



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

«21» февраля 2026 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Датчики перепада давлений АГТС.421411.016

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-118-202-2026

г. Москва
2026 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на датчики перепада давлений АГТС.421411.016, изготавливаемые АО «Моринсис-Агат-КИП», г. Рязань.

Датчики перепада давлений АГТС.421411.016 (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений перепада (разности) давлений и преобразования измеренных значений в выходной цифровой сигнал, передаваемый по интерфейсу RS-485.

Настоящая методика устанавливает методику первичной и периодической поверок датчиков.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод сличения.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки датчиков в сокращенном объеме.

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

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ 23-2010 (Государственный первичный эталон единицы давления - паскаля) в соответствии с Государственной поверочной схемой средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.03.2025 № 472 и Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 20.10.2022 г. № 2653

2. Перечень операций поверки

При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и оформляется отрицательный результат поверки в соответствии с действующим законодательством.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от +18 °С до +28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, являющиеся сотрудниками организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений и имеющие необходимую квалификацию.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 °С до +28 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 1,0$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха с верхним пределом измерений не менее 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 1,0$ кПа	Приборы комбинированные Testo 622 (Пер. № 53505-13)
Подготовка к поверке и опробование средства измерений. Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го, 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653	Манометры грузопоршневые МП-1000 (Пер. № 52189-16); Калибраторы давления Crystal, модель НРС42 (Пер. № 64480-16)
Дополнительное оборудование и программное обеспечение (ПО)	Источник питания постоянного тока, пределы установки выходного напряжения от 10 до 14 В, постоянный ток не более 0,15 А, погрешность воспроизведения постоянного тока и напряжения не более 1,0 %	Источник питания постоянного тока АКИП-1160 (Пер. № 85200-22)
	Измерение временных интервалов диапазоном не менее 60 минут с абсолютной погрешностью не более 3 с в течение 60 минут	Секундомер электронный «Интеграл С-01» (Пер. № 44154-16)
	Устройство создания давления с максимальным давлением не менее 22 МПа	—

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Преобразователь интерфейсов RS-485/USB; Персональный компьютер (ПК) с операционной системой не ниже Windows XP и установленным технологической программой обеспечения контроля DPD SIP-TNPA.exe	—

5.2 Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке, применяемые средства измерений должны быть поверены.

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

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.022 г. № 811;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536;
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида поверяемого датчика описанию типа и отсутствие видимых дефектов, влияющих на работу датчика, резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток и должно быть отсутствие механических повреждений и коррозии электрических контактов;
- наличие на корпусе датчика читаемой маркировки и позволяющей однозначно идентифицировать датчик.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

- ознакомиться с руководствами по эксплуатации на поверяемое СИ и средства поверки;

- датчик должен быть выдержан не менее 2 ч при температуре, указанной в п. 3;
 - выдержка датчика перед началом работы не менее 1 мин после включения питания;
 - датчик должен быть установлен в рабочее положение и подготовлен к работе с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
 - система, состоящая из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины, должна обеспечивать герметичность (п. 8.2);
 - измеряемой датчиком средой при поверке может быть дистиллированная вода, спирт, масло, воздух, азот или другие неагрессивные среды.
- Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8.2 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков, проводят при давлении равном верхнему пределу измерений (далее – ВПИ) давления.

Проверку герметичности системы допускается совмещать с определением абсолютной погрешности поверяемого датчика.

При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков, на место поверяемого датчика устанавливают заведомо герметичный датчик или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более $\pm 1,0$ % ВПИ. Далее в системе создают давление, установившееся значение которого соответствует ВПИ поверяемого датчика, 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 мин выдержки под давлением не наблюдают падения давления в течение последующих 2 мин. При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено. Допускается изменение давления в системе, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и рабочей среды.

8.3 Опробование

8.3.1 Подключение датчика

8.3.1.1 Провести подключение датчика к источнику питания и через преобразователь интерфейсов RS-485/USB к ПК, работающему на операционной системе не ниже Windows XP и с предустановленным ПО DPD SIP-TNPA.exe, в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.1.3 Включить источник питания с установленным значением напряжения постоянного тока, равным 12 В и запустить на ПК работу ПО DPD SIP-TNPA.exe.

