

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



УТВЕЖДАЮ
Врио директора

Ф.В. Булыгин

ШОЖФ 2021 г.

**РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

**ТИПОВАЯ МЕТОДИКА
ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРАВИЛЬНОСТИ РАБОТЫ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРИ АТТЕСТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

МИ 3645-2021

Начальник лаб. 009/1 ФГУП «ВНИИМС»


личная подпись

А.Н. Паньков
инициалы, фамилия

Москва
2021 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАНА Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно - исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

ИСПОЛНИТЕЛИ А.Н. Паньков, к.т.н., (руководитель темы), Г.В. Злыгостева, к.т.н., М.В. Козлов, Е.А. Гуськова

УТВЕРЖДЕНА ФГУП «ВНИИМС» «04» июня 2021 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП «ВНИИМС» «04» июня 2021 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	2
4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРАВИЛЬНОСТИ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	6
6. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	8
6.1 Проверка документации	8
6.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	10
6.3 Проверка защиты программного обеспечения и данных	12
6.4 Оценка влияния программного обеспечения на технические (или точностные) характеристики ИО	14
6.5 Проверка правильности функционирования программного обеспечения	15
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	16
БИБЛИОГРАФИЯ	17

Группа Т 85	
Государственная система обеспечения единства измерений	
Типовая методика подтверждения правильности работы программного обеспечения при аттестации испытательного оборудования	МИ 3645-2021

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая рекомендация устанавливает типовую методику подтверждения правильности работы программного обеспечения при аттестации испытательного оборудования с применением методов испытаний по ГОСТ Р 8.883.

1.2 Рекомендация распространяется на программное обеспечение испытательного оборудования, подлежащего аттестации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования. Основные положения;

ГОСТ Р 8.654-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения;

ГОСТ Р 8.839-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие требования к измерительным приборам с программным управлением;

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

ГОСТ Р 8.883-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Программное обеспечение средств измерений. Алгоритмы обработки, хранения, защиты и передачи измерительной информации. Методы испытаний;

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящей рекомендации применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 аттестация испытательного оборудования: Определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации.

[ГОСТ 16504-81. статья 18]

3.1.2 данные: Информация, представленная в виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.2]

3.1.3 заказчик: Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, заказывающее услугу (проведение работы) по аттестации испытательного оборудования.

[ГОСТ 8.568-2017. п.3.1.5]

3.1.4 идентификационные данные (признаки) программного обеспечения: Однозначно связанная с конкретным программным обеспечением последовательность символов (букв, цифр и т.п.), например, контрольная сумма.

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.4]

3.1.5 идентификация программного обеспечения: Проверка и подтверждение подлинности и целостности программного обеспечения, выраженное в символах (буквах, цифрах), однозначно связанных с программным обеспечением (например, контрольная сумма).

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.5]

3.1.6 интерфейс: Общая граница между двумя блоками (функциональными единицами), характеризующимися различными функциями, физическими соединениями и обменом сигналами.

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.6]

3.1.7 интерфейс пользователя: Интерфейс, обеспечивающий прохождение обрабатываемой информации (данных) между пользователем и средствами измерений или между пользователем и аппаратными или программными компонентами средств измерений.

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.7]

3.1.8 интерфейс связи: Электронное, оптическое, радио- или другое техническое устройство, позволяющее обрабатываемой информации (данным) автоматически проходить между компонентами средств измерений.

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.8]

3.1.9 исполнитель: Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, оказывающее услугу (проводящее работу) по аттестации испытательного оборудования.

[ГОСТ 8.568-2017. п.3.1.6]

Примечание - Допускается совмещение юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем функций заказчика и исполнителя.

3.1.10 испытательное оборудование: Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.

[ГОСТ 16504-81. статья 17]

3.1.11 контрольная сумма: Набор символов (букв, цифр), полученный путем проведения определенных операций над входными данными (например, хеш-сумма, электронная подпись), обычно используемый для проверки правильности передачи данных по каналам связи.

