

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯМИ

Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию

СІСТЭМЫ КІРАВАННЯ ВЫМЯРЭННЯМІ

Патрабаванні да працэсаў вымярэння і вымяральнаму абсталяванню

(ISO 10012:2003, IDT)

Издание официальное

БЗ 6-2004



Госстандарт
Минск

Ключевые слова: системы управления измерениями, процесс измерений, оборудование измерительное, ресурсы материальные, ресурсы информационные, подтверждение пригодности, устройства регулировочные

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

ВНЕСЕН отделом метрологии Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 августа 2004 г. № 40

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 10012:2003 «Measurement management systems – Requirements for measurement processes and measuring equipment» (ИСО 10012:2003 «Системы управления измерениями. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию»).

Международный стандарт разработан техническим комитетом ИСО/ТК 176 «Управление качеством и обеспечение качества», ПК 3, «Вспомогательные методики».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и нормативных документов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении С.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Содержание

Введение	IV
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Общие требования	2
5 Ответственность руководства	2
6 Менеджмент ресурсов.....	3
7 Метрологическое подтверждение пригодности и выполнение процессов измерений	6
8 Анализ и улучшение системы управления измерениями	11
Приложение А Краткая характеристика метрологического подтверждения.....	16
Приложение В Библиография	18
Приложение С Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов.....	20

Введение

Эффективная система управления измерениями обеспечивает соответствие измерительного оборудования и процессов измерений их назначению и играет важную роль в достижении целей в области качества продукции и в управлении риском получения неправильных результатов измерений. Система управления измерениями предназначена для управления риском получения неправильных результатов измерений, обусловленных измерительным оборудованием и процессами измерений и влияющих на качество продукции. Система управления измерениями предусматривает применение целого спектра методов – от верификации основного оборудования до статистических методов контроля качества, используемых в управлении процессами измерений.

Применяемый в настоящем стандарте термин «процесс измерений» относится к физическим измерениям (которые выполняются на таких стадиях, как, например, проектирование, испытания, производство и контроль).

Ссылки на настоящий стандарт могут быть даны:

- потребителем – при определении характеристик требуемой продукции;
- поставщиком – при определении характеристик предлагаемой продукции;
- органом, ответственным за установление законодательных актов или регламентов;
- при оценке и проверке систем управления измерениями.

Одним из принципов менеджмента, установленных в ИСО 9000, является процессный подход. Процессы измерений должны рассматриваться как процессы (процедуры), направленные на поддержание качества продукции, производимой организацией. Алгоритм применения модели системы управления измерениями, на которую распространяется настоящий стандарт, показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Модель системы управления измерениями

Настоящий стандарт содержит требования и рекомендации по применению систем управления измерениями, которые могут использоваться при разработке действий по улучшению измерений и качества продукции. Текст требований дается нормальным шрифтом. Текст рекомендаций выделен курсивом и взят в рамку. Рекомендации приводятся вслед за соответствующим требованием. Рекомендации носят исключительно информативный характер и не должны рассматриваться как дополнение, ограничение или изменение какого-либо требования.

Организации несут ответственность за определение требуемого объема системы и за установление требований к системе управления измерениями, которая должна применяться как часть всей системы управления. Требования настоящего стандарта не предназначены для дополнения, исключения или замены каких-либо требований других стандартов, за исключением тех случаев, когда это оговаривается в соглашении.

Выполнение требований, установленных в настоящем стандарте, позволит упростить процедуру приведения в соответствие своих требований на измерения и управление процессами измерений с требованиями, установленными в других стандартах, например ИСО 9001:2000 (пункт 7.6) и ИСО 14001:1996 (пункт 4.5.1).

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯМИ
Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию
СІСТЭМЫ КІРАВАННЯ ВЫМЯРЭННЯМІ
Патрабаванні да працэсаў вымярэння і вымяральнаму абсталяванню
MEASUREMENT MANAGEMENT SYSTEMS
Requirements for measurement processes and measuring equipment

Дата введения 2005-03-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и содержит руководящие указания по управлению процессами измерений и по метрологическому подтверждению пригодности измерительного оборудования, предназначенному для обеспечения и демонстрации соответствия метрологическим требованиям. Настоящий стандарт устанавливает требования менеджмента качества, распространяющиеся на систему управления измерениями, которая может использоваться организацией, выполняющей измерения, как часть всей системы управления и для обеспечения соблюдения метрологических требований.

Настоящий стандарт не предназначен для использования в качестве основополагающего документа, по которому проводится проверка соответствия требованиям [9], [12] или какого-либо другого стандарта. При проведении сертификации заинтересованные стороны могут заключить соглашение о принятии настоящего стандарта за основу для определения выполнения требований к системе управления измерениями.

Настоящий стандарт не предназначен для замены или дополнения требований [15].

Примечание – На отдельные элементы, влияющие на результаты измерений, такие, например, как особенности методов измерений, компетентность персонала и межлабораторные сличения, действуют и другие стандарты и руководящие указания.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит датированные и недатированные ссылки на стандарты и положения других документов. Нормативные ссылки, перечисленные ниже, приведены в соответствующих местах в тексте. Для датированных ссылок последующие их изменения или пересмотр применяются в настоящем стандарте только при внесении в него изменений и пересмотре. Для недатированных ссылок применяют их последние издания.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ИСО 9000:2000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

VIM:1993 Международный словарь основных и общих терминов в метрологии. Опубликовано совместно МБМВ, МЭК, МФК, ИСО, ИЮПАК, ИЮПАП, МОЗМ.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения, установленные в ИСО 9000 и VIM, а также следующие:

3.1 Система управления измерениями (measurement management system) – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, необходимых для достижения метрологического подтверждения пригодности и постоянного управления процессами измерений.

3.2 Процесс измерений (measurement process) – совокупность операций для установления значения величины.

3.3 Измерительное оборудование (measuring equipment) – средства измерений, программные средства, эталоны, стандартные образцы или вспомогательная аппаратура, или комбинация из них, необходимые для выполнения процесса измерений.

3.4 Метрологическая характеристика (metrological characteristic) – отличительная особенность, которая может повлиять на результаты измерений.

Примечание 1 Измерительное оборудование обычно имеет несколько метрологических характеристик.

Примечание 2 Метрологические характеристики могут быть предметом калибровки.

3.5 Метрологическое подтверждение пригодности (metrological confirmation) – совокупность операций, необходимых для того, чтобы обеспечить соответствие измерительного оборудования требованиям его назначения.

Примечание 1 Метрологическое подтверждение пригодности обычно включает калибровку и верификацию, любую необходимую юстировку или ремонт и последующую перекалибровку, сравнение с метрологическими требованиями для предполагаемого использования оборудования, а также любое требуемое пломбирование и маркировку.