8.3.1.4 В окне ПО нажать на значок настройки соединения в виде шестеренки и произвести настройку соединения, а именно:

- указать COM-порт ПК, к которому подключен датчик;
- скорость: 115200;
- биты данных: 8;
- чётность: None;
- стоповые биты: One

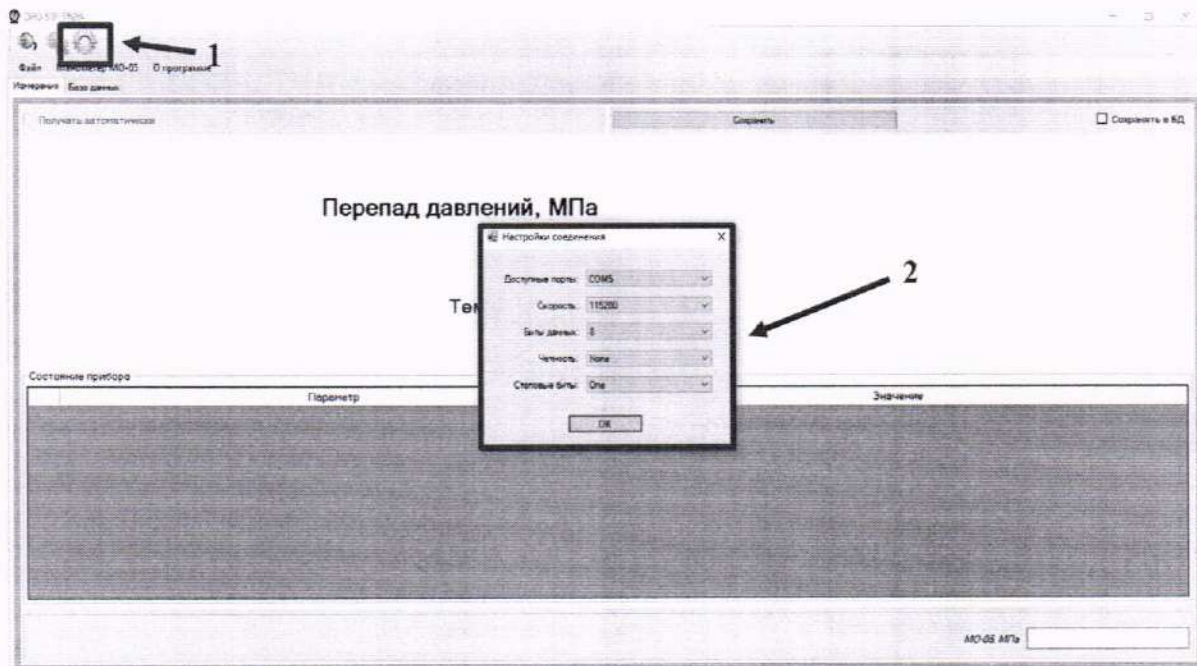


Рисунок 1 – настройка соединения между датчиком и ПК

Далее нажать значок «Ок», после чего нажать на символ электрической вилки для открытия соединения между датчиком и ПК. Далее поставить галочку напротив «Получать автоматически». В окне ПО отобразятся значение перепада давлений и в таблице «Состояние прибора» для параметров «Готовность канала “+”», «Готовность канала “-”», «Исправность канала “+”», «Исправность канала “-”» отобразиться код «0», что соответствует успешному соединению датчика с ПК и исправному состоянию датчика.

