

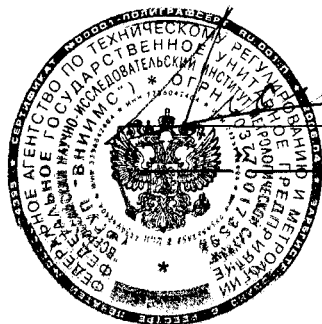



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

СОГЛАСОВАНО

Директор
ФГУП «ВНИИМС»


С.А. Кононов
2013

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора –
директор по производству и
эксплуатации АЭС


А.В. Шутиков
« » 2013

Руководящий документ
эксплуатирующей организации

РД ЭО 1.1.2.01.0924-2013

Метрологическое обеспечение атомных станций
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
ПРИ СООРУЖЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ
Основные положения

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Главной организацией метрологической службы
ОАО «Концерн Росэнергоатом» – НИЦМ Технологического филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом» при участии ФГУП «ВНИИМС»

2 ВНЕСЕН Департаментом инженерной поддержки ОАО «Концерн
Росэнергоатом»

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом»

от 18.03.2014 № 9/268-17

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	3
4 Сокращения.....	8
5 Общие положения.....	8
6 Требования к метрологическому обеспечению измерительных систем на этапах жизненного цикла	12
7 Метрологическая экспертиза технической документации	18
8 Регламентация и расчет метрологических характеристик измерительных каналов	22
9 Испытания и утверждение типа измерительных систем.....	24
10 Поверка и калибровка.....	27
11 Метрологический надзор.....	30
Библиография.....	31

Метрологическое обеспечение атомных станций
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
ПРИ СООРУЖЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ
Основные положения

Дата введения – 20.05.2014

1 Область применения

1.1 Настоящий руководящий документ эксплуатирующей организации (далее – РД ЭО) устанавливает основные положения по метрологическому обеспечению применяемых на атомных станциях измерительных систем (далее – ИС) на этапах их жизненного цикла: разработка (проектирование), производство и ввод в эксплуатацию (изготовление, монтаж и наладка на объекте эксплуатации, опытная, опытно-промышленная эксплуатация), эксплуатация.

1.2 Настоящий РД ЭО распространяется на все ИС, применяемые на АС, как автономно, так и в составе более сложных структур – защит, блокировок, систем безопасности, контроля и управления, в т.ч. автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем диагностирования, информационно-измерительных систем и т.п., а также на измерительные каналы (далее – ИК) ИС и указанных более сложных структур.

2 Нормативные ссылки

В настоящем РД ЭО использованы ссылки на следующие нормативные документы:

НП 001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97

НП 026-04 Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций

ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ 8.256-77 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормирование и определение динамических характеристик аналоговых средств измерений. Основные положения

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 25804.1 – 25804.8-83 Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных станций

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации

ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров

РМГ 63-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации

ПР 50.2.016-94. Правила по метрологии. Требование к выполнению калибровочных работ

МИ 1314-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений

МИ 222-80 Методика расчета метрологических характеристик ИК ИИС по метрологическим характеристикам компонентов

МИ 2168-91 Государственная система обеспечения единства измерений. ИИС. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов по метрологическим характеристикам линейных аналоговых компонентов

МИ 2232-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации

РД ЭО 1.1.2.01.0516-2011 Положение о метрологической службе ОАО «Концерн Росэнергоатом»

РД ЭО 1.1.2.29.0202-2013 Метрологическое обеспечение атомных станций. Порядок организации и проведения первичной калибровки средств измерений

РД ЭО 1.1.2.99.0925-2013 Метрологическое обеспечение атомных станций. Индикаторы. Идентификация и порядок обслуживания

МУ 1.2.1.16.0047-2011 Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов систем атомных станций. Методические указания.

3 Термины и определения

В настоящем РД ЭО применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 атомная станция (АС): Ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения, располагающаяся в пределах определенной проектом территории, на которой для осуществления этой цели

используется ядерный реактор (реакторы) и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками (персоналом) (ОПБ-88/97).

3.2 блокировка: Функция управления, целью которой является предотвращение или прекращение действий персонала, средств автоматизации и оборудования (НП 026-04).

3.3 единство измерений: Состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы [1].

3.4 защита: Функция управления, целью которой является предотвращение:

а) повреждения, отказов или разрушения защищаемого оборудования или средств автоматизации;

б) использования в работе неисправного оборудования или средств автоматизации;

в) нежелательных действий персонала по управлению (НП 026-04).

3.5 измерительная система (ИС): Разновидность средства измерений, представляющая собой совокупность измерительных, вычислительных и связующих (линии связи) компонентов ИС, образующих ИК системы, предназначенная для получения измерительной информации о состоянии объекта измерений и, в общем случае, для преобразования ее в сигналы управления.

П р и м е ч а н и е – Различают ИС:

- выпускаемые изготовителем как законченные, укомплектованные (за исключением, в ряде случаев, линий связи и универсальных электронных вычислительных машин) изделия, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведённых в эксплуатационной документации, в которой регламентированы метрологические характеристики (далее – МХ) измерительных каналов системы (далее – ИС-1);

- проектируемые для конкретных объектов (группы типовых объектов) из компонентов ИС, выпускаемых, как правило, различными изготовителями, и принимаемые как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации. Установку таких ИС на месте эксплуатации осуществляют в соответствии с проектной документацией на ИС, в которой регламентированы метрологические характеристики измерительных каналов ИС, и документацией на её компоненты, в которой регламентированы метрологические характеристики этих компонентов (далее – ИС-2).

3.6 измерительный канал (ИК) системы: Конструктивно или функционально выделяемая часть системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата измерений или сигнала управления.

П р и м е ч а н и е – Различают простые и сложные ИК системы. Простой ИК системы реализует прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. Сложный ИК системы в первичной части представляет собой совокупность нескольких простых ИК, сигналы с выхода которых используются для получения результата косвенных (совокупных или совместных) измерений или соответствующего ему сигнала управления.

3.7 индикатор: Техническое средство (или вещество), предназначенное для определения нахождения контролируемой величины в заданном диапазоне её значений или её наличия без измерений этой величины с нормированной точностью.

3.8 компонент измерительной системы (компонент ИС): Входящее в состав ИС техническое устройство, выполняющее одну из функций, предусмотренных процессом измерений.

П р и м е ч а н и е – В соответствии с этими функциями компоненты подразделяют на измерительные, связующие, вычислительные, комплексные и вспомогательные (ГОСТ Р 8.596).

