ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ДЗЯРЖАЎНЫ КАМІТЭТ ПА СТАНДАРТЫЗАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

№ 14314 от 26 августа 2021 г.

Срок действия до 26 августа 2026 г.

Наименование типа средств измерений:
Датчики давления микропроцессорные СЕНСОР-М

Производитель:
Частное предприятие «Белсенсор», п. Колодищи, Минский р-н, Минская обл., Республика Беларусь

Документ на поверку:
СТБ 8069-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 26.08.2021 № 83
Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета А.А.Бурак

Дата выдачи 30 августа 2021 г.

Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь (ГОССТАНДАРТ)

Продлен до 24.12.2030
Постановление Госстандарта
от 24.12.2025 № 173
Подпись
м.п.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 26 августа 2021 г. № 14314

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Датчики давления микропроцессорные СЕНСОР-М

Назначение и область применения:

Датчики давления микропроцессорные СЕНСОР-М (далее – датчики) предназначены для преобразования избыточного давления, разрежения или разности давлений в электрический унифицированный аналоговый выходной сигнал и (или) цифровой выходной сигнал (интерфейс): стандарта RS485 и протокола Modbus RTU, стандарта и протокола 1-Wire, стандарта BELL 202 и протокола HART в зависимости от конструктивного исполнения.

Датчики могут применяться в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов.

Описание:

Датчики давления микропроцессорные состоят из пустотелого цилиндрического корпуса, нижняя часть которого заканчивается штуцером для присоединения к месту отбора давления (модели 10, 11, 12) , торцевой мембраной (модель 13), модулем разности давлений (модели 25, 26). Внутри корпуса находится пьезо- или тензометрический сенсор давления со встроенным термодатчиком и плата с элементами электрической схемы. К верхней части корпуса любой конструктивной модели может быть прикреплён четырёхконтактный разъём для подключения внешних цепей (исполнение без индикатора), кабель с воздушным каналом (исполнение Г), съёмный индикатор (исполнение И) или встроенный индикатор (исполнение И1).

Под воздействием давления измеряемой среды изменяется сопротивление сенсора давления, что, в свою очередь, приводит к изменению выходного сигнала прямо пропорционально измеряемому давлению. На плате установлен микропроцессор, который получает информацию о текущей температуре от термодатчика и давлении от сенсора давления. Используя данные о температуре и давлении, микропроцессор вычисляет значение поправки и корректирует выходной сигнал для компенсации нелинейности и погрешности от воздействия температуры. Датчики могут изготавливаться взрывозащищённого исполнения с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i» (исполнение Ex, H, H1).

Программное обеспечение (далее – ПО) датчиков состоит из встроенного и внешнего (прикладного).

Встроенное ПО для датчиков с цифровыми интерфейсами устанавливается в микропроцессор датчиков на стадии производства. Встроенное ПО является метрологически значимым и защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Доступ к номеру версии (идентификационному номеру) встроенного ПО из прикладного ПО – в соответствии с интерфейсом.

Прикладное ПО для датчиков с цифровыми интерфейсами состоит из программ WinMaster, Master1W, HMaster (в зависимости от цифрового интерфейса) и ручного коммуникатора цифровых интерфейсов СЕНСОР-РК. Прикладное ПО не является метрологически значимым.

Программа WinMaster предназначена для обмена данными с датчиками с интерфейсом RS485 / Modbus RTU, подключёнными к USB-порту персонального компьютера (далее – ПК) через адаптер СЕНСОР-USB / RS485. Программа с адаптером является мастер-устройством сети Modbus и обеспечивает интерфейс пользователя для выполнения команд протокола Modbus RTU и поиска устройств в сети Modbus.

Программа Master1W предназначена для обмена данными с датчиками с интерфейсом 1-Wire, подключенными к USB-порту ПК через адаптер

СЕНСОР-USB / 1W или адаптер DS9490. Программа с адаптером является мастер-устройством сети MicroLAN и обеспечивает интерфейс пользователя для выполнения процедуры поиска устройств 1-Wire в сети и выполнения стандартных и функциональных команд протокола 1-Wire.

Программа HMaster предназначена для обмена данными с датчиками с интерфейсом BELL202 / HART через модем СЕНСОР-USB / HART, подключенный к USB-порту ПК. Программа с модемом является главным мастер-устройством сети HART и обеспечивает интерфейс пользователя для выполнения команд протокола HART.

Ручной коммуникатор цифровых интерфейсов СЕНСОР-РК предназначен для обмена данными с датчиками давления микропроцессорными СЕНСОР-М и другими устройствами по интерфейсу и протоколу 1-Wire, по интерфейсу RS485 с протоколом Modbus RTU, по интерфейсу BELL202 с протоколом HART.

