

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



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

Д. А. Алкин

« 30 » 10 2024 г.

**«ГСИ. Установка измерительно-регистрирующая для испытаний
трубопроводной арматуры ВСА-УИР01»**

Методика поверки

МП.VSAUIR001

Казань 2024 г.

Содержание

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7 Внешний осмотр средства измерений	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
10 Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям.	8
10.1 Определение погрешности измерений счета импульсов	8
10.2 Определение погрешности измерений силы постоянного тока	9
10.3 Определение погрешности ИК избыточного давления при проведении пневматических испытаний	9
10.4 Определение погрешности ИК избыточного давления при проведении гидравлических испытаний	10
10.5 Определение погрешности ИК температуры испытательной среды	12
10.6 Определение погрешности ИК температуры окружающего воздуха	13
10.7 Определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях водой по ГОСТ Р 51232	14
10.8 Определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433	16
11 Оформление результатов поверки	17

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на установку измерительно-регистрирующую для испытаний трубопроводной арматуры ВСА-УИР01, зав.№ VSAUIR001, и устанавливает порядок проведения ее первичной и периодической поверок.

Установка измерительно-регистрирующая для испытаний трубопроводной арматуры ВСА-УИР01 (далее - установка) предназначена для измерений параметров (давления и расхода испытательной среды, температуры испытательной среды и окружающего воздуха) при испытаниях трубопроводной арматуры.

В состав установки входят измерительные компоненты, приведенные в документе ПФ.VSAUIR001 «Установка измерительно-регистрирующая для испытаний трубопроводной арматуры ВСА-УИР01. Паспорт-формуляр».

ПИП, входящие в состав установки, поверяют с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки ПИП наступает до очередного срока поверки установки, поверяется только этот ПИП и поверка установки не проводится. После поверки ПИП и восстановления измерительного канала (ИК), персонал предприятия-владельца установки проверяет правильность подключения компонентов ИК в соответствии со схемой соединений и отображение показаний данного ИК на автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора установки.

Установка измерительно-регистрирующая для испытаний трубопроводной арматуры ВСА-УИР01 обеспечивает:

- прослеживаемость при поверке к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 «ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока» в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091;

- прослеживаемость при поверке к государственному первичному эталону ГЭТ 63-2019 Государственный первичный специальный эталон единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава установки по заявлению эксплуатирующей организации с указанием объема проводимой поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений и контроль условий поверки	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям:			10
- определение погрешности измерений счета импульсов;	Да	Да	10.1
- определение погрешности измерений силы постоянного тока;	Да	Да	10.2
- определение погрешности ИК избыточного давления при проведении пневматических испытаний;	Да	Да	10.3
- определение погрешности ИК избыточного давления при проведении гидравлических испытаний;	Да	Да	10.4
- определение погрешности ИК температуры испытательной среды;	Да	Да	10.5
- определение погрешности ИК температуры окружающего воздуха;	Да	Да	10.6
- определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях водой по ГОСТ Р 51232;	Да	Да	10.7
- определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433	Да	Да	10.8
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающей среды, при +25 °С, от 45% до 80 %.

Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации на

данную установку, а также эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку установки осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на систему, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-ой.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.3 «Контроль условий поверки»	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до +45 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 90 % с погрешностью не более 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
п. 10.1 «Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям»	Рабочий эталон 5 разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360	Генератор сигналов специальной формы GFG-3015 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27586-04) Частотомер электронно-счетный АКИП-5102 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57319-14)

п.10.2 «Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям»	Рабочий эталон единицы постоянного тока, 1-го разряда согласно приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52221-12)
п. 10.7 «Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям»	Рабочий эталон 1 разряда согласно государственной поверочной схеме Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости согласно приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356.	Гири от 1 мг до 20 кг классов точности E1, E2, F1, F2, M1. Набор гирь (1 мг - 500 мг) E2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52768-13), Весы неавтоматического действия ME5002T (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63293-16), Линейка измерительная металлическая Micron (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43432-09)
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемые точности измерений.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013г. №328н), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 22261-94 и указаниями по безопасности, оговоренными в технических описаниях, руководствах по эксплуатации на измерительные компоненты системы в соответствующей документации на эталоны и другие средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра установки проверяют:

- отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в ее состав;
- состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они должны соответствовать технической документации (ТД) на систему и не иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;
- соответствие заводских номеров технических компонентов системы номерам, указанным в эксплуатационной документации ПФ.VSAUIR001 «Установка измерительно-регистрирующая для испытаний трубопроводной арматуры ВСА-УИР01. Паспорт-формуляр».

Считается, что проверка прошла успешно, если комплектность установки соответствует требованиям документа ПФ.VSAUIR001 «Установка измерительно-регистрирующая для испытаний трубопроводной арматуры ВСА-УИР01. Паспорт-формуляр».

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверка документации

Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации на установку;
- описание типа;
- действующие свидетельства о поверке ПИП, входящих в состав установки, и свидетельство о предыдущей поверке установки (при периодической и внеочередной поверке);

8.2 Подготовительные работы

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к месту размещения установки;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативных документах на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

8.3 Контроль условий поверки

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

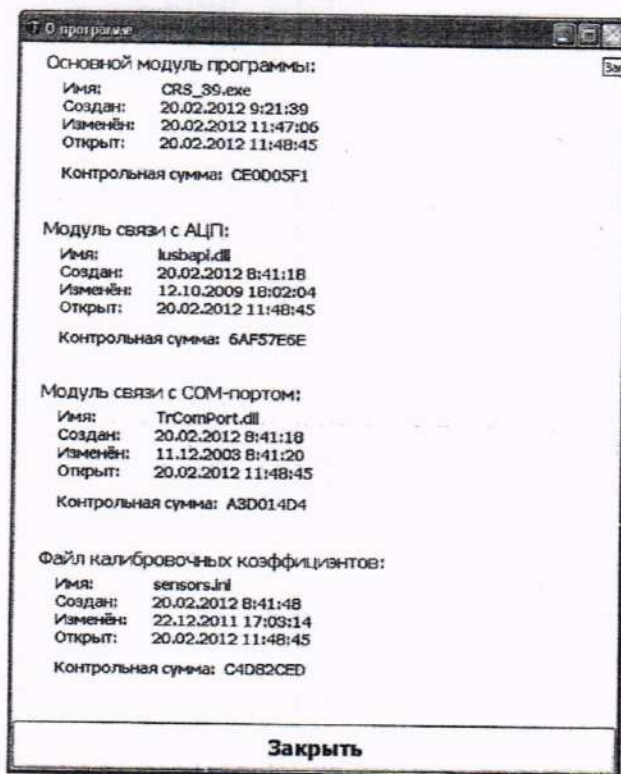
8.4 Опробование средства измерений

Проверяют правильность функционирования установки в соответствии с ее эксплуатационной документацией с помощью тестового программного обеспечения.

Непосредственно перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить систему и средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

В окне «О программе» на АРМ отображается информация обо всех модулях и библиотеках программы, включая контрольную сумму и дату последнего изменения.



Результаты проверки считаются положительными, если значения идентификационного наименования и цифрового идентификатора соответствуют приведенным в описании типа средства измерений.

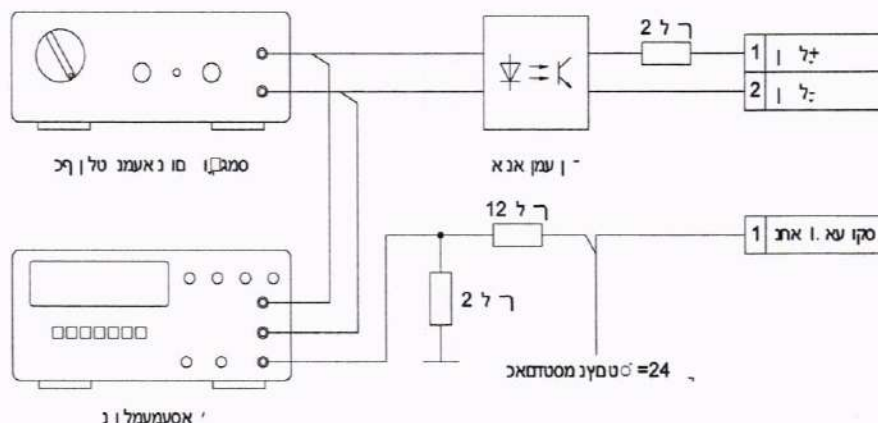
10. Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности измерений счета импульсов.