3.8.1 измерительный компонент измерительной системы (измерительный компонент ИС): Средство измерений, для которого отдельно нормированы метрологические характеристики, например измерительный прибор, измерительный преобразователь (первичный, включая устройства для

передачи воздействия измеряемой величины на чувствительный элемент; промежуточный, в том числе модуль аналогового ввода-вывода, измерительный коммутатор, искробезопасный барьер, аналоговый фильтр и т. п.), мера (ГОСТ Р 8.596).

3.8.2 связующий компонент измерительной системы (связующий компонент ИС): Техническое устройство или часть окружающей среды, предназначенное или используемое для передачи с минимально возможными искажениями сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИС к другому (проводная линия связи, радиоканал, телефонная линия связи, высоковольтная линия электропередачи с соответствующей каналообразующей аппаратурой, а также переходные устройства – клеммные колодки, кабельные разъемы и т.п.) (ГОСТ Р 8.596).

3.8.3 вычислительный компонент измерительной системы (вычислительный компонент ИС): Цифровое вычислительное устройство (или его часть) с программным обеспечением, выполняющее вычисления результатов прямых, косвенных и других видов измерений (выражаемых числом или соответствующим ему кодом) по результатам первичных измерительных преобразований в ИС, а также логические операции и управление работой ИС.

Примечание – В отдельных случаях вычислительное устройство (компонент) может входить в состав измерительного компонента, метрологические характеристики которого нормированы с учетом программы, реализуемой вычислительным устройством. В этом случае такие вычислительные устройства не выделяют как вычислительный компонент (ГОСТ Р 8.596).

3.8.4 комплексный компонент измерительной системы (комплексный компонент ИС, измерительно-вычислительный комплекс): Конструктивно объединенная или территориально локализованная совокупность компонентов, составляющая часть ИС, завершающая, как правило, измерительные преобразования, вычислительные и логические

операции, предусмотренные процессом измерений и вырабатывающая выходные сигналы системы.

П р и м е ч а н и я

1 Комплексный компонент ИС – это вторичная часть ИС, воспринимающая, как правило, сигналы от первичных измерительных преобразователей.

2 Примерами комплексных компонентов ИС могут служить контроллеры, программно-технические комплексы, блоки удаленного ввода-вывода и т. п.

3 Комплексный компонент ИС, а также некоторые измерительные и связующие компоненты ИС могут представлять собой многоканальные устройства. В этом случае различают измерительные каналы указанных компонентов (ГОСТ Р 8.596).

3.8.5 вспомогательный компонент измерительной системы (вспомогательный компонент ИС): Техническое устройство (блок питания, система вентиляции, устройства, обеспечивающие удобство управления и эксплуатации ИС и т. п.), обеспечивающее нормальное функционирование ИС, но не участвующее непосредственно в измерительных преобразованиях (ГОСТ Р 8.596).

3.9 метрологическая служба АС: Совокупность субъектов деятельности и видов работ на АС, направленных на обеспечение единства измерений (ГОСТ Р 8.565).

П р и м е ч а н и е – В общем случае, в соответствии с [1], метрологической службой называется организующее и (или) выполняющее работы по обеспечению единства измерений и (или) оказывающее услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель.

3.10 метрологическое обеспечение эксплуатации АС: Деятельность, направленная на установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и точности измерений на АС (ГОСТ Р 8.565).

3.11 средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений [1].

4 Сокращения

В настоящем РД ЭО приняты следующие сокращения:

АС – атомная станция;

ГОМС – головная организация метрологической службы ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

ГСИ – государственная система обеспечения единства измерений;

ИК – измерительный канал;

ИС – измерительная система;

Концерн – ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

МС – метрологическая служба;

МХ – метрологические характеристики;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

ТЗ – техническое задание.

5 Общие положения

5.1 Автономные ИС и ИС из состава более сложных структур (защит и блокировок, систем безопасности, контроля и управления, в т.ч. автоматических систем управления технологическими процессами, систем диагностирования, информационно-измерительных систем и т.п.), а также входящие в их состав ИК, являются разновидностью СИ, и на них распространяются все метрологические требования и процедуры, относящиеся к СИ.

Границы ИС или ИК в составе более сложных структур определяют от точки измерения («отбора» информации о значении физической величины – в

частном случае – места расположения чувствительного элемента датчика) до представления результата измерения на устройстве отображения информации или передачи сигнала, несущего информацию о значении измеряемой величины, на другие устройства, например, на устройство сравнения с уставкой для выработки дискретного управляющего сигнала и т.п.

П р и м е ч а н и е – В зависимости от того, как нормированы МХ измерительных компонентов, некоторые устройства, участвующие в измерительных преобразованиях, в одних случаях могут входить в состав ИК, например, устройства для передачи воздействия измеряемой величины на чувствительный элемент датчика (3.8.1): при измерении давления в трубопроводах погрешности, вносимые импульсными трубками, учитывают как составляющие погрешности ИК давления; в других случаях такие устройства не включают в состав ИК, а вносимые ими погрешности рассматривают как составляющие погрешности измерений, оцениваемые при аттестации методик измерений, например, погрешности, вносимые устройствами и процедурами пробоотбора.

5.2 Установку на месте эксплуатации ИС, состоящих из компонентов, выпускаемых различными изготовителями, осуществляют в соответствии с проектной документацией на ИС и эксплуатационной документацией на её компоненты. Проект ИС может входить как составная часть (раздел) в проектную документацию на АС (элемент, систему АС).

5.3 Для ИС, входящих в состав более сложных структур, следует учитывать требования комплекса стандартов и нормативных документов на автоматизированные системы: ГОСТ 34.201, ГОСТ 34.601, ГОСТ 34.602 и других документов этого комплекса, а также ГОСТ 25804.1 – ГОСТ 25804.8 и ГОСТ 27300.

