

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 22 » _____ марта 2024 г. № 792

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Спектрофотометры атомно-абсорбционные	АА-6200, АА-6800, АА-6300, АА-7000	А3099540114 7 АЕ	19381-09	-	МП 19381-09 с изменениями № 1 и № 2	-	МП 205-32-2023	-	23.12.2023	SHIMADZU EUROPA GmbH, Германия	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Преобразователи давления измерительные	АИР-10	№ 2513761, № 2513721, № 2513751, № 10234520, № 10234521, № 10227293, № 10227295, № 10227294	31654-19	-	НКГЖ.406 233.052МП	-	НКГЖ.40623 3.052МП с изменением № 1	-	22.01.2024	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
3.	Комплексы учета энергоносителей	ТЭКОН-20К	1791, 1812	35615-14	-	Т10.00.93 РЭ с изменением №1 (раздел 6 «Поверка»)	-	МП 129-221-2023	-	20.07.2023	Общество с ограниченной ответственностью «КРЕЙТ» (ООО «КРЕЙТ»), г. Екатеринбург	УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Екатеринбург

4.	Датчики состояния поверхности дорожного полотна	«ДСПД»	зав № 43:35:30:32:31:18:14:07	57179-19	-	МП 2551-0207-2019 с изменением № 1	-	МП 2551-0207-2019 с изменением № 2	-	06.02.2024	Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Бурстройпроект» (ООО «ОКБ Бурстройпроект»), г. Москва	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург
5.	Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные	InkBird IBS-TH2	зав. №№ 49:23:09:15:17:47, 49:23:09:15:17:C1, 49:23:09:15:12:2D, 49:23:09:15:16:D9 (модель IBS-TH2-PLUS с внешним датчиком типа Probe 2T), 49:23:04:08:0C:2B, 49:23:04:08:20:9B, 49:21:12:16:08:19, 49:23:04:08:20:F9, 49:23:04:08:1F:A8 (модель IBS-TH2-PLUS с внешним датчиком типа Probe 2TH)	84681-22	Shenzhen Inkbird Technology Company Limited, Китай	МП 207-057-2021	-	МП 207-057-2021 с изменением № 1	-	16.01.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Техническая Лаборатория Электронные Инструменты» (ООО «НТЛ «ЭлИн»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС» г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» марта 2024 г. № 792

Регистрационный № 35615-14

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы учета энергоносителей ТЭКОН-20К

Назначение средства измерений

Комплексы учета энергоносителей ТЭКОН-20К (далее – комплексы) предназначены для измерений расхода, давления, температуры, массы и объема жидкостей, пара, газов и газовых смесей (среды), измерений тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения, системах охлаждения и в отдельных трубопроводах при определении расхода с помощью сужающих устройств (СУ) – диафрагм и сопел ИСА 1932, специальных сужающих устройств (ССУ) по РД 50-411-83, осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 или расходомерами с унифицированными токовыми, импульсными, частотными и цифровыми интерфейсными выходами, контроля измеряемых параметров среды, а также для измерений электрической энергии, в том числе по двухтарифной схеме.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении расхода, давления, температуры, массы и объема среды в рабочих и стандартных условиях, тепловой и электрической энергии измерительными каналами (ИК) с отображением результатов измерений на дисплее и передачей их на персональный компьютер (ПК) по цифровым каналам связи.

Комплексы выпускаются:

в 5 исполнениях для газов и газовых смесей (А, Б, В, Г₁, Г₂),

в 3 исполнениях для измерения тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения (класс 1, 2, 3),

различающихся уровнем точности измерений и не различаются по исполнениям для других энергоносителей.

Комплексы состоят из следующих компонентов (средств измерений (СИ) утвержденных типов, зарегистрированных в Госреестре СИ):

- преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19, ТЭКОН-19Б;
- измерительных преобразователей (ИП) расхода с токовым, частотным, импульсным или цифровым интерфейсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода жидкости в интервале $\pm 2,0 \%$; при измерении расхода пара в интервале $\pm 2,5 \%$; при измерении расхода газа и газовых смесей – в соответствии с таблицей 1;
- счетчиков электрической энергии с импульсным или цифровым интерфейсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2,0 \%$;

- измерительных преобразователей абсолютного и избыточного давления с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей разности давления с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей температуры класса С и выше (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом;
- барьеров искрозащиты, имеющих пределы допускаемой относительной (приведенной) погрешности в интервале $\pm 0,1 \%$.

В качестве ИП могут использоваться многофункциональные (многопараметрические) ИП с вышеперечисленными измеряемыми величинами и характеристиками точности.

Комплексы каждого исполнения выпускается в двух вариантах – основном и «Т», различающимися вариантом исполнения преобразователей расчетно-измерительных по условиям эксплуатации (основном или «Т» соответственно).

Комплексы имеют ИК массы, объема (расхода) – до 64 шт.; ИК давления – до 64 шт.; ИК разности давления – до 64 шт.; ИК температуры – до 64 шт.; ИК электрической энергии – до 64 шт.; ИК тепловой энергии – до 64 шт.

В ИК расхода, массы и объема используются расходомеры объемного расхода с унифицированными выходными сигналами, в том числе турбинные, ротационные или вихревые расходомеры или счетчики в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011, счетчики диафрагменные в соответствии с ГОСТ Р 8.915-2016, ультразвуковые преобразователи расхода газа в соответствии с ГОСТ 8.611-2013, МИ 3213-2009, электромагнитные расходомеры, диафрагмы и сопла ИСА 1932 в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005, специальные сужающие устройства в соответствии с РД 50-411-83 или осредняющие напорные трубки TORBAR и ANNUBAR 485 в соответствии с МИ 3173-2008, МИ 2667-2011, а так же кориолисовые расходомеры.

Таблица 1 – Классы точности ИП в ИК расхода, массы и объема газов и газовых смесей

Наименование характеристики	Диапазон измерений ИП	Значение характеристики для уровня точности измерений, не ниже				
		А	Б	В	Г ₁	Г ₂
Класс ИП температуры по ГОСТ 6651-2009	от –73,15 до +226 °С	А	А	А	В	В
	от –64 до +226 °С	А	А	В	В	С
	от –50 до +151,85 °С	А	В	В	С	С
Класс точности ИП давления при температуре окружающего воздуха (20±10) °С	от 30 до 100 %	0,075	0,075	0,15	0,25	0,5
	от 50 до 100 %	0,075	0,15	0,25	0,5	0,5
	от 70 до 100 %	0,15	0,25	0,5	0,5	0,5
Класс точности ИП разности давления при температуре окружающего воздуха (20±10) °С	от 15 до 100 %	0,05	0,075	0,075	0,15	0,15
	от 20 до 100 %	0,075	0,075	0,15	0,25	0,25
	от 30 до 100 %	0,15	0,15	0,25	0,5	0,5
Класс точности ИП давления при условиях эксплуатации в соответствии с описанием типа на ИП	от 70 до 100 %	0,05	0,075	0,075	0,25	0,5
Класс точности ИП разности давления при условиях эксплуатации в соответствии с описанием типа на ИП	от 30 до 100 %	0,05	0,05	0,075	0,25	0,25
	от 70 до 100 %	0,075	0,075	0,25	0,5	0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ИП расхода, %	от 5 до 100 %	± 0,5	± 0,75	± 1,0	± 2,0	± 1,5

ИК расхода и массы воды, нефти и нефтепродуктов осуществляют измерения в соответствии с МИ 2412-97, Р 50.2.076-2010, ГОСТ 8.587-2019.

ИК расхода, массы и объема газов и газовых смесей, в том числе природного и влажного нефтяного газа, кислорода, диоксида углерода, азота, аргона, водорода, ацетилена, аммиака в рабочих условиях, а также приведенных к стандартным условиям, осуществляют измерения в соответствии с ГОСТ 30319.1-3-2015, ГОСТ Р 8.733-2011, ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 134-07, ГСССД 8-79, ГСССД 109-87.

В ИК температуры, давления, расхода, массы и объема газов и газовых смесей используются ИП расхода, температуры, давления и разности давлений в соответствии с таблицей 1 в зависимости от уровня точности и диапазонов измерений и преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19, ТЭКОН-19Б с программным обеспечением в соответствии с таблицей 2.

ИК тепловой энергии осуществляют измерения в соответствии «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением правительства РФ №1034 от 18.11.2013.

В ИК тепловой энергии используются ИП, соответствующие обязательным требованиям нормативных документов (НД), предъявляемым к теплосчетчикам и их составным частям.

В ИК давления, массы воды и тепловой энергии водяных систем теплоснабжения используются ИП температуры не ниже класса В (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, ИП разности давления класса точности не ниже 0,25 при измерении с помощью СУ или ИП объемного расхода, имеющие пределы допускаемой относительной погрешности (от $\pm 0,5$ до $\pm 2,0$) % в диапазоне расхода (от 4 до 100) % верхнего предела измерений ИП.

В ИК давления, массы пара и тепловой энергии паровых систем теплоснабжения используются ИП температуры не ниже класса А (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, ИП давления и разности давления класса точности не ниже 0,25.

Комплексы обеспечивают обмен данными с ПК для конфигурирования, ввода в ручном и автоматическом режимах значений условно-постоянных параметров газа (полный и неполный компонентный состав, плотность при стандартных условиях, атмосферное давление) и передачи данных об измеренных значениях по цифровым интерфейсам RS485, RS-232, Ethernet, GSM/GPRS через интерфейс CAN-BUS, соответствующие адаптеры, выпускаемые предприятием-изготовителем, и коммуникационное оборудование информационных каналов связи.

Во время работы комплексы проводят измерение текущего времени, времени исправной и неисправной работы, суммирование нарастающим итогом тепловой энергии, массы и объема среды, а также рассчитывают средние по времени и средневзвешенные по расходу значения температуры и давления среды в трубопроводе и хранят их в виде интервальных, почасовых, суточных и месячных архивов.

Конструкцией комплексов не предусмотрена возможность пломбировки и нанесения знака поверки. Заводской номер заносится в руководство по эксплуатации и имеет числовой формат.

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.



