпоночного паза допускается увеличение его по ширине не больше 15 % ширины с установлением новой шпонки.

6.28 Изношенные кромки шпоночных пазов следует восстановить механической обработкой. Допускается также изготовление нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого паза.

6.29 После восстановления шпоночного соединения должны быть обеспечены предельные отклонения ширины шпонки – h9, паза на валу – N9, паза на втулке – Is9 по ГОСТ 23360.

Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси вала или втулки должен соответствовать требованиям ГОСТ 24643.

6.30 Контроль допуска цилиндричности поверхности под посадку необходимо производить в соответствии с таблицей 2 в зависимости от отношения длины L поверхности под посадку к диаметру d этой же поверхности.

Допуск цилиндричности поверхности под посадку должен соответствовать требованиям ГОСТ 24643 и быть равным ½ допуска диаметра этой же поверхности.

Поверхность под посадку должна быть зачищена до металлического блеска, протерта обтирочными концами, смоченными моющим средством, и насухо вытерты, затем смазаны маслом К-17 по ГОСТ 10877 или смазкой ПВК по ГОСТ 19537.

Таблица 2

L/d	Количество сечений	Место сечения
До 0,3 включ.	1	В центре
Св. 0,3 до 1,0 включ.	2	По краям
Св. 1,0	3	В центре и по краям

6.31 Предельные отклонения монтажных размеров, отверстий в лапах, выступающих концов валов и высот осей вращения должны соответствовать ГОСТ 8592.

6.32 Внутреннее кольцо подшипника качения не должно проворачиваться относительно вала, признаками чего являются:

- кольцевые риски на валу;
- слабая затяжка крепёжной круглой гайки;
- цвета побежалости на сопряженных поверхностях;
- срыв стопорного выступа шайбы.

6.33 В подшипниках качения не допускаются такие дефекты:

- трещины или скалывания на деталях качения и беговых дорожках;
- повреждение сепаратора;
- забоины, матовость поверхности, коррозионные язвы и другие дефекты на дорожках или деталях качения;
- радиальные зазоры, которые выходят за предельно допустимые значения;
- остаточный магнетизм, который определяют, используя ферромагнитный порошок (измельченную железную окалину Fe_3O_4, просеянную через сито с полутомпаковой сеткой 009К по ГОСТ 6613).

6.34 Нарушение крепления вентиляционных распорок не допускается.

Для устранения дефекта установить дополнительные прокладки и (или) произвести сварку.

6.35 При установке уплотняющих деталей, изготовленных из резиновых пластин, должны быть выполнены следующие требования:

- поджатие деталей должно составлять от 15 до 35 % толщины и распределяться равномерно по всему периметру;
- поверхности уплотняющих деталей, установленных в закрытых соединениях, должны смазываться смазкой ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433; смазка уплотняющих деталей, установленных в плоских фланцевых соединениях, не допускается;
- уплотняющие детали не должны иметь трещин, расслоений, пор, пузырьков, надрывов, ломкости и размягчения.

6.36 Изоляционные детали не должны иметь расслоений, коробления, трещин, следов перегрева.

Электрокартонные прокладки, гильзы, деревянные клинья и изоляционные пластмассовые трубки при выполнении ремонта с заменой обмоток должны быть заменены независимо от технического состояния.

6.37 Материалы, применяемые для ремонта, должны соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель.

Качество материала должно быть подтверждено сертификатом завода-поставщика.

6.38 Электроды, которые используются при сварке и наплавке, должны соответствовать маркам, указанным в технической документации завода-изготовителя. Качество электродов должно быть подтверждено сертификатом.

6.39 Все материалы, которые используются для изготовления составных частей электродвигателя, должны пройти входной контроль по ГОСТ 24297.

6.40 Запасные части, используемые для ремонта, должны иметь сопроводительную документацию предприятия-изготовителя, подтверждающую их качество. Перед установкой запасные части должны быть подвергнуты входному контролю в объёме требований настоящего стандарта и НТД на ремонт конкретного электродвигателя.