[ГОСТ 8.654-2015. п.3.10]

3.1.12 метрологически значимая часть программного обеспечения испытательного оборудования: Программы и программные модули, осуществляющие обработку измерительной информации при реализации функций воспроизведения условий испытаний и контроля параметров испытываемой продукции.

3.1.13 проверка правильности работы программного обеспечения испытательного оборудования (валидация): Предоставление объективных свидетельств того, что программное обеспечение соответствует установленным требованиям, связанным с предполагаемым использованием.

[ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. п.3.8, 3.9]

3.1.14 программное обеспечение испытательного оборудования: Программы и программные модули, предназначенные для функционирования испытательного оборудования и обеспечивающие выполнение функций воспроизведения условий испытаний и контроля параметров испытываемой продукции.

3.2 В настоящей рекомендации применены следующие сокращения:

ГНМИ – Государственный научный метрологический институт;

ГРЦМ – Государственный региональный центр метрологии;

ПО ИО – программное обеспечение испытательного оборудования;

ТД – техническая документация;

ЭД – эксплуатационная документация.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Под подтверждением правильности работы ПО ИО понимается проверка ПО в целях подтверждения его характеристик, свойств, идентификационных данных (признаков) и установление пригодности этого ПО к эксплуатации в составе ИО.

4.2 Подтверждение правильности работы ПО ИО выполняется организацией, которая проводит аттестацию ИО (в соответствии с ГОСТ Р 8.568 различают первичную, периодическую и повторную аттестации ИО).

4.3 При необходимости организация, проводящая аттестацию ИО, может привлекать для выполнения подтверждения правильности работы ПО ИО других юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, в том числе ГНМИ и (или) ГРЦМ.

4.4 Перечень характеристик ПО ИО, которые проверяются при проведении периодической аттестации ИО, определяются по результатам первичной аттестации ИО.

4.5 После внесения изменений в метрологически значимую часть ПО ИО (например, замены программного обеспечения или обновления) или других причин, которые могут вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний, ИО подлежит повторной аттестации, а ПО ИО проходит процедуру подтверждения правильности работы в объеме, предусмотренном программой и методикой первичной аттестации.

4.6 Подтверждение правильности работы ПО ИО проводится с применением методов испытаний по ГОСТ Р 8.883.

5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРАВИЛЬНОСТИ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.1 Для подтверждения правильности работы ПО при аттестации испытательного оборудования на основе Типовой методики, изложенной в настоящей рекомендации, разрабатывается методика, содержащая описание конкретных операций/проверок ПО, выполняемых при подтверждении правильности работы ПО в зависимости от его назначения и выполняемых функций.

В зависимости от специфики и особенностей ИО, количества и объема проверок методика подтверждения правильности работы программного обеспечения испытательного оборудования (далее – Методика) может быть оформлена отдельным документом или в виде раздела «Проверка программного обеспечения» методики аттестации испытательного оборудования.

5.2 При первичной аттестации ИО Методика разрабатывается и согласовывается исполнителем и утверждается заказчиком.

5.3 Разработку и утверждение методики подтверждения правильности работы программного обеспечения испытательного оборудования осуществляют в следующей последовательности:

- разработка проекта Методики;
- согласование и утверждение проекта Методики.

Примечание - Методика подтверждения правильности работы программного обеспечения испытательного оборудования разрабатывается либо на конкретное ИО, либо как Типовая методика.

5.2 Методика разрабатывается на основе ГОСТ Р 8.883, эксплуатационной и технической документации на ИО и ПО, исходя из необходимости получения достоверных результатов подтверждения соответствия ПО сведениям, приведенным в документации на ПО и/или ЭД/ТД на ИО.

5.3 При подтверждении правильности работы ПО в обязательном порядке проводятся следующие операции:

- проверка наличия технической документации на ПО и ЭД/ТД на ИО;
- проверка идентификационных данных программного обеспечения и методов идентификации ПО;
- проверка защиты ПО и данных.

Допускается проведение дополнительных проверок ПО, в том числе оценка влияния ПО на технические (или точностные характеристики) ИО, в случае их утверждения изготовителем (или владельцем ИО), проверка правильности функционирования ПО и т.д.

Перечень возможных операций приведен в таблице 1.