место нанесения знака
утверждения типа

Рисунок 1 – Общий вид комплексов

Программное обеспечение

В комплексах используется программное обеспечение преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19, ТЭКОН-19Б, состоящее из метрологически значимой и метрологически не значимой частей. Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Доступ к изменению параметров и конфигурации комплексов защищен паролями, являющимися 8-разрядными шестнадцатеричными числами.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654-2015.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение			
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-М1 T10.06.292-05	ТЭКОН19-М1 T10.06.292-06	ТЭКОН19-М2 T10.06.362-05	ТЭКОН19-М2 T10.06.362-06
Номер версии (идентификационный номер) ПО	05.xx	06.xx	05.xx	06.xx

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные	Значение		
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-11 T10.06.170	ТЭКОН-19Б-01 T10.06.204	ТЭКОН-19Б-02 T10.06.225
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xx.03	02.xx	02.xx

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Диапазоны измерений

Среда (жидкость, пар, газ)	Диапазоны измерений			
	Температура, °C	Давление, МПа (абсолютное)	Разность давлений на СУ, ССУ кПа	Расход, м³/ч Масса, кг; Объем, м³
Вода	от 0 до 200	от 0,1 до 6,0	от 0,01 до 5000	от 10 ⁻³ до 10 ⁶
Пар	от 100 до 600	от 0,1 до 30,0	от 0,01 до 5000	
Природный газ	от -23,15 до +76,85	от 0,1 до 30,0	от 0,01 до 3000	
Нефтяной газ	от -10 до +226	от 0,1 до 15,0	от 0,01 до 3000	
Воздух	от -50 до +120	от 0,1 до 20,0	от 0,01 до 5000	
Кислород, азот, аргон, водород, аммиак	от -73,15 до +151,85	от 0,1 до 10,0	от 0,01 до 2500	
Диоксид углерода, ацетилен	от -53,15 до +151,85	от 0,1 до 10,0	от 0,01 до 2500	
Смесь газов	от -73,15 до +126,85	от 0,1 до 10,0	от 0,01 до 2500	
Нефть и нефтепродукты	от -50 до +100	от 0,1 до 10,0	—	

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности (абсолютной (Δ), приведенной (γ), относительной погрешности (δ))	Значение
ИК температуры жидкостей и пара (Δ_t), °C	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
ИК давления (γ_p) и разности давления ($\gamma_{\Delta p}$) жидкостей от верхнего предела ИК, %	± 2
ИК давления (γ_p) и разности давления ($\gamma_{\Delta p}$) пара от верхнего предела ИК, %	± 1
ИК массового и объемного расхода жидкости в диапазоне от 4 % до 100 % верхнего предела ИК расхода ($\delta_{ик}$), %	± 2
ИК массового расхода пара в диапазоне от 10 % до 100 % верхнего предела ИК расхода ($\delta_{ик}$), %	± 3
ИК тепловой энергии открытых водяных систем теплоснабжения при измерении расхода в подающем и обратном трубопроводах ($\delta_{ик}$), %: - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,5$, в диапазоне Δt от 3 до 20 включ. °C - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,95$, в диапазоне Δt св. 20 до 200 °C, где $m_{под}$ и $m_{обр}$ – масса воды в подающем и обратном трубопроводах.	± 5 ± 4
ИК тепловой энергии в отдельных трубопроводах воды ($\delta_{ик}$), %	± 3
ИК тепловой энергии закрытых водяных систем, а также открытых водяных систем теплоснабжения ($\delta_{ик}$), %, при измерении расхода в подающем (или обрат-	

Пределы допускаемой погрешности (абсолютной (Δ), приведенной (γ), относительной погрешности (δ))	Значение
ном) трубопроводе и в трубопроводе ГВС (подпитки) при разности температур в обратном трубопроводе ($t_{обp}$) и трубопроводе подпитки ($t_{хи}$) ≥ 1 °С, и разности температур (Δt) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне (от 3 до 200) °С, где Q_{min} и Q_{max} –пределы диапазона измерений расхода в подающем трубопроводе. 1 класса 2 класса 3 класса	$\pm(2+12/\Delta t + 0,01 \cdot Q_{max}/Q_{min})$ $\pm(3+12/\Delta t + 0,02 \cdot Q_{max}/Q_{min})$ $\pm(4+12/\Delta t + 0,05 \cdot Q_{max}/Q_{min})$
ИК тепловой энергии паровых систем теплоснабжения и систем охлаждения ($\delta_{ик}$), %	± 3
ИК электроэнергии ($\delta_{ик}$), %	± 2
Пределы допускаемого суточного хода часов (Δ_t), с	± 9
Пределы допускаемой погрешности ИК массы и объема теплоносителя соответствуют пределам допускаемой погрешности ИК массового и объемного расхода	

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК газов и газовых смесей

Наименование измерительного канала (для газов и газовых смесей)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для уровня точности измерений				
	А	Б	В	Г ₁	Г ₂
ИК термодинамической температуры	$\pm 0,2$	$\pm 0,25$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
ИК абсолютного давления	$\pm 0,3$	$\pm 0,45$	$\pm 0,85$	$\pm 1,2$	$\pm 1,7$
ИК массы, расхода и объема в рабочих условиях при измерении расходомерами массового и объемного расхода соответственно	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
ИК массы, расхода и объема, приведенных к стандартным условиям при измерении расходомерами объемного расхода	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
ИК массы, расхода и объема, приведенных к стандартным условиям при измерении с помощью СУ	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
ИК массы, расхода и объема, приведенных к стандартным условиям при измерении с помощью ССУ	-	-	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой погрешности ИК массы и объема газа соответствуют пределам допускаемой погрешности ИК массового и объемного расхода					

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания комплекса, В: - внешний источник постоянного тока - внешний источник постоянного тока для питания пассивных выходных сигналов ИП расхода - литиевая батарея	от 18 до 36 от 12 до 28 от 3,1 до 3,7
Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность	определяются составом комплекса
Условия эксплуатации: преобразователей расчетно-измерительных: - температура окружающего воздуха для основного варианта исполнения, °С - температура окружающего воздуха для варианта исполнения «Т», °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре 35 °С, % измерительных преобразователей	от –10 до +50 от –40 до +70 от 84 до 106,7 не более 95 в соответствии с описанием типа на ИП
Средняя наработка на отказ, ч	70000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на лицевую панель комплекса методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Кол.
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	ТУ 4213-060-44147075-02	1-16 шт.
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19Б	ТУ 4213-091-44147075-07	1-16 шт.
ИП расхода и счетчики электрической энергии	-	0-64 шт.
ИП температуры	-	0-64 шт.
ИП абсолютного и избыточного давления	-	0-64 шт.
ИП разности давления	-	0-64 шт.
Барьеры искрозащиты	-	0-256 шт.
Руководство по эксплуатации	T10.00.93 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Методы измерений» руководства по эксплуатации T10.00.93 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам учета энергоносителей ТЭКОН-20К

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2013 г. № 776 «Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод»;

Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2013 г. № 961 «Об утверждении Правил учета газа»;

Приказ Минстроя России от 17 марта 2014 г. № 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»;

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ Р ЕН 1434-4-2011 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания в целях утверждения типа;

ГОСТ Р 8.592-2002 ГСИ. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений;

ГОСТ 8.632-2013 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения;

ГОСТ Р 8.728-2010 ГСИ. Оценивание погрешностей измерений тепловой энергии и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения;

ГОСТ Р 8.778-2011 ГСИ. Средства измерений тепловой энергии для водяных систем теплоснабжения. Метрологическое обеспечение. Основные положения;

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия;

ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений;

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков;

ГОСТ Р 8.741-2019 ГСИ. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений;

ГОСТ 34770-2021 Газ природный. Стандартные условия измерения и вычисления физико-химических свойств;

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода;

ГОСТ Р 8.995-2020 ГСИ. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением мембранных и струйных счетчиков газа;

МИ 3213-2009 ГСИ. Расход и объем газа. Методика выполнения измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода;

МИ 3173-2008 ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью осредняющих трубок «Torbar»;

МИ 2667-2011 ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок «ANNUBAR DIAMOND II+», «ANNUBAR 285», «ANNUBAR 485» и «ANNUBAR 585». Основные положения;

ТУ 4218-093-44147075-07 Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К. Технические условия.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «КРЕЙТ» (ООО «КРЕЙТ»)
ИНН 6659039392

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, пр-д Решетникова, д. 22а

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 48/60

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ» (ООО «ИВП КРЕЙТ»)

ИНН 6659141519

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, пр-д Решетникова, д. 22а

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» марта 2024 г. № 792

Регистрационный № 84681-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные InkBird IBS-TH2

Назначение средства измерений

Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные InkBird IBS-TH2 (далее по тексту – регистраторы или логгеры) предназначены для измерений, регистрации и мониторинга температуры и относительной влажности окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на измерении температуры и относительной влажности, сохранении результатов измерений в собственной памяти, преобразовании данных измерений в кодовые сигналы и их автоматической передаче по беспроводному интерфейсу Bluetooth на гаджет пользователя для дальнейшего хранения и визуализации данных с помощью приложения «Engbird» для гаджетов с операционной средой на базе «Андроид».

Приложение «Engbird» позволяет управлять состоянием логгеров в части изменения их установочных параметров, контролировать текущие значения измеренных величин, а также выполнять их онлайн-визуализацию и экспорт для дальнейшей обработки.

Регистраторы являются автономными приборами и обеспечивают измерение и мониторинг температуры и относительной влажности окружающей их корпус среды или среды, в которой находятся их внешние датчики (зонды).

Регистраторы IBS-TH2 изготавливаются в трёх исполнениях:

- IBS-TH2(T) – обеспечивает измерение и регистрацию только значений температуры;
- IBS-TH2(TH) – обеспечивает измерение и регистрацию значений температуры и относительной влажности;
- IBS-TH2-PLUS – обеспечивает измерение и регистрацию значений температуры и относительной влажности (в том числе от внешних зондов), имеет встроенный ЖК-дисплей.

Конструктивно каждый логгер представляет собой миниатюрное устройство, размещённое в пластиковом корпусе. Внутри корпуса расположена многослойная печатная плата с электронной схемой устройства, включающей: микроконтроллер, узел беспроводного интерфейса, интегральный датчик температуры и относительной влажности и память результатов. Модификации IBS-TH2(T) и IBS-TH2(TH) содержат элемент индикации (светодиод). Модификация IBS-TH2-PLUS снабжена ЖК-дисплеем, разъёмом для подключения внешних датчиков и кнопкой управления. Питание логгера осуществляется от двух стандартных элементов типоразмера AAA, устанавливаемых в батарейный отсек с закрывающейся крышкой, расположенный на задней плоскости корпуса. На другой плоскости корпуса расположено отверстие для доступа окружающего воздуха к встроенным датчикам температуры и относительной влажности. Также корпус логгеров IBS-TH2(T) и IBS-TH2(TH) имеет специальное сквозное отверстие для крепления устройства посредством подвеса.