Определение погрешности выполняют в 5 точках (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %) диапазона измерений.

Определение проводится в следующем порядке:

- подключить генератор импульсов к входу частотомера и поверяемого измерительного канала;



- согласно руководству по эксплуатации генератора задать значение частоты импульсного сигнала соответствующее количеству импульсов..

После задания каждого значения частоты, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- Запустить программу и считать входные значения;
- Сравнить измеренные значения с контрольными.

- Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле (1),

$$\Delta = C_{изм i} - C_{уст i}, \quad (1)$$

где

$C_{изм i}$ – i -е значение количества импульсов, измеренное проверяемым измерительным каналом установки;

$C_{уст i}$ – i -е значение количества импульсов, измеренное частотомером.

Результаты считаются положительными, если значения абсолютной погрешности не превышают ± 1 имп.

10.2 Определение погрешности измерений силы постоянного тока.

Проверка проводится в следующем порядке:

- подключить калибратор токовых сигналов к клеммам проверяемого канала установки;
- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы постоянного тока и последовательно задать ряд значений: 4; 8; 12; 16; 20 мА;

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения, на индикаторе ПЛК будет отображено значение, соответствующее измеренной силе постоянного тока для данного канала.

Значение приведенной погрешности измерения определяется по формуле (2):

$$\delta_I = \frac{I_{изм} - I_{уст}}{I_{max}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где

$I_{изм}$ – i -е значение силы тока, измеренное проверяемым измерительным каналом и отображаемое на дисплее контроллера;

$I_{уст}$ – i -е значение силы тока, задаваемое калибратором тока;

I_{max} – значение силы тока равное максимальному значению в диапазоне измерений.

Установку, считают выдержавшей проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений не превышает $\pm 0,1 \%$.

10.3 Определение погрешности ИК измерений избыточного давления при проведении пневматических испытаний.

Определение погрешности ИК измерений избыточного давления при проведении пневматических испытаний проводится в следующем порядке:

1. Для ПИП в составе ИК, осуществляется на основании проверки сведений о поверке ПИП образующий данный ИК установки.

Результат поверки считается положительным, если ПИП, образующий данный ИК установки, обладают действующим статусом поверки и сведения о нем содержатся в ФИФ ОЕИ.

2. Для ПВЧ:

- отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор тока ко входу ПВЧ проверяемого канала;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы постоянного тока и последовательно задать ряд значений: 4; 8; 12; 16; 20 мА;

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению

Соответствие «Избыточное давление при проведении пневматических испытаний при проведении пневматических испытаний – Сила постоянного тока» для ИК давления при проведении пневматических испытаний приведено в таблице 3.

Таблица 3

Значение избыточного давления при проведении пневматических испытаний, МПа	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,00	4,0
0,25	8,0
0,5	12,0
0,75	16,0
1	20,0

Значение приведенной погрешности измерения избыточного давления при проведении пневматических испытаний определяется по формуле (3):

$$\gamma_{ПВЧ} = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{max}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока проверяемым измерительным каналом установки и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение давления, соответствующее силе постоянного тока, задаваемому калибратором тока;

P_{max} – значение давления, равное максимальному значению в диапазоне измерений.

Блок ПВЧ, входящий в состав установки, считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений $\gamma_{ПВЧ}$ не превышает $\pm 0,1 \%$.