6.41 Для определения технического состояния электродвигателя до вывода его в ремонт необходимо:

– измерить амплитуду виброперемещения на верхней крестовине, подшипниковых опорах, корпусе электродвигателя в трех направлениях;
– измерить температуру сердечника статора;
– измерить температуру обмотки статора;
– измерить температуру масла вкладышей, сегментов подпятника и подшипников;
– проверить эффективность работы системы охлаждения;
– проверить отсутствие утечки масла через неплотности соединения узла подшипника, подводящих и сливных патрубков, трещин в корпусе масляных ванн.

6.42 Перед разборкой электродвигателя необходимо провести осмотр и предремонтные электрические испытания и следующие измерения:

– осмотреть шпильки, изоляторы, коробки выводов;
– измерить радиальное биение на рабочем конце фланца вала;
– измерить зазоры между валом и лабиринтными уплотнениями;
– измерить величину воздушного зазора между сталью ротора и статора, если позволяет конструкция электродвигателя;
– измерить перемещение ротора в осевом направлении (у электродвигателей, имеющих подшипники скольжения).

7 Требования к составным частям

7.1 Статор

7.1.1 Механические повреждения (забоины, сколы, задиры), трещины на корпусе, поверхностях сопряжения корпуса со щитами и на коробке выводов, в т.ч. в сварных соединениях, не допускаются.

Устранение дефектов производить сваркой и (или) зачисткой.

7.1.2 Забоины, задиры, разрушение, оплавление, следы перегрева и контактной коррозии отдельных участков активной стали, в т. ч. крайних пакетов не допускаются.

Поврежденная изоляция между сегментами должна быть восстановлена, надломанные части сегментов удалены.

Лезвие контрольного ножа от усилия руки (от 100 до 120 Н) не должно входить между сегментами на глубину более 3 мм.

7.1.3 При значениях сопротивления изоляции обмоток и коэффициента абсорбции ниже нормы, выполнить:

– очистку изоляции от грязи;

– сушку изоляции;

– ремонт и замену изоляции обмотки.

Требования к сопротивлению изоляции обмотки и коэффициента абсорбции по ГОСТ 183.

7.1.4 Нарушения электрической прочности корпусной изоляции катушек, соединительных и выводных шин не допускается. Для устранения дефектов произвести ремонт и (или) заменить обмотку. Требования к электрической прочности изоляции – по ГОСТ 11828.

7.2 Ротор

7.2.1 Трещины в местах радиусных переходов на шейках вала и повреждения опорных поверхностей ротора (риски, забоины, натиры) допускаются общей площадью не более 5 %.

Устранение дефектов производить восстановлением поверхностей, напылением и (или) наплавкой с последующей механической обработкой.

7.2.2 Торцевое и радиальное биения полумуфты, контактных колец больше нормы не допускаются.

Допуски биения полумуфты и контактных колец – согласно конструкторской документации на электродвигатель.

7.2.3 Ослабление крепления балансировочных грузов не допускается.

При простукивании молотком массой 0,2 кг перемещение балансировочного груза в любом направлении не допускается.

7.2.4 Трещины, вмятины на лопатках вентиляторов, искривления и нарушения крепления лопаток не допускается.

7.2.5 Ротор электродвигателя должен пройти динамическую балансировку.

Точность балансировки должна соответствовать 4 классу по ГОСТ 22061.

Остаточный дисбаланс после балансировки ротора не должен превышать значений, приведенных в конструкторской документации на электродвигатель.

7.2.6 Трещины, обрывы, нарушения паяных соединений стержней короткозамкнутой обмотки с кольцами, стержней пусковой обмотки с короткозамкнутыми сегментами не допускаются.

Для устранения дефектов произвести сварку или заменить стержни.

Величина магнитного потока рассеивания стержней короткозамкнутой обмотки должна отличаться друг от друга и раньше измеренных не более чем на 5%.

7.2.7 Обрывы, разматывание, ослабленное крепление проволочных бандажей не допускаются.

Дефектные проволочные бандажи подлежат замене. Витки нового бандажа должны быть уложены согласно конструкторской документации.

7.2.8 При сопротивлении изоляции обмотки относительно заземленного вала ниже нормы выполнить:

– очистку изоляции от грязи;

– сушку изоляции;

– ремонт и замену изоляции обмотки.

7.2.9 Нарушения электрической прочности корпусной изоляции обмотки не допускается. Для устранения дефектов произвести ремонт и (или) заменить обмотку. Требования к электрической прочности изоляции по ГОСТ 11828.

