

Поверка и калибровка средств измерений

Поверка и калибровка средств измерений

Поверка средств измерений (англ. verification of a measuring instrument) – установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям.

Примечания:

- *Поверку исходных эталонов органов государственной метрологической службы и уникальных средств измерений (которые не могут быть поверены этими органами) осуществляет ГНМЦ (по специализации).*
- *Поверке подвергают средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.*

Поверка и калибровка средств измерений

- При поверке используют эталон. Поверку проводят в соответствии с обязательными требованиями, установленными нормативными документами по поверке. Поверку проводят 75 специально обученные специалисты, аттестованные в качестве поверителей органами Государственной метрологической службы.
- Результаты поверки средств измерений, признанных годными к применению, оформляют выдачей свидетельства о поверке, нанесением поверительного клейма или иными способами, установленными нормативными документами по поверке.
- Другими официально уполномоченными органами, которым может быть предоставлено право проведения поверки, являются аккредитованные метрологические службы юридических лиц. Аккредитация на право поверки средств измерений проводится уполномоченным на то государственным органом управления

Поверка и калибровка средств измерений

Калибровка средств измерений (англ. calibration) – совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений, и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона, с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерений.

Примечания:

- *Калибровке могут подвергаться средства измерений, не подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.*
- *Результаты калибровки позволяют определить действительные значения измеряемой величины, показываемые средством измерений, или поправки к его показаниям, или оценить погрешность этих средств. При калибровке могут быть определены и другие метрологические характеристики.*
- *Результаты калибровки средств измерений удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на средства измерений, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационных документах. Сертификат о калибровке представляет собой документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку*

Виды поверок

Первичная поверка средств измерений (англ. initial verification) – поверка, выполняемая при выпуске средства измерений из производства или 76 после ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы партиями, при продаже.

Периодическая поверка средств измерений (англ. periodic verification) – поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняемая через установленные межповерочные интервалы времени.

Примечание. Межповерочные интервалы для периодической поверки устанавливаются нормативными документами по поверке в зависимости от стабильности того или иного средства измерений и могут устанавливаться от нескольких месяцев до нескольких лет.

Внеочередная поверка средств измерений – поверка средства измерений, проводимая до наступления срока его очередной периодической поверки.

Примечание. Необходимость внеочередной поверки может возникнуть вследствие разных причин: ухудшение метрологических свойств средства измерений или подозрение в этом, нарушение условий эксплуатации, нарушение поверительного клейма и др.

Виды поверок

Инспекционная поверка средств измерений – поверка, проводимая органом государственной метрологической службы при проведении государственного надзора за состоянием и применением средств измерений.

Комплектная поверка средств измерений – поверка, при которой определяют метрологические характеристики средства измерений, присущие ему как единому целому.

Поэлементная поверка средств измерений – поверка, при которой значения метрологических характеристик средств измерений устанавливаются по метрологическим характеристикам его элементов или частей. Примечание. Поэлементную поверку обычно проводят для измерительных систем или измерительных установок, когда неосуществима комплектная поверка.

Выборочная поверка средств измерений – поверка группы средств измерений, отобранных из партии случайным образом, по результатам которой судят о пригодности всей партии

Отличие поверки от калибровки СИ

Поверке и калибровке подвергаются не все технические устройства, а только средства измерений (СИ) – приборы, предназначенные для выполнения измерений самостоятельно или вместе с дополнительными устройствами. Техническое средство становится средством измерений, когда для него установлены и подтверждены соответствующие метрологические характеристики. Это подтверждение осуществляется поверкой СИ.