ИК измерений избыточного давления при проведении пневматических испытаний установки считают выдержавшим проверку, если $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПВЧ}^2 + \gamma_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 0,3 \%$, где $\gamma_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

10.4 Определение погрешности ИК измерений избыточного давления при проведении гидравлических испытаний.

Определение погрешности ИК измерений избыточного давления при проведении гидравлических испытаний проводится в следующем порядке:

1. Для ПИП в составе ИК, осуществляется на основании проверки сведений о поверке ПИП образующий данный ИК установки.

Результат поверки считается положительным, если ПИП, образующий данный ИК установки, обладают действующим статусом поверки и сведения о нем содержатся в ФИФ ОЕИ.

2. Для ПВЧ:

- отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор тока ко входу ПВЧ проверяемого канала;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы постоянного тока и последовательно задать ряд значений: 4; 8; 12; 16; 20 мА;

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению

Соответствие «Избыточное давление при проведении гидравлических испытаний – Сила постоянного тока» для ИК давления при проведении гидравлических испытаний приведено в таблице 4 для диапазона от 0 до 6 МПа, и таблице 5 для диапазон от 0 до 25 МПа.

Таблица 4

Значение избыточного давления при проведении гидравлических испытаний, МПа	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
1,5	8,0
3	12,0
4,5	16,0
6	20,0

Таблица 5

Значение избыточного давления при проведении гидравлических испытаний, МПа	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0,00	4,0
6,25	8,0
12,5	12,0
18,75	16,0
25	20,0

Значение приведенной погрешности измерения избыточного давления при проведении гидравлических испытаний определяется по формуле (4):

$$\gamma_{ПВЧ} = \frac{P_{изм} - P_{уст}}{P_{max}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где

$P_{изм}$ – i-е значение давления, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока проверяемым измерительным каналом установки и отображаемое на АРМ оператора;

$P_{уст}$ – i-е значение давления, соответствующее силе постоянного тока, задаваемому калибратором тока;

P_{max} – значение давления, равное максимальному значению в диапазоне измерений.

Блок ПВЧ, входящий в состав установки, считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений $\gamma_{ПВЧ}$ не превышает $\pm 0,1 \%$

ИК измерений избыточного давления при проведении гидравлических испытаний установки считают выдержавшим проверку, если $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПВЧ}^2 + \gamma_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 0,3 \%$, где $\gamma_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

10.5 Определение погрешности ИК измерений температуры испытательной среды.

Определение погрешности ИК измерений температуры испытательной среды проводится в следующем порядке:

1. Для ПИП в составе ИК, осуществляется на основании проверки сведений о поверке ПИП образующий данный ИК установки.

Результат поверки считается положительным, если ПИП, образующий данный ИК

установки, обладают действующим статусом поверки и сведения о нем содержатся в ФИФ ОЕИ.

2. Для ПВЧ:

- отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор тока ко входу ПВЧ проверяемого канала;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы постоянного тока и последовательно задать ряд значений: 4; 8; 12; 16; 20 мА;

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению

Соответствие «Температуры испытательной среды – Сила постоянного тока» для ИК давления при проведении пневматических испытаний приведено в таблице 6.

Таблица 6

Значение температуры испытательной среды, °С	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению температуры, мА
5	4,0
11,25	8,0
22,5	12,0
33,75	16,0
50	20,0

Значение приведенной погрешности измерения температуры испытательной среды определяется по формуле (5):

$$\gamma_{ПВЧ} = \frac{T_{изм} - T_{уст}}{T_{max} - T_{min}}, \quad (5)$$

где

$T_{изм}$ – i-е значение температуры, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока измерительным каналом установки и отображаемое на АРМ оператора;

$T_{уст}$ – i-е значение температуры, соответствующее силы постоянного тока, задаваемому с калибратора тока;

Блок ПВЧ, входящий в состав установки, считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений $\gamma_{ПВЧ}$ не превышает $\pm 0,1 \%$

ИК измерений температуры испытательной среды установки считают выдержавшим проверку, если $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПВЧ}^2 + \gamma_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 0,8 \%$, где $\gamma_{ПИП}$ - значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

10.6 Определение погрешности ИК измерений температуры окружающего воздуха.