Примечание 2 Метрологическое подтверждение пригодности не выполнено до тех пор, пока пригодность измерительного оборудования для использования по назначению не будет продемонстрирована и задокументирована.

Примечание 3 Требования к использованию по назначению включают такие характеристики, как диапазон, разрешающая способность, максимально допускаемые погрешности.

Примечание 4 Требования к метрологическому подтверждению пригодности обычно отличаются от требований на продукцию и в них не регламентируются.

Примечание 5 Диаграмма процессов, связанных с метрологическим подтверждением пригодности, приведена на рисунке 2.

3.6 Метрологическая служба (metrological function) – служба, наделенная административными и техническими полномочиями по разработке и внедрению системы управления измерениями.

4 Общие требования

Система управления измерениями должна обеспечивать выполнение установленных метрологических требований.

Рекомендации

Установленные метрологические требования определяются исходя из требований к продукции. Данные требования распространяются как на измерительное оборудование, так и на процессы измерений. Требования могут касаться максимально допускаемой погрешности, допустимой неопределенности, диапазона, стабильности, разрешающей способности, условий окружающей среды или квалификации оператора.

Организация должна определить процессы измерений и измерительное оборудование, на которые распространяются положения настоящего стандарта. Решение относительно области применения и объема системы управления измерениями должно приниматься с учетом рисков и последствий невыполнения метрологических требований.

Система управления измерениями включает управление идентифицированными процессами измерений, метрологическое подтверждение пригодности измерительного оборудования (рисунок 2), а также необходимые вспомогательные процессы. Процессы измерений, реализуемые в рамках системы, должны управляться (7.2). Все измерительное оборудование, применяемое в рамках системы, подлежит метрологическому подтверждению (7.1).

Внесение изменений в систему управления измерениями должно осуществляться в соответствии с процедурами организации.

5 Ответственность руководства

5.1 Метрологическая служба

Метрологическая служба должна быть определена организацией. Высшее руководство организации должно обеспечить необходимые ресурсы для создания метрологической службы и ее поддержания в рабочем состоянии.

Рекомендации

Метрологические функции могут быть распределены по различным отделам организации или сосредоточены в каком-либо одном отделе.

Руководство метрологической службы должно внедрить, задокументировать и поддерживать в рабочем состоянии систему управления измерениями, а также постоянно улучшать ее результативность.

5.2 Ориентация на потребителя

Руководство метрологической службы должно обеспечить:

- a) определение и выполнение метрологических требований потребителя;
- b) соответствие системы управления измерениями метрологическим требованиям потребителя;
- c) демонстрацию соответствия требованиям, установленным потребителем.

5.3 Цели в области качества

Руководство метрологической службы должно определить и разработать измеримые цели в области качества, которые необходимы для системы управления измерениями. Должны быть разработаны критерии качества, а также процедуры на процессы измерений и на управление процессами измерений.

Рекомендации

Примеры такого рода целей в области качества на различных организационных уровнях:

- не соответствующее установленным требованиям изделие не должно быть принято, соответствующее установленным требованиям изделие не должно быть забраковано в результате неправильных измерений;
- срок выявления всех процессов измерений, находящихся в неуправляемом состоянии, должен составлять не более одного дня;
- метрологическое подтверждение пригодности всегда должно заканчиваться в согласованный срок;
- регистрационные записи, содержащие информацию по метрологическому подтверждению пригодности, должны быть разборчивы;
- все программы по техническому обучению должны быть реализованы в соответствии с установленным графиком;
- время простаивания измерительного оборудования должно уменьшаться в соответствии с установленными нормативами.

5.4 Анализ со стороны руководства

Высшее руководство организации должно обеспечить проведение через запланированные интервалы времени систематического анализа системы управления измерениями в целях обеспечения ее постоянной адекватности, эффективности и пригодности. Высшее руководство должно обеспечить необходимые ресурсы для проведения анализа системы управления измерениями.

Результаты анализа со стороны руководства должны использоваться руководством метрологической службы для внедрения соответствующих изменений в систему, в том числе мероприятий по улучшению процессов измерений (раздел 8) и корректировки целей в области качества. Результаты всех анализов со стороны руководства и все принятые решения должны быть документированы.

6 Менеджмент ресурсов

6.1 Человеческие ресурсы

6.1.1 Обязанности персонала

Руководство метрологической службы должно установить и задокументировать обязанности всех сотрудников, деятельность которых связана с системой управления измерениями.

Рекомендации

- Обязанности персонала могут быть описаны в органограммах, должностных и рабочих инструкциях или в процедурах.*
- Настоящий стандарт не исключает возможности использования метрологической службой специалистов внешних организаций.*

6.1.2 Компетентность и обучение

Руководство метрологической службы должно обеспечить подтверждение способности персонала в области системы управления измерениями выполнять установленные виды работ. Должны быть определены все специальные знания и навыки. Руководство метрологической службы должно обеспечить проведение обучения в требуемых областях, ведение документации результатов обучения, а также оценивание и документацию эффективности обучения. Персонал должен быть ознакомлен с перечнем своих задач и обязанностей, а также проинформирован о том, каким образом его деятельность влияет на эффективность системы управления измерениями и на качество продукции.

Рекомендации

Требуемая компетентность может быть достигнута путем получения образования, прохождения технического обучения и за счет практического опыта. Проверка компетентности может предусматривать экзамен или мониторинг деятельности сотрудника.

При использовании сотрудников, имеющих статус обучаемых (стажеров), необходимо обеспечить адекватный контроль за их деятельностью.

6.2 Информационные ресурсы

6.2.1 Процедуры

Процедуры системы управления измерениями должны быть в требуемом объеме документированы и утверждены, с тем чтобы обеспечить их правильное и согласованное применение и достоверность результатов измерений.

Новые процедуры или изменения, вносимые в документированные процедуры, должны быть утверждены и должны управляться. Процедуры должны использоваться в действующей редакции, иметься в наличии в достаточном количестве экземпляров и быть доступны в случае необходимости.

Рекомендации

Технические процедуры могут быть разработаны на основе опубликованных практических руководств по стандартным измерениям или письменных инструкций потребителя или изготовителя оборудования.

6.2.2 Программные средства

В целях обеспечения пригодности для постоянного применения программные средства, используемые при измерениях и вычислениях результатов измерений, должны быть документированы, идентифицированы и должны управляться. Программные средства и любая их модификация должны быть подвергнуты испытаниям и/или валидации до ввода в эксплуатацию, утверждены для использования и заархивированы. Объем испытания должен обеспечивать действительность результатов измерений.

Рекомендации

Существует несколько видов программных средств: встроенные, программируемые и стандартные пакеты программ.

В случае со стандартными программными средствами испытание может не потребоваться.

Испытание может включать проверку на наличие вирусов, проверку пользовательских алгоритмов или объединенную проверку и того и другого, если это необходимо для получения заданного результата измерений.