7.3 Коробка контактных колец (щёточный аппарат)

7.3.1 Трещины на щётках, обрывы, пригары токоведущих проводников не допускаются. Щётки, имеющие износ по высоте больше чем 60 %, подлежат замене.

7.3.2 На рабочей поверхности щётки допускается не более чем один скол глубиной не более 0,2 мм.

7.3.3 Новый комплект щёток должен быть подобранный одной и той же марки. Двухсторонний зазор между обоймой щёткодержателя и щёткой должен быть от 0,1 до 0,2 мм.

7.3.4 Сопротивление изоляции токопроводных шин относительно вала ротора и между собой должны быть не менее чем 0,5 МОм.

При сопротивлении изоляции ниже нормы выполнить:

– очистку изоляции обмотки;

– сушку изоляции обмотки;

– ремонт или замену изоляции обмотки.

7.4 Подшипники качения

7.4.1 На поверхностях беговых дорожек обойм и телах качения подшипников не должно быть вмятин, царапин, рисок. На деталях подшипников не должно быть сколов и трещин.

Дефектные подшипники подлежат замене.

7.5 Подшипники скольжения и подпятники

7.5.1 Трещины, непровары сварочных соединений в корпусе не допускаются.

Устранение дефектов произвести сваркой.

7.5.2 Трещины, забоины, задиры на рабочих поверхностях втулки подпятника, в бабитовом слое вкладыша не допускаются. Для их устранения необходимо произвести наплавку или перезаливку вкладыша с последующим протачиванием и (или) шабрением.

7.5.3 Газовые раковины, отдельные поры и выкрашивания на поверхности бабитового слоя не допускаются. Допускаются отдельные кольцевые риски глубиной не больше чем 0,2 мм и шириной не более 2,0 мм.

Рабочая поверхность должна быть чистой и блестящей.

7.5.4 Зазоры между вкладышем и валом ротора, измеренные в вертикальной и горизонтальной плоскостях, должны соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель.

7.5.5 Осевые зазоры составных частей подшипников, масло-защитных устройств, должны предусматривать тепловое перемещение ротора в соответствии с требованиями ремонтной документации на каждый конкретный электродвигатель.

7.5.6 Сопротивление изоляции термометров, сопротивление вкладышей, сегментов подпятника ниже нормы не допускаются.

Требования к сопротивлению изоляции термометров, сопротивлению вкладышей, сегментов подпятника устанавливаются конструкторской документацией.

7.6 Воздухоохладители (маслоохладители)

7.6.1 Загрязнение и повреждения трубок не допускается. Загрязнение устраняется продувкой трубок воздухом или паром, а деформации устраняются рихтовкой трубок.

7.6.2 Негерметичность трубок, сварных швов, фланцевых соединений не допускаются.

Для устранения дефектов выполнить:

- развальцовку;
- заглушку трубок;
- заварку;
- замену уплотняющих деталей.

7.6.3 Нарушение проходимости трубок более 10 % от общего количества не допускается. Закупоренные трубки должны быть заглушены.

Количество закупоренных и ранее заглушенных трубок не должно быть более 10 % от общего количества трубок в воздухоохладителе (маслоохладителе), если нет других указаний предприятия-изготовителя.

7.6.4 Испытания воздухоохладителя (маслоохладителя) на герметичность необходимо производить избыточным давлением от 0,2 до 0,25 МПа в течение от 5 до 10 минут, если отсутствуют другие указания завода–изготовителя, течи и снижения испытательного давления не допускается.

7.7 Щиты

7.7.1 Механические повреждения и трещины на щитах, крестовинах, в т.ч. в сварных соединенниях, не допускаются.

Допускается устранение дефектов сваркой.

7.7.2 Течи масла из масляных ванн крестовин не допускаются.

Для устранения дефектов произвести заварку ванн, замену уплотнительных деталей.

7.7.3 Неплотное прилегание крестовин, щитов к корпусу статора не допускается. Требования к прилеганию устанавливаются документацией завода–изготовителя.

8 Требования к сборке и отремонтированному электродвигателю

8.1 Сборка электродвигателя должна производиться по конструкторской документации на электродвигатель.

8.2 К сборке допускаются составные части, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта и НТД на конкретный электродвигатель.