Кроме того, внутри корпуса логгера расположены два плоских магнита, которые позволяют фиксировать устройство на металлической поверхности.

В случае нарушения радиообмена между логгером и гаджетом либо в случае выключения гаджета/приложения фиксируемые логгером результаты сохраняются в его памяти. После восстановления радиообмена накопленные результаты автоматически передаются из памяти логгера в память гаджета.

Цветовая гамма этикеток регистраторов может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.

На рисунке 1 представлены фотографии общего вида регистраторов IBS-TH2.



общий вид рег.

На рисунке 2 представлены фотографии общего вида зондов для IBS-TH2-PLUS.



Зонд температуры Probe 2T



Зонд температуры и влажности
Probe 2TH

Рисунок 2 – Общий вид внешних зондов для IBS-TH2-PLUS

Пломбирование регистраторов не предусмотрено. Заводской номер в виде индивидуального кодового обозначения MAC-адреса устройства Bluetooth наносится на наклейку, прикрепляемую на нижнюю боковую грань корпуса регистратора (рисунок 3). Конструкция регистраторов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов предназначено для обеспечения их работы и состоит из двух частей: встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО. Встроенное ПО регистратора находится в ПЗУ микроконтроллера и не доступно для внешней модификации.

Автономное (внешнее) ПО реализовано в виде приложения строго для операционной системы на базе ОС «Андроид» и доступно для скачивания в свободном доступе.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» для встроенного ПО и «средний» для внешнего ПО в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО регистраторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ibs-th2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.3.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Идентификационные данные внешнего ПО регистраторов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Engbird
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.10
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики регистраторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C: - для IBS-TH2(T) и IBS-TH2(TH) - для IBS-TH2-PLUS (внутренний датчик) - для IBS-TH2-PLUS (внешний датчик типа Probe 2T) - для IBS-TH2-PLUS (внешний датчик типа Probe 2TH)	от -40 до +60 от -10 до +60 от -40 до +125 от -40 до +60
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (в зависимости от диапазона измерений), °C: - для IBS-TH2(T) и IBS-TH2(TH) - для IBS-TH2-PLUS (внутренний датчик) - для IBS-TH2-PLUS (внешний датчик типа Probe 2T) - для IBS-TH2-PLUS (внешний датчик типа Probe 2TH)	±1,1 (от -40 до -20 °C включ.) ±0,8 (св. -20 до 0 °C включ.) ± 0,5 (св. 0 °C) ±0,8 (от -10 до 0 °C включ.) ± 0,5 (св. 0 °C) ±2,5 (от -40 до -20 °C включ.) ±1,5 (св. -20 до 0 °C включ.) ± 1,0 (св. 0 до +80 °C включ.) ± 2,0 (св. +80 °C) ±1,1 (от -40 до -20 °C включ.) ±0,8 (св. -20 до 0 °C включ.) ± 0,5 (св. 0 °C)
Диапазон измерений относительной влажности, % (для IBS-TH2(TH) и IBS-TH2-PLUS (внутренний и внешний датчики))	от 5 до 95
Разрешающая способность при измерении относительной влажности, %	0,04
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности в диапазоне температур окружающей среды от +5 до +60 °C (в зависимости от диапазона измерений), %	±7,0 (от 5 до 10 % включ.) ±5,0 (св. 10 до 90 % включ.) ±7,0 (св. 90 до 95 % включ.)

Основные технические характеристики регистраторов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Программируемый интервал между измерениями	10 с; 30 с; 1 мин; 2 мин; 5 мин; 10 мин; 30 мин; 60 мин; 75 мин; 90 мин; 120 мин
Количество накопленных результатов температуры и влажности при отсутствии радиосвязи с гаджетом, шт.	30000
Количество программируемых пределов при контроле температуры/относительной влажности	один верхний и один нижний
Диапазон частот, используемый при радиообмене, ГГц	от 2,402 до 2,48
Предельная дальность связи с гаджетом при прямой видимости, м	20
Напряжение питания постоянного тока, В	3,0 (два элемента типа «ААА»)
Габаритные размеры регистратора (высота × ширина × толщина), не более, мм: - IBS-TH2(T), IBS-TH2(TH) - IBS-TH2-PLUS	57×57×17 57×57×19
Масса регистратора без элемента питания, г, не более: - IBS-TH2(T), IBS-TH2(TH) - IBS-TH2-PLUS	24 35
Габаритные размеры наконечника внешнего датчика для IBS-TH2-PLUS, мм, не более: - типа Probe 2T (длина×диаметр) - типа Probe 2TH (длина×ширина×высота)	38×Ø5 56×26×14
Длина кабеля внешних датчиков (Probe 2T, Probe 2TH) для IBS-TH2-PLUS, мм, не менее	2000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - IBS-TH2(T), IBS-TH2(TH) - IBS-TH2-PLUS - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +60 от -10 до +60 95 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта на регистраторы типографским способом, а также на корпуса регистраторов посредством наклейки соответствующих номерных этикеток.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Регистратор температуры беспроводной	InkBird IBS-TH2 (*)	В соответствии с заказом (*) (минимальное количество - 1 шт.)
Элемент питания	«AAA»	2 шт. (**)
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз. (***)
Паспорт	-	1 экз.
Зонд температуры (только для исполнения IBS-TH2-PLUS)	Probe 2T	1 шт. (****)
Зонд температуры и влажности (только для исполнения IBS-TH2-PLUS)	Probe 2TH	1 шт. (****)
Примечания: (*) - тип исполнения (IBS-TH2(T), IBS-TH2(TH) или IBS-TH2-PLUS) и количество - в соответствии с заказом; (**) - в соответствии с количеством регистраторов в заказе; (***) - доступно для свободного скачивания на сайте https://elin.ru ; (****) - по дополнительному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Подготовка логгера к эксплуатации» и «Использование логгера по назначению» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Стандарт предприятия на регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные InkBird IBS-TH2, разработанный фирмой «Shenzhen Inkbird Technology Company Limited», Китай.

Правообладатель

Shenzhen Inkbird Technology Company Limited, Китай
4/F E, Bldg 713, Pengji Industrial Park, Luohu Dist, Shenzhen China
+86-755-25738050
E-mail: Support@inkbird.com
Web-сайт: www.inkbird.com

Изготовитель

Shenzhen Inkbird Technology Company Limited, Китай
4/F E, Bldg 713, Pengji Industrial Park, Luohu Dist, Shenzhen China
+86-755-25738050
E-mail: Support@inkbird.com
Web-сайт: www.inkbird.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» марта 2024 г. № 792

Регистрационный № 57179-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД»

Назначение средства измерений

Датчики состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД» (далее – датчики «ДСПД») предназначены для дистанционных измерений температуры поверхности дорожного полотна, толщины слоя воды, снега, льда, смеси снега со льдом, жидкой грязи (слякоти), высоты снежного покрова на поверхности дорожного полотна.

Описание средства измерений

Конструктивно датчики «ДСПД» выполнены в виде компактного модуля, в корпусе которого размещены излучатели, приемник, блок электроники и микропроцессор. Датчики «ДСПД» закрепляются на опоре при помощи кронштейна на высоте от 0,5 до 10 метров.

Датчики «ДСПД» выпускаются в трех модификациях: «ДСПД», «ДСПД-М» и «ДСПД-Т». Модификации датчиков отличаются типом измерительных каналов и конструкцией.

Принцип действия датчиков «ДСПД» основан на зависимости интенсивности отраженного потока инфракрасного излучения от температуры, типа и толщины покрывающего дорожное полотно слоя осадков.

В процессе измерений поток инфракрасного излучения от двух лазерных диодов направляется на дорожное полотно, отражается от него и принимается приемником. По соотношению интенсивности отраженных сигналов делается вывод о состоянии дорожного полотна и типе покрывающего слоя (вода, снег, лед, снег со льдом, жидкая грязь (слякоть)). На основании типа покрывающего слоя и суммарной величины отраженного сигнала рассчитывается толщина слоя воды, снега, льда, снега со льдом, жидкой грязи (слякоти), высоты снежного покрова на поверхности дорожного полотна, а также процентное содержание снега и льда в смеси снег/лед.

Температура поверхности дорожного полотна измеряется бесконтактным методом. Поток инфракрасного излучения, отраженный от поверхности дорожного полотна, принимается и преобразуется в электрический сигнал, пропорциональный температуре поверхности дорожного полотна. По результатам измерений толщины слоя воды, снега, льда, снега со льдом, жидкой грязи (слякоти) и температуры поверхности дорожного полотна микропроцессором рассчитывается необходимая концентрация противогололедного реагента. Все расчеты проводятся по алгоритмам, разработанным ООО «ОКБ «Бурстройпроект». Измеренные данные преобразуются в цифровой код и передаются на ПК или устройство сбора данных.

В датчиках «ДСПД» для защиты от неблагоприятных погодных условий реализованы функции: термостатирования, обогрева окна, оповещения о загрязненности оптики, компенсации дрожания опоры и устойчивой работы в непрерывном потоке автомобилей. При установке датчиков «ДСПД» проводится настройка по углу наклона.

Датчики «ДСПД» могут функционировать как автономно, так и в составе метеорологических станций. Измерения осуществляются непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу.

