

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Д. А. Алкин

2025 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

Датчики давления INSENS

Методика поверки

МП. 26.51.52-007-01574217-2024

Казань 2025 г.

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Операции поверки.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7 Внешний осмотр средства измерений	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9 Проверка программного обеспечения.....	8
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
11 Оформление результатов поверки.....	11
Приложение А. Метрологические характеристики датчиков давления	12

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики давления INSENS и устанавливает методы, средства и порядок проведения первичной и периодической поверок, а также порядок оформления результатов поверки.

1.2 Датчики давления INSENS (далее - датчики) предназначенные для измерений дифференциального, избыточного, абсолютного давлений и преобразования полученных значений в аналоговый или цифровой сигнал, который может быть использован в системах автоматического контроля, регулирования и мониторинга давления газов, парообразных и жидких сред в различных отраслях промышленности.

1.3 Первичную поверку датчиков выполняют перед вводом в эксплуатацию, периодическую поверку - в процессе эксплуатации согласно установленному интервалу между поверками, а также после ремонта.

1.4 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений датчиков давления по заявлению эксплуатирующей организации с указанием объема проводимой поверки.

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении типа государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 101-2011;

- в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. №2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 23-2010;

- в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы разности давлений ГЭТ 95-2020;

- в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1×10^{-16} ÷ 100 А», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91.

1.6 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямое измерение поверяемым СИ величины, воспроизводимой эталоном.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2; 8.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	Да	Да	10
- определение приведенной погрешности преобразований абсолютного давления;	Да	Да	10
- определение приведенной погрешности преобразований избыточного давления;	Да	Да	10
- определение приведенной погрешности преобразований дифференциального давления	Да	Да	10

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки датчиков должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 21 до плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающей среды при +30 °С не более 90 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверку датчиков осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на датчики, имеющие квалификацию поверителя, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до +45 °С, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 90 % с погрешностью не более ±3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)</p>
<p>п. 10.1 Определение приведенной погрешности преобразований абсолютного давления</p>	<p>Рабочий эталон 1 разряда по Приказу Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»</p>	<p>Барометр образцовый переносной БОП-1М, рег. № ФИФ ОЕИ 26469.04.1Р.00263341; Манометр грузопоршневой МП-600, рег. № ФИФ ОЕИ 12218.90.2Р.01191920; Манометр грузопоршневой образцовый МП-60, рег. № ФИФ ОЕИ 3040.72.2Р.01190248; Манометр грузопоршневой МП-6, рег. № ФИФ ОЕИ 1297.72.2Р.00933068; Манометр грузопоршневой МП-6, рег. № ФИФ ОЕИ 83474.21.РЭ.01015722; Микроманометр ММ-250, рег. № ФИФ ОЕИ 1182.58.2Р.01253276; Манометр грузопоршневой МП-2500, рег. № ФИФ ОЕИ 52189.16.1Р.01128994; Калибратор многофункциональный DPI 800, рег. № ФИФ 36112.07.2Р.00989188;</p>

п.10.2 Определение приведенной погрешности преобразований избыточного давления	Рабочий эталон 1 разряда по Приказу Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»	Мановакуумметр МВП-2,5, рег. № ФИФ ОЕИ 1652.62.3Р.01071566; Установка вакууметрическая эталонная 2-го разряда УВЭ-3, рег. № ФИФ ОЕИ 67535.17.2Р.00179494; Источник питания постоянного тока импульсный АК ИП-1102 (рег.№ 37469-08)
п. 10.3 Определение приведенной погрешности преобразований дифференциального давления	Рабочий эталон 1 разряда по Приказу Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»	Источник питания постоянного тока импульсный АК ИП-1102 (рег.№ 37469-08)
п.п. 7,8	Средство измерения для питания датчика от постоянного тока в диапазоне (18-60) В, в диапазоне (0-6) А	Источник питания постоянного тока импульсный АК ИП-1102 (рег.№ 37469-08)
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. №903н), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 22261-94 и указаниями по безопасности, оговоренными в технических описаниях, руководствах по эксплуатации на измерительные компоненты АСУТП ЦПС в соответствующей документации на эталоны и другие средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