Определение погрешности ИК измерений температуры окружающего воздуха проводится в следующем порядке:

1. Для ПИП в составе ИК, осуществляется на основании проверки сведений о поверке ПИП образующий данный ИК установки.

Результат поверки считается положительным, если ПИП, образующий данный ИК установки, обладают действующим статусом поверки и сведения о нем содержатся в ФИФ ОЕИ.

2. Для ПВЧ:

- отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор тока ко входу ПВЧ проверяемого канала;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы постоянного тока и последовательно задать ряд значений: 4; 8; 12; 16; 20 мА;

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению

Соответствие «Температуры окружающего воздуха – Сила постоянного тока» для ИК давления при проведении пневматических испытаний приведено в таблице 6.

Таблица 7

Значение температуры окружающего воздуха, °С	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению температуры, мА
5	4,0
11,25	8,0
22,5	12,0
33,75	16,0
50	20,0

Значение приведенной погрешности измерения температуры окружающего воздуха определяется по формуле (6):

$$\gamma_{ПВЧ} = \frac{T_{изм} - T_{уст}}{T_{max} - T_{min}}, \quad (6)$$

где

$T_{изм}$ – i-е значение температуры, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока измерительным каналом установки и отображаемое на АРМ оператора;

$T_{уст}$ – i-е значение температуры, соответствующее силы постоянного тока, задаваемому с калибратора тока;

Блок ПВЧ, входящий в состав установки, считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений $\gamma_{ПВЧ}$ не превышает $\pm 0,1 \%$

ИК измерений температуры окружающего воздуха установки считают выдержавшим проверку, если $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПВЧ}^2 + \gamma_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 0,8 \%$, где $\gamma_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

10.7 Определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях водой по ГОСТ Р 51232.

10.7.1 Подготовка установки для измерения расхода воды.

Перед началом проверки, датчик расхода воды 1 должен быть установлен на штатном месте стенда и подключен к установке в соответствии с руководством по эксплуатации.

Собрать на стенде схему, показанную на рисунке 2:

- установить емкость 5 объемом не менее 1 литра на высоте, обеспечивающей положение точки отбора воды из емкости выше отверстия выпуска капель внутри датчика на 35 ± 5 см.
- Емкость 5 подключить к крану 8 с помощью трубки 7.
- Подключить регулирующий клапан 9 с помощью трубки 6, к датчику расхода 1.

- Емкость 5 заполнить водой.