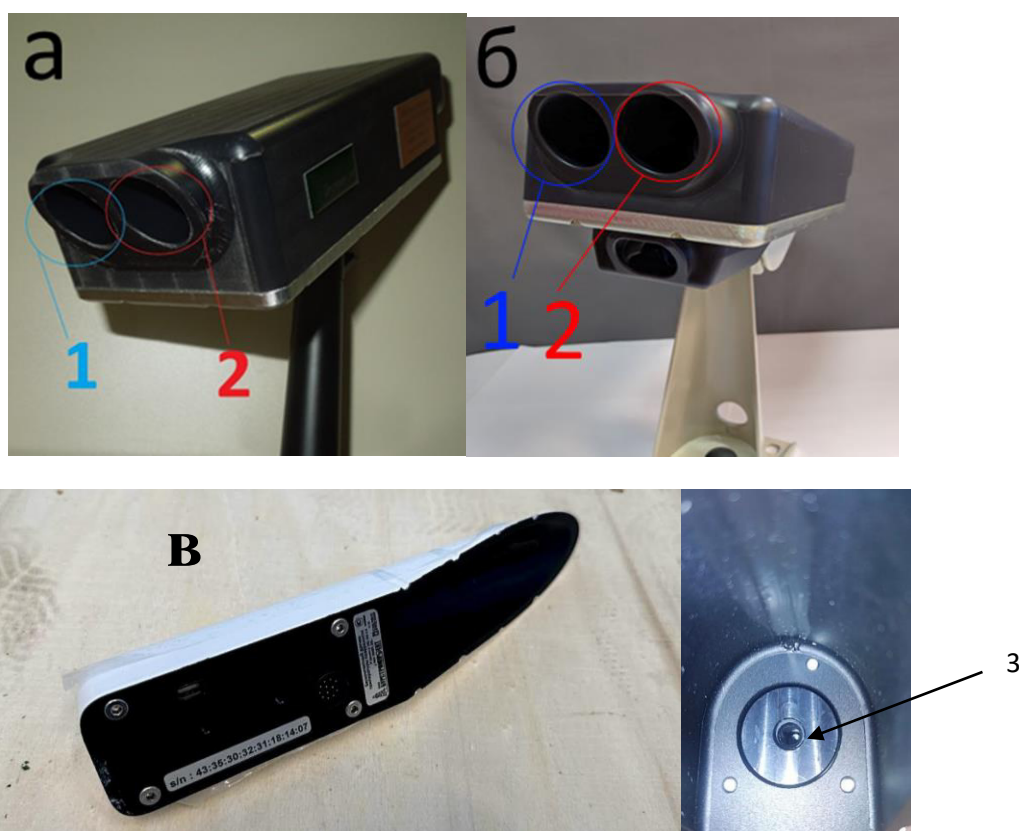
Для обмена информацией используются последовательный интерфейс RS-485, Ethernet, радиомодем стандарта GSM. Датчики «ДСПД» имеют удаленный доступ через web-интерфейс.

Нанесение знака поверки на корпус датчиков не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на корпус датчиков «ДСПД» в виде наклейки. Общий вид датчиков «ДСПД» представлен на рисунке 1.

Место нанесения заводского номера на корпус датчиков «ДСПД» и схема пломбирования датчиков «ДСПД» от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.

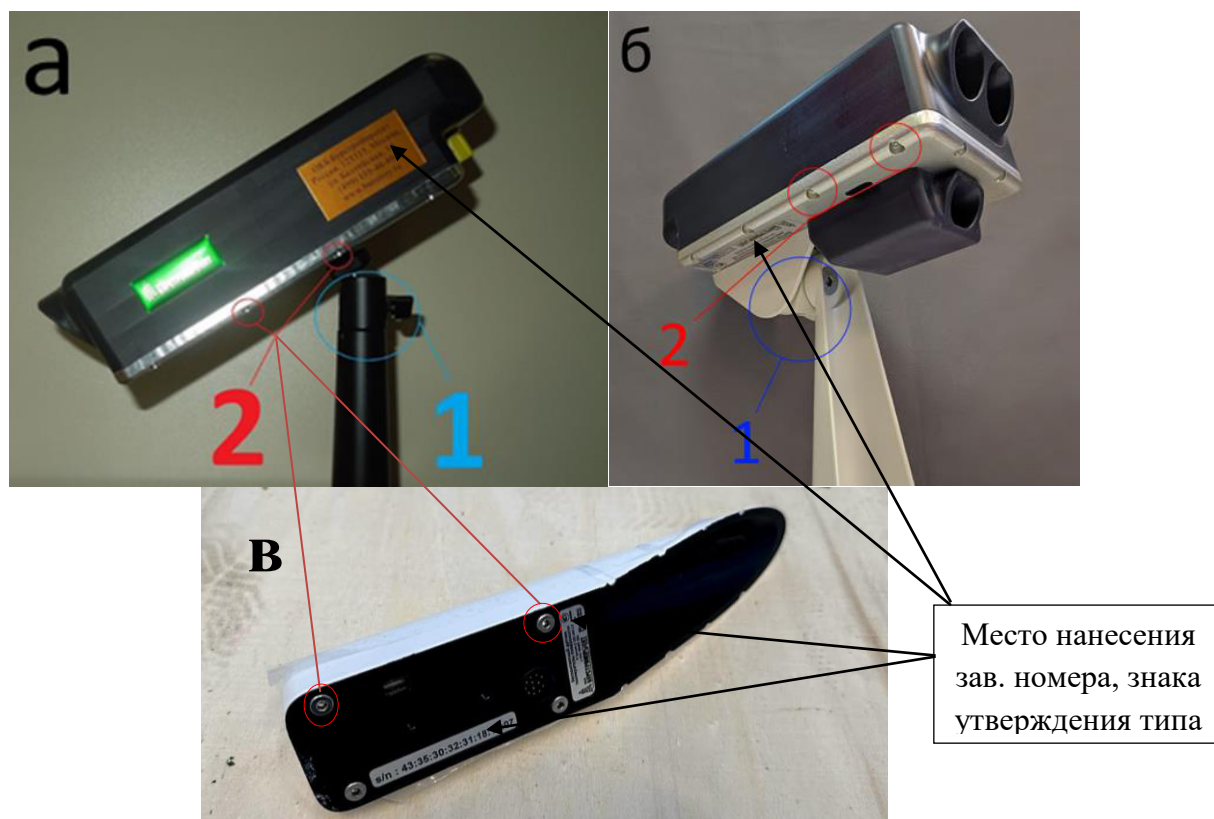
Таблица 1 – Измерительные каналы датчиков

Модификация датчиков	Каналы измерений
ДСПД	Канал измерений температуры поверхности дорожного полотна; Канал измерений толщины слоя воды, льда, снега со льдом, жидкой грязи (слякоти) до 10 мм, снега до 20 мм.
ДСПД-М	Канал измерения температуры поверхности дорожного полотна Канал измерения толщины слоя воды, льда, снега со льдом, жидкой грязи (слякоти) до 10 мм, высоты снежного покрова, до 10 000 мм.
ДСПД-Т	Канал измерений температуры поверхности дорожного полотна



а - «ДСПД», б - «ДСПД-М», в - «ДСПД-Т», 1 - излучатель, 2 – приемник,
3 – излучатель (приемник)

Рисунок 1 – Общий вид датчиков состояния поверхности дорожного полотна



а - «ДСПД», б - «ДСПД-М», в – «ДСПД-Т», 1 - кронштейн, 2 - пломбы (залитые винты)

Рисунок 2 – Схема пломбирования датчиков состояния поверхности дорожного полотна

Программное обеспечение

Датчики «ДСПД» имеют встроенное программное обеспечение «BURS-31». Встроенное ПО обеспечивает сбор, обработку и передачу данных на персональный компьютер, а также обеспечивает управление работой датчиков «ДСПД».

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик датчиков «ДСПД».

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«BURS-31.hex»	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0 ¹⁾	1.0 ²⁾
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	6D19591C	–
Контрольная сумма приведена для указанной в таблице версии ПО по алгоритму CRC32		
1) Версия ПО для модификаций ДСПД и ДСПД-М;		
2) Версия ПО для модификации ДСПД-Т		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Наименование модификаций	ДСПД	ДСПД-М	ДСПД-Т
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	от -50 до +70		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	±0,2		
Диапазон измерений толщины слоя воды, льда, снега со льдом, жидкой грязи, мм	от 0 до 10		—
Диапазон измерений толщины слоя снега, мм	от 0 до 20 вкл.		—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, мм	±0,2		—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя снега, льда, снега со льдом, жидкой грязи, мм	±0,4		—
Диапазон измерений высоты снежного покрова, мм	—	св. 20 до 10 000	—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты снежного покрова в диапазоне св. 20 до 100 мм, мм	—	±1	—
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений высоты снежного покрова в диапазоне св. 100 до 10 000 мм, %	—	±5	—

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Наименование модификаций	ДСПД	ДСПД-М	ДСПД-Т
Электрическое питание от источника постоянного тока: - напряжение, В	от 8 до 35		
Потребляемая мощность, В·А, не более - без подогрева - с подогревом	3 30		
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	227 98 60	227 98 86	237 — 72
Масса, кг, не более	1,25	1,35	0,5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10 000		
Средний срок службы, лет	10		
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, гПа	от -60 до +70 от 0 до 100 от 600 до 1100		

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус датчика «ДСПД» в виде фирменной этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность датчиков «ДСПД»

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД»	в зависимости от модификации	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РУТВ.405319.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации РУТВ.405319.001 РЭ Датчики состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД», раздел 2 «Эксплуатация».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Технические условия ТУ 4431-002-70092073-2014 «Датчик состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Бурстройпроект», г. Москва (ООО «ОКБ Бурстройпроект»)

ИНН 7723345578

Юридический Адрес: 125315, г. Москва, Ленинградский пр-кт, д.80, к. Г, тех. эт., помещ. XII, ком. 16,20

Адрес осуществления деятельности: 125502, г. Москва, ул. Лавочкина, д. 19, стр. 4, эт. 3

Телефон: (495) 759-01-40

Web-сайт: www.burstroy.ru

E-mail: info@burstroy.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные АИР-10

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные АИР-10 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений избыточного давления, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, а также избыточного давления-разрежения газообразных, в том числе агрессивных, сред, включая газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси, в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал HART-протокола.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны тензорезистивного первичного преобразователя.

Преобразователи изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство и светодиодный индикатор (СД). Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сигнала первичного преобразователя. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий от первичного преобразователя в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал HART-протокола и в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс.

Посредством интерфейса преобразователи подключаются к компьютеру для подстройки пределов измерений и конфигурирования. Конфигурирование преобразователей включает: изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей или убывающей) и установку числа усреднений (времени демпфирования).

Преобразователи с HART-протоколом передают информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи преобразователя с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем. При этом могут быть выполнены такие операции, как: настройка преобразователя, выбор его основных параметров, считывание измеряемого давления и др.

На индикаторах преобразователей АИР-10SH, АИР-10Н, АИР-10LH или на индикаторе HART-коммуникатора в режиме измерений давления, отображается значение измеряемого давления в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: АИР-10Н, АИР-10SH, АИР-10L, АИР-10LH отличающихся конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex);
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd);
- взрывозащищенное с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» (Exdia);
- для эксплуатации на объектах атомных станций (далее - АС) и объектах ядерного топливного цикла (далее - ОЯТЦ) (А);
- взрывозащищенное для эксплуатации на объектах АС и (ОЯТЦ) (АEx, АExd);
- для эксплуатации на открытой палубе, а также в машинном и других закрытых помещениях судов, атомных судов и плавучих сооружений, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ (ОМ, А ОМ, Ex ОМ, Exd ОМ, Exdia ОМ, А Ex ОМ, А Exd ОМ).

