

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУ «Томский ЦСМ»



М.М. Чухланцева
_____ М.М. Чухланцева

«*11*» _____ *02* 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 229-2016

з.р. 64102-16

Содержание

1 Общие положения	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	6
9 Оформление результатов поверки	9
Приложение А (обязательное) Образец оформления протокола поверки	11
Приложение Б (справочное) Перечень ссылочных нормативных документов	12

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

1.2 Первичную поверку ИС выполняют перед вводом в эксплуатацию, после ремонта или замены компонента на однотипный.

1.3 Периодическую поверку ИС выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.4 Периодичность поверки (интервал между поверками) ИС – 1 год.

1.5 Измерительные компоненты ИС поверяют с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки ИС, поверяется только этот компонент и поверка ИС не проводится.

1.6 На основании письменного заявления собственника ИС допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, приведённых в описании типа средства измерений, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных каналов.

1.7 В случае обновления программного обеспечения ИС, расширении/модификации его функций проводится анализ изменений, внесённых в программное обеспечение. Если внесённые изменения могут повлиять на метрологически значимую часть программного обеспечения, то проводят испытания ИС в целях утверждения типа.

В тексте приняты следующие сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ИС – измерительная система;

МП – методика поверки;

МХ – метрологические характеристики;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке			
		первичной			периодической
		при вводе в эксплуатацию	после ремонта или замены компонента	после переустановки ПО или замены компьютера АРМ	
1 Рассмотрение документации	8.1	да	да*	да*	да*
2 Внешний осмотр	8.2	да	да	да	да
3 Проверка условий эксплуатации компонентов ИС	8.3	да	нет	нет	да
4 Опробование	8.4	да	да	да	да
5 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС	8.5	да	да	да	да

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке			
		первичной			периодической
		при вводе в эксплуатацию	после ремонта или замены компонента	после переустановки ПО или замены компьютера АРМ	
6 Проверка метрологических характеристик ИС	8.6	да	да	да	да
* – в объеме вносимых изменений					

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Таблица 2

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	Диапазон измерений, номинальное значение	Погрешность, класс точности, цена деления
Генератор импульсов АКПП-3301	Диапазон периода от 20 нс до 10000 с (от 0,1 мГц до 50 МГц); диапазон временного интервала T от 20 нс до 10000 с	$\pm 5 \cdot 10^{-5} \cdot f$ $\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot T + 5 \text{ нс})$
Термогигрометр ИВА-6А-Д	Диапазон измерений влажности от 0 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С; диапазон измерений давления от 700 до 1100 гПа	$\pm 2 \%$; $\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$; $\pm 2,5 \text{ гПа}$
Примечания: 1) В таблице приняты обозначения: f – частота выходного сигнала; T – временной интервал выходного сигнала. 2) При проведении поверки допускается замена указанных средств поверки аналогичными, обеспечивающими определение (контроль) метрологических характеристик ИС с требуемой точностью измерений		

4 Требования к квалификации поверителей

Поверка ИС должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей средств измерений, имеющими удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей) и освоившими работу с ИС.

5 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ Р МЭК 60950-2002 Безопасность оборудования информационных технологий;
- Правила устройств электроустановок, раздел I, III, IV;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00;
- СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации;
- эксплуатационная документация на СИ и компоненты ИС.

6 Условия поверки

6.1 Для компонентов ИС:

1) измерительных компонентов:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 40 до 60;
- относительная влажность, %, не более 95;
- напряжение питания переменного тока, В от 100 до 230;
- частота питания, Гц от 50 до 60;

2) комплексных компонентов:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 20 до 60;
- напряжение питания постоянного тока, В от 18,0 до 28,5;

3) вычислительных компонентов:

- температура окружающего воздуха, °С от 10 до 35;
- относительная влажность, %, не более 80;
- напряжение питания переменного тока, В от 100 до 240;
- частота питания, Гц 50/60.