Срок, в течение которого действует поверка, называется межповерочным интервалом, он устанавливается изготовителем и указывается в паспорте. По истечении этого срока показания СИ не считаются достоверными. Результатом поверки является подтверждение пригодности СИ к применению или признание СИ непригодным к применению. Если СИ по результатам поверки признано пригодным к применению, то на него или в формуляр (паспорт) наносится знак поверки в виде клейма (наклейки) или выдается свидетельство о поверке. Если СИ по результатам поверки признано непригодным к применению, поверительное клеймо гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности или делается соответствующая запись в технической документации

Отличие поверки от калибровки СИ

Поверке подлежат только средства измерений, внесенные в государственный реестр средств измерений, допущенных к использованию в РФ, в противном случае они подвергаются калибровке, при которой определяются и подтверждаются их действительные метрологические характеристики.

Технически процедуры поверки и калибровки абсолютно тождественны и сводятся к определению погрешности средства измерения с использованием эталона. При этом погрешность эталона должна быть в три раза меньше погрешности поверяемого средства измерения. Принципиальное отличие поверки от калибровки по определению состоит в том, поверка определяет и подтверждает соответствие СИ установленным требованиям, а при калибровке определяются и подтверждаются действительные характеристики СИ.

Результаты калибровки удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на средства измерения, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационных документах.

Поверка средств измерений

Средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации - периодической поверке. Применяющие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку.

Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Правительством Российской Федерации устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации государственными региональными центрами метрологии.

Поверка средств измерений

Результаты поверки средств измерений удостоверяются знаком поверки, и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) средства измерений, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения знака поверки в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции или условия эксплуатации средства измерений не позволяют нанести знак поверки непосредственно на средство измерений, он наносится на свидетельство о поверке или в паспорт (формуляр).

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке.

Поверочные схемы и их роль в обеспечении единства измерений

В основе обеспечения единообразия средств измерений лежит система передачи размера единицы измеряемой величины. Технической формой надзора за единообразием средств измерений является государственная (ведомственная) поверка средств измерений, устанавливающая их метрологическую исправность.

Достоверная передача размера единиц во всех звеньях метрологической цепи от эталонов или от исходного образцового средства измерений к рабочим средствам измерений производится в определенном порядке, приведенном в поверочных схемах. Поверочная схема – это утвержденный в установленном порядке документ, регламентирующий средства, методы и точность передачи размера единицы физической величины от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам.

В современных, международных документах, устанавливающих основные положения в социально-экономической сфере деятельности мирового сообщества - качество и безопасность продукции и услуг, экологическая безопасность, защита прав потребителей и многих других областях - основным требованием к средствам измерений, используемым при этой деятельности, устанавливается требование прослеживаемости результатов измерений, полученных с помощью каждого конкретного средства измерений

Поверочные схемы и их роль в обеспечении единства измерений

Под термином прослеживаемость (англ. - traceability) понимают обеспеченность связи результата измерений с соответствующими международными или национальными эталонами посредством непрерывной цепи сличений. Таким образом, прослеживаемость подразумевает наличие неразрывной цепи передачи размера единицы от эталона до конкретного средства измерений и наличие определенного порядка и рациональности в осуществлении этого процесса. Подобный порядок в государствах-участниках Соглашения «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации», в том числе и в Узбекистане, устанавливается в специальных документах -поверочных схемах.

Поверочная схема — это утвержденный в установленном порядке документ, регламентирующий порядок передачи размера единицы от эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений и устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в процессе передачи размера единицы. Следует отметить, что поверочная схема является основным документом, определяющим передачу размера единицы конкретной величины.

В поверочной схеме указывают наименования эталонов, образцовых и рабочих средств измерений, методы передачи размера единицы, являющиеся структурными элементами схемы, и направление передачи размера.

Поверочные схемы и их роль в обеспечении единства измерений

В схеме приводят также погрешности воспроизведения и передачи размера единицы, диапазоны измерений и погрешности всех образцовых и рабочих средств измерений, указанных в схеме. В ряде случаев в поверочных схемах приводят также типы образцовых средств измерений и средств сравнения(сличения). Методы передачи размера единицы в поверочных схемах устанавливают в соответствии с методами, рассмотренными выше.