Управление конфигурацией программных средств помогает поддерживать в рабочем состоянии целостность и правильность процессов измерений, проводимых с использованием программных средств. В целях защиты программы, обеспечения доступности и требуемого уровня прослеживаемости можно применять архивирование путем создания резервных копий, сохранения на автономных носителях или любым иным доступным способом.

6.2.3 Регистрационные записи

Записи, содержащие информацию, необходимую для обеспечения функционирования системы управления измерениями, должны поддерживаться в актуальном состоянии. Документированные процедуры должны обеспечивать идентификацию, хранение, защиту, поиск, время запоминания и расположение регистрационных записей.

Рекомендации

Примеры регистрационных записей: результаты метрологического подтверждения пригодности, результаты измерений, закупки, данные об эксплуатационных показателях, данные о несоответствиях, жалобы потребителей, данные по обучению, квалификации или же любые другие актуализированные вспомогательные данные, связанные с процессами измерений.

6.2.4 Идентификация

Должна быть обеспечена четкая (индивидуальная или общая) идентификация измерительного оборудования и технических процедур, применяемых в системе управления измерениями. Должна быть предусмотрена идентификация состояния, на которое распространяется метрологическое подтверждение пригодности оборудования. Должна быть предусмотрена четкая идентификация или иной способ управления оборудованием, подтвержденным на использование только в каком-то определенном процессе или процессах измерений, в целях предотвращения его несанкционированного использования. Оборудование, используемое в системе управления измерениями, должно иметь признаки, позволяющие отличить его от другого оборудования.

6.3 Материальные ресурсы**6.3.1 Измерительное оборудование**

Все измерительное оборудование, необходимое для обеспечения соответствия установленным метрологическим требованиям, должно быть в наличии и должно быть идентифицировано в системе управления измерениями. К процедуре метрологического подтверждения пригодности может допускаться только то измерительное оборудование, на которое имеется действующий сертификат калибровки. Измерительное оборудование должно использоваться в условиях окружающей среды, которые управляются или известны со степенью точности, позволяющей обеспечить действительность результатов измерений. В систему управления измерениями должно быть включено измерительное оборудование для управления и регистрации влияющих величин.

Рекомендации

Метрологическое подтверждение измерительного оборудования распространяется только на определенные процессы измерений и не может распространяться на те процессы измерений, для которых установлены другие метрологические требования. Метрологические требования к измерительному оборудованию определяются исходя из соответствующих требований к продукции или оборудованию, подлежащему калибровке, проверке и подтверждению пригодности.

Максимально допустимая погрешность может быть назначена на основе опубликованной спецификации изготовителя измерительного оборудования или может быть установлена метрологической службой.

Калибровка измерительного оборудования может быть выполнена какой-либо другой организацией.

Характеристики стандартных образцов могут определяться путем калибровки.

Руководство метрологической службы должно разработать, поддерживать в актуальном состоянии и использовать документированные процедуры для получения, обращения, транспортировки, хранения и отправок измерительного оборудования, предотвращающие некорректное и несанкционированное использование оборудования, повреждения, влекущие за собой изменения метрологических характеристик. Должны быть разработаны процедуры, устанавливающие порядок включения измерительного оборудования в систему управления измерениями или исключения из нее.

6.3.2 Окружающая среда

Условия окружающей среды, необходимые для эффективного выполнения процессов измерений, включенных в систему управления измерениями, должны быть документированы.

Необходимо осуществлять мониторинг и регистрацию условий окружающей среды, влияющих на результат измерений. Поправки, которые определяют конкретными условиями окружающей среды, должны быть документированы и применены для корректировки результатов измерений.

Рекомендации

Условия окружающей среды, влияющие на результаты измерений, могут включать: температуру, скорость изменения температуры, влажность, освещение, вибрацию, запыленность, чистоту, электромагнитные помехи и другие факторы. В целях обеспечения правильного использования оборудования, изготовители обычно разрабатывают спецификации, устанавливающие диапазоны, максимальные нагрузки, а также предельные значения условий окружающей среды.

6.4 Внешние поставщики

Руководство метрологической службы должно разработать и документировать требования к продукции и услугам, предоставляемым для системы управления измерениями внешними поставщиками. Необходимо проводить оценку и отбор внешних поставщиков с учетом их соответствия документированным требованиям. Должны быть разработаны и документированы критерии отбора, мониторинга и оценки поставщиков. Результаты оценки должны быть документированы. Регистрационные записи, содержащие информацию о продукции или услугах внешних поставщиков, должны поддерживаться в актуальном состоянии.

Рекомендации

Если для проведения испытания или калибровки привлекается внешний поставщик, то такой поставщик должен подтвердить техническую компетентность в соответствии со стандартом ИСО/МЭК 17025. Для использования продукции и услуг, предоставляемых внешними поставщиками, может потребоваться верификация соответствия установленным требованиям.

7 Метрологическое подтверждение пригодности и выполнение процессов измерений

7.1 Метрологическое подтверждение пригодности

7.1.1 Общие положения

В целях обеспечения соответствия метрологических характеристик измерительного оборудования метрологическим требованиям, установленным для процесса измерений, необходимо разработать программу и провести метрологическое подтверждение пригодности (рисунок 2 и приложение А). Метрологическое подтверждение пригодности включает калибровку и верификацию измерительного оборудования.

Рекомендации

Повторная калибровка измерительного оборудования не требуется в том случае, если на данное оборудование уже есть действующий сертификат калибровки. В процедурах метрологического подтверждения пригодности должны быть установлены методы, позволяющие определить, находятся ли неопределенности измерений и/или погрешности измерительного оборудования в пределах допускаемых значений, установленных в метрологических требованиях.

Оператор должен иметь свободный доступ к информации, касающейся области метрологического подтверждения измерительного оборудования, включая все имеющиеся ограничения или специальные требования.

Метрологические характеристики измерительного оборудования должны соответствовать его назначению.

Рекомендации

Примеры характеристик измерительного оборудования:

- диапазон;*
- систематическая погрешность;*
- повторяемость;*
- стабильность;*
- гистерезис;*
- дрейф;*
- воздействие влияющих величин;*
- разрешающая способность;*

- чувствительность (порог);
- погрешность;
- зона нечувствительности.

Метрологические характеристики измерительного оборудования являются факторами, составляющими неопределенность измерений (7.3.1), которая позволяет проводить прямое сравнение с метрологическими требованиями в рамках метрологического подтверждения.

Качественных формулировок метрологических характеристик, таких, например, как "требуемая точность измерительного оборудования", следует избегать.

7.1.2 Периодичность метрологического подтверждения пригодности

Методы, применяемые для определения или изменения периодичности метрологического подтверждения пригодности, должны быть описаны в документированных процедурах. Периодичность должна анализироваться и по мере необходимости корректироваться, для того чтобы обеспечить постоянное соответствие установленным метрологическим требованиям.