6.2 Эталонным средствам измерений, используемым при проведении поверки, должны быть обеспечены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, при 25 °С, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800);
- напряжение питающей сети переменного тока, В от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

7 Подготовка к поверке

7.1 На поверку ИС представляют следующие документы:

- Система измерительная массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Паспорт;
- Системы измерительные массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Руководство по эксплуатации;
- МП 229-2016 Системы измерительные массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Методика поверки;
- Инструкция пользователя PITA®MVA-Viewer;
- Инструкция по эксплуатации PITA®MVA;
- Инструкция по эксплуатации PITA® LDMS;
- Инструкция пользователя PITA® LDMS;
- Руководство пользователя АРМ оператора Station_SCADA;
- свидетельства о поверке измерительных и комплексных компонентов, входящих в состав ИС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИС (при выполнении периодической поверки);
- эксплуатационную документацию на ИС и ее компоненты;
- эксплуатационную документацию на средства измерений, применяемые при поверке ИС.

7.2 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ, эксплуатационную документацию на поверяемую ИС и её компоненты.

7.3 Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Рассмотрение документации

8.1.1 Проверяют наличие следующей документации:

- Системы измерительные массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Руководство по эксплуатации;
- Система измерительная массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Паспорт;
- МП 229-2016 Системы измерительные массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Методика поверки;
- Инструкция пользователя PITA®MVA-Viewer;
- Инструкция по эксплуатации PITA®MVA;
- Инструкция по эксплуатации PITA® LDMS;
- Инструкция пользователя PITA® LDMS;
- Руководство пользователя АРМ оператора Station_SCADA;
- свидетельство о предыдущей поверке ИС (при проведении периодической поверки);
- документы, удостоверяющие поверку средств измерений, входящих в состав ИС;
- эксплуатационная документация на ИС и ее компоненты;
- эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИС.

8.1.2 Проверяют комплектность ИС, представленной на поверку, в соответствии с составом ИС, приведенным в паспорте на ИС. Эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИС, должна содержать информацию о порядке работы, их технических и метрологических характеристиках.

Результат проверки положительный, если вся вышеперечисленная документация в наличии, комплектность ИС соответствует составу, приведенному в паспорте на ИС, все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки, все компоненты ИС имеют действующие свидетельства о поверке.

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие ИС нижеследующим требованиям:

- соответствие комплектности ИС перечню, приведенному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции кабелей и жгутов, влияющих на функционирование ИС;
- наличие и прочность крепления разъёмов и органов управления;
- отсутствие следов коррозии, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы.

8.2.2 Внешним осмотром проверяют соответствие количества и месторасположения сервера PITA®, АРМ оператора Station_PITA®/Video и Station_SCADA, приведенным в паспорте.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

8.3 Проверка условий эксплуатации компонентов ИС

8.3.1 Проводят сравнение фактических климатических условий в помещениях, где размещены компоненты ИС, приведенными в разделе 6 настоящей МП и в эксплуатационной документации на ИС.

Результат проверки положительный, если фактические условия эксплуатации каждого компонента ИС удовлетворяют рабочим условиям применения, приведенным в разделе 6 настоящей МП и в эксплуатационной документации.

8.4 Опробование

8.4.1 Непосредственно перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить ИС и СИ к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.4.1.1 Перед опробованием ИС в целом необходимо выполнить проверку функционирования её компонентов.

8.4.1.2 При проверке функционирования измерительных и комплексных компонентов ИС проверяют работоспособность индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений об ошибках, авариях.

8.4.1.3 При опробовании линий связи проверяют:

- наличие сигнализации о включении в сеть технических средств ИС;
- поступление информации по линиям связи;
- наличие сигнализации об обрыве линий.

8.4.1.4 При опробовании ИС проводят первичное тестирование ИС средствами программного обеспечения АРМ оператора Station_PITA@/Video и Station_SCADA (при наличии): опрос измерительных и комплексных компонентов; установление связи с компонентами и оборудованием ИС и т.д.

8.4.1.5 Мониторы АРМ оператора Station_PITA@/Video, Station_SCADA (при наличии) и сервер PITA@ должны быть включены. Исправность клавиатуры и манипулятора мышь оценивают, выполнив переключение между экранными формами ИС. Проверяют отображение на АРМ оператора Station_SCADA (при наличии) мнемосхемы и возможность переключения между основными экранными формами.