8.3 При сборке электродвигателей должны быть обеспечены:

- воздушные зазоры между сталью ротора и статора, измеренные в местах, расположенных по окружности ротора и сдвинутых друг относительно друга на

угол 90°, или в местах, специально предусмотренных при изготовлении электродвигателя, не должны отличаться больше чем на 10 % от средней величины;

– расстояние между обоймой щёткодержателя и рабочей поверхностью контактных колец должно быть от 1,5 до 4 мм;

– площадь прилегания щетки к контактному кольцу должна быть не менее 80 % площади её сечения;

– на щёточном аппарате должны быть установлены щётки одной марки и размера согласно конструкторской документации на электродвигатель;

– зазоры между ротором и вкладышами подшипников скольжения, а также между его составными частями, должны соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель;

– сопротивление изоляции изолированных стояковых подшипников относительно фундаментной плиты должно быть не меньше чем 0,5 МОм;

– сопротивление изоляции сегментов подпятника должно быть не меньше, чем в требованиях конструкторской документации на электродвигатель.

8.4 Пространство между телами качения и сепараторами в подшипнике качения, а также углубления в крышках подшипника должны быть заполнены смазкой. Марка смазки и количество заполнения должно соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель.

8.5 Вертикальная и поперечная составляющая вибрации, измеренные на подшипниках электродвигателя, сочлененных с механизмами, не должна превышать значений, указанных в документации завода–изготовителя.

При отсутствии таких указаний в технической документации вибрация подшипников, сочлененных с механизмами, не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Норма			
Синхронная частота вращения, $с^{-1}$(об/мин.)	50 (3000)	25 (1500)	16,6 (1000)	12,5 (750) и менее
Вибрация подшипников, мкм	30	60	80	95

8.6 Вибрация контактных колец на работающем электродвигателе, не должна превышать значений, указанных в конструкторской документации.

8.7 Уровень шума отремонтированных электродвигателей – по ГОСТ 16372.

8.8 В отремонтированных электродвигателях должны сохраняться номинальные параметры: мощность, напряжение, ток и частота вращения согласно паспортым данным завода–изготовителя.

Допускается изменение номинальных параметров по просьбе заказчика после подтверждения их соответствующими расчетами и при соблюдении требований ГОСТ 12139.

9 Испытания и показатели качества отремонтированных электродвигателей

9.1 Качество ремонта электродвигателя характеризует степень восстановления его эксплуатационных свойств, включая надежность, экономичность и поддержание этих качеств в течение определенной наработки и, следовательно, оценка качества ремонта должна основываться на сравнительном сопоставлении показателей качества отремонтированного электродвигателя с нормативными значениями, определяемыми по ГОСТ 12139, ГОСТ 28173, стандарту организации СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.07г. и ТУ на поставку электродвигателей.

9.2 Номенклатура показателей качества электродвигателей, по которым производится сравнительное сопоставление показателей до и после ремонта, приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Номенклатура составляющих показателей качества электродвигателей до и после ремонта

Составляющие показателей качества	Заводские, проектные или нормативные данные	Данные эксплуатационных испытаний, измерений		Примечание
		до капитального ремонта	после капитального ремонта	
1	2	3	4	5
1 Мощность, кВт				
2 Напряжение, кВ				
3 Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин.)				
4 Ток, А				
5 Коэффициент полезного действия				
6 Коэффициент абсорбции R”60/ R”15				

9.3 Электродвигатели, отремонтированные без изменения параметров, подлежат приемо-сдаточным испытаниям по ГОСТ 183 и РД 34.45-51.300–97 [1].

9.4 Отремонтированные электродвигатели с изменением параметров подлежат типовым испытаниям по ГОСТ 11828.

9.5 Методы приемо-сдаточных испытаний электродвигателей должны соответствовать ГОСТ 7217, ГОСТ 9630, ГОСТ 10169, ГОСТ 11828.