Поверочные схемы составляют для каждой измеряемой величины. В ряде случаев составляют несколько поверочных схем для средств измерений одной и той же величины для разных диапазонов ее значений. Поверочные схемы составляют при наличии не менее двух ступеней передачи размера единицы. Вершиной поверочной схемы является эталон или исходное для данного региона или организации образцовое средство измерений.

Виды поверочных схем.

Межгосударственная поверочная схема - это схема, распространяющаяся на все средства измерений конкретной величины, применяемые на территории государств-участников Соглашения «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации». Вершиной межгосударственной поверочной схемы является межгосударственный первичный эталон соответствующей единицы. Различают государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы органов государственной или ведомственных метрологических служб.

Виды поверочных схем.

Государственная поверочная схема распространяется на все СИ данной ФВ, применяемые в стране, например, на средства измерений электрического напряжения в определенном диапазоне частот. Устанавливая много- ступенчатый порядок передачи размера единицы ФВ от государственного эталона, требования к средствам и методам поверки, государственная поверочная схема представляет собой как бы структуру МО определенного вида измерений в стране. Эти схемы разрабатываются главными центрами эталонов и оформляются одним ГОСТом ГСИ.

Виды поверочных схем.

Ведомственная поверочная схема разрабатывается органом ведомственной метрологической службы, согласовывается с главным центром эталонов – разработчиком государственной поверочной схемы средств измерений данной ФВ и распространяется только на СИ, подлежащие внутриведомственной поверке.

Локальные поверочные схемы распространяются на РСИ, подлежащие поверке в данном метрологическом подразделении на предприятии, имеющем право поверки средств измерений и оформляются в виде стандарта предприятия. Ведомственные и локальные поверочные схемы не должны противоречить государственным и должны учитывать их требования применительно к специфике конкретного министерства или предприятия. Поверочные схемы оформляются, как правило, в виде нормативного документа

Виды поверочных схем.

Межгосударственные и государственное поверочные схемы разрабатывают метрологические институты, осуществляющие хранение и применение межгосударственных (государственных) эталонов. К разработке таких схем могут быть привлечены ведущие метрологические службы ведомств и организаций, обладающие соответствующим профессиональным потенциалом.

Межгосударственные поверочные схемы оформляются в виде межгосударственного стандарта (ГОСТ) или правил по межгосударственной стандартизации (ПМГ).

Государственные поверочные схемы оформляются в виде нормативного документа государственного уровня. Так, государственные поверочные схемы Узбекистана оформляются в виде государственного стандарта (ГОСТ) или руководящего документа (РД)

Виды поверочных схем.

Межгосударственные и государственные поверочные схемы обычно утверждаются одновременно с утверждением соответствующего эталона. В ряде случаев описание эталона, требования к эталону и поверочную схему регламентируют одним межгосударственным или государственным нормативным документом в соответствии с видом поверочной схемы.

Локальные поверочные схемы, в зависимости от области их распространения, разрабатывают головные и базовые метрологические службы ведомств, объединений, метрологические службы организаций. Локальные поверочные схемы ведомств и объединений должны быть согласованы национальным метрологическим институтом - держателем национальных эталонов, а поверочные схемы организаций и предприятий - региональным центром государственной метрологической службы.

Локальная поверочная схема может быть оформлена в виде отраслевого стандарта или стандарта предприятия. Построение и содержание поверочных схем установлено межгосударственным стандартом ГОСТ 8.061-2006.

Виды поверочных схем.