5.4 Метрологическое обеспечение ИС должно включать в себя:

- метрологическую экспертизу технической документации на ИС;
- регламентацию номенклатуры измеряемых величин, диапазонов их значений и требований к точности их измерений;
- регламентацию перечня и структуры ИК и номенклатуры применяемых в их составе СИ (типы, модели, модификации), с указанием их метрологических и др. технических характеристик (либо приведением ссылок

на документацию, где эти характеристики регламентированы);

- регламентацию алгоритмов обработки измерительной информации, выполняемой вычислительным компонентом ИС, и идентификацию программного обеспечения, реализующего данные алгоритмы, а также их аттестацию (при необходимости);

П р и м е ч а н и е – Аттестация алгоритмов обработки измерительной информации не требуется, если алгоритмы регламентированы в аттестованной методике (методе) измерений или ИС подвергалась процедурам утверждения типа с учетом функционирования идентифицированного и защищенного от несанкционированного доступа ПО, реализующего алгоритмы обработки результатов измерений в ИС, или на этапе разработки ПО проведена оценка погрешности, вносимой алгоритмами и ПО в результаты измерений, и, в частности, установлено, что этой погрешностью можно пренебречь по сравнению с общей (суммарной) погрешностью, что должно быть зафиксировано в проектной документации на ИС и подтверждено на этапе ее метрологической экспертизы.

- регламентацию МХ ИК в соответствии с ГОСТ 8.009, ГОСТ Р 8.596, МИ 2439 и/или их расчёт на этапе проектирования (расчёт МХ ИК по МХ образующих их измерительных компонентов);

П р и м е ч а н и е – В документации на ИС-1, как правило, нормируют МХ всего ИК, и расчёт не требуется.

- разработку методик первичной и периодической калибровки/поверки ИС (ИК);

- испытания ИС (ИК) с целью утверждения типа и утверждение типа ИС;

- разработку и аттестацию в установленном порядке методик (методов) измерений, реализуемых (выполняемых) ИС (при необходимости);

П р и м е ч а н и е – Необходимость разработки и аттестации методики (метода) измерений определяет на этапе проектирования ИС проектировщик ИС (АС) либо – для действующих ИС – МС АС (ГОМС), в соответствии с требованиями [1], РД ЭО 1.1.2.29.0144 по результатам метрологической экспертизы проекта ИС.

- калибровку/поверку ИС (ИК);

- метрологический надзор за монтажом, наладкой, пуском, состоянием и применением ИС (ИК) в процессе эксплуатации.

5.5 При создании ИС-2 с участием нескольких организаций, в т.ч. систем, входящих в состав более сложных структур (защит, блокировок, систем безопасности, контроля и управления, диагностирования и т.п.), при проектировании и введении их в действие в несколько этапов (очереди), при модернизации действующих ИС и т.п. должен быть определен единый ответственный за метрологическое обеспечение ИС в целом, которого указывают в документации на создание (модернизацию) ИС, в т.ч. технических параметрах договора.

П р и м е ч а н и е – Ответственным за метрологическое обеспечение ИС может быть определен изготовитель ИС в целом, а в случае его отсутствия – генеральный проектировщик ИС или более сложной структуры, в которую входит ИС, или генеральный исполнитель работ по созданию (модернизации) ИС, системный интегратор работ по созданию или модернизации систем АС или проектировщик (генеральный проектировщик) АС – в соответствии с договоренностью субъектов выполнения работ по созданию (модернизации) ИС.

5.6 Проектировщик ИС или более сложной структуры, в которую входит ИС (в случае его отсутствия – ответственный за метрологическое обеспечение ИС), должен установить границы ИС, определяющие ее выделение на функциональном уровне из состава более сложных структур.

Ответственный за метрологическое обеспечение ИС должен обеспечить своевременное выполнение всех необходимых в соответствии с действующим законодательством и НД, ТЗ и договором на создание ИС процедур в части метрологического обеспечения, включая разработку и ведение необходимой документации на ИС, первичную калибровку (при необходимости), утверждение ее типа, первичную поверку и ввод в промышленную эксплуатацию на АС.

5.7 В плане-графике (перечне) работ ТЗ по созданию ИС должны быть указаны этапы работ по метрологическому обеспечению, в т.ч. по метрологической экспертизе проектов, испытаниям для целей утверждения типа, метрологическому обслуживанию.

6 Требования к метрологическому обеспечению измерительных систем на этапах жизненного цикла

6.1 Разработка ТЗ

6.1.1 ТЗ должно содержать раздел «Требования к метрологическому обеспечению ИС», в котором указывают:

1) организацию, ответственную за метрологическое обеспечение ИС в процессе её создания (ответственного за метрологическое обеспечение ИС);

2) назначение ИС и наименование объекта (технологического процесса), на котором она будет применяться, в т.ч. наименование более сложной структуры, в которую входит ИС;

3) границы ИС в составе более сложных структур (структур более высокого уровня) - информационных, управляющих, диагностических и др. видов систем;

4) перечень измеряемых величин, их характеристики (диапазон значений, возможную скорость изменений в процессе измерений, неинформативные параметры измеряемой величины и диапазоны их значений и т.п.) и нормы точности измерений;

5) предполагаемые условия измерений (диапазоны значений влияющих величин) в планируемых местах установки измерительных и вычислительных компонентов системы;

6) требование о применении в составе ИС средств измерений утвержденного типа, прошедших первичную поверку (в необходимых случаях – см. 9.3);

7) предварительное отнесение ИК к видам метрологического обслуживания при эксплуатации;

8) требование о регламентации в составе проекта:

- номенклатуры эталонов для поверки (калибровки) ИС (ИК) и их компонентов при эксплуатации;

- перечня необходимых методик (методов) измерений и необходимости

их аттестации;

- методик поверки (калибровки) ИК и их компонентов;
- технических требований к помещениям для обслуживания, поверки (калибровки), хранения СИ и эталонов;
- нормативов численности персонала, выполняющего работы, связанные с метрологическим обеспечением ИС, и требований к его квалификации;
- описания алгоритмов обработки измерительной информации, процедуры оценки вносимой ими погрешности в результаты измерений;
- описания метрологически значимой части ПО с указанием принятых способов его идентификации, защиты от несанкционированного доступа, а также процедуры оценки вносимой в результаты измерений погрешности и степени влияния ПО на погрешность измерений;

9) требования к регламентации метрологических характеристик (МХ) ИК в соответствии с ГОСТ Р 8.596 для рабочих условий эксплуатации;

Примечание – Характеристики погрешности для ИС по классу 2У регламентируют с запасом в 10 %.

