

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок манометров цифровых прецизионных Fluke 700G, изготавливаемых Fluke Corporation, США.

Манометры цифровые прецизионные Fluke 700G (далее - манометры) предназначены для измерений абсолютного и избыточного, в том числе вакуумметрического, давления жидкостей и газов. (Измененная редакция, Изм. № 1)

Манометры могут применяться для поверки, калибровки и испытаний высокоточных приборов для измерений давления жидкостей и газов.

Межповерочный интервал - 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой основной погрешности	7.3	Да	Да
4. Проверка идентификационных данных ПО манометров	7.4	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1.	Внешний осмотр	7.1	—
2.	Опробование	7.2	—
3.	Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения давления	7.3	Манометр грузопоршневой МП-2,5: Диапазон измерений от 0 до 0,25 МПа Пределы допускаемой основной погрешности, %: ±0,01 % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений); ±0,01 % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений). Манометр грузопоршневой МП-6: Диапазон измерений от 0,04 до 0,6 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,01 % от измеряемого давления.

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
			<p>Манометр грузопоршневой МП-60: Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % от измеряемого давления</p> <p>Манометр грузопоршневой МП-2500: Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ %, $\pm 0,02$ % измеряемой величины в диапазоне измерений от 5 до 250 МПа.</p> <p>Манометр абсолютного и избыточного давления МАД-720: Диапазон измерений от 0,3 до 720 кПа, Пределы допускаемой основной погрешности: ± 5 Па, $\pm 0,005$ %;</p> <p>Манометр абсолютного давления МАД- 40: Диапазон измерений от 0,001 до 4 МПа, Пределы допускаемой основной погрешности: ± 20 Па, $\pm 0,005$ %;</p> <p>Задатчик избыточного давления «Воздух-2,5»: Диапазон измерений от 0,75 до 250 кПа, Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ %.</p> <p>Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5: Диапазон измерений от 0 до 0,25 МПа избыточного давления. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ± 5 Па, ± 2 Па Диапазон измерений от 0 до 95 кПа вакуумметрического давления. Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,05$ % от измеряемого давления $\pm 0,02$ % от измеряемого давления</p> <p>Термометр ртутный стеклянный ГОСТ 215-73, Диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,2 °С</p>
4	Проверка идентификационных данных ПО манометров	7.4	–

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 3 - Вспомогательные средства поверки

№ п/п	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1	Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
2	Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
3	Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию наверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки, и аттестованные в качестве поверителей согласно действующему законодательству.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации манометра и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

4.2 Должны быть проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

4.3 Требования эксплуатации.

– запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометра;

– запрещается снимать манометр с устройства для создания давления при наличии давления в системе;

– работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания.

П. 4. (Измененная редакция, Изм. № 1)

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С;

– относительная влажность от 30 до 80 %;

– атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

6.1 Средства измерений, используемые при поверке подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.2 Перед использованием манометра проверить, что дверца отсека батареи закрыта и зафиксирована.

6.3 Если загорелся индикатор низкого заряда батарей, их необходимо заменить. Это позволит избежать ошибок в измерениях.

6.4 Манометр должен быть готов к работе после включения питания, завершения процедуры самодиагностики и двухминутного прогрева.

6.5 Система, состоящая из соединительных линий, средств поверки и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого параметра должна быть предварительно проверена на герметичность.

6.5.1 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки манометров избыточного давления, разрежения с верхними пределами измерений менее 100 кПа, абсолютного давления с верхними пределами измерения более 0,2 МПа проводят при значениях давления (разрежения), равных верхнему пределу измерений поверяемого манометра.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки манометров давления-разрежения, проводят при давлении, равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки манометров абсолютного давления с верхними пределами измерения 0,2 МПа и менее проводят при значениях давления не более 0,07 кПа.

6.5.2 Проверку герметичности производить следующим образом:

На место манометра установить средство измерений давления, герметичность которого проверена и позволяющее заметить изменение давления 0,5 % от заданного значения давления.

Создать давление, указанное в п. 6.5.1 и отключить источник давления. Если в качестве средства поверки применяют грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключить.

6.5.3 Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих 2 минут в ней не наблюдают изменения давления, превышающего 0,5 % заданного значения давления.

Допускается изменение давления (разрежения), обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды.

П. 6. (Измененная редакция, Изм. № 1)

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие манометра следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на манометре не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

Рабочие среды средств поверки и манометра должны соответствовать их документации.

7.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность манометра и его герметичность.

7.2.1. Работоспособность манометра проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение показаний манометра.

Для манометров давления-разрежения работоспособность проверяют только при избыточном давлении.

Для манометров абсолютного давления с нижним пределом измерений 0 кПа – при изменении давления до значения, равного не более 0,13 кПа.

7.2.2. Проверка герметичности манометра:

Проверку герметичности манометра рекомендуется совмещать с операцией определения метрологических характеристик (п. 7.3).

Методика проверки герметичности манометра аналогична методике проверки герметичности системы (пп. 6.5.1 – 6.5.3) со следующими особенностями:

1. Изменение давления или разрежения определяют по изменению показаний манометра, включенного в систему.

2. В случае обнаружения негерметичности системы с поверяемым манометром следует проверить отдельно систему и манометр.

Манометр должен быть отключен от устройства, создающего давление.

7.3 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерений давления

Основная погрешность измерений давления определяется в пяти точках: 0, 25, 50, 75, 100 % от верхнего предела измерения при прямом и обратном ходе.