АИР-10 также могут выпускаться в сочетании перечисленных исполнений.

Преобразователи по виду измеряемого давления подразделяются на:

- преобразователи абсолютного давления - ДА;
- преобразователи избыточного давления - ДИ;
- преобразователи избыточного давления-разрежения - ДИВ;
- преобразователи разности давлений - ДД;
- преобразователи гидростатического давления (уровня) - ДГ.

Преобразователи модификаций АИР-10Н, АИР-10SH имеют кодовое обозначение каждой модели при заказе, состоящее из 4-х цифр. Код модели формируется следующим образом:

- 1) первая цифра – «1»;
- 2) вторая цифра - код вида измеряемого давления;
 - «0» - абсолютное давление;
 - «1» - избыточное давление;
 - «3» - избыточное давление-разрежение;
 - «4» - разность давлений;
 - «5» - гидростатическое давление;
- 3) третья цифра – код максимального верхнего предела (диапазона измерений) в соответствии с таблицами 4-6;
- 4) четвертая цифра – код присоединения к процессу.

Индекс «Е» в обозначении кода модели указывает на модель с дополнительным диапазоном.

Преобразователи модификаций АИР-10L, АИР-10LH имеют кодовое обозначение каждой модели, состоящее из двух букв и числа. Первая буква обозначает вид измеряемого давления:

- А – абсолютное давление;
- И – избыточное давление;
- В – избыточное давление-разрежение.

Вторая буква обозначает материал мембраны:

М – металл.

Число в обозначении модели соответствует максимальному верхнему пределу измерений в единицах кПа (МПа).

В зависимости от пределов допускаемой погрешности преобразователи модификаций АИР-10SH, АИР-10Н имеют следующие индексы: А, В, В 1, С (в соответствии с таблицей 7), преобразователи модификаций АИР-10L, АИР-10LH - индексы В, С, D (в соответствии с таблицами 8 – 9, 9.1, 12).

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1, 2.

Заводской номер нанесен на табличку, прикрепленную к корпусу преобразователей.

Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунках 1, 2.

Конструкция преобразователей не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

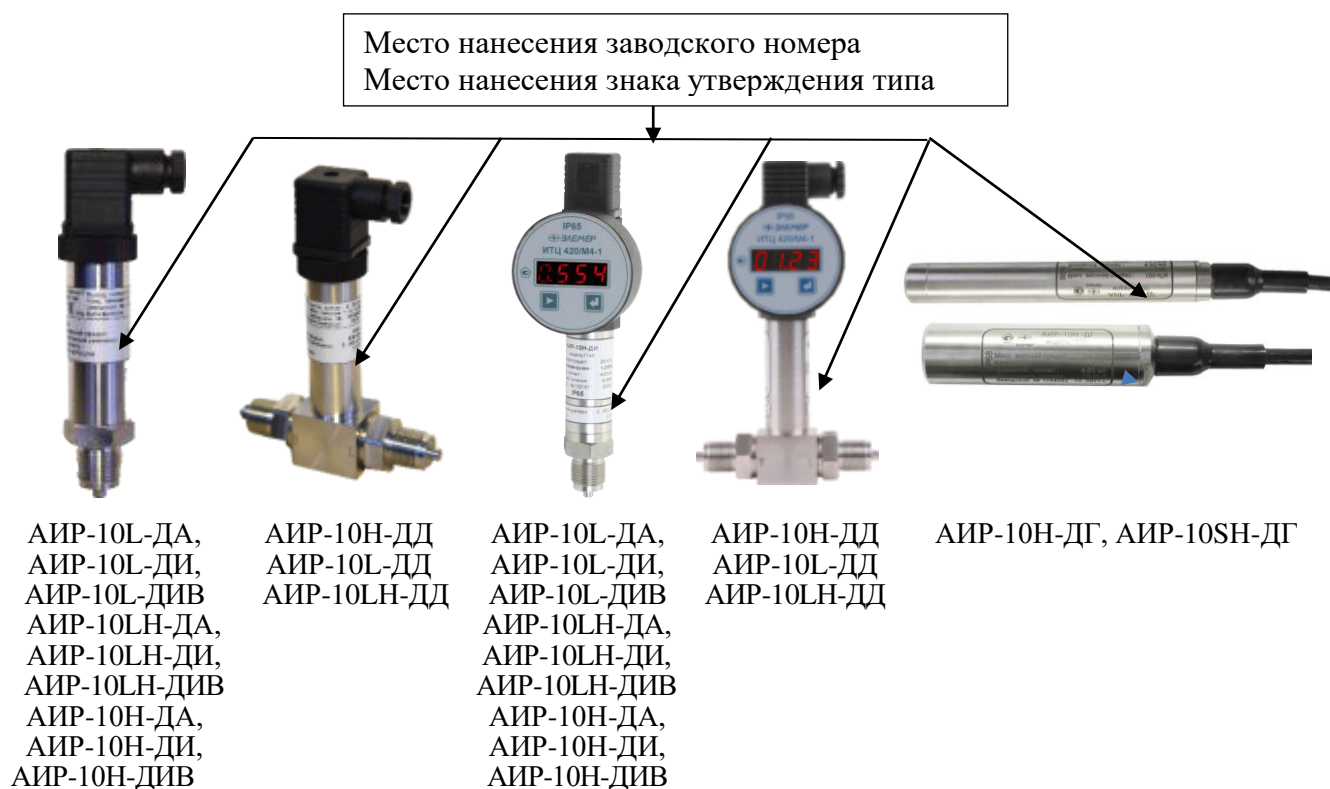
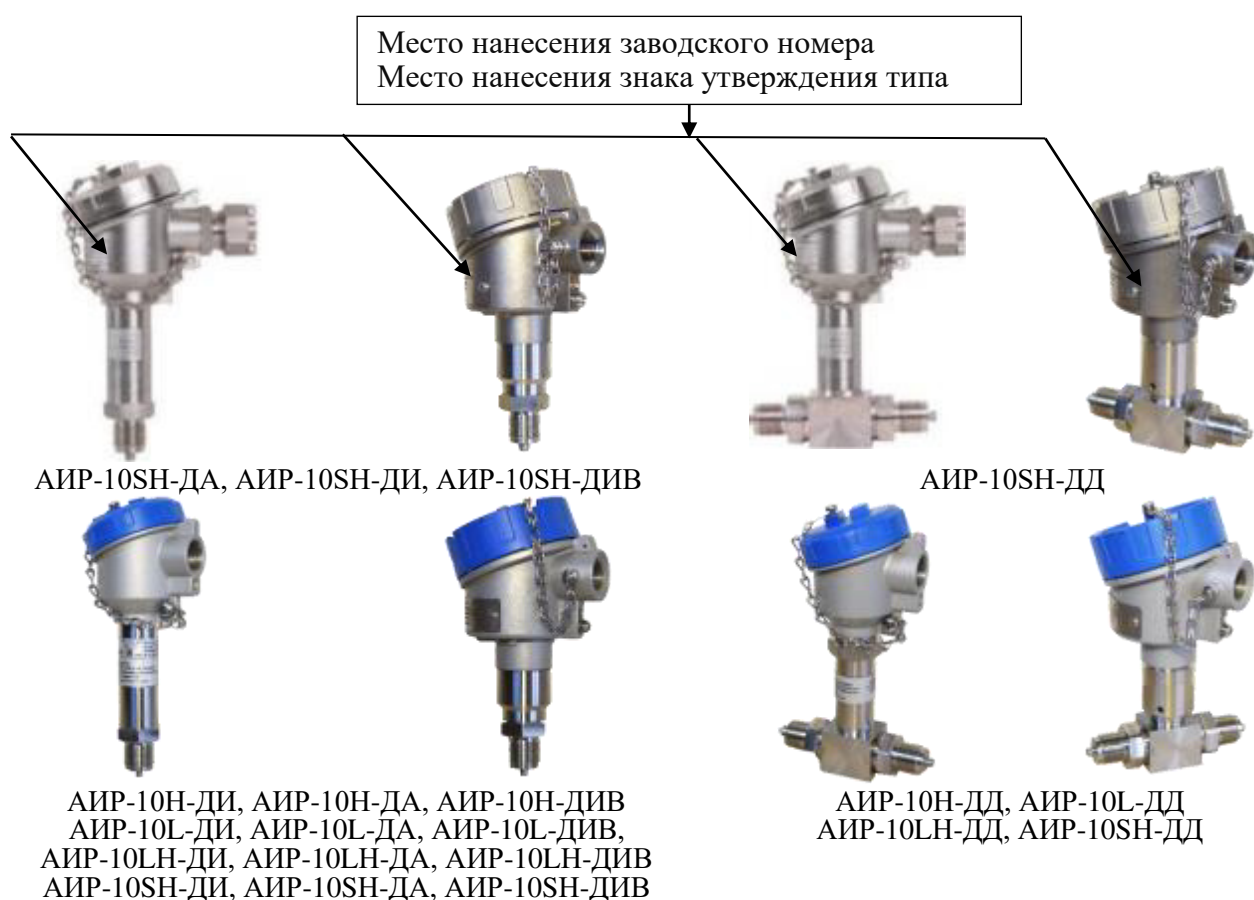


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей давления измерительных AIР-10