10) требования к процедурам определения и подтверждения МХ ИК на этапах разработки, изготовления и ввода в эксплуатацию;

11) требования к минимальным межповерочным интервалам для ИС;

12) требования к защите СИ от несанкционированного доступа к узлам регулирования, от механических или иных повреждений;

13) требования к автоматизации измерений и метрологических процедур;

14) способ регистрации результатов измерений (аналоговый, цифровой), требуемая периодичность измерений и регистрации;

15) требования к выходным сигналам и выходным устройствам ИС, обеспечивающих их сопряжение с устройствами отображения информации (в т.ч. её архивирования), автоматизации (сигнализации, защиты, блокировки и т.п.), на которые поступают сигналы системы (для ИС, входящих в состав более сложных структур – АСУ ТП, систем безопасности и т.п.);

16) требования к системному времени и его регистрации в привязке к измерительной информации;

17) условия для метрологического и технического обслуживания (возможность демонтажа измерительных компонентов, в т.ч. датчиков, доступность входов датчиков и вторичной части ИК и т.д.);

18) перечень требуемых видов испытаний и метрологических процедур при монтаже, наладке, эксплуатации ИС.

6.1.2 Другие разделы ТЗ, связанные с получением или использованием измерительной информации, должны содержать в части метрологического обеспечения следующие требования:

- раздел «Технические требования» (или подобный) – требования к основным техническим (в т.ч. метрологическим) характеристикам в части выполнения измерительных функций: перечень измеряемых физических величин, диапазоны измерения, требования к точности измерений (при их наличии) и к погрешности ИК. Описания, какие измеряемые величины измеряются прямыми методами, какие косвенными;

- раздел «Методическое обеспечение» – требования к разработке методик (методов) измерений, необходимых при эксплуатации ИС (если аттестованных методик не имеется, в т.ч. при необходимости – по отдельному ТЗ), или ссылки на документы, которыми они установлены, требования к методикам по обеспечению требуемой точности измерений в заданных диапазонах, контролю качества измерений и т.д.;

- раздел «Алгоритмическое (или математическое) обеспечение» – требования к метрологической экспертизе при разработке алгоритмов обработки измерительной информации, используемых для получения результатов измерений, оценке вносимой ими в результаты измерений погрешности и, при необходимости, – метрологической аттестации этих алгоритмов;

- раздел «Программное обеспечение» – требования к выделению метрологически значимой (влияющей на результаты измерений) части ПО с

установлением способов его идентификации, защиты от несанкционированного доступа, а также проведения оценки погрешности, вносимой в результаты измерений, и степени влияния её на погрешность измерений;

- раздел «Испытания» – требования к применяемым при испытаниях средствам и методам измерений, в т.ч. методам обработки результатов измерений, требования по организации испытаний для целей утверждения типа СИ с учетом 9.8;

- раздел «Монтаж и наладка» – требования к параметрам и характеристикам измерительных компонентов ИК, необходимым для контроля качества монтажа ИС (ИК) на объекте, в том числе к сопротивлению изоляции электрических цепей, правильности установки первичных измерительных преобразователей и соединительных коробок, к монтажу компонентов ИС (ИК), к качеству экранирования внешнего монтажа, заземлению и выполнению контура логического нуля, к параметрам связующих компонентов, которые оказывают влияние на МХ ИК, в частности, к параметрам цифровых линий связи в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1.

6.2 Проектирование ИС

6.2.1 Проект ИС должен содержать раздел «Метрологическое обеспечение ИС», в котором излагают уточнённую при проектировании информацию, перечисленную в 6.1, в частности:

- границы ИС в составе информационной системы, системы управления, диагностики и др. видов систем;

- перечень ИК с указанием диапазонов измерений и значений характеристик погрешности ИК для рабочих условий эксплуатации, а также вида метрологического обслуживания при эксплуатации;

- информацию по составу ИК (перечень измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих ИК, с указанием мест их установки) и их структуре (схема соединений компонентов) с указанием

метрологических характеристик компонентов или документов, в которых они регламентированы, информацию об утверждении их типа;

- расчёт МХ каждого вида ИК по МХ образующих их компонентов (если МХ ИК определяют расчётным методом);

- проекты программы испытаний для целей утверждения типа, методик первичной и периодической поверки (калибровки);

Примечание – При технической возможности (в т.ч. наличии или возможности закупки специализированных переносных эталонов или передвижных эталонных лабораторий и доступности входов ИК) комплектная (от входа ИК, т.е. от датчика включительно, до выхода ИК, т.е. до устройства отображения информации или устройства, вырабатывающего выходной сигнал системы включительно, в т.ч. для передачи в системы верхнего уровня с целью управления, архивирования и т.п.) поверка (калибровка) ИК ИС на месте установки предпочтительна. В этом случае необходимо предусматривать разработку методик автоматизированной поверки (калибровки) ИК.

- перечень аттестованных (стандартизованных) и разрабатываемых (методов) ик измерений (ссылки на документы, которыми они устанавливаются), необходимых при эксплуатации ИС;

- описание алгоритмов обработки измерительной информации, используемых для получения результатов измерений;

- описание метрологически значимой части ПО с указанием принятых способов его идентификации, защиты от несанкционированного доступа, а также результаты оценки вносимой ПО погрешности в результаты измерений и степень влияния ПО на погрешность измерений;

- потребность в дополнительном оборудовании и персонале МС АС, а также необходимости его обучения в связи с введением в эксплуатацию созданной (модернизированной) ИС.

6.2.2 Другие разделы проекта ИС, связанные с получением или использованием измерительной информации, должны содержать в части метрологического обеспечения следующие данные:

- раздел «Методическое обеспечение» – проекты методик (методов) измерений, необходимых при эксплуатации ИС, или ссылки на документы, которыми они установлены, или данные по их разработке по отдельному ТЗ;

Примечание – Методики (методы) измерений должны содержать числовые значения показателей точности (оценки характеристик погрешности) измерений для всех режимов работы энергоблоков, для которых регламентированы нормы точности измерений.

- раздел «Алгоритмическое (или математическое) обеспечение» – алгоритмы обработки измерительной информации, используемые для получения результатов измерений, и результаты оценки вносимой ими в результаты измерений погрешности;

- раздел «Программное обеспечение» – описание метрологически значимой части ПО с указанием принятых способов его идентификации, защиты от несанкционированного доступа, а также результаты оценки погрешности, вносимой в результаты измерений, и степени влияния её на погрешность измерений;

- раздел «Испытания» – данные по применяемым при испытаниях средствам и методам измерений, в т.ч. методам обработки результатов измерений, данные по организации испытаний для целей утверждения типа СИ с учетом 9.8;

- раздел «Монтаж и наладка» – описание выполнения требований к параметрам и характеристикам измерительных компонентов ИК, необходимым для контроля качества монтажа ИС (ИК) на объекте, в том числе к сопротивлению изоляции электрических цепей, правильности установки первичных измерительных преобразователей и соединительных коробок, к монтажу компонентов ИС (ИК), к качеству экранирования внешнего монтажа, заземлению и выполнению контура логического нуля, к параметрам связующих компонентов, которые оказывают влияние на МХ ИК, в частности, к параметрам цифровых линий связи в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1.