5.4 Количество проверок может меняться в зависимости от вида аттестации ИО. Максимальное количество проверок проводится при первичной аттестации ИО. При периодической аттестации ИО проверку функциональных возможностей ПО ИО, проверку защиты ПО ИО, оценку влияния ПО на технические (или точностные) характеристики ИО и дополнительные проверки ПО ИО допускается не проводить в случае неизменности идентификационных данных (признаков) ПО с момента проведения последней аттестации.

Таблица 1. Перечень операций при подтверждении правильности работы ПО.

Наименование операции	Номер пункта или раздела методики	Проведение операции при аттестации ИО	
		первичной	периодической
Проверка программного обеспечения:	6		
- проверка документации	6.1	Да	Да
- проверка идентификационных данных программного обеспечения и методов идентификации ПО	6.2	Да	Да
- проверка защиты программного обеспечения и данных	6.3	Да	Нет*
- оценка влияния ПО на технические (или точностные) характеристики ИО	6.4	Да	Нет*

Наименование операции	Номер пункта или раздела методики	Проведение операции при аттестации ИО	
		первичной	периодической
- проверка правильности функционирования программного обеспечения	6.5	Да	Нет*
Примечание – * Если идентификационные данные программного обеспечения не изменены			

5.5 Утвержденную Методику представляют членам комиссии до начала аттестации ИО.

5.6 При оформлении Методики обозначение единиц величин, диапазонов измерений должны выражаться в соответствии с [1].

6. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

6.1 Проверка документации

6.1.1 Наличие сопроводительной технической документации является необходимым условием при подтверждении правильности работы ПО ИО.

6.1.2 В соответствии с требованиями НД [ГОСТ Р 8.654-2015, ГОСТ Р 8.839-2013, 2, 3] проверяется наличие и достаточность представленной документации.

6.1.3 Перечень представляемых документов, объем и методы их проверки определяются на этапе разработки Методики.

6.1.4 В документации на ПО ИО следует предоставить информацию, которая должна содержать сведения из приведенного ниже перечня в той части, которая применима к данному ИО:

- обозначение, включающее в себя наименование ПО и обозначение его версии в соответствии с [ГОСТ Р 8.654-2015 п.4.3, ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 п.6.4.13];
- описание назначения ПО, его структуры и выполняемых функций;
- описание метрологически значимой части ПО (при наличии);

- описание способов визуализации идентификационных данных ПО (при наличии);
- описание интерфейса пользователя, меню и диалогов;
- описание алгоритмов обработки данных при измерениях физических величин, если они имеются;
- описание интерфейсов связи ПО для передачи, обработки и хранения данных;
- описание реализованных методов защиты ПО и данных от случайных и преднамеренных изменений (при наличии);
- описание требуемых системных и аппаратных средств.

В соответствии с Методикой необходимо проверить: полноту и правильность изложения информации в документации; пригодность графической и текстовой информации для полного и однозначного понимания; достаточность описываемых функций ПО, методов идентификации и защиты.

6.1.5 Указанная в 6.1.4 информация может быть представлена в виде программных документов (например, описания программы, пояснительной записки, описания применения. Руководство оператора и т. д.) или иной документации, имеющейся у заказчика, при этом при ее составлении рекомендуется руководствоваться рекомендациями единой системы программной документации и ГОСТ Р 8.654.

Результаты проверки документации оформляются в форме таблицы 2.

Таблица 2

Требование	«+/-»	Наименование документа (ссылка на раздел)	Примечание
1	2	3	4
Описание наименования ПО и обозначение его версии			
Описание назначения ПО и выполняемых функций			
Описание метрологически значимой части ПО (при наличии)			

Требование	«+/-»	Наименование документа (ссылка на раздел)	Примечание
Описание способов визуализации идентификационных данных ПО (при наличии)			
Описание интерфейса пользователя, меню и диалогов			
Описание алгоритмов обработки данных при измерениях физических величин, если они имеются			
Описание реализованных методов защиты ПО и данных от случайных и преднамеренных изменений (при наличии)			
Описание требуемых системных и аппаратных средств			

Результаты проверки, в том числе выявленные несоответствия, полученные при анализе документации ПО, заносятся в протокол первичной (периодической, повторной) аттестации ИО (далее – Протокол).