Пример и структура условного обозначения датчика:

СЕНСОР-М-125-И1-t2-0,25-К1-(1,6МПа/42)/М – ТУ BY691433373.001-2012
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 – наименование датчика;

2 – обозначение модели, включающее конструктивное исполнение и код чувствительного элемента (см. таблицу 1);

3 – специальное исполнение (Ex, H, H1 – взрывозащищенное, И – съемный индикатор, И1 – встроенный индикатор, Г – герметичный IP68), пробел – обычное;

4 – климатическое исполнение по ГОСТ 12997-84: t1 – В4 (от 5 °С до 50 °С), t2 – С4 (от -30 °С до +80 °С), t3 – С2 (от -40 °С до +80 °С), для датчиков модели 11 – только (от 5 °С до 50 °С) – исполнение не указывается;

5 – пределы допускаемой основной погрешности (см. таблицу 1);

6 – код комплекта монтажных частей – согласно руководству по эксплуатации (при отсутствии не указывается);

7 – установленный верхний предел измерений при выпуске (см. таблицу 1);

8 – код выходного сигнала или интерфейса (05 – 0-5 мА, 50 – 5-0 мА, 42 – 4-20 мА, 42H – 4-20 мА с HART, 01В – 0-10 В, 10В – 10-0 В, 42В – 0,4-2 В, 1W – 1-Wire, MB – Modbus RTU/RS485 без бита четности, MB1 – Modbus RTU/RS485 с битом четности Even;

9 – порт давления (М – наружная резьба М20×1,5; G – наружная резьба G1/2), для датчиков разности давлений не указывается, для исполнения Г – длина кабеля в метрах (Хм).

Фотография общего вида датчиков приведена в приложении 1.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведено в приложении 2.

Обязательные метрологические требования:

Обязательные метрологические требования указаны в таблице 1.

Таблица 1

Модель		Верхний предел измерений P_{max}*		Диапазон изменения выходного сигнала, цифровой интерфейс	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, % диапазона измерений**
Конструктивное исполнение	Код чувствительного элемента	минимум	максимум		
10	1	0,25 кПа	1,0 кПа	0-5 мА, 5-0 мА, 4-20 мА, 4-20 мА с HART, 0,4-2 В, 0-10 В, 10-0 В, 1-Wire, RS485 (для датчиков с индикатором: исполнения И, И1)	±1,0
	2	0,4 кПа	1,6 кПа		±0,5 ±1,0
11	3	100 кПа	250 кПа		±1,0
	4	250 кПа	600 кПа		
	5	1,0 МПа	2,5 МПа		
	6	4 МПа	10 МПа		
12	0	-100 кПа			±0,5 ±1,0
	1	1,6 кПа	6 кПа		±0,25 ±0,5
	2	6 кПа	25 кПа		
	3	25 кПа	100 кПа		±0,1*** ±0,15*** ±0,25 ±0,5
	4	160 кПа	600 кПа		
	5	0,6 МПа	2,5 МПа		
	6	2,5 МПа	10 МПа	4-20 мА, 4-20 мА с HART, 0,4-2 В, 1-Wire, RS485 (для исполнения без индикатора)	±0,25 ±0,5
	7	10 МПа	40 МПа		
	8	25 МПа	60 МПа		
13	3	25 кПа	100 кПа		
	4	160 кПа	600 кПа		
	5	0,6 МПа	2,5 МПа		
	6	2,5 МПа	10 МПа		
25	3	10 кПа	40 кПа		±0,5
	4	25 кПа	100 кПа		±0,25 ±0,5
	5	160 кПа	600 кПа		
26	1	0,6 кПа	2,5 кПа		
	2	1,6 кПа	6 кПа		±0,15 ±0,25 ±0,5
	3	6,3 кПа	40 кПа		
	4	40 кПа	250 кПа		

* Нижний предел измерений равен 0.

** Конкретное значение пределов допускаемой основной приведённой погрешности указывается на маркировке датчиков.

*** Только для датчиков с цифровым интерфейсом 1-Wire или RS485.

Примечания:

1 Датчики конструктивных исполнений 25, 26 являются датчиками разности давлений.

2 Датчики конструктивных исполнений 10, 11 и 12 с кодами чувствительного элемента 1, 2, 3, 4 могут быть настроены на диапазоны измерений от минус P_{max} /2 до плюс P_{max} /2.