Рекомендации

При определении периодичности метрологического подтверждения могут использоваться результаты предыдущих калибровок и метрологических подтверждений, а также новейшие технологии и знания. При принятии решения о целесообразности корректировки периодичности полезно использовать данные, полученные с помощью статистических методов контроля.

Периодичность калибровки может быть аналогичной периодичности метрологического подтверждения пригодности [17].

Каждый раз в случае ремонта, регулировки или изменения параметров несоответствующего измерительного оборудования периодичность метрологического подтверждения пригодности должна быть подвергнута анализу.

7.1.3 Управление регулировочными устройствами

Доступ к регулировочным средствам и устройствам подтвержденного измерительного оборудования, установка которых влияет на рабочие характеристики, должен быть опломбирован или защищен каким-либо иным способом, исключающим возможность несанкционированных изменений. Пломбы или защитные устройства должны быть выполнены и установлены таким образом, чтобы несанкционированное использование устройств регулировки можно было обнаружить.

В процедурах на метрологическое подтверждение должны быть установлены действия, принимаемые в случае обнаружения повреждения, разрушения, вскрытия или отсутствия пломб или защитных устройств.

Рекомендации

Требование по опломбированию не распространяется на регулировочные устройства или приборы, которые предназначены для установки пользователем без сверки с внешними эталонами, например корректор нуля.

Особое внимание должно быть уделено методам защиты, предотвращающим несанкционированное изменение встроенного программного обеспечения.

Решение о том, какое измерительное оборудование должно быть опломбировано, какие устройства управления или регулировки будут при этом опломбированы и какие материалы для опломбирования будут использованы (например, этикетки, припой, проволока, краска), обычно оставляется на усмотрение метрологической службы. Порядок выполнения метрологической службой программы опломбирования следует документировать. Не все виды измерительного оборудования поддаются опломбированию.

7.1.4 Регистрационные записи, касающиеся метрологического подтверждения

Регистрационные записи, касающиеся метрологического подтверждения, должны быть датированы и в целях подтверждения правильности результатов надлежащим образом одобрены компетентным лицом.

Данные регистрационные записи должны быть доступны и должны поддерживаться в актуальном состоянии.

Рекомендации

Минимальный срок архивного хранения регистрационных записей зависит от многих факторов, в частности от требований потребителя, юридических или нормативных требований и от ответственности изготовителя. Может возникнуть необходимость в неопределенно долгом сроке хранения регистрационных записей, связанных с измерительными эталонами.

Регистрационные записи, касающиеся метрологического подтверждения, должны демонстрировать степень соответствия всех единиц измерительного оборудования установленным метрологическим требованиям.

Регистрационные записи должны содержать следующую информацию:

- a) наименование и индивидуальная идентификация изготовителя оборудования, тип, серийный номер и т. д.;
- b) дата завершения метрологического подтверждения;
- c) результат метрологического подтверждения;
- d) установленная периодичность метрологического подтверждения;
- e) идентификация методики метрологического подтверждения (6.2.1);
- f) установленный(ые) предел(ы) максимально допускаемой(ых) погрешности(ей);
- g) соответствующие условия окружающей среды и указание всех требуемых в данном случае корректировок;
- h) неопределенности, связанные с калибровкой оборудования;
- i) указания по техническому обслуживанию, в том числе регулировке, ремонту или модификациям;
- j) все ограничения по применению;
- k) идентификация персонала, выполняющего метрологическое подтверждение;
- l) идентификация персонала, ответственного за правильность зарегистрированной информации;
- m) индивидуальная идентификация (например, регистрационные номера) всех сертификатов и протоколов калибровки и других соответствующих документов;
- n) подтверждение прослеживаемости результатов калибровки;
- o) метрологические требования, действующие в области применения оборудования;
- p) результаты калибровки, полученные после и в случае необходимости перед проведением регулировки, изменения рабочих параметров или ремонта.

Рекомендации

Результаты калибровки должны быть зарегистрированы с достаточной детализацией, с тем чтобы можно было продемонстрировать прослеживаемость всех измерений и, чтобы любой результат калибровки можно было воспроизвести в условиях, близких к первоначальным.

В некоторых случаях результат верификации указывается в сертификате или протоколе калибровки, в котором содержится заключение о соответствии (или несоответствии) оборудования установленным требованиям.

Регистрационные записи могут быть рукописными, отпечатанными или микрофильмированными либо могут храниться в электронной, магнитной памяти или на другом носителе данных.

Максимально допускаемая погрешность может быть установлена метрологической службой или может быть идентифицирована в виде ссылки на опубликованную спецификацию изготовителя измерительного оборудования.

Метрологическая служба должна гарантировать право на создание, изменение, оформление или удаление регистрационных записей только уполномоченным лицам.

7.2 Процесс измерений

7.2.1 Общие положения

Процессы измерений, которые являются частью системы управления измерениями, должны быть спланированы, утверждены, выполнены, документированы и должны управляться. Должны быть идентифицированы влияющие величины и учтено их воздействие на процессы измерений.

В полной спецификации каждого процесса измерений должно быть идентифицировано все требуемое оборудование, методы выполнения измерений, метрологические программные средства, условия использования, квалификация оператора и все другие факторы, влияющие на достоверность результата измерений. Управление процессами измерений должно выполняться в соответствии с документированными процедурами.

Рекомендации

Выполнение процесса измерений может быть ограничено использованием одной единицы измерительного оборудования.

Процесс измерений может потребовать корректировки получаемых данных, например, с учетом влияния условий окружающей среды.

7.2.2 Разработка процесса измерений

Метрологические требования должны определяться на основе требований потребителя, организации, а также на основе законодательных и нормативных требований. Процессы измерений, которые подпадают под действие данных требований, должны быть документированы, должным образом

утверждены и утверждившим процессом должны быть установлены соответствующие элементы и предельно допускаемые значения. Выбор элементов и предельно допускаемых значений должен осуществляться исходя из степени риска нарушения установленных требований. Элементы процесса измерений и предельно допускаемые значения должны включать влияние таких факторов, как операторы, оборудование, условия окружающей среды, влияющие величины и методы выполнения измерений.

Рекомендации

При разработке процессов измерений может потребоваться определение:

- измерений, которые необходимы для обеспечения качества продукции;*
- методов выполнения измерений;*
- оборудования, необходимого для выполнения измерений;*
- требуемых навыков и квалификации персонала, выполняющего измерения.*

Процессы измерений могут быть утверждены путем сравнения с результатами других утвержденных процессов, путем сравнения результатов с помощью других методов измерений или путем постоянного анализа характеристик процесса измерений.

Процесс измерений должен быть разработан таким образом, чтобы была исключена возможность получения ошибочных результатов измерений, и должно обеспечиваться быстрое обнаружение отклонений и своевременное принятие корректирующих действий.