6.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1 Проверку идентификационных данных (признаков) ПО проводят в целях обеспечения идентификации ПО при подтверждении правильности его работы. Идентификация ПО представляет собой проверку соответствия ПО тому, которое документировано в технической документации, либо было зафиксировано при проверке ПО в рамках первичной аттестации ИО.

6.2.2 Проверку идентификационных данных (признаков) ПО проводят на основе анализа документации и проведения тестирования (функциональных проверок).

6.2.3 На основе анализа документации определяют, каким способом осуществляется идентификация ПО, например:

- с помощью интерфейса пользователя (например, по команде пользователя на дисплее ИО);
- в процессе штатного функционирования ПО (например, на дисплее ИО через определенные интервалы времени);
- с помощью интерфейса связи (например, на экране персонального компьютера, подключенного к ИО);
- иные способы идентификации.

6.2.4 При проверке способов идентификации ПО убеждаются в том, что они соответствуют тем способам идентификации, которые описаны в документации.

6.2.5 К идентификационным данным (признакам) относятся следующие данные (их содержание и вид записи может зависеть от типа ПО и (или) ИО):

- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольные суммы исполняемого кода ПО, рассчитанные по алгоритмам CRC32, md5, SHA1 и т. п. или по специально разработанным алгоритмам с указанием способа их вычисления).

В особых случаях к идентификационным данным (признакам) ПО можно отнести также наименование разработчика, серийный или заводской номер ИО и иные данные, если они непосредственно связаны с ПО.

6.2.6 Сведения об идентификационных данных (признаках) ПО оформляются в форме таблицы 3. Сведения об идентификационных данных (признаках) ПО заносятся Протокол, программную или эксплуатационную документацию (при необходимости).

При периодической аттестации ИО необходимо проверить, что идентификационные данные ПО соответствуют сведениям, указанным в Протоколе.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения
1	2	3	4

6.3 Проверка защиты программного обеспечения и данных

6.3.1 Под проверкой защиты программного обеспечения понимается проверка защиты ПО и данных от непреднамеренных (случайных) и преднамеренных изменений.

6.3.2 Проверка защиты от случайных или непреднамеренных изменений.

6.3.2.1 На основе анализа документации и функциональных проверок убедиться в наличии и исправности средств защиты ПО и данных от изменения или удаления в случае возникновения непредсказуемых физических воздействий или эффектов, обусловленных случайными действиями пользователя (обрыв кабеля, отключение питания, случайный ввод данных и т.п.).

6.3.2.2 Убедиться, что интерфейс пользователя ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление ПО и данных.

6.3.2.3 На основе анализа документации и проведения функциональных проверок, имитирующих различного рода ошибки или иные изменения случайного или непреднамеренного характера, проверить работоспособность средств их обнаружения и фиксации в журнале(ах) событий.

6.3.3. Проверка защиты от преднамеренных изменений.

6.3.3.1 На основе анализа документации и проведения функциональных проверок убедиться, в наличии и исправности специальных средств защиты,

исключающих возможность несанкционированной модификации, удаления ПО и данных. К специальным средствам защиты ПО могут быть отнесены:

- средства защиты от несанкционированного доступа (средства авторизации, мандатного, избирательного управления доступом, управление доступом на основе паролей, журналирование);

- системы анализа и моделирования информационных потоков;

- системы мониторинга;

- анализаторы протоколов;

- антивирусные средства;

- межсетевые экраны;

- криптографические средства (шифрование, цифровая подпись);

- системы резервного копирования;

- системы бесперебойного питания;

- системы аутентификации (пароль, ключ доступа, сертификат, биометрия);

- средства предотвращения взлома корпусов ИО;

- иные средства защиты.