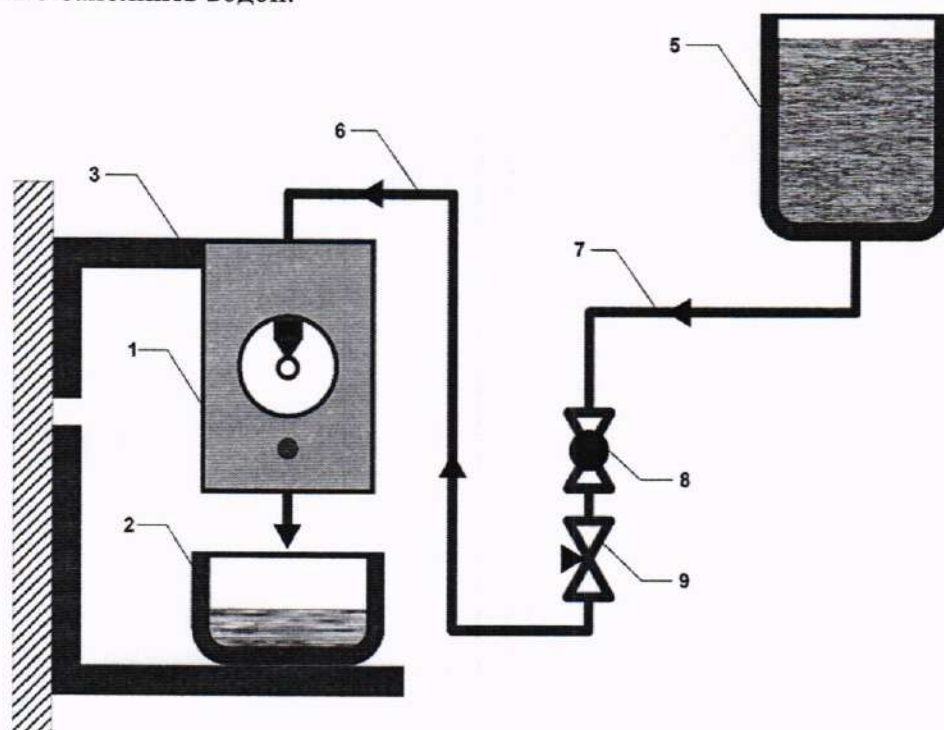


Рис. 1 - Подготовка датчика расхода воды.

Проверка правильности подключения и работоспособности.

При проведении проверки правильности подключения и работоспособности датчика необходимо:

подставить мерную емкость 2 под датчик 1 для смачивания водой,

далее открыть кран 8 и регулирующий клапан 9 до начала появления капель в датчике 1.

Датчик считается работоспособным, если число миганий светодиода совпадает с числом капель зафиксированных визуально.

Затем закрыть кран 8.

10.7.2 Определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях водой по ГОСТ Р 51232 проводится в следующем порядке:

10.7.2.1 Произвести проверку установки измерения расхода воды при помощи установки.

10.7.2.2 Открыть кран 8, затем регулирующим клапаном 9 отрегулировать подачу капель со скоростью 8 капель /мин., (соответствует диапазону расхода воды от 0,2 до 0,8 см³/мин.);

10.7.2.3 Закрыть кран 8, (не закрывая регулирующий клапан 9);

10.7.2.4 Вылить воду из мерной емкости 2,

10.7.2.5 Установить пустую мерную емкость 2 на весы, и нажать на них кнопку «Тара» (или «0»)- данная операция обеспечивает тарирование весов с установленной пустой емкостью;

10.7.2.6 Снять мерную емкость 2 с весов и установить ее на полку под нижний фланец датчика расхода 1, так, чтобы исключить разбрызгивания капель при падении за пределы мерной емкости 2;

10.7.2.7 На АРМ, в окне настроек текущего испытания программы установки, на вкладке «Измерения» в поле «Время испытания» выставить длительность испытания 1 минута в соответствии с руководством по эксплуатации;

10.7.2.8 Запустить программу установки в соответствии с руководством по эксплуатации, перейти в окно испытания и начать измерение нажав кнопку «Пуск». Далее начнется измерение расхода в течение 1 минуты. В течение одной секунды после начала отсчета времени

программой, открыть кран 8.

10.7.2.9 В течение одной секунды до завершения отсчёта программой одной минуты закрыть кран 8.

10.7.2.10 По окончании измерения взвесить мерную емкость с водой на весах.

10.7.2.11 Вычислить объем воды в мерной емкости по указанной в данном пункте формуле (7) и сравнить со значением, полученным установкой.

$$V_y = k \times m, (7)$$

где V_y - объем воды, см

m - масса воды, измеренная весами, г;

k - поправочный коэффициент перевода массы воды в объем, равный 1,00296 см /г.

10.8.2.12 Повторить операции 10.7.2.1 – 10.7.2.11. не менее трех раз.

За результат принимается среднее арифметическое из общего количества измерений.

На основании полученных результатов вычислить приведенную погрешность по формуле (8):

$$\gamma_{\text{в}} = \frac{V_{\text{п}} - V_y}{D} \times 100\%, (8)$$

где V_y - объем расхода воды, вычисленный по формуле 2;

$V_{\text{п}}$ - показания установки;

D - верхний предел измерений датчика расхода воды;

$D_{\text{воды}}$ - 7,2 см³/мин;

Провести проверку установки в пяти точках диапазона измерений, в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Номер точки диапазона	Диапазон расхода воды, см ³ /мин	Скорость подачи воды, капле в минуту
1	2	3
1	0	0
2	0,2-0,8	8
3	2-3	40
4	4-5	75
5	6-8	110

ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях водой по ГОСТ Р 51232 считают выдержавшим проверку, если вычисленная приведенная погрешность не превышает 5 %.

10.8 Определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433.

Определение погрешности ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433 проводится в следующем порядке:

1. Для ПИП в составе ИК, осуществляется на основании проверки сведений о поверке ПИП образующий данный ИК установки.

Результат поверки считается положительным, если ПИП, образующий данный ИК

установки, обладают действующим статусом поверки и сведения о нем содержатся в ФИФ ОЕИ.

2. Для ПВЧ:

- отключить первичный измерительный преобразователь и подключить калибратор тока ко входу ПВЧ проверяемого канала;

- согласно руководству по эксплуатации калибратора перевести его в режим генерации силы постоянного тока и последовательно задать ряд значений: 4; 8; 12; 16; 20 мА;

После задания каждого значения, проконтролировать результат измерения следующим образом:

- на АРМ оператора, напротив проверяемого канала будет отображено значение, соответствующее измеренному давлению

Соответствие «расход испытательной среды при утечке через затвор арматуры при проведении гидравлических испытаний – Сила постоянного тока» для ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433 приведено в таблице 9 для диапазона от 0 до 3 дм³/мин, таблице 10 для диапазон от 0 до 50 дм³/мин и таблице 11 для диапазон от 0 до 100 см³/мин.

Таблица 9

Значение расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433, дм ³ /мин	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
0,75	8,0
1,5	12,0
2,25	16,0
3	20,0

Таблица 10

Значение расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433, дм ³ /мин	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
12,5	8,0
25	12,0
37,5	16,0
50	20,0

Таблица 11

Значение расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433, см ³ /мин	Значение силы постоянного тока, соответствующее значению избыточного давления, мА
0	4,0
25	8,0
50	12,0
75	16,0
100	20,0

Значение приведенной погрешности расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433 определяется по формуле (9):

$$\gamma_{ПВЧ} = \frac{Q_{изм} - Q_{уст}}{Q_{max}} \cdot 100 \% , \quad (9)$$

где

$Q_{изм}$ – i-е значение расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока проверяемым измерительным каналом установки и отображаемое на АРМ оператора;

$Q_{уст}$ – i-е значение расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433, соответствующее силе постоянного тока, задаваемой калибратором тока;

Q_{max} – значение расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433, равное максимальному значению в диапазоне измерений.

Блок ПВЧ, входящий в состав установки, считают выдержавшим проверку, если значение приведенной погрешности измеренных значений $\gamma_{ПВЧ}$ не превышает $\pm 0,1 \%$.

ИК расхода испытательной среды при утечке через затвор арматуры при испытаниях воздухом по ГОСТ 17433 установки считают выдержавшим проверку, если $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПВЧ}^2 + \gamma_{ПИП}^2}$ не превышает $\pm 0,7 \%$, где $\gamma_{ПИП}$ – значение погрешности ПИП, согласно его свидетельству о поверке.

11 Оформление результатов поверки

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

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

11.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт-формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки. Конструкция преобразователя не предусматривает возможность пломбировки, а также нанесения на нее знака поверки.

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

11.5 Результаты поверки предусматривают оформление поверителем протоколов для положительных результатов поверки, когда средство измерений подтверждает соответствие метрологическим требованиям, и для отрицательных результатов поверки, когда средство измерений по результатам поверки не подтверждает их.

11.6 В случае, если по заявлению владельца средства измерений была проведена поверка меньшего числа величин и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, в протоколах отображается объем проведенной поверки. Оформление результатов поверки проводится по п.п. 11.1-1