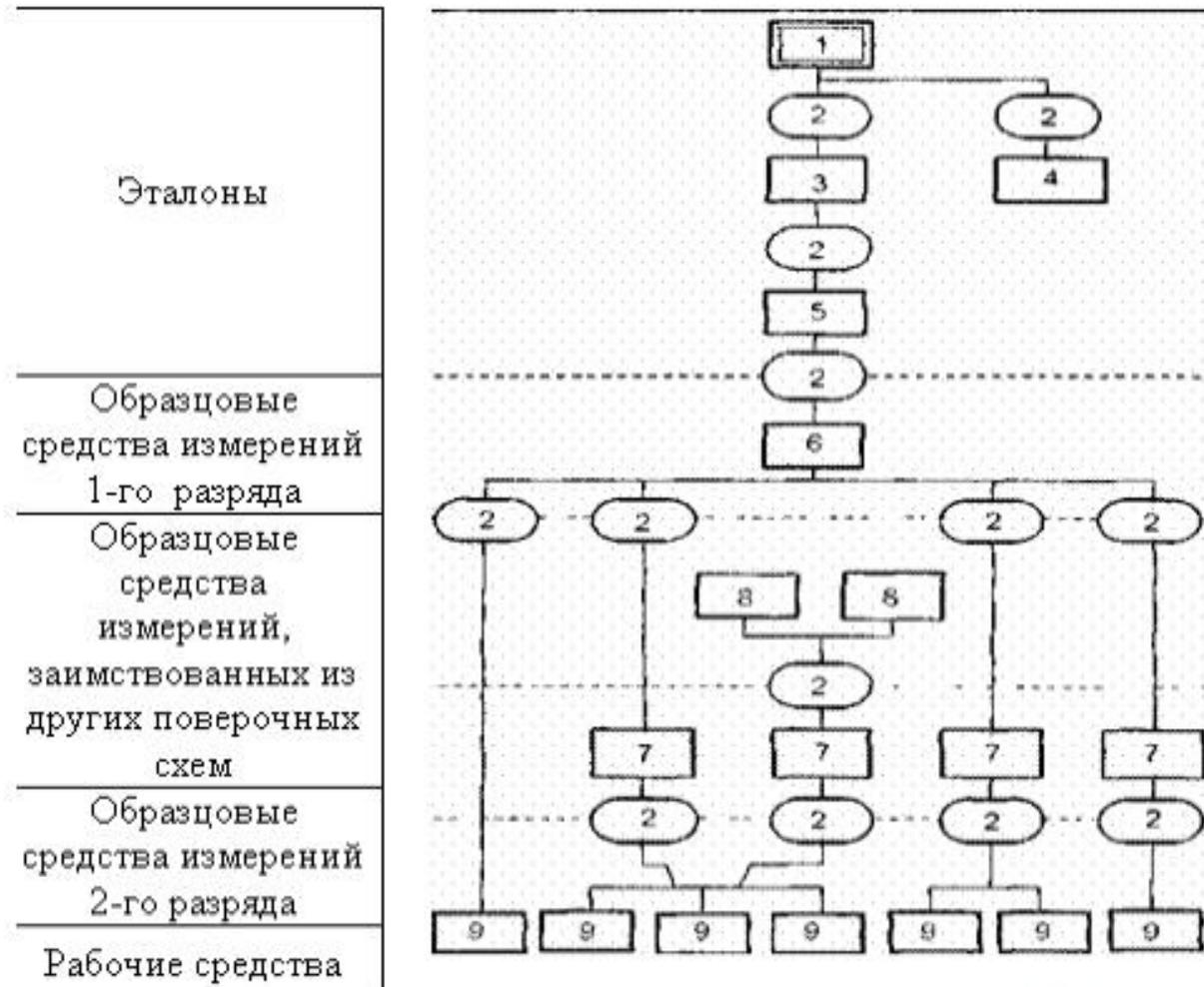
Поверочная схема представляет собой чертеж, разделенный горизонтальными пунктирными линиями на ряд полей, расположенных друг под другом. Каждое поле соответствует одной ступени передачи размера единицы. Число полей зависит от структуры поверочной схемы. Поля имеют наименования, расположенные по вертикали в левой части чертежа и отделенные сплошной вертикальной чертой. Пример компоновки элементов государственной поверочной схемы представлен на рис. 1. Верхнее поле соответствует межгосударственному или государственному эталону, для межгосударственных или государственных поверочных схем соответственно, или образцовому исходному средству измерений, включая рабочий эталон, при его наличии, для локальных поверочных схем.