3 Допускается настройка диапазона измерений в любых единицах измерений, допущенных к применению согласно Постановлению Совмина Республики Беларусь от 24 ноября 2020 г. № 673.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Допустимая перегрузка давлением и масса датчиков в зависимости от модели указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модель		Допустимая перегрузка давлением, не более	Масса, кг, не более
Конструктивное исполнение	Код чувствительного элемента		
10	1	10 кПа	0,25
	2	10 кПа	
11	3	400 кПа	
	4	1 МПа	
	5	4 МПа	
	6	15 МПа	
12	0	150 кПа	
	1	50 кПа	
	2	80 кПа	
	3	400 кПа	
	4	2,5 МПа	
	5	8 МПа	
	6	15 МПа	
	7	50 МПа	
	8	110 МПа	
13	3	150 кПа	
	4	1 МПа	
	5	3 МПа	
	6	15 МПа	
25	3	60 кПа	0,4
	4	150 кПа	
	5	1 МПа	
26	1	160 кПа	4
	2	160 кПа	
	3	160 кПа	
	4	600 кПа	

Питание датчиков от источника постоянного тока номинальным напряжением 5 В (для выходного сигнала 0,4-2 В, интерфейсов 1-Wire и RS485) или 24 В (для других сигналов).

Диапазоны температур окружающего воздуха при эксплуатации (по требованию заказчика):

от 5 °С до 50 °С;

от минус 30 °С до плюс 80 °С;

от минус 40 °С до плюс 80 °С (только для датчиков конструктивных исполнений 12 и 25).

Примечание – При снятии показаний с индикатора температура должна быть не ниже минус 30 °С.

Относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С:

±0,1 % диапазона измерений;

±0,15 % диапазона измерений (для конструктивного исполнения 10).

По защищённости от воздействия твёрдых частиц, пыли и воды датчики соответствуют степени защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015:

IP68 (для исполнения Г);

IP66 (для исполнения И1);

IP65 (для других исполнений).

Датчики без индикатора могут иметь исполнение по взрывозащите «Искробезопасная электрическая цепь i» в комплекте с барьером искрозащиты. Маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X для исполнения Ex, 0Ex ia IIB T6 Ga X для исполнений Н и Н1 соответственно.

Средний срок службы не менее 12 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 106000 ч.

Комплектность:

Комплект поставки датчиков указан в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Количество	Примечание
Датчик СЕНСОР-М	1	
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	На 10 датчиков
Индикатор И ЛУЯШ.406230.001-ИН	1	Для датчиков со съёмным индикатором (исполнение И)
Барьер искрозащиты	1	Для исполнения Ex, Н, Н1 по заказу
Комплект монтажных частей ЛУЯШ.406230.001-КЧ	1	По требованию заказчика для исполнения К
Адаптер СЕНСОР-USB/RS485 и ПО*	1	Для датчиков с цифровым интерфейсом, по требованию заказчика
Адаптер СЕНСОР-USB/1W и ПО*	1	
Модем СЕНСОР-USB/HART и ПО*	1	
Ручной коммуникатор цифровых интерфейсов СЕНСОР-РК	1	
* Состав ПО: программа, руководство пользователя, драйвер адаптера (модема).		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку методом лазерной печати, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Поверка осуществляется по СТБ 8069-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: приведено в руководстве по эксплуатации.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия»;

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия»;

ГОСТ 31610.0-2014 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»;

ГОСТ 31610.11-2014 «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i»;

методику поверки:

СТБ 8069-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

Микроманометр МКВ-250, диапазон измерений от 0 до 2,5 кПа, класс точности 0,02.

Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2,5, диапазон измерений от 0 до 250 кПа, классы точности 0,02; 0,05.

Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-6, диапазон измерений от 0,04 до 0,6 МПа, классы точности 0,02; 0,05.

Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа, классы точности 0,02; 0,05.

Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-600, диапазон измерений от 1 до 60 МПа, классы точности 0,02; 0,05.

Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5, диапазон измерений от минус 95 до плюс 250 кПа, классы точности 0,02; 0,05.

Калибратор многофункциональный UPS-III, диапазон измерений силы постоянного тока (I) от 0 до 24 мА, пределы допускаемой основной погрешности ±(0,01 % от I + 2 е.м.р.).

Вольтметр универсальный В7-54/3; предел измерений напряжения постоянного тока (U) 2 В, пределы допускаемой основной погрешности ±(0,004 % от U + 20 мкВ); предел измерений напряжения постоянного тока 20 В, пределы допускаемой основной погрешности ±(0,003 % от U + 200 мкВ).

Мера электрического сопротивления Р331, номинальное значение 100 Ом, класс точности 0,01.

Многозначная мера электрического сопротивления (ММЭС) Р3026-1, диапазон от 0,01 до 111111,1 Ом, класс точности 0,002.

Адаптер, модем, ручной коммуникатор, ПО для датчиков с цифровым интерфейсом – указаны в комплектности.

Идентификация программного обеспечения

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 4, 5.

