

*21. Поверка и калибровка средств измерений

Калибровка средств измерений — это комплекс действий и операций, определяющих и подтверждающих настоящие (действительные) значения метрологических характеристик и (или) пригодность средств измерений, не подвергающихся государственному метрологическому контролю. Пригодность средства измерений — это характеристика, определяющаяся соответствием метрологических характеристик средства измерения утвержденным (в нормативных документах, либо заказчиком) техническим требованиям. Калибровочная лаборатория определяет пригодность средства измерений. Калибровка сменила поверку и метрологическую аттестацию средств измерений, которые проводились только органами государственной метрологической службы. Калибровка, в отличие от поверки и метрологической аттестации средств измерений, может осуществляться любой метрологической службой при условии, что у нее есть возможность обеспечить соответствующие условия для проведения калибровки.

Калибровка осуществляется на добровольной основе и может быть проведена даже метрологической службой предприятия. Но тем не менее метрологическая служба предприятия обязана выполнять определенные требования. Основное требование к метрологической службе – обеспечение соответствия рабочего средства измерений государственному эталону, т. е. калибровка входит в состав национальной системы обеспечения единства измерений.

Выделяют четыре метода поверки (калибровки) средств измерений:

- 1) метод непосредственного сравнения с эталоном;
- 2) метод сличения при помощи компьютера;
- 3) метод прямых измерений величины;
- 4) метод косвенных измерений величины.

Метод непосредственного сличения с эталоном средства измерений, подвергаемого калибровке, с соответствующим эталоном определенного разряда практикуется для различных средств измерений в таких сферах, как электрические измерения, магнитные измерения, определение напряжения, частоты и силы тока. Данный метод базируется на осуществлении измерений одной и той же физической величины калибруемым (поверяемым) прибором и эталонным прибором одновременно. Погрешность калибруемого (поверяемого) прибора вычисляется как разность показаний калибруемого прибора и эталонного прибора (т. е. показания эталонного прибора принимаются за настоящее значение измеряемой физической величины).

Преимущества метода непосредственного сличения с эталоном:

- 1) простота;
- 2) наглядность;
- 3) возможность автоматической калибровки (поверки);
- 4) возможность проведения калибровки с помощью ограниченного количества приборов и оборудования.

Метод сличения с помощью компьютера осуществляется с использованием компаратора – специального прибора, посредством которого проводится сравнение показаний калибруемого (поверяемого) средства измерений и показаний эталонного средства измерений. Необходимость использования компаратора обуславливается невозможностью провести непосредственное сравнение показаний средств измерений, измеряющих одну и ту же физическую величину. Компаратором может быть средство измерения, одинаково воспринимающее сигналы эталонного средства измерения и калибруемого (поверяемого) прибора.

Преимущество данного метода в последовательности во времени сравнения величин. Метод прямых измерений величины используется в случаях, когда есть возможность провести сравнение калибруемого средства измерения с эталонным в установленных пределах измерений.

Метод прямых измерений базируется на том же принципе, что и метод непосредственного сличения. Различие между этими методами состоит в том, что при помощи метода прямых измерений осуществляется сравнение на всех числовых отметках каждого диапазона (поддиапазона).

Метод косвенных измерений используется в случаях, когда настоящие (действительные) значения измеряемых физических величин невозможно получить посредством прямых измерений или когда косвенные измерения выше по точности, чем прямые измерения. При использовании данного метода для получения искомого значения сначала ищут значения величин, связанных с искомой величиной известной функциональной зависимостью. А затем на основании этой зависимости находится расчетным путем искомое значение. Метод косвенных измерений, как правило, используется в установках автоматизированной калибровки (поверки). Для того чтобы передача размеров единиц измерений рабочим приборам от эталонов единиц измерений осуществлялась без больших погрешностей, составляются и применяются поверочные схемы.

Поверочные схемы – это нормативный документ, в котором утверждается соподчинение средств измерений, принимающих участие в процессе передачи размера единицы измерений физической величины от эталона к рабочим средствам измерений посредством определенных методов и с указанием погрешности. Поверочные схемы утверждают метрологическое подчинение государственного эталона, разрядных эталонов и средств измерений.

Поверочные схемы разделяют на:

- 1) государственные поверочные схемы;
- 2) ведомственные поверочные схемы;
- 3) локальные поверочные схемы.

Государственные поверочные схемы устанавливаются и действуют для всех средств измерений определенного вида, использующихся в пределах страны.

Ведомственные поверочные схемы устанавливаются и действуют на средства измерений данной физической величины, подлежащие ведомственной поверке. Ведомственные поверочные схемы не должны вступать в противоречие с государственными поверочными схемами, если они установлены для средств измерений одних и тех же физических величин. Ведомственные поверочные схемы могут быть установлены при отсутствии государственной поверочной схемы. В ведомственных поверочных схемах возможно непосредственно указывать определенные типы средств измерений.

Локальные поверочные схемы используются метрологическими службами министерств и действуют также и для средств измерений предприятий, им подчиненных. Локальная поверочная схема может распространяться на средства измерений, использующиеся на определенном предприятии. Локальные поверочные схемы в обязательном порядке должны отвечать требованиям соподчиненности, утвержденным государственной поверочной схемой.

Составлением государственных поверочных схем занимаются научно-исследовательские институты Госстандарта Российской Федерации.

Научно-исследовательские институты Госстандарта являются обладателями государственных эталонов.

Ведомственные поверочные схемы и локальные поверочные схемы представляются в виде чертежей.

Государственные поверочные схемы устанавливаются Госстандартом РФ, а локальные поверочные схемы — метрологическими службами либо руководителями предприятий. В поверочной схеме утверждается порядок передачи размера единиц измерений одной или нескольких физических величин от государственных эталонов рабочим средствам измерений.

Поверочная схема должна содержать по меньшей мере две ступени передачи размера единиц измерений.

На чертежах, представляющих поверочную схему, должны присутствовать:

- 1) наименования средств измерений;
- 2) наименования методов поверки;
- 3) номинальные значения физических величин;
- 4) диапазоны номинальных значений физических величин;
- 5) допустимые значения погрешностей средств измерений;
- 6) допустимые значения погрешностей методов поверки.