9.6 При выдаче из ремонта электродвигателя необходимо выполнить следующие измерения и испытания:

– измерить перемещение ротора в осевом направлении (у электродвигателей, имеющих подшипники скольжения);

– измерить величину воздушного зазора между сталью ротора и статора, если позволяет конструкция электродвигателя;

– измерить зазор между валом и лабиринтными уплотнениями;

– измерить радиальное биение на рабочем конце вала;

– измерить сопротивление изоляции и коэффициент абсорбции обмотки статора;

– для синхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором измерить сопротивление изоляции обмотки ротора;

– измерить сопротивление фаз обмотки статора и ротора постоянному току (сопротивление постоянному току обмотки ротора измеряется у синхронных электродвигателей и асинхронных электродвигателей с фазным ротором);

– провести испытания повышенным напряжением обмотки статора, ротора (для синхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором);

– проверить шпильки изоляторов;

– измерить зазоры в подшипниковых узлах;

– измерить сопротивление изоляции подпятников;

– проверить уровень масла в крестовинах, масляных ваннах, камерах подшипников;

– проверить отсутствие течи масла через неплотность в соединении узла подшипника, подводящих и сливных патрубков, трещин в корпусе масляных ванн;

– измерить температуру охлаждающей воды;

– проверить работу электродвигателя на холостом ходу не менее 1 часа, измерить ток холостого тока;

– измерить амплитуду виброперемещения или средне-квадратическое значение вибрационной скорости на верхней крестовине, подшипниковых опорах, корпусе электродвигателя в трёх направлениях;

– проверить работу электродвигателя под нагрузкой при мощности, потребляемой от сети, не менее 50 % номинальной мощности не менее 48 часов;

– измерить температуру масла, подшипников, вкладышей, сегментов;

– измерить температуру обмотки статора;

– измерить температуру сердечника статора;

– проверить эффективность работы системы охлаждения.

9.7 Значение испытательного напряжения частоты 50 Гц принимается согласно таблице 5. Продолжительность приложения испытательного напряжения 1 мин.

Таблица 5

Испытываемый элемент	Вид ремонта	Мощность электродвигателя, кВт	Номинальное напряжение электродвигателя, кВ	Испытательное напряжение, кВ
Обмотка статора	Восстановительный*	До 1000 и более	До 3,3 включительно	0,8 (2 $U_{ном}$ + 1)
		От 1000 и более	Свыше 3,3 до 6,6 включительно	0,8 · 2,5 $U_{ном}$ **
		От 1000 и более	Свыше 6,6	0,8 (2$U_{ном}$ + 3)
	Капитальный	100 и более	0,4 и ниже 0,5 2,0 3,0 6,0 10,0	1,0 1,5 4,0 5,0 10,0 16,0
Обмотка ротора синхронных электродвигателей, предназначенных для непосредственного пуска с обмоткой возбуждения, замкнутой на резистор или источник питания	Восстановительный	–	–	8-кратное $U_{ном}$ системы возбуждения, но не менее 1,2 и не более 2,8
	Капитальный	–	–	1,0
Обмотка ротора электродвигателя с фазным ротором	Восстановительный, капитальный	–	–	1,5 Uрот.***, но не менее 1,0

Примечания:

* Восстановительный ремонт, выполняемый на специализированном предприятии.

$U_{ном}$ ** – номинальное напряжение обмотки.

$U_{рот.}$*** – напряжение на кольцах при разомкнутом неподвижном роторе и полном напряжении на статоре.

9.8 Наименьшие допустимые значения сопротивления изоляции обмоток приведены в таблице 6.

Таблица 6

Температура обмотки, ^{0}С	Сопротивление изоляции R_{60}(МОм) при номинальном напряжении обмотки, кВ		
	3,00 – 3,15	6,0 – 6,3	10,0 – 10,5
10	30	60	100
20	20	40	70
30	15	30	50
40	10	20	35
50	7	15	25
60	5	10	17
75	3	6	10

9.9 Для измерения сопротивления изоляции допускается использование метода одноминутного измерения.

9.10 Измерение сопротивления изоляции обмоток статора производится мегомметром на напряжение 2500 В – при номинальном напряжении обмотки выше 1000 В, мегомметром на напряжение 1000 В – при номинальном напряжении обмотки от 500 до 1000 В, мегомметром на напряжение 500 В – при номинальном напряжении обмотки до 500 В, класса точности не хуже 2,5.

9.11 Измерение сопротивления изоляции обмотки ротора асинхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором производится мегомметром на напряжение 1000 В (допускается 500 В).