- датчик должен иметь паспорт с указанием предела измерения, предельных значений выходного сигнала, требуемого предела допускаемой основной приведенной погрешности и номера, присвоенного предприятием-изготовителем;
- на датчике должна быть табличка с маркировкой, соответствующей технической документации предприятия-поставщика;
- резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток;
- при проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид датчика и препятствующих его дальнейшему применению.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением поверки следует проверить соответствие условий поверки требованиям, изложенным в п. 3 настоящей Методики.

При выборе эталонных средств измерений для определения погрешности датчика должны быть соблюдены следующие условия:

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_{\max}} + \frac{\Delta_i}{I_{\max} - I_0} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma \quad (1)$$

где Δ_p – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного прибора, контролирующего входной параметр при давлении или разности давления, равном верхнему пределу измерений поверяемого датчика, кПа, МПа;

P_{\max} - верхний предел измерений (или диапазон измерений) поверяемого датчика, кПа, МПа;

Δ_i - предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного прибора, контролирующего выходной сигнал, при верхнем предельном значении выходного сигнала поверяемого датчика, мА;

I_{\max}, I_0 - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

α_p - отношение предела допускаемого значения погрешности эталонных СИ, применяемых при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности поверяемого датчика;

γ - предел допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого датчика в % от нормирующего значения.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

8.2.1 Опробование средства измерений

При опробовании проверяют работоспособность, функционирование корректора нуля (при наличии) и герметичность датчика.

Работоспособность датчиков проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

Функционирование корректора нуля проверяют, задав одно (любое) значение измеряемого давления. Манипулируя кнопками корректора нуля, наблюдают за изменением выходного сигнала.

8.2.2 Подготовительные работы и проверка на герметичность.

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

Датчики должны быть выдержаны при температуре, указанной в п. 2, не менее 3 часов, если время выдержки не указано в руководстве по эксплуатации;

Выдержка датчиков перед началом испытаний после включения питания должна быть

не менее 0,5 ч.

Датчики должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации;

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

Проверка герметичности системы для поверки датчика давления проводится при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого датчика.

Создают давление, соответствующее верхнему пределу измерений поверяемого датчика, и отключают источник давления. Если в качестве эталонного средства измерений применяют грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2-х минут в ней не наблюдается падение давления.

Выполнение данного раздела допускается совмещать с выполнением раздела 10 настоящей методики поверки.

9 Проверка программного обеспечения.

Проверку программного обеспечения (ПО) при поверке барьеров не проводят. ПО барьеров хранится в энергонезависимой памяти, устанавливаемой в процессе изготовления и не подлежит изменению в условиях эксплуатации.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведенной погрешности при измерении силы постоянного тока.

Определение допускаемого значения основной приведенной погрешности при измерении абсолютного давления, дифференциального и избыточного давлений определяют следующим способом:

- по эталонному средству измерений на входе датчика устанавливают измеряемый параметр, равный номинальному, а по другому эталонному средству измерений измеряют значение выходного сигнала.

- номера клеммных соединителей, резьбовых или зажимных контактов поверяемого датчика для подключения к нему средств поверки указаны в его руководстве по эксплуатации.

При использовании автоматизированных задатчиков давления их включение производят в соответствии с эксплуатационной документацией на эти задатчики.

Устанавливают следующие параметры поверки:

m – число поверяемых точек в диапазоне изменений, $m \geq 5$;

n - число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из проверяемых точек при прямом и обратном ходах, $n = 1$;

Расчетное значение выходного сигнала поверяемого датчика в мА для заданного номинального значения измеряемого параметра в кПа или МПа определяют по формулам:

$$I_p = \frac{P}{P_{\max}} (I_{\max} - I_0) + I_0, \quad (2)$$

где: P_{\max} - верхний предел измерений для датчиков измерения давления, перепада давлений, кПа, МПа;

P – заданное номинальное значение измеряемого параметра, кПа, МПа;

I_{max}, I_0 - максимальное и минимальное значения выходного сигнала, мА.

