

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы давления Fluke 717, Fluke 718 и Fluke 719 (далее по тексту - калибраторы), изготавливаемые по технической документации фирмы «Fluke Corporation», США, и устанавливает правила и методы их поверки.

Калибраторы давления Fluke 717, Fluke 718, Fluke 719 предназначены для измерений избыточного давления в диапазоне от минус 0,085 до 69 МПа, а также для измерений и воспроизведений электрических сигналов постоянного тока в диапазоне от 0 до 24 мА.

Настоящая методика устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) поверок калибраторов.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого калибратора к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 23-2010 Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа;

ГЭТ 4-91 Государственный первичный эталон единицы силы постоянного электрического тока.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений. При этом методе значения измеряемой величины оценивают с помощью эталона.

1.4 Для калибраторов давления Fluke 717, Fluke 718 и Fluke 719 возможно проведение поверки для отдельных измерительных каналов (канала для измерений давления, канала для измерений (воспроизведения) силы постоянного электрического тока) и невозможно проведение поверки в сокращенном диапазоне измерений. Выбор измерительного канала допускается проводить по запросу заявителя, на основании его письменного заявления с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН» информации об объеме проведенной поверки.

(Измененная редакция, Изменение №1).

2 Перечень операций поверки

При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и калибратор бракуется.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
Определение основной приведенной погрешности измерений давления и вариации показаний	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	10.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	10.3	Да	Да

(Измененная редакция, Изменение №1).

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 85 до 105 кПа;
- вибрация, тряска, удары отсутствуют.

3.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

(Измененная редакция, Изменение №1).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 1.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10	Калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух-1». Диапазон измерения давления с БОД от 5 Па до 40 кПа. Предел допускаемой основной погрешности в диапазоне от 5 до 400 Па: $\pm 0,10$ Па. Предел допускаемой основной погрешности в диапазоне от 400 Па до 2 кПа: $\pm 0,025$ % номинального давления. Предел допускаемой основной погрешности в диапазоне измерений от 2 до 40 кПа: $\pm 0,015$ % номинального давления
10	Задатчики разрежения «Метран-503 Воздух». Диапазон воспроизведения разрежения от минус 0,25 до минус 63 кПа. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений до минус 4 кПа: $\pm(0,4+10^{-4}$ номинального давления) Па. Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне измерений св. минус 4 кПа: $\pm 0,02$ % номинального давления
10	Манометр грузопоршневой МП-6. Диапазон измерений от 0,04 до 0,6 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % от измеряемого давления
10	Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02$ %, $\pm 0,05$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа.
10	Манометр грузопоршневой МП-60. Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % от измеряемого давления
10	Манометр грузопоршневой МП-600. Диапазон измерений от 1,25 до 60 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % измеряемого давления

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10	Манометр грузопоршневой МП-2500 Диапазон измерений от 5 до 250 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01\%$, $\pm 0,02\%$ измеряемой величины.
10	Вакуумметр грузопоршневой СРВ5000. Диапазон измерения разрежения от минус 3 до минус 100) кПа. КТ 0,01
10	Калибратор универсальный FLUKE 5520А с модулями SC1100 и PQ Fluke 5520А. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,0001 мА до 32 мА Абсолютная погрешность воспроизведения: \pm (от 100-10' -1 \pm 0,2 мкА)
10	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508А
10	Барометр М67
10	Термогигрометр «ИВА-6Н»

5.2 Эталоны должны быть исправны, поверены или аттестованы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации. Вспомогательные средства измерений должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке или сертификаты калибровки, или клейма, удостоверяющие их проведение.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

(Измененная редакция, Изменение №1).

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в технической документации на преобразователи, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в технической документации на эти средства.

(Измененная редакция, Изменение №1).

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида поверяемого калибратора технической документации и отсутствие видимых дефектов, влияющих на работу калибратора;
- наличие на корпусе калибратора маркировки, соответствующей технической документации, все надписи должны быть четкими и ясными.

(Измененная редакция, Изменение №1).

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки калибраторов должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- калибратор должен быть выдержан не менее 3 ч при температуре, указанной в 3.1;
- выдержка калибратора перед началом работы не менее 1 мин после включения питания, если иное не указано в технической документации;
- система (стендовое оборудование), состоящая из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины, должна быть проверена на герметичность в соответствии с 8.1.1 – 8.1.2.

Эталон давления включают в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.1.1 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки калибраторов, проводят при давлении равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

8.1.2 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки калибраторов, на место поверяемого калибратора устанавливают заведомо герметичный калибратор или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более 2,5 % от значений давления, соответствующих требованиям 8.1.1, и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Далее в системе создают давление, установившееся значение которого соответствует требованиям 8.1.1, после чего отключают источник давления. Если в качестве эталона применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после 3-х мин выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений калибраторов, не наблюдают падения давления в течение последующих 2 мин. При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

Проверку герметичности системы допускается совмещать с определением основной погрешности поверяемого калибратора.