Далее следуют поля, соответствующие образцовым средствам измерений. Поле образцовых средств измерений первого разряда располагается непосредственно под полем эталонов. Затем, сверху вниз, располагают поля образцовых средств измерений других разрядов в порядке их метрологической соподчиненности. Нижнее поле соответствует рабочим средствам измерений.

Виды поверочных схем.

В полях располагают заключенные в прямоугольники наименования эталонов и образцовых средств измерений с указанием диапазонов измерений и характеристик погрешностей (неопределенности - для эталонов и образцовых исходных средств измерений). Наименование первичного эталона и его характеристики указывают в прямоугольнике, обведенном двойной линией. При наличии для данной величины, наряду с первичным эталоном, вторичных эталонов, прямоугольники с их наименованиями и характеристиками также располагают в верхнем поле межгосударственной (государственной) поверочной схемы ниже прямоугольника с наименованием первичного эталона.

Виды поверочных схем.



1 - государственный эталон; 2 - метод передачи размера единицы, 3 - эталон-копия,
 4 - эталон сравнения (для международных сличений); 5 - рабочий эталон;
 6 - 7 - образцовые средства измерений (СИ) соответствующих разрядов; 8 - образцовые
 СИ, заимствованные из других поверочных схем; 9 - рабочие СИ

Виды поверочных схем.

Если для данной величины отсутствует эталон, а единица величины воспроизводится косвенным путем, то в верхнем поле поверочной схемы помещают наименования образцовых средств измерений, применяемых для воспроизведения данной единицы, заимствованные из других поверочных схем. В этом случае на поверочной схеме должна быть ссылка на поверочные схемы, из которых заимствованы указанные образцовые средства измерений.

Характеристики погрешностей эталонов приводят в соответствии с межгосударственными стандартами ГОСТ 8.381-80 и ГОСТ 8.057:2006, характеристики образцовых средств измерений - по ГОСТ 8.009-84.

Погрешности образцовых средств измерений указывают в виде пределов допускаемых погрешностей при соответствующей доверительной вероятности 0,90; 0,95 или 0,99.

Виды поверочных схем.

Наименования, диапазоны измерений и характеристики погрешностей рабочих средств измерений также указывают в прямоугольниках, расположенных на одном горизонтальном уровне.

Характеристики погрешностей указывают в виде пределов допускаемой погрешности (в соответствии с ГОСТ 8.009-84), цены деления или класса точности (по ГОСТ 8.401-80). Наименования и обозначения величин и их единиц на поверочных схемах должны быть указаны в соответствии с ГОСТ 8.012:2005. Форма выражения погрешностей образцовых и рабочих средств измерений в пределах одной поверочной схемы должна быть одинакова.

Рабочие средства измерений подразделяют по диапазонам измерений и по точности на группы. Эти группы располагают в порядке убывающей точности таким образом, чтобы наименования наиболее точных средств измерений находились в левой части поля. При необходимости рабочие средства измерений группируются по используемым для них методам передачи размера единицы.

Виды поверочных схем.

На границах раздела полей (в разрывах пунктирных линиях) в кругах или овалах указывают наименования конкретных методов передачи размера единицы. Там же, при необходимости, указывают погрешность (неопределенность) приведенного метода передачи размера единицы. Передачу единицы от эталона (образцового исходного средства измерений) образцовым и рабочим средствам измерений показывают линиями, соединяющими прямоугольники и овалы (круги). Соединительные линии, как правило, не должны пересекаться.

В документ, регламентирующий передачу размера единицы конкретной величины (поверочную схему), кроме непосредственно чертежа поверочной схемы включают пояснительный текст, в котором приводят описание каждого структурного элемента поверочной схемы и необходимую дополнительную информацию. Параметры поверочных схем рассчитывают в соответствии с методикой, изложенной в МИ 83-76.