Рекомендации

Объем трудозатрат, связанных с управлением процессом измерений, должен определяться исходя из того, в какой степени измерения влияют на качество конечной продукции организации. Примеры, когда управление процессом измерений требует больших трудозатрат: критичные или комплексные измерительные системы, измерения, обеспечивающие безопасность продукции, или же измерения, неправильное выполнение которых ведет к большим финансовым потерям. Минимальный объем трудозатрат, связанных с управлением процессом измерений, может быть адекватен в ситуациях, когда речь идет о простых измерениях не критичных элементов. Процедуры по управлению процессом измерений могут иметь общий вид, если речь идет об аналогичных видах измерительного оборудования и выполняемых работ, таких как использование ручных инструментов для измерений обработанных деталей.

Воздействие на процесс измерений влияющих величин должно быть определено количественно. Для этой цели может потребоваться разработка и проведение специальных экспериментальных испытаний или исследований. В случаях когда это не представляется возможным, необходимо руководствоваться данными, спецификациями и ограничениями, установленными изготовителем оборудования.

СТБ ИСО 10012-2004

Рабочие характеристики, требуемые для выполнения соответствующего процесса измерений, должны быть идентифицированы и определены количественно.

Рекомендации

Примеры характеристик:

- неопределенность измерений;
- стабильность;
- максимально допускаемая погрешность;
- повторяемость;
- воспроизводимость;
- уровень квалификации оператора.

Для некоторых процессов измерений могут быть важными и другие характеристики.

7.2.3 Выполнение процесса измерений

Процесс измерений должен выполняться в управляемых условиях, которые должны соответствовать метрологическим требованиям.

Условия, которые должны управляться, включают:

- a) использование подтвержденного оборудования;
- b) применение утвержденных методик выполнения измерений;
- c) наличие необходимых информационных ресурсов;
- d) поддержание в рабочем состоянии условий окружающей среды;
- e) использование компетентного персонала;
- f) надлежащее оформление результатов;
- g) проведение мониторинга согласно установленным требованиям.

7.2.4 Регистрационные записи по процессам измерений

Метрологическая служба должна поддерживать в актуальном состоянии регистрационные записи для демонстрации соответствия требованиям к процессам измерений. Данные записи должны включать:

- a) полную характеристику выполненных процессов измерений, включая все примененные элементы (например, операторы, измерительное оборудование или контрольные эталоны) и соответствующие рабочие условия;
- b) соответствующие данные, полученные в ходе управления процессом измерений, включая всю информацию, связанную с неопределенностью измерений;
- c) все действия, принятые по результатам анализа данных, полученных в ходе управления процессом измерений;
- d) дата(ы) проведения всех действий по управлению процессами измерений;
- e) идентификация всех соответствующих документов, относящихся к верификации;
- f) идентификация лица, ответственного за предоставление информации для оформления регистрационных записей;
- g) уровень квалификации (требуемый и фактический) персонала.

Рекомендации

Если в процессе измерения используются потребительские товары, то целесообразным решением может быть идентификация в регистрационных записях партии данных товаров.

Метрологическая служба должна гарантировать, что право на создание, изменение, оформление или удаление регистрационных записей имеют только уполномоченные лица.

7.3 Неопределенность измерений и прослеживаемость

7.3.1 Неопределенность измерений

Оценка неопределенности измерений должна быть выполнена по каждому процессу, включенному в систему управления измерениями (5.1).

Оценки неопределенности должны быть оформлены записями (далее – документированы). Анализ неопределенности измерений должен быть закончен до начала метрологического подтверждения измерительного оборудования и до валидации процесса измерений. Все известные источники изменений результатов измерений должны быть документированы.

Рекомендации

Концепции и методы, которые могут быть использованы для объединения составляющих неопределенности и для представления результатов, приводятся в [16]. Могут быть использованы и другие документированные и принятые методы.

Может возникнуть ситуация, когда некоторые составляющие неопределенности имеют незначительное значение по сравнению с другими составляющими, что может сделать невозможным их точное определение по техническим или экономическим причинам. В таких случаях принятое решение и его обоснование должно быть документировано. Во всех случаях объем работ, связанный с определением и документацией неопределенности измерений, должен быть адекватен той степени, в какой результаты измерений влияют на качество продукции организации. Если речь идет об аналогичных видах измерительного оборудования, записи о неопределенности данного оборудования могут быть документированы с помощью «общих формулировок» и конкретизированных дополнений по каждому отдельному процессу измерений.

При оценке неопределенности результата измерений, помимо других ее составляющих, следует учитывать неопределенность калибровки измерительного оборудования.

При оценке составляющих неопределенности можно использовать статистические методы анализа результатов предшествующих калибровок и оценки результатов калибровок нескольких аналогичных единиц измерительного оборудования.

7.3.2 Прослеживаемость

Руководство метрологической службы должно обеспечить прослеживаемость всех результатов измерений до эталонов единиц СИ.

Прослеживаемость результатов измерений до единиц СИ должна быть достигнута путем сличения с соответствующим первичным эталоном или со значением естественной константы (постоянной), которое известно в рамках соответствующих единиц СИ и рекомендовано Генеральной конференцией мер и весов и Международным комитетом мер и весов.

Использование в рамках договора согласованных эталонов разрешается только в том случае, если соответствующие эталоны единиц СИ или признаваемые на международном уровне естественные константы (постоянные) не существуют.

Рекомендации

Прослеживаемость обычно достигается с помощью надежных калибровочных лабораторий, имеющих собственные эталоны, прослеживаемые до национальных измерительных эталонов. Как надежная может рассматриваться, например, лаборатория, соответствующая требованиям [15].

Национальные институты метрологии несут ответственность за национальные измерительные эталоны и их прослеживаемость. Ответственность распространяется и на те случаи, когда национальный измерительный эталон находится на территории не национального института метрологии, а другой организации. Прослеживаемость результатов измерений может осуществляться через национальный институт метрологии, находящийся за пределами страны, в которой выполнено измерение.

Сертифицированные стандартные образцы могут рассматриваться как исходные эталоны.

Регистрационные записи о прослеживаемости результатов измерений должны поддерживаться в актуальном состоянии в течение срока, установленного в соответствии с требованиями системы управления измерениями, потребителя или в соответствии с законодательными и нормативными требованиями.

8 Анализ и улучшение системы управления измерениями**8.1 Общие положения**

Метрологическая служба должна планировать и осуществлять мониторинг, анализ и улучшения, которые необходимы для:

- a) обеспечения соответствия системы управления измерениями настоящему стандарту и
- b) постоянного улучшения системы управления измерениями.

8.2 Аудит и мониторинг

8.2.1 Общие положения

Метрологическая служба должна надлежащим образом использовать аудит, мониторинг и другие методы с целью определения пригодности и эффективности системы управления измерениями.