8.4.2 Проверка функционирования ИС с АРМ оператора

На АРМ оператора Station_PITA@/Video проверяют наличие экранных форм согласно документу «Инструкция пользователя PITA@MVA-Viewer». Проверяют отображение последних значений результатов измерений массы, плотности, объема и температуры продукта, даты и времени осуществления операции налива (рисунок 1), возможность поиска и отображения архивных данных (рисунок 2).

Архив значений измерений. Версия 1.0.0.346

Рис. Конфигурация Проверка

Содержать

Окна: Канал Последнее значение измерения Идентиф.

Обновить Автоматическое обновление

№ канала датчик	Название канала датчик	№ параметра датчик	Дата/время последней операции	№ отбора	Задаемое количество	Единица измерения	Идентиф. таблица	Название продукта	№ операции	Объем	Единица объема	Объем 15	Единица объема 15	Масса	Единица массы
1	Channel 1	36	17.11.2015 1...	1	50000	kg	VBH	Acrylsure	20151117018	50192	l	50192	l	50192	kg
1	Channel 1	35	17.11.2015 1...	1	350000	kg	VBH	Acrylsure	20151117017	304015	l	304015	l	304015	kg
1	Channel 1	34	17.11.2015 1...	1	300000	kg	VBH	Acrylsure	20151117018	307075	l	307075	l	307075	kg
1	Channel 1	33	17.11.2015 1...	1	300000	kg	VBH	Acrylsure	20151117015	9666	l	9666	l	9666	kg
1	Channel 1	32	17.11.2015 1...	1	150000	kg	VBH	Acrylsure	20151117014	0	l	0	l	0	kg

Подключено [Host: pita-viewer, Port: 8090]

Архив значений измерений. Версия 1.0.0.346

Рис. Конфигурация Проверка

Содержать

Окна: Канал Последнее значение измерения Идентиф.

Обновить Автоматическое обновление

Единица массы	Плотность	Температура	Дата/время измерения	Название датчика/контроллера	Единица измерения датчика/контроллера	Время измерения датчика/контроллера	Код ошибки датчика/контроллера	Принятые данные	Название датчика/контроллера	Путь	Отмечено
kg	1000	g/cm3	15	°C	01.01.1900	01.01.1900	74	0	3456137409	20151117	<input type="checkbox"/>
kg	1000	g/cm3	15	°C	01.01.1900	01.01.1900	73	0	1319551830	20151117	<input type="checkbox"/>
kg	1000	g/cm3	15	°C	01.01.1900	01.01.1900	72	0	2088092738	20151117	<input type="checkbox"/>
kg	1000	g/cm3	15	°C	01.01.1900	01.01.1900	71	0	677139958	20151117	<input type="checkbox"/>
kg	1000	g/cm3	15	°C	01.01.1900	01.01.1900	70	0	122103390	20151117	<input type="checkbox"/>

Подключено [Host: pita-viewer, Port: 8090]