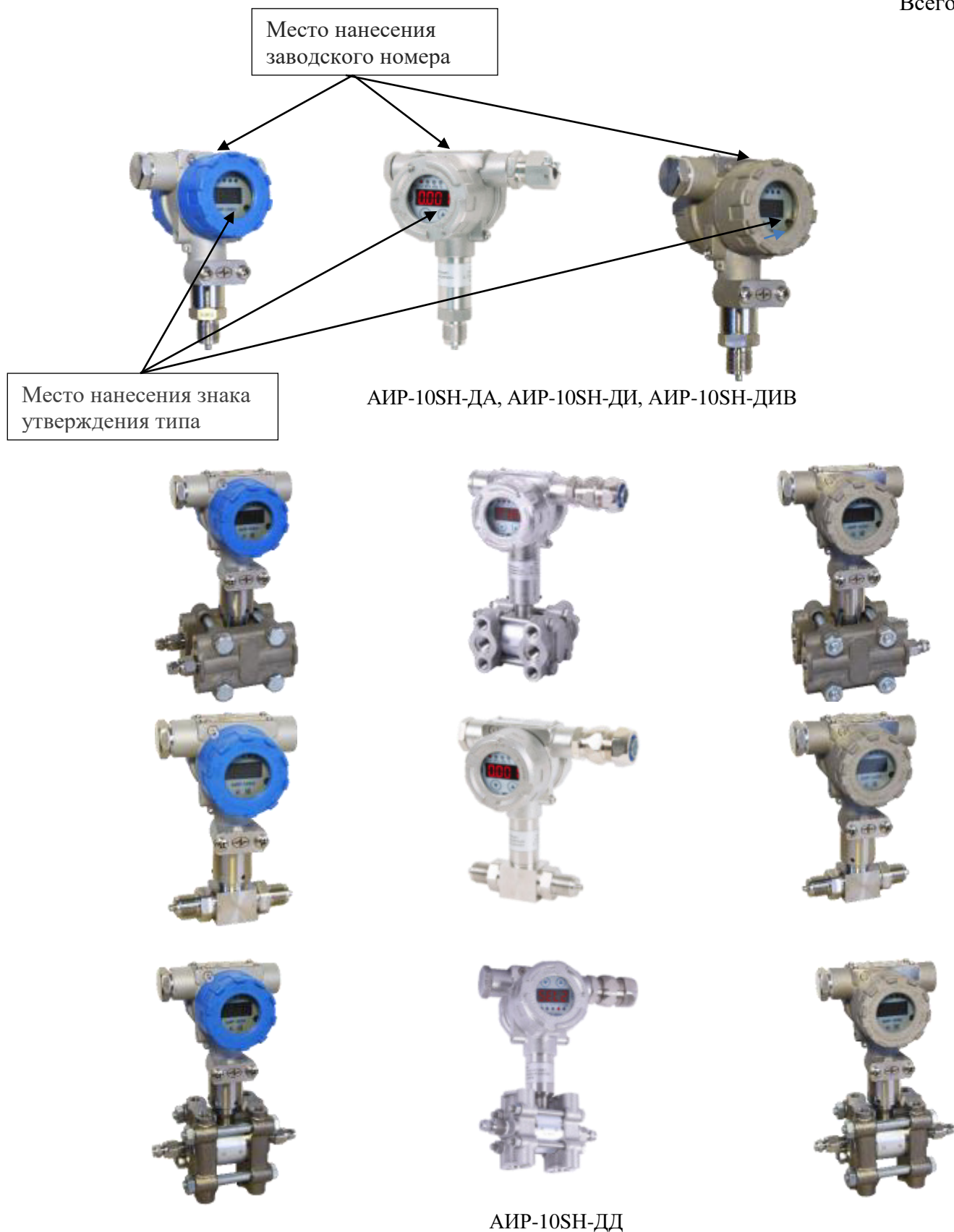


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей давления измерительных АИР-10

Программное обеспечение

В преобразователях предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль преобразователей метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения модификаций АИР-10Н, АИР-10SH, АИР-10LH представлены в таблице 1.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия преобразователя с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователя. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователя. Конфигурирование преобразователей включает: изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей или убывающей) и установку времени демпфирования (числа усреднений), изменение единиц измерения и задание сетевого адреса преобразователя. Подстройка преобразователей включает установку нуля и диапазона выходного токового сигнала. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователя и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внешнего программного обеспечения модификаций АИР-10Н, АИР-10SH, АИР-10LH представлены в таблице 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	АИР-10Н	АИР-10SH	АИР-10LH
Идентификационное наименование ПО	air10sh_v15_FOR_AIR10H.hex	air10sh_v17_FOR_AIR10SH.hex	AIR10LH_Dev_v2_HARTSoft_v1_Soft_v1.03.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1X	1X	1.XX
Цифровой идентификатор (ПО)	-	-	-

Таблица 2 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	по HART				
	АИР-10Н		АИР-10SH		АИР-10LH
Идентификационное наименование ПО	SetupHARTmanager_v4.2.4.exe	Setup_HARTconfig_ver13.3.26.exe	SetupHARTmanager_v4.2.4.exe	Setup_HARTconfig_ver13.3.26.exe	Setup_HARTconfig_ver13.3.34.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.2.X	13.3.XX	4.2.X	13.3.XX	13.3.XX
Цифровой идентификатор ПО	-		-		-

В идентификационных номерах внутреннего и внешнего программных обеспечений фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 3 – 13.

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления	Приведены в таблицах 4-6, 8, 9, 10, 11
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления, % ¹⁾	Приведены в таблицах 7-9, 9.1, 12
Вариация выходного сигнала, в долях от основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности	0,5
Выходные сигналы: - силы постоянного тока, мА - цифровой сигнал	от 4 до 20 (от 20 до 4) HART
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23±2) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, % ²⁾ - для АИР-10Н, АИР-10SH, АИР-10LH	$\pm(0,05+0,15 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ ³⁾ $\pm(0,04+0,08 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ ³⁾ $\pm(0,03+0,05 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ ³⁾ $\pm(0,05+0,20 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ ³⁾ $\pm(0,08+0,12 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ ³⁾
- для АИР-10L	±0,2; ±0,25; ±0,3; ±0,4
Примечания: ¹⁾ - конкретное значение указано в паспорте. ²⁾ Конкретное значение зависит от модели преобразователей (модели указаны в руководстве по эксплуатации). ³⁾ В формулах расчета пределов допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С: P_{BMAX} - максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели преобразователя (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления (P_{MAX}) и разрежения ($P_{MAX(-)}$) для преобразователей ДИВ). P_B – верхний предел (диапазон) измерений модели, выбранный в соответствии с таблицами 4 и 6, для преобразователей ДИВ – сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления (P_B) и разрежения ($P_{B(-)}$).	

Таблица 4 – Диапазоны измерений преобразователей АИР-10SH, АИР-10Н абсолютного давления, избыточного давления

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений, глубина перенастройки ($P_B : P_{BMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений								
		1 (P_{BMAX})	2	3	4	5	6	7	8	9 ¹⁾
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	1:16	1:25	1:40
Абсолютное давление АИР-10SH-ДА АИР-10ExSH-ДА АИР-10ExdSH-ДА АИР-10ExdiaSH-ДА АИР-10ASH-ДА АИР-10AExSH-ДА АИР-10AExdSH-ДА АИР-10SH ОМ-ДА АИР-10ExSH ОМ-ДА АИР-10ExdSH ОМ-ДА АИР-10ExdiaSH ОМ-ДА АИР-10ASH ОМ-ДА АИР-10AExSH ОМ-ДА АИР-10AExdSH ОМ-ДА АИР-10Н-ДА АИР-10ExН-ДА АИР-10ExdН-ДА	1060	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,10 МПа	0,06 МПа
	1050, 1055	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа
	1040, 1041	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа
	1030, 1031	100 (110) кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа
Избыточное давление АИР-10SH-ДИ АИР-10ExSH-ДИ АИР-10ExdSH-ДИ АИР-10ExdiaSH-ДИ АИР-10ASH-ДИ АИР-10AExSH-ДИ АИР-10AExdSH-ДИ АИР-10SH ОМ-ДИ АИР-10ExSH ОМ-ДИ АИР-10ExdSH ОМ-ДИ АИР-10ExdiaSH ОМ-ДИ	1190Е	100 МПа	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа
	1190	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
	1180	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа
	1170, 1171 1175	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа
	1160,1161 1165,1162	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	0,06 МПа
	1150, 1151 1155, 1152	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа
	1140, 1141	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6 кПа
	1130, 1131	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа
	1120, 1125 1122	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа

Продолжение таблицы 4

[illegible]

Таблица 5 – Диапазоны измерений преобразователей АИР-10SH, АИР-10Н избыточного давления-разрежения

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений, глубина перенастройки (P_B ($P_{B(-)}$): P_{BMAX}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений ¹⁾								
		1 (P_{BMAX}) ($P_{MAX(-)}$)	2	3	4	5	6	7	8	9 ²⁾
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	1:16	1:25	1:40
Избыточное давление разрежение АИР-10SH-ДИВ АИР-10ExSH-ДИВ АИР-10ExdSH-ДИВ АИР-10ExdiaSH-ДИВ АИР-10ASH-ДИВ АИР-10AExSH-ДИВ АИР-10AExdSH-ДИВ АИР-10SH ОМ-ДИВ АИР-10ExSH ОМ-ДИВ АИР-10ExdSH ОМ-ДИВ АИР-10ExdiaSH ОМ-ДИВ АИР-10ASH ОМ-ДИВ АИР-10AExSH ОМ-ДИВ АИР-10AExdSH ОМ-ДИВ АИР-10Н-ДИВ АИР-10ExН-ДИВ АИР-10ExdН-ДИВ	1360, 1365	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,05 МПа	-0,03 МПа
		2,4 МПа	1,5 МПа	0,9 МПа	0,5 МПа	0,3 МПа	0,15 МПа	0,06 МПа	0,05 МПа	0,03 МПа
	1350, 1355	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа
		500 кПа	300 кПа	150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	20 кПа	12,5 кПа	8,0 кПа
	1340, 1341	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-3,0 кПа
		150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	20 кПа	12,5 кПа	8,0 кПа	5,0 кПа	3,0 кПа
	1320	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-3,0 кПа	-2,0 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	-0,5 кПа
		20 кПа	12,5 кПа	8,0 кПа	5,0 кПа	3,0 кПа	2,0 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа

Примечания:

¹⁾ Знак «-» означает разрежение.

2) Только для АИР-10SH.

Таблица 6 - Диапазоны измерений преобразователей АИР-10SH, АИР-10Н разности давлений и гидростатического давления

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений, глубина перенастройки (P_B : P_{BMAX}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений								
		1 (P_{BMAX})	2	3	4	5	6	7	8	9 ¹⁾
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	1:16	1:25	1:40
Разность давлений АИР-10SH-ДД; АИР-10ExSH-ДД АИР-10ExdSH-ДД АИР-10ExdiaSH-ДД АИР-10ASH-ДД АИР-10AExSH-ДД АИР-10AExdSH-ДД АИР-10SH ОМ-ДД АИР-10ExSH ОМ-ДД АИР-10ExdSH ОМ-ДД АИР-10ExdiaSH ОМ-ДД АИР-10ASH ОМ-ДД АИР-10AExSH ОМ-ДД АИР-10AExdSH ОМ-ДД АИР-10Н-ДД; АИР-10ExН-ДД АИР-10ExdН-ДД	1467	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	0,063 МПа
	1457	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа
	1447	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа
	1437	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа
	1427	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа
	1417	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,63 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа
	1460	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	0,063 МПа
	1440	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа
	1420	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа
	1410	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,63 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа
Гидростатическое давление АИР-10SH-ДГ АИР-10ExSH-ДГ АИР-10ASH-ДГ АИР-10AExSH-ДГ АИР-10SH ОМ-ДГ АИР-10ExSH ОМ-ДГ АИР-10ASH ОМ-ДГ АИР-10AExSH ОМ-ДГ АИР-10Н-ДГ; АИР-10ExН-ДГ	1550	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа
	1540	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа
	1530	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа
	1520	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа

Примечание ¹⁾ Только для АИР-10SH.

