

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора по

метрологии

ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Д.Г. Дедков

М.п.

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТАКТ

МП 4101-2/0489-2025

Методика поверки

г. Екатеринбург,
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки комплексов измерительных ТАКТ (далее – комплексы), используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого комплекса к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 118-2017 Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133;

- ГЭТ 35-2021 Государственному первичному эталону единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К, ГЭТ 34-2020 Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712;

- ГЭТ 101-2011 Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $7 \cdot 10^5$ Па в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 № 2900.

1.3 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения с эталоном.

1.4 При проведении первичной поверки партии до 50 шт. включительно, поверке подлежит каждый комплекс. Первичная поверка объема комплексов партии свыше 50 шт. производится выборочно с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

Принимается приемлемый уровень качества $AQL = 0,4$ (процент несоответствующих единиц продукции 0,4 %). Вид несоответствия – отрицательный результат после выполнения любой из операции поверки п. 10 настоящей методики поверки. В качестве контроля выбирается общий уровень I.

В зависимости от объема партии по таблице 1.1 определяют объем выборки, приемочное и браковочное числа.

Таблица 1.1 – Определение объема выборки

Объем партии N, шт.	Объем выборки n, шт.	Приемочное число A_c	Браковочное число R_e
От 51 до 90 включ.	5	0	1
От 91 до 150 включ.	8		
От 151 до 280 включ.	13		
От 281 до 500 включ.	20		
От 501 до 1200 включ.	32		
От 1201 до 3200 включ.	50		

В соответствии с ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистические методы. Статистический контроль качества».

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	-	-
Определение относительной погрешности измерений объема газа	10.1	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа	10.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений абсолютного давления газа (для исполнения ТАКТ-Д)	10.3	да	да

2.2 Не допускается поверка комплексов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, комплекс признают непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная среда воздух;
- температура окружающего воздуха, °Сот плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на комплекс, эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, имеющие необходимую квалификацию, аттестованные в качестве поверителей.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 до +25 °С с пределами абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с пределами абсолютной погрешности ± 3 %; Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа с пределами абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 53505-13
8.2	Средство измерений давления в диапазоне от 0 до 200 кПа с пределами допускаемой погрешности измерений $\pm 0,15$ % от верхнего предела	Манометр цифровой ДМ5002М, рег. 49867-12
8.2, 10.3	Устройство для создания избыточного давления в диапазоне от 0 до 112 кПа	Помпа пневматическая ручная «ЭЛЕМЕР-PV-60» (далее – устройство для создания давления)
10.1	Эталон единицы объемного расхода газа, соответствующий требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам не ниже 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 в диапазоне значений* от 0,016 до 65 м³/ч	Государственный рабочий эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда 3.1ZCE.0959.2015 (далее – эталон)
	Средство измерений времени в диапазоне от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени, с	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
	Персональный компьютер с операционной системой Windows	Персональный компьютер
	Адаптер USB для подключения к персональному компьютеру	Адаптер USB БКГН.5037.00.00.000-01 с программным обеспечением FlowP.exe (FlowTune.exe)
10.2	Эталон единицы температуры, соответствующий требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 в диапазоне значений от -40 до +60 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ТСПВ, рег. № 50256-12 (далее – ТСПВ)
	Средство измерений температуры в диапазоне от -40 до +60 °С с пределами допускаемой погрешности $\pm (0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С, где t – измеренное значение температуры, °С	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05, рег. № 46432-11 (далее – МИТ 2.05)
	Климатическая камера с диапазоном воспроизведения температур от -40 до +60 °С	Климатическая камера ClimeEvent C340/70a/3 (далее – климатическая камера)
	Персональный компьютер с операционной системой Windows	Персональный компьютер
	Адаптер USB для подключения к персональному компьютеру	Адаптер USB БКГН.5037.00.00.000-01 с программным обеспечением FlowP.exe (FlowTune.exe)

Продолжение таблицы 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.3	Эталон абсолютного давления, соответствующий требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 в диапазоне значений от 0 до 120 кПа	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, рег. № 58668-14 (далее – эталонный преобразователь давления)
	Средство измерений сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», рег. № 56318-14
* - или диапазон воспроизведения объемного расхода газа, соответствующий диапазону измерений объемного расхода поверяемого комплекса согласно таблице 1.2.		