8.2.2 Удовлетворенность потребителя

Метрологическая служба должна проводить мониторинг информации, касающейся удовлетворенности потребителя, с целью определения выполнения метрологических требований потребителя. Должны быть установлены методы получения и использования данной информации.

8.2.3 Аудит системы управления измерениями

Метрологическая служба должна планировать и проводить аудиты системы управления измерениями для обеспечения постоянной эффективности ее применения и соответствия установленным требованиям. Результаты аудита должны быть доведены до сведения заинтересованного персонала, относящегося к руководству организации.

Результаты всех аудитов системы управления измерениями и все изменения, вносимые в систему, должны быть документированы. Организация должна обеспечить незамедлительное принятие действий по устранению установленных несоответствий и причин их возникновения.

Рекомендации

Аудит системы управления измерениями может проводиться как часть аудита системы управления организации.

[11] устанавливает руководящие указания по аудиту систем.

Аудиты системы управления измерениями могут проводиться метрологической службой организации, персоналом субподрядчика или третьей стороны. Аудиторы не должны проверять участки, за которые они сами несут ответственность.

8.2.4 Мониторинг системы управления измерениями

В рамках системы управления измерениями требуется осуществлять мониторинг метрологического подтверждения и процессов измерений. Мониторинг должен проводиться в соответствии с документированными процедурами и через установленные промежутки времени.

В процедурах должны быть установлены методы, в том числе статистические методы, и объем их применения.

Мониторинг системы управления измерениями должен предотвращать нарушение требований путем быстрого обнаружения несоответствий и принятия своевременных действий по их устранению. Характер проводимого мониторинга должен определяться степенью риска возникновения несоответствия.

Результаты мониторинга процессов измерений и подтверждения и все последующие корректирующие действия должны быть документированы для демонстрации постоянного соответствия процессов измерений и подтверждения установленным требованиям.

8.3 Управление несоответствиями

8.3.1 Несоответствия систем управления измерениями

Метрологическая служба должна обеспечить обнаружение всех несоответствий и незамедлительное принятие корректирующих действий.

Рекомендации

Несоответствующие элементы должны быть идентифицированы (обозначены) в целях предотвращения их непреднамеренного использования.

До выполнения корректирующих действий можно использовать временные меры (например, применение схем контроля за несоответствующим элементом).

8.3.2 Несоответствующие процессы измерений

В случае если известно или есть подозрение, что какой-либо процесс измерений дает неправильные результаты, его необходимо надлежащим образом идентифицировать и не допускать к использованию до тех пор, пока не будут приняты соответствующие действия.

В случае выявления несоответствующего процесса измерений пользователь процесса должен определить потенциальные последствия несоответствия, разработать и выполнить необходимое корректирующее действие.

Процесс измерений, подвергнутый изменению для устранения несоответствия, перед возобновлением использования должен пройти валидацию.

Рекомендации

Несоответствие процесса измерений, обусловленное, например, ухудшением характеристик контрольного эталона или изменением уровня компетентности оператора, может быть устранено с помощью следующих проверочных мероприятий, проводимых после выполнения процесса:

- анализ контрольных карт;
- анализ тренд-карт;
- производственный контроль;
- межлабораторные сличения;
- внутренний аудит;
- отзывы потребителей.

8.3.3 Несоответствующее измерительное оборудование

В случае если известно или есть подозрение, что какое-либо подтвержденное измерительное оборудование:

- a) было повреждено;
- b) было подвергнуто перегрузке;
- c) имеет такие нарушения нормального функционирования, которые могут рассматриваться как несоответствие назначению или области применения;
- d) выдает неправильные результаты измерений;
- e) превысило межповерочный интервал;
- f) было подвергнуто неосторожному обращению;
- g) имеет поврежденную пломбу;
- h) было подвергнуто воздействию величин (таких, например, как электромагнитное поле, пыль), которые влияют на его метрологические характеристики, то такое оборудование изымается из эксплуатации и маркируется «Брак», «Ремонт». Необходимо проверить факт наличия несоответствия и составить протокол. Ввод данного оборудования в эксплуатацию осуществляется после устранения его несоответствий и прохождения внеочередной поверки.

Несоответствующее измерительное оборудование, метрологические характеристики которого не подлежат восстановлению, должно иметь четкую маркировку или иную идентификацию. В случае если данное оборудование будет подтверждено для использования в какой-либо другой области, должна быть обеспечена четкая идентификация измененной области, включающая все ограничения по применению.

Рекомендации

Если юстировка, ремонт или восстановление оборудования, несоответствующего своему назначению или области применения, нецелесообразны, следует рассмотреть другую возможность, связанную с переводом данного оборудования в более низкий класс (точности) и/или с изменением области его применения. Снижение класса (точности) и/или изменение области применения следует применять только с большой осторожностью, так как при этом может возникнуть ситуация, когда явно идентичное оборудование будет иметь различные допустимые погрешности. Этот вариант предусматривает ограниченное метрологическое подтверждение, которое распространяется только на некоторые диапазоны или только на некоторые функции многодиапазонного оборудования.

Если результат метрологической верификации, проведенной перед юстировкой или ремонтом, показывает, что измерительное оборудование в такой степени не соответствует метрологическим требованиям, что правильность результатов измерений может быть поставлена под сомнение, пользователь оборудования должен определить потенциальные последствия и принять все необходимые меры. Это может включать повторную проверку продукции, изготовленной с использованием измерений, выполненных с помощью несоответствующего оборудования.

8.4 Улучшение

8.4.1 Общие положения

Метрологическая служба должна планировать и управлять постоянным улучшением системы управления измерениями на основе результатов аудитов, анализа со стороны руководства и другой соответствующей информации, включающей отзывы потребителей. Метрологическая служба должна проводить анализ, идентифицировать потенциальные области улучшения системы управления измерениями и вносить в нее необходимые изменения.

8.4.2 Корректирующее действие

Если определенный элемент системы управления измерениями не соответствует установленным требованиям или если определенные данные свидетельствуют о недопустимых отклонениях, должно быть выполнено действие для определения причины несоответствия и его устранения.

Перед тем как возобновить применение процесса измерений, решения о поправке или корректирующих действиях должны быть подвергнуты верификации.

Критерий принятия корректирующего действия должен быть документирован.

8.4.3 Предупреждающее действие

Метрологическая служба должна определить действие(я) с целью устранения причин потенциальных несоответствий измерений или подтверждения для предупреждения их появления. Предупреждающие действия должны соответствовать возможным последствиям потенциальных проблем. Должна быть разработана документированная процедура для определения требований к:

- a) установлению потенциальных несоответствий и их причин;
- b) оцениванию необходимости действий с целью предупреждения появления несоответствий;
- c) определению и осуществлению необходимых действий;
- d) документированию результатов предпринятых действий;
- e) анализу предпринятых предупреждающих действий.