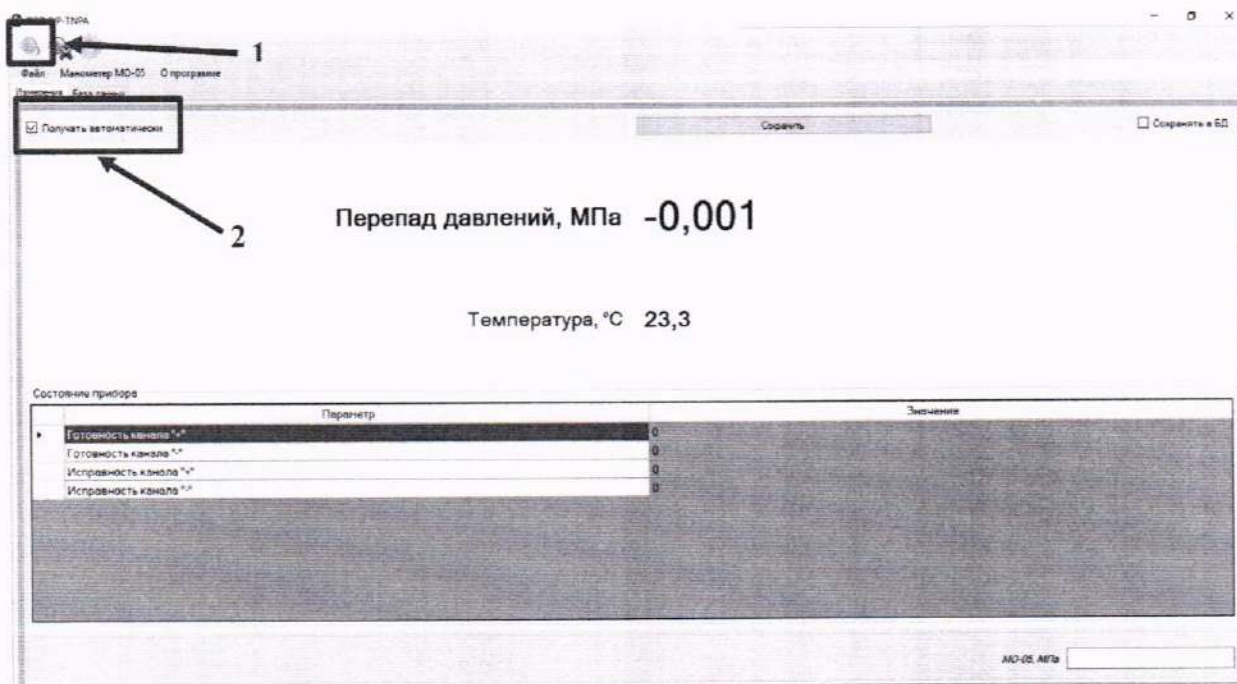


Рисунок 2 – установка соединения между датчиком и ПК

8.3.2 Проверка работоспособности.

8.3.2.1 Подключить датчик к эталонному средству измерений в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2.2 Работоспособность датчика проверить изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений.

8.3.2.3 Повторить п. 8.3.1 и пп. 8.3.2.1 – 8.3.2.2 для резервного канала измерения разности давлений. Подключение провести в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2.4 Результаты проверки работоспособности считаются положительными, если на дисплее ПК отображается соответствующее изменение измеренных датчиком значений как по основному, так и по резервному каналу.

8.3.3 Проверка герметичности датчика.

8.3.3.1 Создают давление, установившееся значение которого соответствует ВПИ поверяемого датчика, после чего отключают источник давления. Если в качестве эталона применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс также отключают.

8.3.3.2 Проверку герметичности датчика рекомендуется совмещать с операцией определения погрешности

8.3.3.3 Датчик считают герметичным, если после 3 мин выдержки под давлением не наблюдают падения давления в течение последующих 2 мин.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Датчики имеют встроенное и внешнее ПО.

Возможность считывания идентификационных данных встроенного ПО отсутствует, в связи с чем проверка не предусмотрена.

9.2 Проверку внешнего ПО провести следующим образом:

- установить соединение в соответствии с п. 8.3.1 настоящей методики;
- проверить соответствие идентификационных данных внешнего программного обеспечения.

9.3 Результаты проверки ПО считать положительными, если идентификационные данные внешнего программного обеспечения соответствуют установленным в описании типа.