Примечание:

1. При определении погрешности датчика показания его цифрового индикатора не учитываются;
2. Поверка датчика с несколькими выходными сигналами, соответствующими одной и той же входной измеряемой величине, производится по одному из этих сигналов.

Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования п 3 и п.8.1, в случае необходимости, откорректировать значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра. Корректировка проводится после подачи и сброса измеряемого параметра, равного:

- для датчиков абсолютного давления после выдержки их под давлением в пределах от 0 до 10 % верхнего предела измерений;

- для остальных датчиков – 80 – 100 % верхнего предела измерений.

Для определения погрешностей датчиков производится 1 измерение действительного значения измеряемой величины в пяти точках диапазона измерения, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала. Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30 % диапазона измерений. Погрешность измерения определяется для каждой из пяти точек диапазона измеряемой величины. Результаты измерений заносятся в табл.1, 2, 3.

Давление увеличивать с минимально допустимой задатчиком давления дискретностью, измерения производить после выдержки заданного давления в течение не менее 5 минут.

Таблица 1 - Избыточное давление

Контрольные точки измеряемой величины, кПа	Результат измерения выходного сигнала, мА	Приведенная погрешность измерения, %
1	2	3
0		
$0,25 P_{msx}$		
$0,5 P_{msx}$		
$0,75 P_{msx}$		
P_{msx}		

Таблица 2 - Абсолютное давление

Контрольные точки измеряемой величины, кПа	Результат измерения выходного сигнала, мА	Приведенная погрешность измерения, %
1	2	3
0		
$0,25 P_{msx}$		
$0,5 P_{msx}$		
$0,75 P_{msx}$		
P_{msx}		

Таблица 3 - Дифференциальное давление

Контрольные точки измеряемой величины, кПа	Результат измерения выходного сигнала, мА	Приведенная погрешность измерения, %
1	2	3
0		
$0,25 P_{msx}$		
$0,5 P_{msx}$		

$0,75 P_{msx}$		
P_{msx}		

Определение основной погрешности датчика абсолютного давления с верхними пределами измерений 0,25 МПа (допускается 0,1 МПа) и выше проводят с использованием эталонных средств измерений разрежения и избыточного давления.

В этом случае поверку датчика выполняют при подаче избыточного давления и разрежения, расчетные значения которых определяют с учетом действительного значения атмосферного давления в помещении, где проводят поверку.

Расчетные значения выходного сигнала определяют по формулам:

$$I_p = I_0 + (I_m - I_0) \frac{P_6 + P_{(+)}}{P_{m(a)}} \quad (3),$$

где: I_p, I_0, I_m – расчетное, нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала;

P_6 – атмосферное давление в помещении, где проводят поверку, МПа;

$P_{m(a)}$ – верхний предел измерений датчика абсолютного давления, МПа;

$P_{(+)}$ – избыточное давление, подаваемое на датчик, МПа;

$P_{(-)}$ – разрежение, создаваемое в датчике; значение разрежения в МПа подставляют в формулу (3) со знаком минус.

Расчетные значения избыточного давления и разрежения вычисляют по формулам:

$$P_{(+)} = P_a - P_6 \quad (4),$$

$$P_{(-)} = P_6 - P_a \quad (5),$$

где: P_a – номинальное значение абсолютного давления, МПа.