6.3 Поставка ИС на АС и ввод в эксплуатацию

6.3.1 Поставляют на АС ИС-1 только утвержденных типов, прошедшие первичную поверку при выпуске из производства.

6.3.2 При поставке ИС на АС осуществляют:

- входной метрологический контроль (входной контроль в части метрологического обеспечения) ИС и её компонентов, в т.ч. документации на ИС и ее компоненты, силами МС АС;
- испытания после монтажа и наладки;
- утверждение типа (для ИС-2);
- первичную поверку перед вводом в промышленную эксплуатацию (для ИС-2);
- учетные и др. метрологические процедуры в порядке, установленном на АС для нового оборудования.

6.4 Эксплуатация ИС

В процессе эксплуатации ИС осуществляют:

- периодическое метрологическое обслуживание силами МС АС или привлекаемой компетентной сторонней организации;
- метрологический надзор.

6.5 Модернизация ИС

Объем работ по метрологическому обеспечению ИС при ее модернизации определяют при разработке ТЗ на модернизацию с учётом требований 6.1 и 6.2.

6.6 Вывод ИС из эксплуатации

Специальные требования и объем работ по метрологическому обеспечению вывода ИС из эксплуатации и ее демонтажа определяют с учетом обеспечения безопасности персонала и экологической безопасности.

7 Метрологическая экспертиза технической документации

7.1 Метрологической экспертизе подвергают следующую документацию на ИС:

- проект ТЗ на проектирование (модернизацию) ИС, в том числе технические параметры договоров на создание (модернизацию) ИС;

- проектную и эксплуатационную документацию, предназначенную для комплектации, монтажа, наладки и эксплуатации ИС;

- расчет МХ ИС (ИК) по МХ измерительных и связующих компонентов с учетом, при необходимости, погрешности, вносимой ПО вычислительного (или комплексного) компонента, реализующего алгоритмы обработки измерительной информации;

П р и м е ч а н и е – Расчёт МХ может быть приведен в проектной документации.

- программы и методики испытаний ИС;
- проект нормативного документа на методику поверки (калибровки) ИС (ИК);
- проекты методик (методов) измерений, необходимых при эксплуатации ИС.

7.2 Основным содержанием метрологической экспертизы проекта ТЗ на разработку (проектирование) ИС является проверка достаточности содержащихся в нём исходных метрологических требований для обеспечения единства измерений на АС, безопасности и эффективности ведения техпроцессов, в которых используется данная ИС.

7.3 Основным содержанием метрологической экспертизы проектной и эксплуатационной документации является проверка соответствия указанной документации требованиям ТЗ, а также проверка соблюдения метрологических требований, правил и норм, регламентированных документами ГСИ, а также дополнительных метрологических требований, правил и норм, предусмотренных нормативными документами Росатома, Ростехнадзора, Концерна для АС.

7.4 Метрологическая экспертиза всей разрабатываемой технической документации на ИС, находящейся в области метрологического обеспечения (связанной с получением или использованием измерительной информации, в т.ч. устанавливающей требования к измерениям, обработке измерительной информации, метрологическому обеспечению), должна проводится на этапе

разработки документации и должна быть организована изготовителем (разработчиком) ИС (или ответственным за метрологическое обеспечение ИС). Далее документация (или ее часть – в соответствии с выполняемыми функциями) должна быть подвергнута метрологической экспертизе со стороны проектирующей АС организации (на этапе привязки ИС к проекту АС) и со стороны Заказчика (Концерн или АС).

Метрологическая экспертиза должна осуществляться силами компетентного (с подтвержденной в установленном порядке компетентностью в проведении метрологической экспертизы, в т.ч. путем аккредитации в области обеспечения единства измерений по метрологической экспертизе) метрологического подразделения (или иного компетентного в проведении метрологической экспертизы подразделения) разработчика ИС (как наиболее осведомленного в разрабатываемой ИС), а при отсутствии такого подразделения (в т.ч. его недостаточной компетентности) или, в случае необходимости проведения независимой метрологической экспертизы, с привлечением сторонних организаций с подтвержденной компетентностью в данной области (метрологическая экспертиза, разработка, проектирование, создание ИС для АС), в т.ч. органов государственной метрологической службы (государственные научные метрологические центры) и других специализированных организаций, аккредитованных в установленном порядке.

Такая метрологическая экспертиза проводится на стадиях разработки документации. Допускается участие специалистов компетентных подразделений в разработке документации, при этом достаточно согласования (визирования) компетентным подразделением (главным метрологом) разработчика или сторонней привлекаемой организации документации без оформления экспертного заключения. Данные о проведении метрологической экспертизы (в необходимых случаях – копия экспертного заключения) разрабатываемой документации должны сопровождать ее на всех этапах жизненного цикла ИС.

Без проведения метрологической экспертизы (наличия соответствующих сведений о ее проведении) технической документации на ИС силами разработчика (привлекаемой им компетентной организации) разрабатываемая документация не подлежит дальнейшему рассмотрению в организациях, проектирующих АС, и у заказчика (Концерн или АС) и возвращается ее разработчику для проведения метрологической экспертизы без рассмотрения.

7.5 Документация на ИС, находящаяся в области метрологического обеспечения, при поступлении в проектирующую АС организацию должна проходить метрологическую экспертизу (согласование, визирование) в метрологическом подразделении этой организации. Без отметки о прохождении метрологической экспертизы в проектирующей АС организации указанная документация согласованной проектирующей АС организацией в полном объеме не считается и дальнейшему рассмотрению (в Концерне и/или на АС) не подлежит.

Метрологическую экспертизу документации на ИС в части выполнения требований ТЗ, НД по метрологическому обеспечению эксплуатации АС проводят в эксплуатирующей организации поэтапно при ее поступлении на согласование/утверждение. При создании ИС для конкретной АС и согласовании/утверждении документации на нее руководством АС документация подлежит метрологической экспертизе в метрологической службе данной АС, и необходимо согласование/визирование главным метрологом АС. При разработке ИС для нескольких АС и/или согласовании/утверждении документации на ИС руководством Концерна, документация подлежит метрологической экспертизе в ГОМС, и необходимо согласование/визирование главным метрологом Концерна. Также на метрологическую экспертизу в ГОМС направляется документация на ИС, создаваемую для конкретной АС, в случае отсутствия согласованной позиции по вопросам метрологического обеспечения разработчика документации и Заказчика – АС.