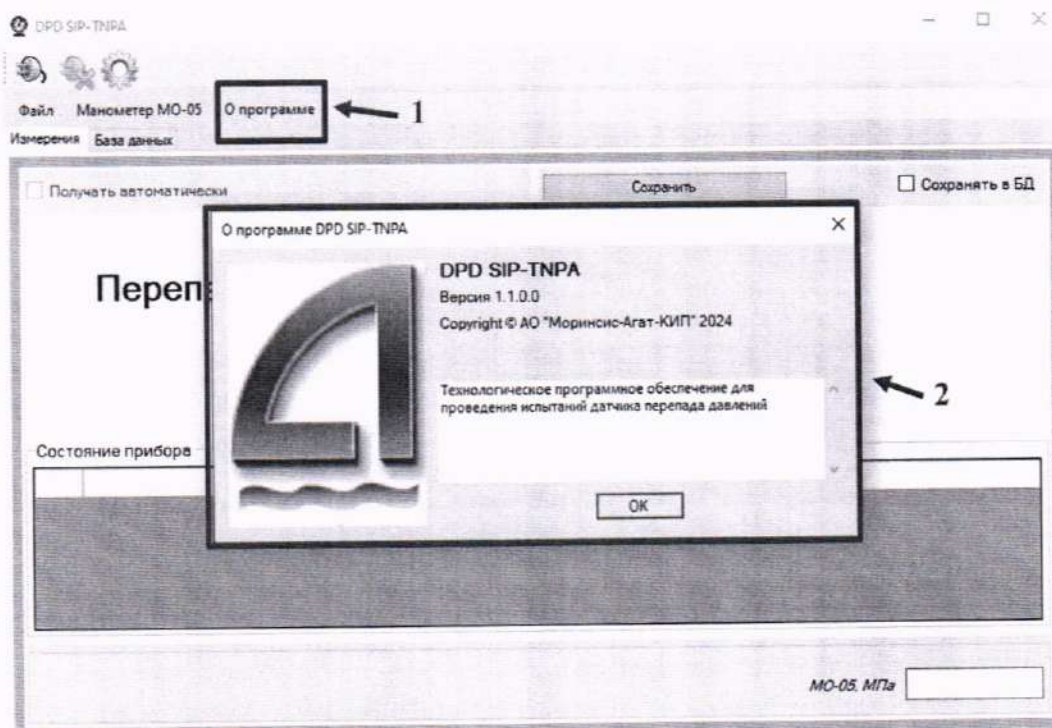


Рисунок 3 – проверка идентификационных данных внешнего программного обеспечения

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности проводится одним из следующих способов:

- путем установки по эталону номинальных значений измеряемой величины на входе и считывания соответствующих показаний с поверяемого датчика;
- путем установки по поверяемому датчику номинального значения давления и считывания соответствующих показаний с эталона.

10.2 Погрешность определяется не менее, чем при пяти значениях измеряемой величины, равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующей нижнему и верхнему значениям диапазона измерений.

При применении в качестве эталона грузопоршневого манометра допускается отклонение крайней поверяемой точки на значение, не более минус 1 % от верхнего предела измерений датчика.

Поверку проводят при подаче давления в камеру «+(Н)».

Погрешность определяется при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших значений к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Отсчет измеренных датчиком значений производить с монитора ПК.

Перед проведением измерений при обратном ходе датчик выдерживается в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения измеряемой величины.

Приведенная к верхнему пределу измерений погрешность датчика, $\gamma_{СИ}$, %, определяется по формуле:

$$\gamma_{СИ} = \frac{P - P_{э}}{P_{впи}} \cdot 100, \quad (1)$$

где P – показание поверяемого датчика, МПа;

$P_{э}$ – показание эталона, МПа;

$P_{впи}$ – верхний предел измерений датчика, МПа;

10.3 Повторить процедуру по п. 10.2 для резервного канала.

10.4 Датчик признают годным, если для основного и резервного каналов на всех поверяемых точках погрешность, рассчитанная согласно п. 10.2, не превышает допустимого значения, равного $\pm 1,0$ %.

10.5 Датчик признают непригодным к применению, если для основного и (или) резервного каналов на одной и более поверяемых точках погрешность, рассчитанная согласно п. 10.2, превышает допустимое значение, равное $\pm 1,0$ %.

11 Оформление результатов поверки

11.1 В случае положительных результатов поверки датчиков 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 действующим законодательством РФ и (или) выдается протокол поверки в произвольной форме.

11.2 При отрицательных результатах поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и выдают извещение о непригодности в установленной форме в соответствии с действующим законодательством РФ. По заявлению владельца средств измерений выдается протокол поверки в произвольной форме.

Начальник отдела метрологического обеспечения
измерений давления

Р. В. Кузьменков

Инженер 2-ой категории отдела метрологического
обеспечения измерений давления



А. Ю. Акименко