8.2 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность калибратора

8.2.1 Работоспособность калибратора проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений. При этом должно наблюдаться изменение показаний на ЖК-дисплее. Проверяется функционирование клавиш управления и возможность выбора различных режимов работы.

Для калибраторов с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения проверяют только при избыточном давлении.

8.2.2 Проверку герметичности калибратора рекомендуется совмещать с операцией определения его основной погрешности.

Методика проверки герметичности калибратора аналогична методике проверки герметичности системы (8.1.1 – 8.1.2), но имеет следующие особенности:

- изменение давления определяют по изменению показаний калибратора, включённого в систему;

- в случае обнаружения негерметичности системы с установленным поверяемым калибратором следует отдельно проверить герметичность системы и калибратора.

Калибратор считают герметичным, если после трехминутной выдержки под давлением, равным максимально допустимому рабочему давлению, в течение последующих 2 минут не наблюдается падения давления.

(Измененная редакция, Изменение №1).

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Методика проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) калибратора заключается в установлении номера версии ПО прибора, которую можно увидеть на экране во время включения калибратора.

9.2 Калибраторы считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если номер версии ПО соответствует значению, указанному в описании типа на калибратор.

(Измененная редакция, Изменение №1).

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной приведенной погрешности измерений давления и вариации показаний.

Основная приведенная погрешность калибратора определяется по результатам измерений давления не менее чем в 5 равномерно распределенных точках, включая нижний и верхний пределы измерений.

Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования 8.1 и, в случае необходимости, проведено обнуление показаний поверяемого калибратора.

При поверке калибратора давление плавно повышают и проводят отсчет показаний на заданных отметках диапазона. На верхнем пределе измерений калибратор выдерживают под давлением в течение 5-ти минут, после чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении.

Основная приведенная погрешность измерений давления рассчитывается по формуле

$$\gamma = \frac{P_i - P_{эi}}{P_d} \cdot 100, \quad (1)$$

где γ – основная приведенная погрешность, %;

P_i – показание поверяемого прибора, кПа;

$P_{эi}$ – показание эталона, кПа;

P_d – диапазон измерений поверяемого прибора, кПа.

Вариацию показаний определяют при понижении и повышении давления, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений.

Вариация показаний рассчитывается по формуле:

$$b = \frac{P_{i1} - P_{i0}}{P_d} \cdot 100, \quad (2)$$

где b – вариация показаний, %;

P_{i1} – показание поверяемого прибора при обратном ходе, кПа;

P_{i0} – показание поверяемого прибора при прямом ходе, кПа;

P_d – диапазон измерений калибратора, кПа.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Поверяемый прибор подключают к калибратору универсальному Fluke 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем «СОМ» поверяемого прибора и маркированный черным цветом должен быть подключен к соответствующему разъему «СОМ» калибратора Fluke 5520A. Разъем «мА» поверяемого прибора и маркированный красным цветом должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора Fluke 5520A.

На калибраторе Fluke 5520A устанавливают значения 0,24 мА, 6 мА, 12 мА, 18 мА, 24 мА. Фиксируют показания поверяемого прибора.

Абсолютную погрешность измерений определяют по формуле:

$$\Delta = X_{уст} - X_{изм}, \quad (3)$$

где $X_{уст}$ – показания эталона, мА;

$X_{изм}$ – показания поверяемого прибора, мА.

10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (только для Fluke 719)

Поверяемый прибор подключают к мультиметру цифровому прецизионному Fluke 8508A (далее – мультиметр), соблюдая правильность подключения. Разъем «СОМ» поверяемого прибора и маркированный черным цветом должен быть подключен к соответствующему разъему «СОМ» мультиметра. Разъем «мА» поверяемого прибора и маркированный красным цветом должен быть подключен к соответствующему разъему мультиметра.

На поверяемом приборе устанавливают следующие значения воспроизводимой силы постоянного тока: 0,24 мА, 6 мА, 12 мА, 18 мА, 24 мА.

Фиксируют показания мультиметра.

Абсолютную погрешность измерений определяют по формуле (3).

(Измененная редакция, Изменение №1).

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Калибратор признают годным, если наибольшее из рассчитанных по формуле (1) для канала давления, по формуле (2) – для вариации, по формуле (3) – для канала измерений (воспроизведения) силы постоянного тока значений не должно превышать соответствующих значений, указанных в технической документации.

(Измененная редакция, Изменение №1).

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений заносят в протокол поверки произвольной формы.

12.2 В случае положительных результатов первичной и периодической поверки калибраторов сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений вносится запись в паспорт, заверенная подписью поверителя и оттиском клейма, и (или) выдаются свидетельства о поверке в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510.

12.3 При отрицательных результатах первичной поверки калибраторы давления бракуют. При отрицательных результатах периодической поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В этом случае калибратор нельзя использовать при эксплуатации, и он подлежит ремонту на предприятии-изготовителе в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изменение №1).

Зам. начальника отдела 202
ФГУП «ВНИИМС»

Р. В. Кузьменков

Заместитель начальника
отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

Ю.А. Шатохина