Рисунок 1

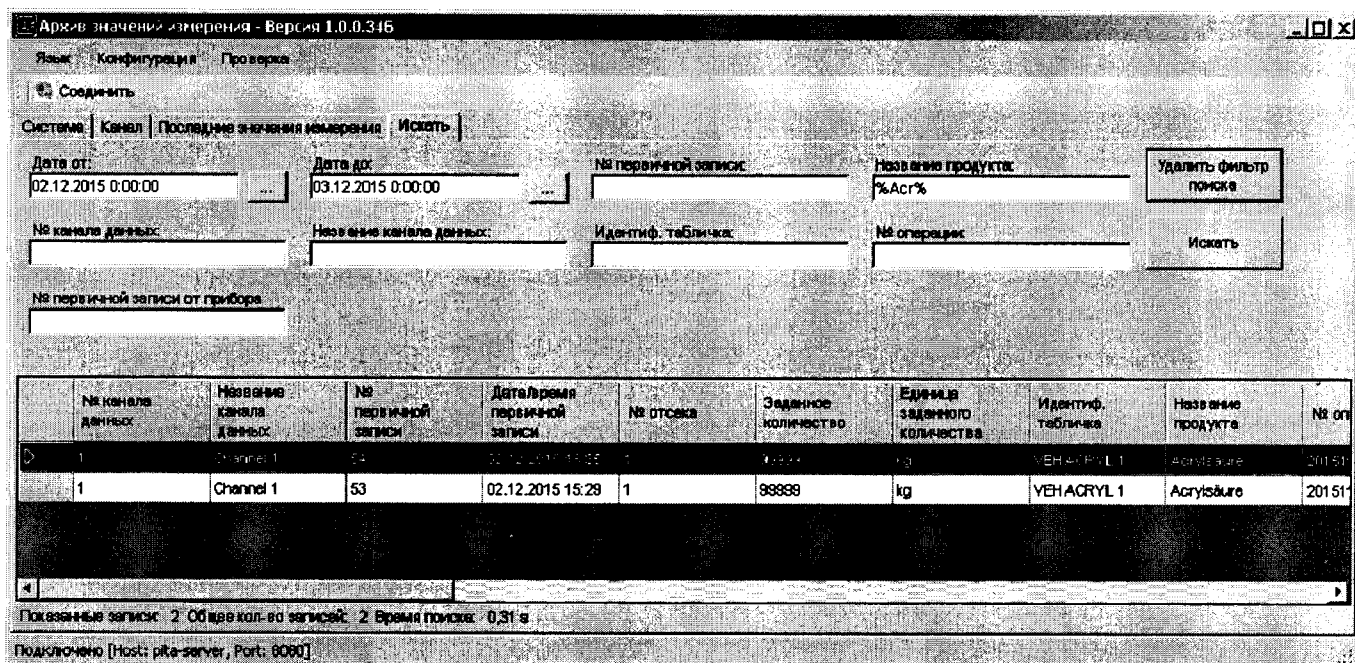


Рисунок 2

Результат проверки положительный, если на экранах отображаются последние значения результатов измерений массы, плотности, объема и температуры продукта, даты и времени осуществления операций налива. Результаты измерений отображаются в установленных единицах физических величин и результаты измерений находятся в заданных диапазонах. Осуществляется поиск архивных данных по заданным параметрам.

8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС

8.5.1 Проверка идентификационных данных ПО

Метрологически значимой частью ПО ИС является встроенное ПО расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 7000 и преобразователей измерительных дозирующих Batching Master. Идентификационные данные встроенного ПО расходомеров-счетчиков и преобразователей Batching Master получают при включении средств измерений.

Результат проверки положительный, если номера версий встроенного ПО расходомеров-счетчиков и преобразователей Batching Master соответствуют приведенным сведениям в описании типа и документе «Система измерительная массы продукта при сливо-наливных операциях в автомобильные и железнодорожные цистерны CMS-C. Паспорт».

8.5.2 Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа

Проверяют наличие средств механической защиты встроенного ПО расходомеров-счетчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений – две пломбы на контрольных проволоках, пропущенных через отверстия шпилек, расположенных на диаметрально противоположных фланцах крепления расходомеров-счетчиков и пломба на контрольной проволоке, пропущенной через отверстия завернутых винтов крышки расходомеров-счетчиков.

Для автономного ПО АРМ оператора Station_PITA@/Video и Station_SCADA проверяют правильность реализации алгоритма авторизации и разграничения полномочий пользователей. Настройка ПО АРМ оператора Station_PITA@/Video и Station_SCADA должна выполняться только авторизованным пользователем с правами доступа администратора.

Проверяют наличие электронного опечатывания с помощью электронного ключа ПО, установленного на сервере PITA@.

Результат проверки положительный, если на расходомерах-счетчиках в наличии пломбы, выполняется авторизация пользователей ПО АРМ оператора Station_PITA®/Video и Station_SCADA и в наличии электронное опечатывание ПО на сервере PITA®.