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям, указанным в таблице 5.1.

5.3 Соответствие применяемых эталонов обязательным требованиям должно подтверждаться сведениями о результатах поверки (аттестации), включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Пригодность к применению средств измерений должна подтверждаться сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования инструкций по охране труда организации, выполняющей работы и оказывающей услуги по поверке средств измерений, аккредитованной на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на комплекс и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- наличие четких обозначений комплекса, заводского номера и года выпуска;
- не должно быть видимых механических повреждений, дефектов и неисправностей соединительных элементов и дисплея, влияющих на работоспособность комплекса;
- наличие пломб предприятия-изготовителя;
- наличие паспорта на комплекс;
- должны быть сведения о результатах предыдущей поверки средств измерений, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (при периодической поверке);
- наличие места для пломбы поверителя.

7.2 Комплектность комплекса должна соответствовать паспорту.

7.3 Внешний вид комплекса должен соответствовать описанию и изображению, приведенным в описании типа.

7.4 Результаты проверки заносят в протокол поверки.

7.5 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в п.7.1-7.3.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки комплексов выполняют следующие работы:

- проверяют соблюдение условий в соответствии с требованиями раздела 3;
- подготавливают средства поверки к работе согласно эксплуатационной документации на них;
- перед проведением поверки комплексы выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 1 ч.

8.1.2 Результаты считают положительными, если выполняются требования 3.1 и при подготовке комплекса и средств поверки не выявлены неисправности.

8.2 Проверка герметичности и потери давления

8.2.1 Потерю давления на комплексе допускается измерять одновременно с определением относительной погрешности измерений объема газа комплекса.

Проверку потери давления на комплексе проводят при максимальном расходе $Q_{\text{макс}}$, $\text{м}^3/\text{ч}$, в соответствии с типоразмером комплекса. Потерю давления измеряют с помощью средства измерений перепада давления, подсоединенного к входу и выходу комплекса. Измеряют среднее значение потери давления за цикл измерений при установившемся потоке воздуха с плотностью $1,2 \text{ кг/м}^3$ и расходе равном $Q_{\text{макс}}$, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Результаты проверки потери давления считают положительными, если полученные значения потери давления не превышают допускаемые значения, приведенные в таблице 1.2.

8.2.2 Для проверки герметичности устанавливают комплекс и манометр цифровой ДМ5002М на устройство для создания давления. В системе создают избыточное давление (70-100) кПа, проводят выдержку для стабилизации показаний. После стабилизации показаний фиксируют начальное значение давления. По истечении 5 мин фиксируют конечное значение разряжения. Значение давления контролируют по эталону.

Примечание – Избыточное давление при проверке герметичности не более 100 кПа.

Результаты проверки герметичности комплекса считают положительными, если за время проверки наблюдается изменение давления не превышающее величину погрешности манометра.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 В соответствии с пунктом 1.2.2.5 руководства по эксплуатации комплекса на индикатор выводят идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО).

9.2 Проводят проверку идентификационных данных ПО путем сличения идентификационных данных на индикаторе комплекса с данными, приведенными в описании типа.

9.3 Результаты проверки ПО считают положительными, если идентификационные данные встроенного ПО соответствуют значениям, приведенным в описании типа.

9.4 Результаты проверки заносят в протокол поверки.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа

10.1.1 Относительную погрешность измерений объема газа определяют в контрольных точках при следующих значениях расходов: Q_{\min} , $Q_{\text{пер}}$, $Q_{\text{ном}}$, $Q_{\text{макс}}$ в зависимости от типоразмера комплекса в соответствии с таблицей 10.1.