Перед определением погрешности манометра следует подать и сбросить давление, равное 80 - 100 % от верхнего предела измерений давления. После этого, при необходимости, произвести обнуление показаний.

Погрешность манометров давления-разрежения определяют отдельно для положительного и отрицательного давления.

Перед поверкой при обратном ходе манометр выдерживают в течении 2 минут под воздействием верхнего предела значения давления.

Основная погрешность измерения давления определяются путем сравнения показаний поверяемого манометра и значений, задаваемых с помощью эталона, и рассчитывается по формуле:

$$D = P_x - P_0$$

где D – основная абсолютная погрешность измерений давления, кПа (МПа);

P_x – значение давления, измеренное поверяемым манометром, кПа (МПа);

P_0 – значение давления, измеренное эталоном, кПа (МПа).

$$\gamma_{\text{си}} = \frac{P_x - P_0}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \times 100\%$$

где $\gamma_{\text{си}}$ – основная приведенная погрешность;

P_{max} – верхний предел диапазона измерений поверяемого манометра;

P_{min} – нижний предел диапазона измерений поверяемого манометра.

Результат поверки считается положительным, если полученное значение погрешности не превышает предела заявленной допускаемой погрешности измерений.

7.4 Проверка идентификационных данных ПО манометров

7.4.1 При включении поверяемого манометра на дисплее кратковременно должна отобразиться информация о его программном обеспечении.

7.4.2 Результат проверки считается положительным, если отображаемые идентификационные данные манометра соответствуют указанным значениям:

Наименование ПО: Fluke 700G/track

Версия ПО, не ниже: 1.0

П. 7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах знак поверки наносится на корпус манометра и (или) в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

При отрицательных результатах поверки манометр не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

П. 8. (Измененная редакция, Изм. № 1)

Зам. начальника отдела 202



Е.В. Николаева

Ведущий инженер



Е.Н. Коптева

Приложение А
Основные метрологические и технические характеристики
манометров цифровых Fluke 700G

Таблица А1 – Метрологические характеристики манометров.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, бар (МПа) ⁽¹⁾ Fluke 700G04 Fluke 700G05 Fluke 700G06 Fluke 700G27 Fluke 700G07 Fluke 700G08 Fluke 700G29 Fluke 700G30 Fluke 700G31 Fluke 700G01 Fluke 700G02 Fluke 700G10 Fluke 700GA4 Fluke 700GA5 Fluke 700GA6 Fluke 700GA27 Fluke 700RG05 Fluke 700RG06 Fluke 700RG07 Fluke 700RG08 Fluke 700RG29 Fluke 700RG30 Fluke 700RG31	от -0,97 до 1 (от -0,097 до 0,1) от - 0,97 до 2 (от -0,097 до 0,2) от -0,83 до 6,9 (от -0,083 до 0,69) от -0,83 до 20 (от -0,083 до 2) от -0,83 до 34 (от -0,083 до 3,4) от -0,97 до 69 (от -0,097 до 6,9) от -0,97 до 207 (от -0,097 до 20,7) от -0,97 до 345 (от -0,097 до 34,5) от -0,97 до 690 (от -0,097 до 69) от -0,02 до 0,02 (от -0,002 до 0,002) от -0,07 до 0,07 (от -0,007 до 0,007) от -0,97 до 138 (от -0,097 до 13,8) от 0 до 1 (от 0 до 0,1) от 0 до 2 (от 0 до 0,2) от 0 до 6,9 (от 0 до 0,69) от 0 до 20 (от 0 до 2) от -0,97 до 2 (от -0,097 до 0,2) от -0,83 до 6,9 (от -0,083 до 0,69) от -0,83 до 34 (от -0,083 до 3,4) от -0,97 до 69 (от -0,097 до 6,9) от -0,97 до 200 (от -0,097 до 20) от -0,97 до 340 (от -0,097 до 34) от -0,97 до 690 (от -0,097 до 69)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (полного диапазона измерений): - положительное избыточное давление - разрежение (вакуумметрическое давление)	$\pm(0,04\% P_{\text{тек}} + 0,01\% P_{\text{В}})^{(2)}$; $\pm 0,05^{(3)}$; $\pm 0,1^{(4)}$ $\pm 0,05^{(5)}$; $\pm 0,1^{(6)}$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, % (диапазона измерений) / 1 °С: - в диапазонах от минус 10 до плюс 15 и от плюс 35 до плюс 55 - в диапазоне от минус 10 до 0 и от плюс 50 до плюс 55	$\pm 0,003^{(3)(4)}$; $\pm 0,005^{(2)}$
Нормальные условия: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечания: (1) Конкретные значения указаны в паспорте. (2) Для манометров Fluke 700RG05, 700RG06, 700RG07, 700RG08, 700RG29, 700RG30, 700RG31 (3) Для манометров Fluke 700G04, Fluke 700G05, Fluke 700G06, Fluke 700G27, Fluke 700G07, Fluke 700G08, Fluke 700G29, Fluke 700G30, Fluke 700G31, Fluke 700G10, Fluke 700GA4, Fluke 700GA5, Fluke 700GA6, Fluke 700GA27. (4) Для манометров Fluke 700G01 и Fluke 700G02. (5) Только для манометров Fluke 700RG05. (6) Кроме Fluke 700RG05.	

Таблица А2 – Технические характеристики манометров.

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более:	от -10 до +55 от 84 до 106,7; от 10 до 95
Габаритные размеры корпуса, мм, не более:	37×114×127
Масса, кг, (с футляром)	0,56
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)