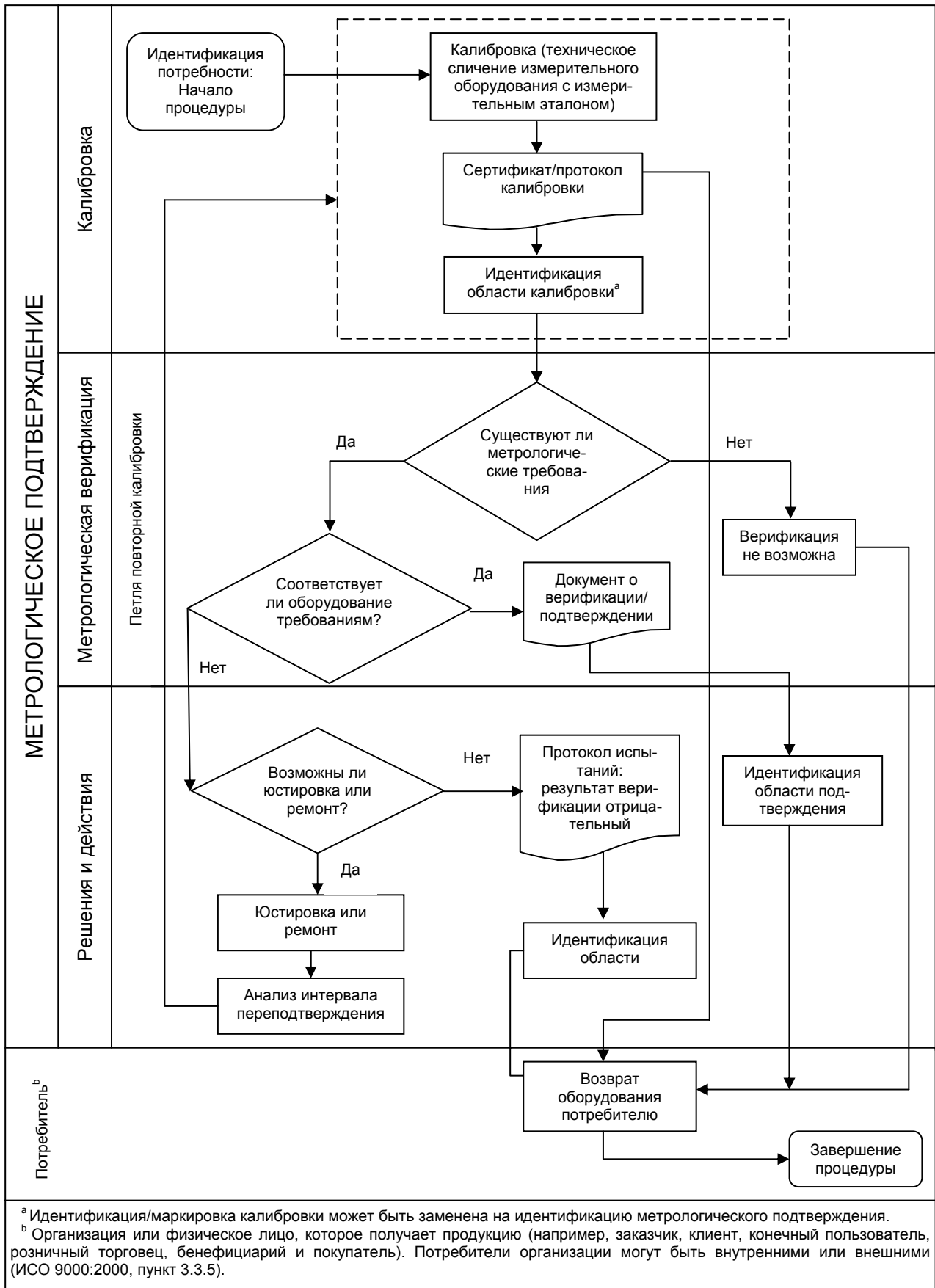


Рисунок 2 – Процедура метрологического подтверждения измерительного оборудования

Приложение А (справочное)

Краткая характеристика метрологического подтверждения

А.1 Введение

Метрологическое подтверждение складывается из двух входов (метрологические требования потребителя и метрологические характеристики измерительного оборудования) и одного выхода (область метрологического подтверждения измерительного оборудования).

А.2 Метрологические требования потребителя (СМР)

Метрологические требования потребителя – это требования к измерениям, установленные потребителем с учетом потребностей производственных процессов потребителя. Данные требования зависят от значений, установленных для измеряемых параметров. СМР включают требования, связанные с подтверждением соответствия продукции техническим характеристикам, установленным потребителем, а также требования, связанные с управлением процессом производства и его входами. За разработку данных требований ответственность несет потребитель. Тем не менее этот процесс может быть осуществлен по поручению потребителя каким-либо другим лицом, имеющим достаточный уровень квалификации. Выполнение данной задачи зачастую требует глубокого знания производственных процессов, а также знаний в области метрологии. Также в СМР должен быть учтен риск получения неправильных результатов измерений и их последствия для организации и ее хозяйственной деятельности. СМР могут быть выражены в форме максимально допускаемой погрешности, рабочих предельных значений и т. д. СМР должны быть сформулированы с достаточной степенью детализации, с тем чтобы операторы, проводящие метрологическое подтверждение, могли точно определить, находится ли или нет измерительное оборудование в управляемом состоянии и может ли оно измерять установленный параметр или величину или контролировать результат измерений в соответствии со своим назначением.

Пример – Требуется, чтобы управление давлением в процессном реакторе для работы в критическом режиме осуществлялось в диапазоне от 200 до 250 кПа. Это требование должно интерпретироваться и выражаться как СМР на манометрическое измерительное оборудование. Отсюда можно сформулировать СМР, согласно которому оборудование должно иметь диапазон измерений давления от 150 до 300 кПа с максимально допускаемой погрешностью 2 кПа, неопределенностью измерений 0,3 кПа (без учета факторов, зависящих от времени) и дрейфом не более 0,1 кПа за установленный промежуток времени. Потребитель проводит (прямое или косвенное) сравнение СМР с характеристиками, установленными изготовителем оборудования и выбирает измерительное оборудование и методы измерений, которые наилучшим образом соотносятся с СМР. Потребитель может заказать у поставщика определенный манометр, имеющий класс точности 0,5 % и диапазон от 0 до 400 кПа.