Таблица 10.1 – Контрольные точки

Наименование параметра, единица измерений	Значение для типоразмера							
	G1.6	G2.5	G4	G6	G10	G16	G25	G40
$Q_{\text{макс}}, \text{м}^3/\text{ч}$	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	65,0
$Q_{\text{ном}}, \text{м}^3/\text{ч}$	1,6	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0
$Q_{\text{пер}}, \text{м}^3/\text{ч}$	0,16	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0
$Q_{\min}, \text{м}^3/\text{ч}$	0,016	0,025	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25	0,4

10.1.2 Относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, определяют методом сравнения со значением, измеренным эталоном.

10.1.3 Отклонение расходов $Q_{20,60}$, задаваемых эталоном от вышеприведенных значений, не должны превышать $\pm 15\%$.

Измерения проводят при пропускании воздуха через комплекс сначала в одном направлении, затем в другом, минимальное время пропускания контрольного объема газа в соответствии с таблицей 1.2.

10.1.4 Относительную погрешность измерений объема газа комплекса δ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta = \left(\frac{V_k - V_э}{V_э} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где V_k – объем прошедшего воздуха, измеренный комплексом, приведенный к рабочим и стандартным условиям, м^3 ;

$V_э$ – объем, измеренный эталоном и приведенный к условиям поверяемого комплекса, м^3 , вычисленный по формуле (2) и (3) при поверке комплексов при рабочих и стандартных условиях соответственно.

Значение объема, измеренного эталоном и приведенного к условиям поверяемого комплекса, $V_э$, м^3 , вычисляют по формулам:

при поверке комплексов при рабочих условиях

$$V_э = V_o \cdot \frac{P_o}{P_{\text{ком}}} \cdot \frac{T_{\text{ком}}}{T_o}, \quad (2)$$

где V_o – значение объема, измеренного эталоном в рабочих условиях, м^3 ;

P_o – абсолютное давление поверочной среды в эталоне, кПа;

$P_{\text{ком}}$ – абсолютное давление поверочной среды в комплексе, кПа, принимается равным атмосферному давлению;

T_o – термодинамическая температура поверочной среды в эталоне, К;

$T_{\text{ком}}$ – термодинамическая температура поверочной среды в комплексе, К;

при поверке комплексов при стандартных условиях

$$V_3 = V_0 \cdot \frac{P_0}{101,325} \cdot \frac{293,15}{T_0} \cdot K, \quad (3)$$

где K – коэффициент сжимаемости газа (при поверке на воздухе значение равно 1);

V_0 – объем прошедшего воздуха, измеренный эталоном, при рабочих условиях, м^3 , вычисляется по формуле

$$V_0 = Q_0 \cdot \frac{\tau}{3600}, \quad (4)$$

где τ – интервал времени, в течение которого проводится поверка, с;

Q_0 – расход при рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{ч}$, вычисляют по формуле

$$Q_0 = Q_{20,60} \cdot \sqrt{\frac{T_0}{293,15}}, \quad (5)$$

где $Q_{20,60}$ – значение объемного расхода критического сопла, приведенного к температуре плюс 20 °С и относительной влажности 60 %, указанное в протоколе аттестации эталона, $\text{м}^3/\text{ч}$.

10.1.5 При наличии в комплекте поставки адаптера USB БКГН.5037.00.00.000-01 поверка может быть проведена с помощью программного обеспечения, для этого устанавливают на персональный компьютер программное обеспечение FlowP.exe.

Примечания

1 Программное обеспечение доступно на официальном сайте www.zavodradan.ru.

2 Для проведения поверки комплексов на предприятии-изготовителе и в сервисных центрах применяется программное обеспечение FlowTune.exe.

Подключают к USB-порту компьютера кабель адаптера USB БКГН.5037.00.00.000-01. Устанавливают на комплекс адаптер USB.

На персональном компьютере запускают программу FlowP.exe. Пример диалогового окна программы представлен на рисунке 1.

10.1.6 В окне программы на панели «Настройки соединения» выбрать COM-порт USB-адаптера. После этого включить элемент управления «Установить соединение».

В окне программы на панели «Счетчик» будут отображаться значения параметров, считанные из комплекса:

- заводской номер;
- накопленный объем газа, приведенный к стандартным условиям;
- накопленный объем газа при рабочих условиях;
- температура газа, измеренная комплексом;
- абсолютное давление газа, измеренное комплексом исполнения ТАКТ-Д;
- текущий расход газа при рабочих условиях, измеренный комплексом.