Таблица 7 — Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений АИР-10SH, АИР-10Н абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления (далее – пределы допускаемой основной погрешности)

Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности γ , %, для номеров верхних пределов (диапазонов) измерений ^{1) 2)}									Индекс модели
1	2	3	4	5	6	7	8	9 ³⁾	
±0,1	±0,1	±0,15	±0,2	±0,25	±0,3	±0,4	±0,5	±0,8	А
±0,2	±0,2	±0,3	±0,4	±0,5	±0,6	±0,8	±1,0	±1,5	В
±0,25	±0,25	±0,3	±0,4	±0,5	±0,6	±0,8	±1,0	±1,5	В1
±0,5	±0,5	±0,5	±0,8	±1,0	±1,2	±1,5	±2,0	±3,0	С

¹⁾ Нижний предел измерений для АИР-10SH-ДА, АИР-10SH-ДИ, АИР-10SH-ДД, АИР-10Н-ДА, АИР-10Н-ДИ, АИР-10Н-ДД, АИР-10Н-ДГ, АИР-10SH-ДГ равен нулю и может быть смещен до значения, равного 96 % от максимального диапазона измерений. При этом погрешность γ_1 вычисляется по формуле $\gamma_1 = \gamma \cdot P_B / (P_B - P_H)$, где γ - погрешность, определяемая значением верхнего предела P_B в соответствии с вышеприведенной таблицей, а P_H – значение нижнего предела.

²⁾ Для преобразователей с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 2 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ .

³⁾ Только для АИР-10SH.

Таблица 8 – Преобразователи абсолютного давления АИР-10L-ДА, АИР-10ExL-ДА, АИР-10ExdL-ДА

Условное обозначение модели	Ряд верхних пределов измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) ¹⁾ погрешности γ , %, для индекса модели		
		В	С	Д
AM160	100 кПа	±0,4	±0,5	±1,0
	160 кПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM400	250 кПа	±0,4	±0,5	±1,0
	400 кПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM600	400 кПа	±0,4	±0,5	±1,0
	600 кПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM1M	0,6 МПа	±0,4	±0,5	±1,0
	1,0 МПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM1,6M	1,0 МПа	±0,4	±0,5	±1,0
	1,6 МПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM2,5M	1,6 МПа	±0,4	±0,5	±1,0
	2,5 МПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM6M	4,0 МПа	±0,4	±0,5	±1,0
	6,0 МПа	±0,25	±0,4	±0,6
AM16M	10,0 МПа	±0,4	±0,5	±1,0
	16,0 МПа	±0,25	±0,4	±0,6

¹⁾ Нижний предел измерений равен нулю.

Таблица 9 – Преобразователи избыточного давления АИР-10L-ДИ, АИР-10ExL-ДИ, АИР-10ExdL-ДИ

Условное обозначение модели	Ряд верхних пределов измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) ¹⁾ погрешности γ , %, для индекса модели		
		В	С	Д
ИМ160	100 кПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	160 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ250	160 кПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	250 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ400	250 кПа	$\pm 0,40$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	400 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ600	400 кПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	600 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ1М	0,6 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	1,0 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ1,6М	1,0 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	1,6 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ2,5М	1,6 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	2,5 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ4М	2,5 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	4,0 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ6М	4,0 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	6,0 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ16М	10 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	16 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ25М	16 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	25 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
ИМ60М	40 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	60 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
¹⁾ Нижний предел измерений равен нулю.				

Таблица 9.1 – Преобразователи избыточного давления-разрежения АИР-10L-ДИВ, АИР-10ExL-ДИВ, АИР-10ExdL-ДИВ

Условное обозначение модели	Ряд верхних пределов измерений		Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) ¹⁾ погрешности γ , %, для индекса модели		
	P_{BMIN}	P_{BMAX}	B	C	D
BM150	-100 кПа	60 кПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	-100 кПа	150 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
BM300	-100 кПа	150 кПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	-100 кПа	300 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
BM500	-100 кПа	300 кПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	-100 кПа	500 кПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
BM1,5M	-0,1 МПа	0,9 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	-0,1 МПа	1,5 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
BM2,4M	-0,1 МПа	1,5 МПа	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
	-0,1 МПа	2,4 МПа	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
¹⁾ Нижний предел измерений равен нулю. P_{BMIN} – минимальный верхний предел измерений. P_{BMAX} - максимальный верхний предел измерений.					

Таблица 10 - Преобразователи абсолютного и избыточного давления АИР-10LH-ДА, АИР-10ExLH-ДА, АИР-10ExdLH-ДА, АИР-10LH-ДИ, АИР-10ExLH-ДИ, АИР-10ExdLH-ДИ

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений, глубина перенастройки ($P_B:P_{BMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений			
		1 (P_{BMAX})	2	3	4
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4
Абсолютное давление АИР-10LH-ДА АИР-10ExLH-ДА АИР-10ExdLH-ДА	AM160	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа
	AM400	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа
	AM600	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа
	AM1M	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	AM1,6M	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа
	AM2,5M	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа
	AM6M	6 МПа	4 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
	AM16M	16 МПа	10 МПа	6 МПа	4 МПа

Продолжение таблицы 10

Избыточное давление АИР-10LN-ДИ АИР-10ExLN-ДИ АИР-10ExdLN-ДИ	ИМ160	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа
	ИМ250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа
	ИМ400	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа
	ИМ600	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа
	ИМ1М	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	ИМ1,6М	1, 6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа
	ИМ2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа
	ИМ4М	4,0 МПа	2,5 МПа	1, 6 МПа	1,0 МПа
	ИМ6М	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
	ИМ16М	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа
	ИМ25М	25 МПа	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа
	ИМ60М	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа

Таблица 11- Преобразователи избыточного давления-разрежения АИР-10LN-ДИВ, АИР-10ExLN-ДИВ, АИР-10ExdLN-ДИВ

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений, глубина перенастройки ($P_B:P_{BMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений			
		1 (P_{BMAX}) ($P_{MAX}(-)$)	2	3	4
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4
Избыточное давление - разрежение АИР-10LN-ДИВ АИР-10ExLN-ДИВ АИР-10ExdLN-ДИВ	BM150	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа
		150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа
	BM300	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа
		300 кПа	150 кПа	60 кПа	50 кПа
	BM500	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа
		0,5 МПа	0,3 МПа	0,15 МПа	0,06 МПа
	BM1,5М	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа
		1,5 МПа	0,9 МПа	0,5 МПа	0,3 МПа
	BM2,4М	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа
		2,4 МПа	1,5 МПа	0,9 МПа	0,5 МПа

Таблица 12 – Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений АИР-10ЛН, АИР-10ЕхЛН, АИР-10ЕхdЛН

Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений γ , %, для номеров верхних пределов (диапазонов) измерений для АИР-10ЛН				Индекс модели
1	2	3	4	
$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	В
$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	С
$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Д

Таблица 13 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В: - для АИР-10Н, АИР-10SH, АИР-10ЛН - для АИР-10SH - для АИР-10L	24^{+18}_{-15} ; 36^{+6}_{-27} 24^{+18}_{-12} ; 36^{+6}_{-24} 24^{+12}_{-15} ; 36^0_{-27}
Потребляемая мощность, Вт, не более: - при номинальном напряжении питания постоянного тока 24 В: - для АИР-10Н, АИР-10L, АИР-10ЛН - для АИР-10SH - при номинальном напряжении питания постоянного тока 36 В	0,6 0,7 1,0
Габаритные размеры (высота; ширина; длина), мм, не более ¹⁾	240; 165; 100
Масса, кг, не более	6
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды ²⁾ , °С:	от +5 до +50; от -10 до +50; от -10 до +70; от -25 до +70; от -25 до +80; от -40 до +70; от -50 до +70; от -55 до +70; от -60 до +70; от -40 до +80

Продолжение таблицы 13

- относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	98 от 84 до 106,7
Маркировка взрывозащиты: - для АИР-10Ex - для АИР-10Exd - для АИР-10Exdia	0Ex ia IIA T6 Ga X; 0Ex ia IIB T6 Ga X; 0Ex ia IIC T6 Ga X 0Ex ia IIA T5 Ga X; 0Ex ia IIB T5 Ga X; 0Ex ia IIC T5 Ga X 0Ex ia IIA T4 Ga X; 0Ex ia IIB T4 Ga X; 0Ex ia IIC T4 Ga X 0Ex ia IIA T3 Ga X; 0Ex ia IIB T3 Ga X; 0Ex ia IIC T3 Ga X 1Ex db IIA T6 Gb X; 1Ex db IIB T6 Gb X; 1Ex db IIC T6 Gb X 1Ex db IIA T5 Gb X; 1Ex db IIB T5 Gb X; 1Ex db IIC T5 Gb X 1Ex db IIA T4 Gb X; 1Ex db IIB T4 Gb X; 1Ex db IIC T4 Gb X 1Ex db IIA T3 Gb X; 1Ex db IIB T3 Gb X; 1Ex db IIC T3 Gb X 0Ex ia IIC T6 Ga X, 1Ex db IIC T6 Gb X; 0Ex ia IIC T5 Ga X, 1Ex db IIC T5 Gb X; 0Ex ia IIC T4 Ga X, 1Ex db IIC T4 Gb X; 0Ex ia IIC T3 Ga X, 1Ex db IIC T3 Gb X; 0Ex ia IIB T6 Ga X, 1Ex db IIB T6 Gb X; 0Ex ia IIB T5 Ga X, 1Ex db IIB T5 Gb X; 0Ex ia IIB T4 Ga X, 1Ex db IIB T4 Gb X; 0Ex ia IIB T3 Ga X, 1Ex db IIB T3 Gb X; 0Ex ia IIA T6 Ga X, 1Ex db IIA T6 Gb X; 0Ex ia IIA T5 Ga X, 1Ex db IIA T5 Gb X; 0Ex ia IIA T4 Ga X, 1Ex db IIA T4 Gb X; 0Ex ia IIA T3 Ga X, 1Ex db IIA T3 Gb X
Средняя наработка на отказ, ч, не менее ²⁾	150000; 160000 270000 (для исполнений А, АЕх, АЕхd, А ОМ, АЕх ОМ, АЕхd ОМ)
Средний срок службы, лет, не менее ²⁾	15; 20 30 (для исполнений А, АЕх, АЕхd, А ОМ, АЕх ОМ, АЕхd ОМ)
Примечания: ¹⁾ Габаритные размеры приведены без учета длины кабельных вводов ²⁾ В зависимости от исполнения, конкретное значение приведено паспорте.	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователей термотрансферным способом, а также на руководства по эксплуатации и паспорта - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный АИР-10 ¹⁾	НКГЖ.406233.0XX ²⁾	1 шт.
Комплект программного обеспечения ¹⁾	-	1 шт.
Комплект монтажных частей ¹⁾	-	1 шт.
Преобразователи давления измерительные АИР-10. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.0XXРЭ ²⁾	1 экз. на партию
Преобразователь давления измерительный АИР-10. Паспорт	НКГЖ.406233.0XX-YYYPIC ²⁾	1 экз.
Методика поверки	НКГЖ.406233.052МП	1 экз.
¹⁾ Модель преобразователя, комплект программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом. ²⁾ Обозначение в соответствии с исполнением и модификацией преобразователя (YYY - только для исполнений, эксплуатирующихся на объектах АС и ОЯТЦ).		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.3.2 Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным АИР-10