Для ИС-1, поставляемой на АС как законченное изделие утвержденного типа, метрологической экспертизе со стороны МС АС (или ГОМС) подлежат только ТЗ на ИС и документы, входящие в комплект поставки на АС, а со стороны проектирующей АС организации – документация, необходимая для включения такой ИС в проект АС.

7.6 Метрологическую экспертизу технической документации на ИС (7.1) проводят в соответствии с РМГ 63 и МИ 1314, а также отраслевыми и другими нормативными и методическими документами.

7.7 Экспертизу номенклатуры метрологических характеристик ИК ИС выполняют с учетом ГОСТ 8.009, ГОСТ 8.256.

7.8 Экспертизу расчета метрологических характеристик ИК ИС выполняют с учетом МИ 222, МИ 2168, МИ 2232, МУ 1.2.1.16.0047.

7.9 Экспертизу документации на ИК, которые проектируются как индикаторы, выполняют с учётом РД ЭО 1.1.2.99.0925.

7.10 Экспертизу программ и методик испытаний, проектов документов на методики поверки (калибровки) ИС выполняют в соответствии с указаниями разделов 9 и 10.

8 Регламентация и расчет метрологических характеристик измерительных каналов

8.1 МХ ИС регламентируют или рассчитывают для каждой группы ИК ИС, имеющих одинаковую структуру и состоящих из однотипных измерительных компонентов, применяемых в одинаковых условиях эксплуатации.

8.2 В проектной документации в качестве МХ каждой группы (8.1) ИК рекомендуется указывать границы интервала погрешности в рабочих условиях эксплуатации для вероятности 0,95, рассчитанные для таких сочетаний влияющих величин, соответствующих указанным в проекте ИС рабочим условиям эксплуатации измерительных компонентов в местах установки, при

которых характеристики погрешности ИК имеют по абсолютной величине (по модулю, т.е. без учёта знака) наибольшее значение. Расчёт выполняют для режимов работы энергоблока на номинальных параметрах, для которых предназначена ИС. Если проектом предусмотрена работа ИС и в других режимах (например, на остановленном блоке или в аварийных режимах его работы), то дополнительно выполняют расчёт характеристик погрешности ИК для этих режимов.

П р и м е ч а н и е — Расчетные значения характеристик погрешности ИК не подлежат обязательной экспериментальной проверке, если определить экспериментально МХ ИК технически невозможно или экономически нецелесообразно. При этом должен быть обеспечен контроль метрологических характеристик всех компонентов (частей) ИС, нормы на которые используют в качестве исходных данных при расчете.

8.3 Для программ, реализуемых вычислительным компонентом ИС, если свойства этих программ не учтены при нормировании МХ соответствующих измерительных компонентов (см. примечание к 3.8.3), рассчитывают характеристики погрешности вычислений, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией (ПО), с учетом недостоверности исходных данных, поступающих на вычислительный компонент. Эксплуатационная (или проектная) документация на ИС должна содержать такое описание алгоритма и реализующего его ПО или метода имитационного моделирования, которое позволяло бы определить характеристики погрешности результата измерений по характеристикам погрешности той части ИК ИС, которая предшествует вычислительному компоненту.

8.4 Для связующих компонентов ИС должно быть доказано пренебрежимо малое значение вносимой ими составляющей погрешности ИК либо регламентированы характеристики, которые позволяют рассчитать значение этой составляющей.

8.5 Для ИК, заканчивающихся устройствами, содержащими уставки (устройства сравнения и формирования управляющих, дискретных сигналов и т.п.), должны быть регламентированы:

- границы диапазона допускаемых значений контролируемой величины, при выходе за которые номинально должно срабатывать устройство, содержащее уставки;

- характеристики погрешности срабатывания устройства, содержащего уставки, учитывающие погрешность измерений контролируемого параметра, точностные характеристики устройства сравнения и погрешность задания уставки.

П р и м е ч а н и е – Под срабатыванием устройства, содержащего уставки, понимается появление сигнала на выходе этого устройства, свидетельствующего о выходе контролируемой величины за границы диапазона допускаемых значений.

9 Испытания и утверждение типа измерительных систем

9.1 Испытаниям для целей утверждения типа и утверждению типа подлежат все ИС (ИК), планируемые к применению или применяемые на АС.

П р и м е ч а н и е – В отдельных случаях утверждение типа ИС (ИК), планируемых к применению или применяемых на АС вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, может быть признано нецелесообразным. Решение о нецелесообразности утверждения типа оформляется проектным решением генерального проектировщика АС, согласованным с МС АС (или ГОМС), или техническим решением (решением) Концерна на основании анализа технической документации (проекта) на ИС и области её применения.

Утверждение типа нецелесообразно, если ИС (ИК) спроектирована для уникальной (единичной) измерительной задачи на конкретном объекте измерения и применение которой для решения иных задач и на других объектах, тиражирование и создание аналогов не предусматривается, в т.ч. если такие единичные экземпляры ИС (ИК) поступают на АС по импорту или предусмотрено одноразовое применение ИС (ИК) (после применения ИС утилизируют, и её замена аналогом не предусмотрена). При этом ИС (ИК) в обязательном порядке подвергают первичной калибровке в соответствии с РД ЭО 1.1.2.29.0202, положительные результаты которой служат основанием для ввода ИС (ИК), применяемых вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, в эксплуатацию.

Первичная калибровка ИК может также использоваться как инструмент определения и подтверждения соответствия установленным требованиям МХ ИК на этапе ввода ИС-2 (ИК) в опытную (опытно-промышленную) эксплуатацию для ИС (ИК), применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Работы по утверждению типа СИ и первичной поверке таких ИС (ИК), в т.ч. с использованием в установленном порядке результатов первичной калибровки, должны быть завершены к моменту ввода ИС (ИК) в промышленную эксплуатацию.

9.2 ИС, тип которых утвержден для случая установки по типовому проекту, подлежат дополнительно утверждению типа как единичный экземпляр СИ, если типовый проект не учитывает всех конкретных особенностей установки и условий эксплуатации ИС (ИК) на данном объекте.