Вблизи нуля абсолютного давления датчик поверяют, создавая на его входе разрежение

$$P_{m(-)} = (0,90 \dots 0,95) P_6 \quad (6),$$

при котором расчетное значение выходного сигнала определяют по формуле:

$$I_p = I_0 + (I_m - I_0) \frac{P_6 + P_{(-)}}{P_{m(a)}} \quad (7).$$

Расчетные значения выходного сигнала при атмосферном давлении на входе датчика определяют по формуле:

$$I_p = I_0 + (I_m - I_0) \frac{P_6}{P_{m(a)}} \quad (8).$$

Максимальное значение избыточного давления $P_{(m+)}$, при котором расчетное значение выходного сигнала $I_p = I_m$, определяют по формуле:

$$P_{(m+)} = P_{m(a)} - P_6 \quad (9).$$

Перед поверкой корректором «нуля» датчика устанавливают выходной сигнал на расчетное значение, соответствующее разрежению $P_{(-)}$ в указанных пределах (6). Расчетное значение выходного сигнала определяют по формуле (8). Допускается устанавливать выходной сигнал на расчетное значение, определяемое по формуле (9) при атмосферном давлении.

10.2 Обработка результатов измерений.

Погрешность датчиков давления вычисляется по формуле:

$$\gamma_{ij} = \frac{I_i - I_p}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot 100\% \quad (11),$$

где: I_i, I_p - измеренное и расчетное значения выходного сигнала датчика;
 I_{\max}, I_{\min} - наибольшее и наименьшее значения выходного сигнала датчика;
 i, j - индексы точки и номера измерения.

Датчик допускается к применению, если наибольшее значение погрешности в каждой точке не превышает значений для соответствующих модификаций, приведенных в технической документации на датчики.

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в Приложении 1.

11 Оформление результатов поверки.

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 г.

11.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке. Также знак поверки заносится в соответствующий раздел паспорта. Конструкция датчиков не предусматривает возможность пломбировки, а также нанесения на них знака поверки.

11.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают не пригодным к применению и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

11.5 В случае, если по заявлению эксплуатирующей организации была проведена поверка отдельных измерительных поддиапазонов измерений, в протоколах отображается объем проведенной поверки. Оформление результатов поверки проводится по п.п. 11.1-11.5.

Таблица - Метрологические характеристики датчиков

1 Вид измеряемого давления	2 Диапазон измерений D	3 Коэффициент перенастройки TD ⁴⁾	4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий в рабочем диапазоне температур, в процентах от диапазона измерений, %
Датчики давления INSENS - 1000				
Избыточное	от 0 кПа до 1,5 кПа	TD ≤ 10	±0,1; ±0,5 от ДИ	±0,5% ¹⁾
	от 0 кПа до 7,5 кПа			
	от 0 кПа до 37,4 кПа			
	от 0 кПа до 186,8 кПа			
	от 0 кПа до 690 кПа			
	от 0 кПа до 2,068 МПа			
	от 0 кПа до 6,89 МПа			
	от 0 кПа до 20,68 МПа			
	от 0 кПа до 41,37 МПа			
Абсолютное	от 0 кПа до 1,5 кПа	TD ≤ 5	±0,2 от ДИ ±0,5 от ДИ	±0,5% ¹⁾
	от 0 кПа до 7,5 кПа			
	от 0 кПа до 37,4 кПа			
	от 0 кПа до 186,8 кПа			
	от 0 кПа до 690 кПа			
	от 0 кПа до 2,068 МПа			
	от 0 кПа до 6,89 МПа			
	от 0 кПа до 20,68 МПа			
	от 0 кПа до 41,37 МПа			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5			
Дифференциальное	от 0 кПа до 1,5 кПа	TD ≤ 10	±0,1; ±0,5 от ДИ	±0,5% ¹⁾			
	от 0 кПа до 7,5 кПа						
	от 0 кПа до 37,4 кПа						
	от 0 кПа до 186,8 кПа						
	от 0 кПа до 690 кПа						
	от 0 кПа до 2,068 МПа						
	от 0 кПа до 6,89 МПа						
Избыточное	от - 7 кПа до 7 кПа	Датчики давления INSENS - 1100					
	от -20 кПа до 20 кПа						
	от -35 кПа до 35 кПа						
	от -100 кПа до 100 кПа						
	от -100 кПа до 200 кПа						
	от -100 кПа до 700 кПа						
	от -100 кПа до 1 МПа						
	от -100 кПа до 1,7 МПа						
	от -100 кПа до 3,5 МПа						
	от -100 кПа до 7 МПа						
	от -100 кПа до 17 МПа						
	от -100 кПа до 35 МПа						
	от -100 кПа до 40 МПа						
	от -100 кПа до 60 МПа						
	от 0 кПа до 70 МПа						
	от 0 кПа до 100 МПа						
	от -40 кПа до 40 кПа				TD ≤ 5	±0,1; ±0,5 от ДИ	±(0,1+0,1·TD) ²⁾
	от -100 кПа до 250 кПа				TD > 5	±(0,025+0,035·TD) от ДИ	
	от -100 кПа до 1 МПа				TD ≤ 5	±0,075; ±0,5 от ДИ	
	от -100 кПа до 3 МПа				TD > 5	±(0,025+0,035·TD) от ДИ	
от -100 кПа до 10 МПа							
от -100 кПа до 40 МПа							