6.3.3.2 При проведении функциональных проверок защиты ПО и данных необходимо проверить:

- наличие и реализацию мер по обеспечению целостности ПО и отсутствия ошибок;

- соответствие алгоритма, используемого для расчета контрольных сумм, и количества разрядов контрольных сумм описанию в документации в случаях, если предусмотрен расчет контрольных сумм ПО;

- правильность функционирования средств обнаружения и фиксации событий;

- соответствие полномочий (способов доступа) пользователей, имеющих различные права доступа к ПО и данным, заявленным в технической документации на ИО;

- корректность и правильность реализации управления доступом пользователя к функциям ПО и данным;

- проверить правильность реализации функции управления паролями (в случае их использования)

6.3.4 Результаты проверки защиты ПО и данных от непреднамеренных (случайных) и преднамеренных изменений оформляются в форме таблицы 4.

Таблица 4

Содержание проверки	Результат проверки	Описание процедуры
1	2	3

Сведения о наличии и правильности функционирования средств защиты ПО и данных от случайных или непреднамеренных изменений, о защите от преднамеренных изменений вносят в протокол.

6.4 Оценка влияния программного обеспечения на технические (или точностные) характеристики ИО

6.4.1 Оценка влияния ПО на технические (или точностных характеристики) ИО проводится при необходимости. Решение о необходимости проведения данной проверки принимает разработчик методики после анализа документации на ПО и ИО.

6.4.2 Оценка проводится с применением методов испытаний по ГОСТ Р 8.883:

- испытания с применением опорного ПО;

- испытания с использованием исходных данных;
- сличение ПО;
- испытания на основе анализа исходного кода ПО.

Метод испытаний выбирают с учетом наличия или возможности разработки того или иного вида опорного ПО, а также возможности применения указанных методов в каждом конкретном случае.

6.4.3 При проверке воспроизведения ИО величины следует осуществлять сличение значений, зафиксированных в ПО и отображаемых на средстве аттестации. При этом, технические (или точностные) характеристики ИО будут нормированы с учетом влияния ПО.

6.4.4 Результаты оценки влияния ПО на технические (или точностные характеристики) ИО вносят в протокол.

6.5 Проверка правильности функционирования программного обеспечения

6.5.1 Проверка правильности функционирования программного обеспечения проводится при необходимости. Решение о необходимости проведения данной проверки принимает разработчик методики после анализа документации на ПО и ИО.

6.5.2 Проверкой функциональных возможностей ПО (всех команд интерфейсов пользователя и связи) убеждаются в их соответствии описанным в документации.

6.5.3 При проверке правильности функционирования ПО необходимо:

- проверить, что команды и данные, введенные через интерфейсы пользователя и связи, не оказывают влияние на правильность выполнения основных функций ПО и (или) ИО;
- проверить возможность обнаружения ПО неправильно введенных через интерфейсы пользователя и связи данных и выдачу соответствующих предупреждений;

– проверить однозначное назначение каждой команды для инициирования функции или изменения данных в соответствии с представленной документацией;

– проверить невозможность искажения значений, измеренных данных, хранящихся в памяти ИО, с помощью команд и данных, вводимых через интерфейс пользователя.

6.5.3 Результаты проверок положительные, если ПО обеспечивает выполнение всех функций, приведенных в документации, с учетом требований п. 6.5.3 настоящей методики.

Результаты проверки правильности функционирования ПО оформляются в форме таблицы 5.

Таблица 5

Функция ПО ИО	Метод проверки	Результат проверки
1	2	3

Результаты проверки правильности функционирования ПО, в том числе выявленные несоответствия, заносятся в Протокол.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

7.1 Результаты подтверждения правильности работы программного обеспечения при аттестации испытательного оборудования оформляют отдельным Протоколом или в виде раздела Протокола аттестации ИО.

7.2 Сведения о выявленных нарушениях в работе ПО ИО или несоответствии ПО ИО необходимым требованиям вносят в Протокол.

7.3 Методика подтверждения правильности работы программного обеспечения и протокол хранятся вместе с документами по аттестации испытательного оборудования.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Постановление Правительства РФ от 31 октября 2009 г. N 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»;
2. WELMEC 7.2. Software Guide (Measuring Instruments Directive 2014/32/EU);
3. OIML D 31:2019 (E). General requirements for software controlled measuring instruments (Общие требования к программно контролируемым средствам измерений).