9.3 В составе ИС (ИК), на которые будет распространено свидетельство об утверждении типа, необходимо предусматривать применение измерительных и комплексных компонентов только утвержденных типов, что позволит применять для таких ИС (ИК) покомпонентную поверку и замену в процессе эксплуатации вышедшего из строя измерительного или комплексного компонента на однотипный поверенный без поверки всего ИК, повысит достоверность исходной информации о МХ указанных компонентов, используемой для расчёта МХ ИК.

П р и м е ч а н и е – В отдельных случаях, когда в соответствии с проектными требованиями вторичная часть ИК не подлежит отдельной поверке (калибровке) вне ИК, или применяемый измерительный или комплексный компонент является неотъемлемой частью ИК и не подлежит замене без поверки (калибровки) ИК в целом, допускается применение таких компонентов ИК без утверждения их типа.

9.4 Технические устройства, используемые в составе вторичной (электрической) части ИС (ИК) и не являющиеся СИ, такие как проводные линии связи (связующие компоненты), измерительные коммутаторы (мультиплексоры), развязки, размножители (или концентраторы) электрических сигналов, утверждению типа не подлежат. Для таких компонентов ИС (ИК) должны регламентироваться технические характеристики, позволяющие учесть влияние свойств этих компонентов на МХ ИК (или быть документально подтверждена

пренебрежимая малость такого влияния). При испытаниях ИС (ИК) с целью утверждения типа эти компоненты должны быть смонтированы и входить в состав ИК при выполнении экспериментальной части испытаний.

9.5 ИК, в состав которых входит только один измерительный компонент утверждённого типа, вносится в описание типа ИС без испытаний этого ИК с целью утверждения типа.

ИС, состоящие только из таких ИК и не выполняющие последующую обработку результатов измерений ИК (в т.ч. совместную), техническим решением (решением) АС могут допускаться в эксплуатацию без утверждения типа ИС, если по результатам первичной калибровки ИК не выявлено взаимное влияние таких ИК на их МХ.

9.6 Техническая (проектная) документация на ИС или комплексный компонент, в т.ч. представляемая на испытания для целей утверждения типа, должна содержать описание алгоритма обработки измерительной информации и идентифицирующие признаки реализующего его ПО. При модификации ПО в процессе эксплуатации в той части, которая связана с обработкой измерительной информации, новая версия ПО должна быть подвергнута метрологической экспертизе. Если в результате этой экспертизы выявлено влияние новой версии ПО на МХ ИК, то она должна быть представлена на метрологическую аттестацию в организацию, проводившую испытания ИС (комплексного компонента) с целью утверждения типа или аттестацию ПО ИС (алгоритмов).

Если программы (алгоритмы), реализуемые вычислительным компонентом, влияют на результаты измерений (МХ ИС, точность измерений) и не были задействованы в процессе экспериментальных исследований ИК ИС или комплексного компонента в рамках испытаний для целей утверждения типа ИС, или предусмотрена возможность модификации метрологически значимой части (влияющей на результаты измерений) этих программ (алгоритмов) в процессе эксплуатации ИС, то необходимо проведение их метрологической аттестации.

Программы (алгоритмы), представляемые на испытания ИС для целей утверждения типа или метрологическую аттестацию, должны быть защищены от несанкционированного доступа.

9.7 При оформлении испытаний ИС с целью утверждения типа могут быть использованы (зачтены в качестве материалов испытаний с целью утверждения типа) результаты первичной калибровки, проводимой в соответствии с РД ЭО 1.1.2.29.0202 и ПР 50.2.016, а также материалы (протоколы, акты, отчеты, журналы событий и т. п.) исследовательских работ, других испытаний на различных стадиях жизненного цикла ИС, касающихся метрологических свойств ИС.

9.8 Испытания ИС и компонентов ИС, подлежащих обязательной сертификации (в системе ГОСТ Р, ОИТ или других системах в соответствии с действующим законодательством), а также испытания в процессе монтажа ИС, её наладки, опытной (опытно-промышленной) эксплуатации, приёмо-сдаточные испытания и т.п., должны предшествовать утверждению типа ИС. Допускается испытания ИС и компонентов ИС в системах обязательной сертификации проводить одновременно с испытаниями с целью утверждения типа.

10 Поверка и калибровка

10.1 В эксплуатацию на АС допускают поверенные ИС (ИК), имеющие действующие свидетельства о поверке.

Примечание – В отдельных случаях, определенных в 9.1, ИС-2 (ИК), применяемые вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений и не прошедшие процедуру утверждения типа, подлежат перед вводом в эксплуатацию первичной калибровке в соответствии с РД ЭО 1.1.2.29.0202.

В соответствии с ст. 18 [1] свидетельства о поверке ИС в установленном порядке могут быть оформлены по результатам калибровки образующих её ИК.

10.2 Первичной поверке в соответствии с ПР 50.2.006 (или с использованием в установленном порядке результатов первичной калибровки) подвергают все ИС утвержденного типа перед вводом в промышленную

эксплуатацию после установки на объекте или после ремонта (замены) компонентов ИС, влияющих на погрешность ИК.

Первичная поверка ИС-1 проводится при выпуске из производства, ИС-2 после монтажа и наладки на АС. Если к моменту монтажа и наладки ИС-2 тип СИ не утвержден, то в отношении ИК этой ИС проводится процедура первичной калибровки ИК, и при ее положительных результатах оформляется сертификат первичной калибровки для допуска в опытную (опытно-промышленную) эксплуатацию. В этом случае результаты первичной калибровки могут в установленном порядке быть использованы для оформления результатов испытаний для целей утверждения типа и первичной поверки.

П р и м е ч а н и е – Допускается не проводить первичную после ремонта поверку ИК в целом после замены измерительного компонента на однотипный поверенный при соблюдении условий, изложенных в методике поверки ИС.

10.3 Периодической поверке через межповерочные интервалы в соответствии с ПР 50.2.006 подвергаются ИС, применяемые в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений и включенные МС АС в номенклатурный перечень СИ, подлежащих поверке.

Периодической калибровке через межкалибровочные интервалы в соответствии с ПР 50.2.016 подлежат ИК ИС, не подвергающиеся периодической поверке и включенные МС АС в номенклатурный перечень СИ, подлежащих калибровке.

Вид периодического метрологического обслуживания – поверка или калибровка – определяется МС АС в соответствии с конкретной областью применения на АС (и предварительного отнесения к виду метрологического обслуживания в документации на ИС), и ИС (ИК) включаются МС АС в соответствующие номенклатурные перечни СИ, применяемых на АС.

10.4 В свидетельстве о поверке (сертификате калибровки) ИС указывают ИК, на которые оно распространяется.