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного ПО

Цифровой интерфейс датчиков	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
RS485 / Modbus RTU	–	1788_MB_1W_H.hex	1.x.y* (не ниже 1.0.0)
1-Wire			
BELL202 / HART			
x, y – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая часть); x, y принимаются равными от 0 до 9.			

Таблица 5 – Идентификационные данные прикладного ПО

Цифровой интерфейс датчиков	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
RS485 / Modbus RTU	WinMaster	WinMaster.exe	не ниже 1.0.0
1-Wire	Master1W	Master1W.exe	не ниже 1.0.0
BELL202 / HART	HMaster	HMaster_V1.02.exe	не ниже 1.02
Все указанные выше интерфейсы	СЕНСОР-РК	СЕНСОР-РК	не ниже 1.0.5

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Датчики давления микропроцессорные СЕНСОР-М соответствуют требованиям ГОСТ 22520-85, ГОСТ 12997-84, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, ТУ BY 691433373.001-2012, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии, регистрационный номер ЕАЭС № BY/112 11 01. ТР020 003 38391 от 27.12.2019, срок действия по 08.12.2024), ТР ТС 012/2011 (сертификат соответствия, регистрационный номер BY/112 02.01.103 00323, срок действия с 29.04.2019 по 28.04.2024).

Производитель средств измерений

Частное производственно-торговое унитарное предприятие «Белсенсор» (Частное предприятие «Белсенсор»)

223051 Минская обл., Минский р-н, п. Колодищи, ул. Минская, 5, оф. 350

Тел./факс (+37517) 508-15-90

www.belsensor.by

e-mail: belsensor@mail.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений /метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

БелГИМ

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

телефон: +375 17 374-55-01, факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.

2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ _____ В.Л.Гуревич

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

Рисунок 1.1 – Общий вид датчиков

Рисунок 1.2 – Маркировка датчиков

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)
Схема с указанием места нанесения знака поверки средств измерений

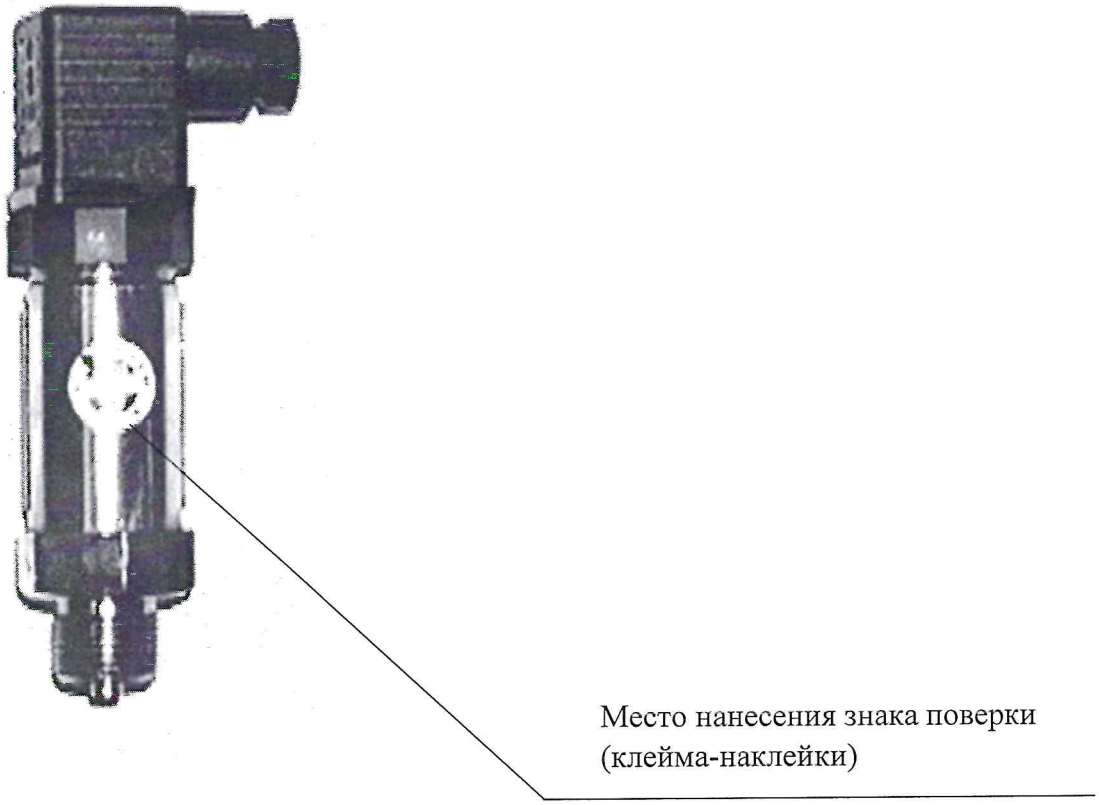

Рисунок 2 – Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)