При ремонте электродвигателей с заменой обмотки ротора сопротивление изоляции должно быть не менее 0,2 МОм.

При ремонте электродвигателя без замены обмотки ротора сопротивление изоляции не нормируется.

9.12 Измерение сопротивления подшипниковых узлов проводится мегомметром на напряжение 1000 В.

9.13 Применяемые при испытаниях измерительные приборы должны соответствовать ГОСТ 11828.

9.14 Измерение сопротивления обмотки статора и ротора проводится при температуре от 10 до 30°С.

9.15 Приведенные к одинаковой температуре измеренные значения сопротивлений различных фаз обмоток не должны отличаться друг от друга и от исходных значений более чем на 2 %.

9.16 Допустимые значения зазоров в подшипниках скольжения электродвигателя приведены в таблице 7.

Таблица 7

Номинальный диаметр вала, мм	**Зазор, мм**		
	Частота вращения, об/мин		
	До 1000	**1000-1500**	**Свыше 1500**
Св. 80 до 120 включ.	0,080 – 0,160	0,120 – 0,235	0,23 – 0,46
Св. 120 до 180 включ.	0,100 – 0,195	0,150 – 0,285	0,260 – 0,530
Св. 180 до 260 включ.	0,120 – 0,225	0,180 – 0,300	0,30 – 0,60
Св. 260 до 360 включ.	0,140 – 0,250	0,210 – 0,380	0,34 – 0,68
Св. 360 до 600 включ.	0,170 – 0,305	0,250 – 0,440	0,36 – 0,76

9.17 В случае невозможности проведения каких-либо испытаний при сдаче в ремонт и приемке из ремонта объём и методы испытаний, а также условия их проведения устанавливаются заказчиком вместе с исполнителем ремонта в зависимости от типа, назначения электродвигателя, возможностей проведения испытаний.

10 Требования к обеспечению безопасности

10.1 Специальные приспособления для поднимания и транспортирования (рым–болты, ушки, отверстия) на отремонтированных составных частях и деталях

электродвигателя должны полностью соответствовать требованиям конструкторской документации.

10.2 При выполнении ремонта электродвигателей (составных частей) должны соблюдаться требования безопасности, в том числе пожарной, установленные в ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.1.004.

10.3 При проведении приемо-сдаточных испытаний электродвигателей (составных частей) должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.3.019.

10.4 Критерии вибрационной безопасности – по ГОСТ 12.1.012.

11 Оценка соответствия

11.1 Оценка соответствия производится в соответствии с СТО 17230282.27.010.002–2008.

11.2 Оценка соответствия соблюдения технических требований, объема и методов дефектации, способов ремонта, методов контроля и испытаний к составным частям и электродвигателям в целом нормам и требованиям настоящего стандарта осуществляется в форме контроля в процессе ремонта и при приемке в эксплуатацию.

11.3 В процессе ремонта производится контроль за выполнением требований настоящего стандарта к составным частям и электродвигателям в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

При приемке в эксплуатацию отремонтированных электродвигателей производится контроль результатов приемо-сдаточных испытаний, работы в период подконтрольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных электродвигателям и выполненных ремонтных работ.

11.4 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированного электродвигателям и выполненных ремонтных работ.

11.5 Контроль за соблюдением норм и требований настоящего стандарта осуществляют органы (департаменты, подразделения, службы), определяемые генерирующей компанией.

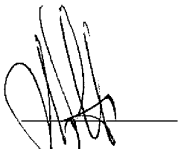
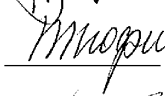
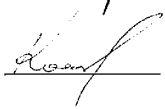
11.6 Контроль за соблюдением норм и требований настоящего стандарта осуществляется по правилам и в порядке, установленном генерирующей компанией.

Библиография

[1] РД 34.45-51.300–97 Объём и нормы испытаний электрооборудования

УДК ОКС 03.080
03.120
29.160

Ключевые слова: электродвигатели, качество ремонта, мощность, напряжение, технические условия

Руководитель организации – разработчика ЗАО «ЦКБ Энергоремонт» Генеральный директор		А.В. Гондарь
Руководитель разработки Заместитель генерального директора		Ю.В. Трофимов
Исполнители Главный специалист		Ю.П. Косинов

gost.e-ecolog.ru