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

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

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904.;

ТУ 4212-029-13282997-09 Преобразователи давления измерительные АИР-10. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр.1
Телефон/факс: +7 (495) 988-48-55 / +7 (499) 735-14-02
E-mail: elemer@elemer.ru
Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» марта 2024 г. № 792

Регистрационный № 19381-09

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры атомно-абсорбционные модели АА-6200, АА-6800, АА-6300, АА-7000

Назначение средства измерений

Спектрофотометры атомно-абсорбционные модели АА-6200, АА-6800, АА-6300, АА-7000 (далее - спектрофотометры) предназначены для элементного анализа веществ и материалов, находящихся в жидком, твердом или газообразном состоянии.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на методе атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Метод заключается в распылении испытуемой пробы и атомизации в высокотемпературном пламени (печи) с последующим измерением уровня оптического поглощения спектральных линий, характерных для атомов определяемых элементов.

Конструктивно спектрофотометры выполнены в виде настольного прибора с отдельно устанавливаемым компьютером.

Программное обеспечение, работающее в среде Windows, позволяет автоматически устанавливать режимные параметры (такие как длина волны, ширина щели, энергия лампы), управлять работой прибора, обрабатывать выходную информацию

Модель АА-6200 имеет двухлучевую оптическую систему, обеспечивающую высокую временную стабильность, дейтериевую технологию коррекции фона, а также двухламповую турель с устройством предварительного разогрева лампы. Элементно-специфицированный процесс поиска осуществляется автоматически по максимуму энергии. Система может быть дополнена автосамплером ASC-6100 и электротермическим атомизатором GFA-EX7i.

В спектрофотометрах моделей АА-6300, АА-6800, АА-7000 реализованы две системы коррекции фона: коррекция с помощью дейтериевой лампы (D2 метод) и коррекция по самообращенной линии (SR метод), что дает возможность выбрать оптимальную процедуру обработки результатов анализа пробы.

Спектрофотометры АА-6300, АА-6800, АА-7000 комплектуют двумя типами атомизаторов. Может быть выбрана одна из двух возможных конфигураций: АА-6800F, АА-6300F, АА-7000F - для пламенной атомизации, АА-6800G, АА-6300G, АА-7000G с дополнительными приставками GFA-EX7, GFA-EX7i и GFA-7000 - для электротермической атомизации. Спектрофотометры АА-6300, АА-6800, АА-7000 включают оба блока атомизации, которые автоматически замещаются при проведении анализа проб. Доступны различные варианты работы спектрофотометров: от ручного дозирования образцов до автоматического последовательного измерения до 60 образцов с использованием автосамплеров ASC-6100, ASC-7000. Для дозирования в режиме электротермической атомизации автосамплеры комплектуются наборами для микродозирования ASK-6100, ASK-6300, ASK-7000.

Спектрофотометры комплектуют периферийными устройствами: блоком автосамплера ASC-6100, ASC-7000, гибридной приставкой HVG-1 и устройством для работы с холодным паром MVU-1A.

Общий вид спектрофотометров представлен на рисунках 1 - 4.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на спектрофотометр методом лазерной печати на табличку (шильд) в месте, указанном на рисунке 6.

Общий вид информационной таблички (шильды) представлен на рисунке 6.

Пломбирование средства измерений не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид спектрофотометров атомно-абсорбционных модели AA-6200



Рисунок 2 - Общий вид спектрофотометров атомно-абсорбционных модели AA-6800



Рисунок 3 - Общий вид спектрофотометров атомно-абсорбционных модели АА-6300



Рисунок 4 - Общий вид спектрофотометров атомно-абсорбционных модели АА-7000

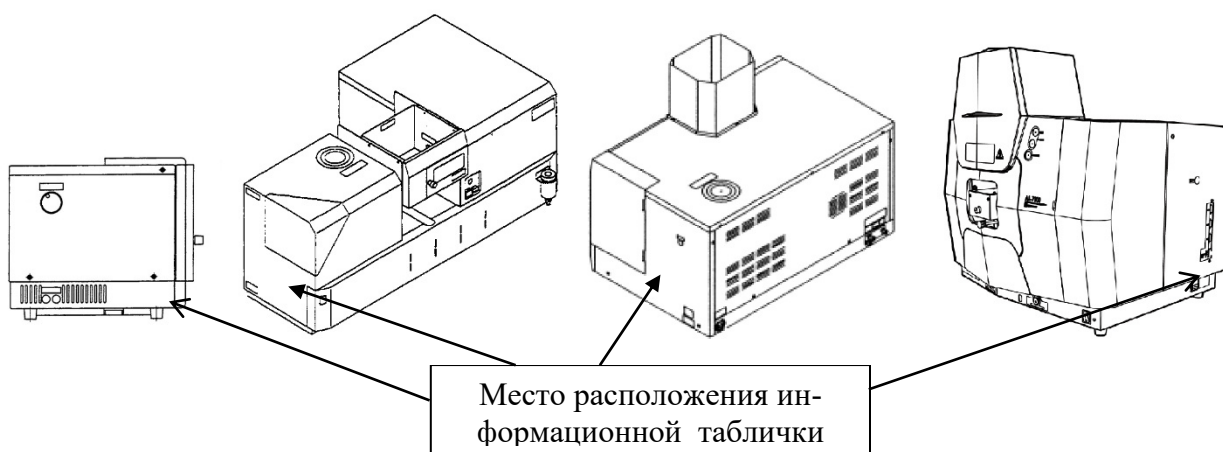


Рисунок 5 - Пример расположения информационной таблички

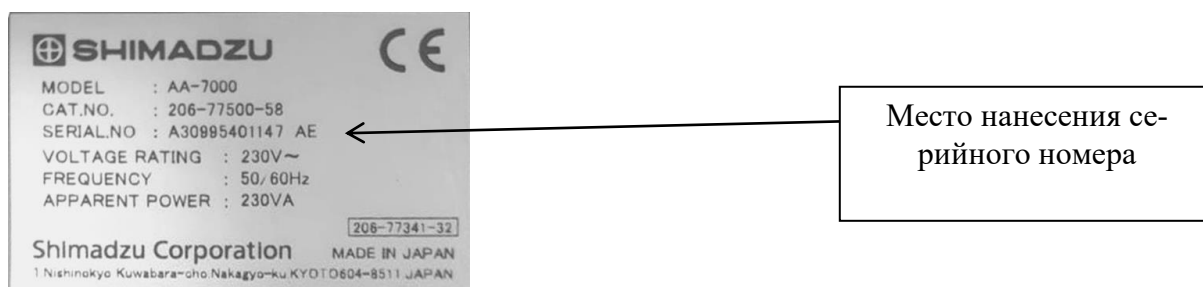


Рисунок 6 - Общий вид информационной таблички (шильды) с указанием мест нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) WizAArd, работающее в среде MS-Windows, позволяет устанавливать режимные параметры и градуировочную характеристику с последующим их контролем, обрабатывать и регистрировать результаты измерений. Кроме того, специальная функция ПО позволяет контролировать качество выполнения аналитической процедуры в соответствии с требованиями нормативного документа на методику измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик спектрофотометров.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	WizAArd для моделей AA-6800/6200	WizAArd для модели AA-6300	WizAArd для модели AA-7000
Идентификационное наименование ПО	Setup.exe	Setup.exe	Setup.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.40	4.20	5.10
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	AA-6200	AA-6800	AA-6300	AA-7000
Предел обнаружения, мг/дм ³ :				
- в режиме пламенной атомизации	0,01			
- в режиме электротермической атомизации	0,01			0,00005
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала в режиме пламенной атомизации, %	2			
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала в режиме электротермической атомизации, %	7		2,5	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм:	
- модели АА-6200, АА-6800	от 190 до 900
- модели АА-6300, АА-7000	от 185 до 900
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 220 до 240
- частота, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, кВт, не более:	
- модель АА-6200	0,3
- модель АА-6800	0,6
- модели АА-6300, АА-7000	0,23
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более:	
- модель АА-6200	370×690×425
- модель АА-6800	460×1080×550
- модель АА-6300	440×835×545
- модель АА-7000	715×700×600
Масса, кг, не более:	
- модель АА-6200	38
- модель АА-6800	100
- модель АА-6300	70
- модель АА-7000	72
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +18 до +28
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	70

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрофотометр атомно-абсорбционный	модель АА-6200 модель АА-6800 модель АА-6300 модель АА-7000	по заказу
Автосамплер	ASC-6100, ASK-6100, ASK-6300, ASC-7000, ASK-7000	по заказу
Гибридная приставка	HVG-1	по заказу
Устройство для холодного пара	MVU-1A	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Стандарт предприятия фирмы «Shimadzu Corporation», Япония;

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная приказом Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148.

Изготовитель

Фирма «Shimadzu Corporation», Япония

Адрес: 1, Nishinokyo Kuwabara-cho, Nakagyo-ku, Kyoto 604-8511, Japan

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»).

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77/437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.