10.5 ИК ИС, как правило, подвергают покомпонентной (поэлементной) поверке (калибровке):

- демонтированные первичные измерительные преобразователи (датчики) – в лабораторных условиях;

- вторичную часть – комплексный компонент – на месте установки ИК (как правило – для ИС-2), либо, если это предусмотрено методикой поверки (калибровки), в лабораторных условиях (как правило – для ИС-1).

При поверке (калибровке) комплексного компонента на месте установки в состав поверяемого (калибруемого) тракта должны быть включены линии связи в той степени, которая технически возможна. Влияние части линий связи, не вошедшей в состав поверяемого (калибруемого) комплексного компонента, учитывается расчетным способом. Также должны фиксироваться и учитываться при оценке результатов поверки (калибровки) условия поверки (калибровки) в местах размещения элементов ИК.

При технической возможности (в т.ч. наличии специализированных переносных эталонов или передвижных эталонных лабораторий и доступности входов ИК) комплектная (от входа до выхода) поверка (калибровка) ИК на месте установки предпочтительна, в т.ч. автоматизированная калибровка и самокалибровка ИК аппаратными и программными средствами ИС.

П р и м е ч а н и я

1 При необходимости допускаемые значения метрологических характеристик ИК ИС или комплексных компонентов, поверяемых (калибруемых) на месте установки, определяют расчетным путем по нормированным метрологическим характеристикам измерительных компонентов для условий, сложившихся на момент поверки (калибровки) и отличающихся от нормальных условий.

2 Поверка (калибровка) ИС, содержащих недоступный для обслуживания по условиям эксплуатации первичный измерительный преобразователь (неизвлекаемый датчик), включает в себя поверку (калибровку) вторичной (электрической) части ИК и проверку работоспособности ИК в целом и датчиков косвенными методами (например, взаимокалибровка, в т.ч. при дублировании датчиков, контроль выходных электрических параметров датчиков без их демонтажа – активное сопротивление, импеданс, емкость,

индуктивность и т.д.), которые должны быть изложены в методиках поверки (калибровки) ИС (ИК) и датчиков.

3 Для неизвлекаемых датчиков межповерочный интервал должен быть согласован с установленным для датчиков сроком бездемонтажной эксплуатации в оборудовании АС с учетом возможного продления срока эксплуатации датчиков.

4 Для уже установленных недоступных/неизвлекаемых датчиков утвержденного типа с установленным сроком окончания эксплуатации, большим установленного межповерочного интервала, требуется корректировка последнего в порядке, предусмотренном для СИ утверждённого типа.

11 Метрологический надзор

11.1 Метрологический надзор за ИС, эксплуатируемыми на АС, осуществляют метрологические службы АС в соответствии с РД ЭО 1.1.2.01.0516, Положением о метрологической службе АС, Положением об отделе метрологии АС, МИ 2304 и локальными нормативными актами АС.

11.2 Метрологический надзор эксплуатирующей организации за состоянием метрологического обеспечения ИС осуществляет ГОМС в соответствии с РД ЭО 1.1.2.01.0516 и МИ 2304. Отраслевой метрологический надзор осуществляет МС Госкорпорации «Росатом» в соответствии с Порядком осуществления отраслевого метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, испытательным оборудованием, методикам (методам) измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм в Госкорпорации «Росатом».

11.3 Федеральный государственный метрологический надзор осуществляют органы надзора в соответствии с [3] за ИС, эксплуатируемыми на АС в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ Об обеспечении единства измерений
- [2] Приказ Росстандарта от 04.08.2010 № 203-ст О введение в действие изменения к рекомендации по межгосударственной стандартизации
- [3] Постановление правительства РФ от 06.04.2011 №246 Об осуществлении государственного метрологического надзора

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.01.0924-2013

Метрологическое обеспечение атомных станций

Метрологическое обеспечение измерительных систем при сооружении и
эксплуатации атомных станций

Основные положения

Первый заместитель директора
по производству и эксплуатации АЭС



О.Г. Черников

Заместитель директора по производству и
эксплуатации АЭС – директор Департамента
инженерной поддержки



Н.Н. Давиденко

Нормоконтролёр



М.А. Михайлова

Метрологическое обеспечение измерительных систем при сооружении и
эксплуатации атомных станций
Основные положения»

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Балаковская атомная станция»

Исх. от 03.04.2013 № 9/Ф01/ГИ/393

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Белоярская атомная станция»

Исх. от 22.04.2013 № 35-01/06

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Билибинская атомная станция»

Исх. от 22.03.2013 № 9/Ф03/641-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Ростовская атомная станция»

Исх. от 02.04.2013 №9/Ф10/905-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Калининская атомная станция»

Исх. от 29.03.2013 №9/Ф04/1160-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Кольская атомная станция»

Исх. от 02.04.2013 № 9/Ф05/903-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Курская атомная станция»

Исх. от 24.04.2013 № 9/Ф06/1394-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Ленинградская атомная станция»

Исх. от 05.04.2013 № 9/Ф09/01/1569-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Нововоронежская атомная станция»

Исх. от 19.04.2013 № 9/Ф07/65/701-вн

Главный инженер филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Смоленская атомная станция»

Исх. от 16.04.2013 № 9/Ф08/990-вн

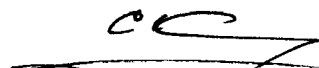
неконтролируемая копия

Лист визирования РД ЭО 1.1.2.01.0924-2013


«Метрологическое обеспечение атомных станций

Метрологическое обеспечение измерительных систем при сооружении и
эксплуатации атомных станций
Основные положения»

Директор Технологического филиала

 С.А. Карпутов

Заместитель директора
Технологического филиала

 В.В. Никифоров

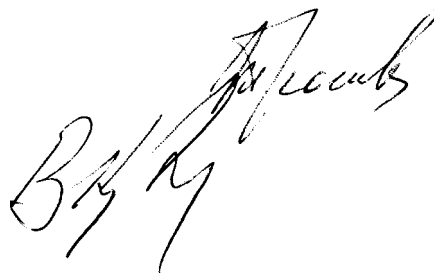
Главный метролог Концерна –
начальник НИЦМ Технологического филиала

 И.А. Кириллов

Начальник отдела метрологического
обеспечения измерительных систем
ФГУП «ВНИИМС»

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИМС»

Ведущий инженер отдела метрологического
обеспечения измерительных систем
ФГУП «ВНИИМС»



И.М. Тронова



В.П. Кузнецов



Ю.А. Шатохина