А.3 Метрологические характеристики измерительного оборудования (МЕМС)

Так как МЕМС часто определяются путем калибровки (или нескольких калибровок) и/или испытаний, метрологическая служба, входящая в систему метрологического подтверждения, устанавливает и управляет всеми необходимыми в данном случае видами работ. Входами процесса калибровки являются: измерительное оборудование, измерительный эталон и метод, устанавливающий рабочие условия окружающей среды. В результатах калибровки должна быть указана неопределенность измерений. Данная важная характеристика будет являться входом при оценке неопределенности процесса измерений, выполненного с использованием данного оборудования. Результаты калибровки могут быть документированы в рамках метрологической системы подтверждения любым приемлемым способом, например путем оформления сертификатов или протоколов калибровки (в случаях когда калибровка проводится внешней организацией) или путем регистрации результатов калибровки (в случаях когда калибровка полностью проводится метрологической службой организации).

Важные характеристики измерений, например неопределенность измерений, зависят не только от оборудования, но также и от условий окружающей среды, конкретного метода выполнения измерений, а иногда и от квалификации и опыта оператора. По этой причине очень важно, чтобы на стадии выбора измерительного оборудования, соответствующего установленным требованиям, анализу был подвергнут весь процесс измерений. Данный анализ входит в функции метрологической службы организации, хотя отдельные виды работ могут быть выполнены либо внутренним персоналом организации, либо метрологом независимой организации, имеющим надлежащий уровень квалификации.

А.4 Верификация и метрологическое подтверждение

После калибровки и до подтверждения пригодности оборудования МЕМС сравнивают с СМР. Например, зарегистрированная погрешность показания измерительного оборудования будет сравниваться с максимально допускаемой погрешностью, установленной как СМР. Если погрешность меньше максимально допускаемой, это будет означать, что оборудование соответствует данному требованию и может быть подтверждено для использования. Если погрешность превышает максимально допускаемую, требуется выполнить действие по устранению несоответствия или проинформировать потребителя о том, что оборудование не может быть подтверждено.

Данное прямое сравнение МЕМС с СМР часто называют верификацией (ИСО 9000). Верификация составляет основу системы метрологического подтверждения, но, помимо этого, данная система также должна включать детализированное рассмотрение и анализ всего процесса измерений с целью обеспечения качества измерений, выполняемых на данном оборудовании, что является составной частью определения соответствия продукции требованиям потребителя.

Пример – Продолжая пример согласно А.2, будем считать, что погрешность, установленная при калибровке, составляет 3 кПа при 200 кПа и при неопределенности калибровочного измерения 0,3 кПа. Следовательно, средство измерений не выполняет требование, касающееся максимально допускаемой погрешности. После юстировки погрешность, установленная при калибровке, составит 0,6 кПа при неопределенности калибровочного измерения 0,3 кПа. Теперь средство измерений выполняет требование, касающееся максимально допустимой погрешности, и может быть подтверждено при условии, что продемонстрировано соответствие требованию, касающемуся дрейфа. Тем не менее, если средство измерений представлено для повторного подтверждения, его пользователь должен быть проинформирован о результатах первичной калибровки, так как могут потребоваться корректирующие действия, связанные с проверкой продукции, произведенной в течение времени, до того, как средство измерений было изъято из эксплуатации для подтверждения.

Результаты верификации, проведенной пользователем или метрологической службой, могут быть объединены в документе, оформляемом в дополнение к сертификатам или протоколам калибровки или испытаний как часть аудита системы метрологического подтверждения. Заключительной стадией в системе метрологического подтверждения является надлежащая идентификация области подтверждения измерительного оборудования, например, путем этикетирования, маркировки и т. д. После этого измерительное оборудование может использоваться в соответствии со своим назначением.

Приложение В
(справочное)

Библиография

- [1] ISO 3534-1:1993, Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms (ИСО 3534-1:1993 Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Термины, используемые в теории вероятности и общие статистические термины)
- [2] ISO 3534-2:1993, Statistics – Vocabulary and symbols – Part 2: Statistical quality control (ИСО 3534-2:1993 Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Статистический контроль качества)
- [3] ISO 5725-1, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 1: General principles and definitions (ИСО 5725-1 Точность (достоверность и сходимость) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения)
- [4] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic methods for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (ИСО 5725-2 Точность (достоверность и сходимость) методов и результатов измерений. Часть 2. Основные методы определения повторяемости и воспроизводимости результатов стандартного метода измерения)
- [5] ISO 5725-3, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method (ИСО 5725-3 Точность (достоверность и сходимость) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные критерии погрешности стандартного метода измерения)
- [6] ISO 5725-4, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method (ИСО 5725-4 Точность (достоверность и сходимость) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения точности стандартного метода измерения)
- [7] ISO 5725-5, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 5: Alternative method for the determination of the precision of a standard measurement method (ИСО 5725-5 Точность (достоверность и сходимость) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения точности стандартного метода измерения)
- [8] ISO 5725-6, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 6: Use in practice of accuracy values (ИСО 5725-6 Точность (достоверность и сходимость) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование на практике характеристик правильности)
- [9] ISO 9001:2000, Quality management systems – Requirements (ИСО 9001:2000 Системы менеджмента качества. Требования)
- [10] ISO 9004:2000, Quality management systems – Guidelines for performance improvements (ИСО 9004:2000 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности)
- [11] ISO 19011:2002, Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing (ИСО 19011:2002 Рекомендации по аудиту систем менеджмента качества окружающей среды)
- [12] ISO 14001:1996, Environmental management systems – Specification with guidance for use (ИСО 14001:1996 Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению)
- [13] ISO/TR 10017:–¹, Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2000 (ИСО/ТО 10017 Руководство по статистическим методам согласно ИСО 9001:2000)

¹ Пересмотр ИСО/ТО 10017:1999.

- [14] ISO/TR 13425:1995, Guide for the selection of statistical methods in standardization and specification (ИСО/ТО 13425:1995 Руководство по выбору статистических методов в области стандартизации и спецификация)
- [15] ISO/IEC 17025:1999, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ИСО/МЭК 17025:1999 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий)
- [16] GUM:1995, Guide to the expression of uncertainty in measurement. Published jointly by BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML (GUM:1995 Руководство по выражению неопределенности измерения. Опубликовано совместно BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML)
- [17] OIML D10:1984, Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories (МОЗМ D10:1984 Руководящие указания по определению интервалов времени между переподтверждениями измерительного оборудования, применяемого в испытательных лабораториях)

Приложение С
(справочное)

**Сведения о соответствии международных стандартов,
на которые даны ссылки, государственным стандартам,
принятым в качестве идентичных государственных стандартов**

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ИСО 9000:2000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь	IDT	СТБ ИСО 9000-2000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
ИСО 9001:2000 Системы менеджмента качества. Требования	IDT	СТБ ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования
ИСО 14001:1996 Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению	IDT	СТБ ИСО 14001-2000 Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению

Ответственный за выпуск И.А.Воробей

Сдано в набор 04.11.2004. Подписано в печать 19.11.2004. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Ариал. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,79 Уч.- изд. л. 1,51 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.