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	
	от 0 кПа до 40 кПа	TD ≤ 5	±0,2; ±0,5 от ДИ	±(0,065·TD+0,115) 2)	
	от 0 кПа до 250 кПа	TD > 5	±(0,025+0,035·TD) от ДИ		
Абсолютное	от 0 кПа до 1 МПа	TD ≤ 5	±0,075 от ДИ	±(0,0145·TD+0,0025) 2)	
	от 0 кПа до 10 МПа	TD > 5	±(0,025+0,0145·TD) от ДИ		
	от 0 кПа до 40 кПа	TD ≤ 5	±0,1; ±0,5 от ДИ	±(0,115+0,065·TD) 2)	
	от 0 кПа до 250 кПа	TD > 5	±(0,025+0,0145·TD) от ДИ		
	от 0 кПа до 1 МПа	TD ≤ 5	±0,2; ±0,5 от ДИ	±(0,0025+0,0145TD) 2)	
	от 0 кПа до 10 МПа	TD > 5	±(0,025+0,035·TD) от ДИ		
Дифференциальное	от -40 кПа до 40 кПа	TD ≤ 5	±0,1; ±0,5 от ДИ		
	от -100 кПа до 250 кПа	TD > 5	±(0,025+0,0145·TD) от ДИ	±(0,075+0,0375·TD) 2)	
	от -100 кПа до 1 МПа	TD ≤ 5	±0,2; ±0,5 от ДИ		
	от -100 кПа до 10 МПа	TD > 5	±(0,025+0,035·TD) от ДИ		
Избыточное	от -4 кПа до 4 кПа	TD ≤ 10	±0,2 от ВПИ	±(0,1+0,1·TD) 2)	
	от -100 кПа до 250 кПа	10 < TD ≤ 20	±0,5 от ВПИ		
	Датчики давления INSENS - 1200				
	от 0 кПа до 6 кПа	TD ≤ 2,5	±0,075%; ±0,1; ±0,5 от ВПИ		
	от 0 кПа до 40 кПа	TD > 2,5	±(0,03·TD) от ВПИ		
	от 0 кПа до 250 кПа	TD ≤ 10	±0,075%; ±0,1; ±0,5 от ВПИ	±(0,01·TD) от ВПИ	±(0,2·TD+0,05) 2)
	от 0 кПа до 3 МПа	TD ≥ 10			
	от 0 кПа до 10 МПа	TD ≥ 10			
Абсолютное	от 0 кПа до 40 кПа	TD ≤ 2,5	±0,075; ±0,1; ±0,5 от ВПИ		
	от 0 кПа до 250 кПа	TD > 2,5	±(0,03·TD) от ВПИ		
	от 0 кПа до 3 МПа	TD ≤ 10	±0,075%; ±0,1; ±0,5 от ВПИ	±(0,01·TD) от ВПИ	±(0,2·TD+0,05) 2)
	от 0 кПа до 40 МПа	TD ≥ 10			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Дифференциальное	от 0 кПа до 6 кПа	TD≤10 TD>10	±0,075; ±0,1; ±0,5 от ВПИ ±(0,01·TD) от ВПИ	±(0,1·TD+0,025) 2)
	от 0 кПа до 40 кПа			
	от 0 кПа до 250 кПа			
	от 0 кПа до 3 МПа			
Избыточное	от 0,1 Па до 1 кПа (P _{ном} = 0,2 МПа)	Датчики давления INSENS - 1300 TD≤5 TD>5	±0,2 (≥500Па) от ВПИ ±0,5 (от 100Па до 500Па) от ВПИ ±1,0 (≤100Па) от ВПИ ±(0,02·TD) (≥500Па) от ВПИ ±(0,05·TD) (от 100Па до 500Па) от ВПИ ±(0,1·TD) % (≤100Па) от ВПИ	±(0,2·TD+0,05) 2)
	от 0,1 Па до 1 кПа (P _{ном} = 7 МПа)			
	от 0 кПа до 3,5 кПа			
	от 0 кПа до 8 кПа			
	от 0 кПа до 40 кПа			
	от 0 кПа до 200 кПа			
	от 0 кПа до 350 кПа			