8.6 Проверка метрологических характеристик ИС

8.6.1 Метрологические характеристики ИС определяют расчётно-экспериментальным способом (согласно МИ 2439). Определение метрологических характеристик компонентов ИС (счетчиков-расходомеров массовых OPTIMASS 7000 и преобразователей измерительных дозирующих Batching Master) выполняют экспериментально в соответствии с утверждённой методикой поверки на каждый тип преобразователя. МХ ИС рассчитывают по МХ компонентов ИС в соответствии с методикой, приведенной в разделе 8.6.4 настоящей МП. Допускается не проводить расчет погрешности ИС при условии, что подтверждены МХ компонентов ИС.

8.6.2 Проверка метрологических характеристик компонентов ИС

Метрологические характеристики измерительных и комплексных компонентов ИС принимают равными значениям, приведенным в эксплуатационной документации (паспорт, формуляр и др.) СИ при наличии на них свидетельств о поверке.

8.6.3 Исходные допущения для определения погрешности ИС

Погрешности компонентов ИС относятся к инструментальным погрешностям. Факторы, определяющие погрешность измерений, независимы. Погрешности компонентов ИС – не коррелированы между собой. Законы распределения погрешностей компонентов ИС – равномерные.

8.6.4 Методика расчёта метрологических характеристик ИС

а) Пределы относительной погрешности ИС при измерении массы продукта δ_M , %, определяют (в соответствии с РМГ 62) по формуле:

$$\delta_M = \delta_{\text{рас}} + \delta_{\text{ВМ}}, \quad (1)$$

где $\delta_{\text{рас}}$ – относительная погрешность счетчиков-расходомеров массовых OPTIMASS 7000, %;
 $\delta_{\text{ВМ}}$ – относительная погрешность преобразователей измерительных дозирующих Batching Master, %.

б) Для расчёта погрешности ИС по формуле (1) погрешность преобразователей Batching Master переводят в относительную форму $\delta_{\text{ВМ}}$, %, по формуле:

$$\delta_{\text{ВМ}} = \frac{\Delta}{X_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразователей измерительных дозирующих Batching Master, импульс;

$X_{\text{ном}}$ – номинальное значение импульса, для которого рассчитывается относительная погрешность измерений, соответствующие минимальной массе продукта 1500 кг.

Результаты проверки положительные, если фактическая относительная погрешность измерений количества (массы) продукта не превышает пределов $\pm 0,25$ %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А настоящей МП.

9.2 При положительных результатах поверки ИС (первичной и периодической) оформляют свидетельство о поверке по форме приложения 1 документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки».

Вносится запись о поверке ИС в паспорт, заверенная подписью поверителя. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

9.3 При положительных результатах первичной поверки (после ремонта или замены компонентов ИС на однотипные поверенные), проведённой в объёме проверки в части вносимых изменений, оформляют новое свидетельство о поверке ИС при сохранении без изменений даты очередной поверки, вносится запись о поверке в паспорт на ИС.

9.4 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению по форме приложения 2 документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки», и соответствующей записью в паспорт. ИС, прошедшие поверку с отрицательным результатом, не допускаются к использованию.

**Приложение А
(обязательное)
Образец оформления протокола поверки**

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Средство измерений (СИ) _____
наименование, тип

заводской номер (номера) _____

принадлежащее _____
наименование юридического (физического) лица

поверено в соответствии с _____
наименование и номер документа на методику поверки

с применением эталонов: _____
наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

при следующих значениях влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ Па;
- относительная влажность _____ %.

Результаты операций поверки:

1 Рассмотрение документации _____

2 Внешний осмотр _____

3 Проверка условий эксплуатации компонентов ИС _____

4 Опробование _____

5 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС _____

6 Проверка метрологических характеристик ИС

Пределы относительной погрешности ИС при измерении массы продукта $\delta_M =$ _____ %.

Заключение СИ (не) соответствует метрологическим требованиям _____

Руководитель отдела (группы) _____
подпись инициалы, фамилия

Поверитель _____
подпись инициалы, фамилия

Приложение Б
(справочное)
Перечень ссылочных нормативных документов

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки, утвержденный Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815

РМГ 62-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации

МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля