

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

«16» февраля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи давления 2600T Modbus

Методика поверки

МП 202-008-2020

Общие положения

Настоящая методика распространяется на Преобразователи давления 2600T Modbus, изготавливаемые фирмой «ABB S.p.A.», Италия.

Преобразователи давления 2600T Modbus (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения и преобразования избыточного, абсолютного давления, разности давлений нейтральных и агрессивных жидкостей, газов, паров, а также гидростатического давления жидкостей в нормированный выходной цифровой сигнал MODBUS RTU.

Настоящая методика устанавливает процедуру первичной и периодической поверки преобразователей.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 23-2010 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа) в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339, ГЭТ101-2011 «Государственный первичный эталон единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне 1×10^{-1} - 7×10^5 Па» в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1×10^{-1} до 1×10^7 Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 и ГЭТ 95-75 Государственный специальный эталон единицы давления для разности давления от 0,1 Па до 40 кПа.

1. Перечень операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр средств измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средств измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

1.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава средств измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.3 Операции поверки, приведенные в таблице 1 выполняются в полном объеме для первичной и периодической поверки.

2. Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +22 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 80 %;
- значение постоянного тока питания преобразователя от 10,5 до 42 В;

- колебания давления окружающего воздуха, вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля и другие возможные воздействия на преобразователь при его поверке не должны приводить к выходу за допускаемые значения метрологических характеристик;

3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка преобразователей должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с преобразователями.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Манометры грузопоршневые	Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339	Манометры грузопоршневые МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 (Пер. № 52189-16).
	Манометры грузопоршневые	Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900	Манометры грузопоршневые МПА-10, МПА-500, МПА-100 (Пер. № 77114-19)
	USB-RS-485 конвертер	-	-
	ПК с предустановленным ПО Asset Vision Basic	-	-
	Источник постоянного тока	-	-
Определение метрологических характеристик	Манометры грузопоршневые	Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339	Манометры грузопоршневые МП-600, МП-1000, МП-2500 (Пер. № 58794-14).

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
	Манометры грузопоршневые	Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900	
	USB-RS-485 конвертер	-	-
	ПК с предустановленным ПО Asset Vision Basic	-	-
	Источник постоянного тока	-	-
<p>Примечания:</p> <p>1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, испытательное оборудование должно быть аттестовано.</p> <p>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>			

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (приказ Минтруда от 15 декабря 2020 г. N 903н);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

6. Внешний осмотр средств измерений

6.1 При внешнем осмотре преобразователя устанавливают:

- соответствие его внешнего вида технической документации и отсутствие видимых дефектов;
- наличие на корпусе преобразователя маркировки, соответствующей паспорту;
- отсутствие на преобразователе и кабеле загрязнений, дефектов, механических повреждений, влияющих на работоспособность преобразователя;
- наличие паспорта;
- комплектность поверяемого преобразователя должна соответствовать описанию типа;

7. Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки преобразователей выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают преобразователь не менее 2 ч при температуре, указанной в п. 3.1, если иное не указано в технической документации на преобразователь;

- выдерживают преобразователь не менее 0,5 ч при включённом питании в соответствии с п. 3.1;

- с помощью USB-RS-485 конвертера подключить преобразователь к ПК в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить связь между ПК и преобразователем при помощи ПО Asset Vision Basic (или аналогичного), все полученные показания измерений преобразователя отображаются на мониторе ПК. В случае наличия у преобразователя ЖК дисплея, допускается считывать показания с него.

- проверяют на герметичность систему, состоящую из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины. Провести проверку герметичности системы. При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей, на место поверяемого преобразователя установить заведомо герметичный преобразователь или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более 2,5 % от значений давления, соответствующих верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Создать давление в системе равное верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, после чего отключить источник давления. Если в качестве эталона применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс также отключить. Систему считать герметичной, если после 3-х мин выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений преобразователя, не наблюдается падения давления в течение последующих 2 мин. При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

8. Проверка программного обеспечения

8.1 В связи с тем, что ПО является встроенным, конструкция преобразователя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию; номер версии на дисплее не отображается, проверка идентификационных данных не проводится.

9. Определение метрологических характеристик средств измерений

9.1 Определение основной допускаемой приведенной погрешности (от диапазона измерений) давления определить методом прямого сличения с эталоном.

9.2 Методика измерений - плавный 2-кратный подход к каждой из проверяемых точек диапазона измерений со стороны меньших и больших значений давления с однократным отсчётом показаний при каждом подходе.

9.3 Погрешность определить при 5 значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределённых в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему пределу измерений давления. Возможно отклонение первой и последней точки от верхней и нижней границы на 5% от диапазона измерений.

9.4 Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 25 % диапазона измерений и не быть менее 15 % диапазона измерений.

9.5 Поверяемое средство измерений подключить к эталонному средству измерений согласно их технической документации.

9.6 Произвести корректировку нуля в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.7 Установить давление в системе равное первой выбранной точке согласно пп. 9.3 – 9.4.

9.8 Снять показания с преобразователя и эталонного средства измерений при приближении к выбранному значению давления со стороны меньших значений (при прямом ходе) и со стороны больших значений (при обратном ходе)

Перед проверкой при обратном ходе средство измерений выдерживают в течение 5 минут при верхнем предельном значении давления, соответствующего верхнему пределу измерения давления.

9.9 Аналогично произвести измерения давления для остальных контрольных точек.

10. Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям

10.1 Выполнить расчет приведённой погрешности измерений, $\gamma_{п}$, %, по формуле (1):

$$\gamma_{п} = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_{в} - P_{н}} \cdot 100 \%, (1)$$

Где: $P_{изм}$ – значение давления, измеренного средством измерений;

$P_{эт}$ – значение давления, измеренного эталонным средством измерений;

$P_{в}$ – верхний предел измерений;

$P_{н}$ – нижний предел измерений.

10.2 Результат поверки считается положительным, если значения приведенной погрешности измерений давления в каждой контрольной точке не превышают нормированного значения допускаемой приведенной погрешности измерений, указанной в описании типа.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца преобразователя оформляется свидетельство о поверки и (или) наносится знак поверки в паспорт преобразователя в соответствии с Приказом № 2510 Минпромторга России от 31 июля 2020 г.

11.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 2510 Минпромторга России от 31 июля 2020 г. данные передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца преобразователя оформляется извещение о непригодности. Преобразователь к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Заместитель начальника отдела 202




Р.В. Кузьменков

Заместитель начальника отдела 202

Е.В. Николаева