	от 0 кПа до 700 кПа			
	от 0 кПа до 1 МПа			
	от 0 кПа до 2,1 МПа			
от 0 кПа до 3,5 МПа				
от 0 кПа до 7 МПа				
от 0 МПа до 10 МПа				
от 0 кПа до 21 МПа				
от 0 МПа до 41 МПа				
от 0 МПа до 60 МПа				
от 0 кПа до 35 кПа				
от 0 кПа до 100 кПа				
Избыточное	от 0 кПа до 3,5 кПа	TD≤5	±0,1; ±0,5 от ДИ	±(0,15+0,05·TD) 3)
	от 0 кПа до 8 кПа	TD>5	±(0,05+0,03·TD) от ДИ	
Избыточное	от 0 кПа до 40 кПа	TD≤10 TD>10	±0,1; ±0,5 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ	±(0,15+0,05·TD) 3)
	от 0 кПа до 200 кПа			
	от 0 кПа до 350 кПа			
	от 0 кПа до 700 кПа			
	от 0 кПа до 1 МПа			
	от 0 кПа до 2,1 МПа			
	от 0 кПа до 3,5 МПа			
	от 0 кПа до 7 МПа			
	от 0 МПа до 10 МПа			
	от 0 кПа до 21 МПа			
от 0 МПа до 41 МПа				
от 0 МПа до 60 МПа				
от 0 кПа до 35 кПа				
от 0 кПа до 100 кПа				
Избыточное	от 0 кПа до 35 кПа	TD≤5	±0,2; ±0,5 от ДИ	±(0,15+0,05·TD) 3)
Избыточное	от 0 кПа до 100 кПа	TD>5	±(0,05+0,03·TD) от ДИ	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Абсолютное	от 0 кПа до 40 кПа	TD≤10 TD>10	±0,1; ±0,5 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ	±(0,15+0,05·TD) 3)
	от 0 кПа до 200 кПа			
	от 0 кПа до 350 кПа			
	от 0 кПа до 700 кПа			
	от 0 кПа до 1 МПа			
	от 0 кПа до 2,1 МПа			
	от 0 кПа до 3,5 МПа			
	от 0 кПа до 7 МПа			
	от 0 МПа до 10 МПа			
	от 0 МПа до 21 МПа			
от 0 МПа до 41 МПа	TD≤10 TD>10	±0,1; ±0,5 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ	±(0,15+0,05·TD) 3)	
от 0 МПа до 60 МПа				
от 0 кПа до 10 кПа	TD≤5 TD>5	±0,1; ±0,5 от ДИ ±(0,05+0,03·TD) от ДИ		
от 0 кПа до 35 кПа	TD≤5 TD>5	±0,2; ±0,5 от ДИ ±(0,05+0,03·TD) от ДИ		
от 0 кПа до 100 кПа	TD≤5 TD>5	±0,2; ±0,5 от ДИ ±(0,05+0,03·TD) от ДИ		
от 0 кПа до 3,5 кПа	TD≤10 TD>10	±0,1 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ		
от 0 кПа до 8 кПа	TD≤10 TD>10	±0,1 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ		
от 0 кПа до 40 кПа				
от 0 кПа до 200 кПа				
от 0 кПа до 700 кПа				
от 0 кПа до 2,1 МПа				
от 0 кПа до 7 МПа				
от 0 кПа до 32 МПа				
от 0 кПа до 21 МПа			TD≤10 TD>10	±0,1 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ
от 0 кПа до 41 МПа			TD≤10 TD>10	±0,1 от ДИ ±(0,05+0,005·TD) от ДИ
от 0 кПа до 41 МПа				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Датчики давления INSENS - 1400				
Избыточное	от 0 кПа до 7 кПа	TD≤200	±0,15; ±0,5 от ВПИ	±0,05% ²⁾
	от 0 кПа до 20 кПа			
	от 0 кПа до 35 кПа			
	от 0 кПа до 70 кПа			
	от 0 кПа до 100 кПа			
	от 0 кПа до 200 кПа			
	от 0 кПа до 400 кПа			
	от 0 кПа до 700 кПа			
	от 0 кПа до 1 МПа			
	от 0 кПа до 2 МПа			
	от 0 кПа до 3,5 МПа			
	от 0 кПа до 4 МПа			
	от 0 кПа до 7 МПа			
	от 0 кПа до 10 МПа			
от 0 кПа до 20 МПа				
от 0 кПа до 200 кПа				
Абсолютное	от 0 кПа до 200 кПа	TD≤200	±0,15; ±0,5 от ВПИ	±0,05% ²⁾
	от 0 кПа до 350 кПа			
	от 0 кПа до 700 кПа			
	от 0 кПа до 3,5 МПа			
Дифференциальное	от 0 кПа до 35 кПа	TD≤200	±0,1; ±0,5 от ВПИ	±0,05% ²⁾
	от 0 кПа до 70 кПа			
	от 0 кПа до 100 кПа			
	от 0 кПа до 200 кПа			
	от 0 кПа до 350 кПа			
	от 0 кПа до 700 кПа			
	от 0 кПа до 1 МПа			
	от 0 кПа до 2 МПа			
	от 0 кПа до 3,5 МПа			
	от 0 кПа до 3,5 МПа			

Продолжение таблицы 3

- 1) - на каждые 20 °С;
- 2) - на каждые 10 °С;
- 3) - на каждые 28 °С;
- 4) - датчики давления могут быть перенастроены на иные диапазоны измерений с использованием коэффициентов перенастройки, в этом случае $D = |URV-LRV|$, где URV – верхнее значение поддиапазона измерений, LRV – нижнее значение поддиапазона измерений;
TD = URL/D, где URL – верхний предел диапазона измерений, справедливо для моделей INSENS-1000; 1200; 1300; 1400,
если $|URV| \geq |LRV|$, то $TD = URL/|URV|$ и если $|URV| \leq |LRV|$, то $TD = URL/|LRV|$, справедливо для модификации INSENS-1100.

Примечания:

- нормирующим значением для основной приведенной погрешности являются ВПИ - верхний предел диапазона измерений; ДИ – диапазон измерений в зависимости от модели и модификации датчика;
- температура воздуха окружающей среды в нормальных условиях составляет (23 ± 2) °С;
- датчики давления могут отображать другие внесистемные единицы измерения давления, допущенные к применению в Российской Федерации, полученные путем пересчета из производных единиц (Паскаль) международной системы единиц СИ.