10.1.7 В окне программы на панели «Параметры установки» задают значения параметров эталона и условий поверки:

- расход эталона;
- температуру эталона;
- абсолютное давление на входе сопла, или падение давления от комплекса до входа сопла, в зависимости от типа средств измерения давления;
- абсолютное давление газа на входе комплекса (атмосферное);
- интервал времени поверки (в соответствии с таблицей 1.2).

Поверка счетчиков газа

Настройки О программе

Настройки соединения

☒ Установить соединение COM7 Адрес счетчика 1 Пароль **

Счетчик

		Погрешность	
Заводской номер	839319609	Температура, °C	22,0 0,5 °C
Объем рабочий, м3	37,515597	Рабочий расход, м3/час	0,41888 1,62 %
Объем приведенный, м3	36,447248	Давление, Па	98610 -0,05 %

Параметры установки

Расход сопла, м3/час 0.4125 0.4125

Рсч - Рсопл, Па 325 Рсч, мм.рт.ст 740 Рсопл, Па 98333

Температура, °C 21,5

Длительность поверки, с 60

Результаты поверки

	Объем эталонный, м3	Объем измеренный, м3	Погрешность, %
Объем, приведенный к стандартным условиям	0,006654985	0,006719124	0,96
Рабочий объем	0,006869861	0,006948896	1,15

Процесс завершен

Рисунок 1 – Диалоговое окно программы «FlowP»

10.1.8 На эталоне задают значение расхода, ждут стабилизации потока – показания рабочего расхода газа комплекса должны колебаться около значения расхода сопла.

Температура комплекса на панели «Счетчик», согласно рисунку 1, и температура поверяемой среды в эталоне, не должна отличаться более чем на 1,5 °C. При разнице температуры потока в эталоне и в помещении произвести «продувку», пропуская через комплекс максимальный расход $Q_{\text{макс}}$ до нормализации температуры.

Далее нажимают кнопку «Запуск поверки».

10.1.9 По окончании на панели «Результаты поверки» отобразятся результаты поверки комплекса на установленном поверочном расходе:

- значение эталонного объема, приведенного к стандартным условиям;
- значение объема комплекса, приведенного к стандартным условиям;
- значение относительной погрешности комплекса при измерении объема, приведенного к стандартным условиям;
- значение эталонного объема, приведенного к рабочим условиям;
- значение объема комплекса при рабочих условиях;
- значение относительной погрешности комплекса при рабочих условиях.

10.1.10 При каждом значении расхода воздуха измерения проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность комплекса не превышает предела допустимой относительной погрешности в соответствии с таблицей 1.2, повторное измерение

не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

10.1.11 По окончании поверки комплекса выключают элемент управления «Установить соединение», а затем снимают адаптер. Закрывают программу FlowP.exe. Отключают кабель адаптера USB от компьютера.

10.1.12 Результаты поверки по п. 10.1 считают положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений объема газа в каждой контрольной точке соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений температуры газа определяют при следующих значениях температуры: минус 37; плюс 20; плюс 57 °С.

10.2.2 Поверка канала измерений температуры при одновременном считывании показаний с нескольких комплексов на основании выборки из партии проводится с применением программного обеспечения FlowTune.exe и поверочного стенда, который состоит из нескольких адаптеров RS-485/RS-232 БКГН.5036.00.00.000, объединенных в сеть RS-485 при помощи USB-контроллера, изготавливаемого предприятием ООО Заводом «РаДан».

10.2.3 В случае проведения поверки канала измерений температуры комплекса при единичном подключении используют программное обеспечение FlowP.exe с применением адаптера USB БКГН.5037.00.00.000-01.

10.2.4 Для проведения поверки необходимо снять со штуцеров комплекса защитные заглушки. Поместить комплекс в климатическую камеру. Установить на комплекс адаптеры RS-485/RS-232 или адаптер USB БКГН.5037.00.00.000-01.

10.2.5 Подключить кабель поверочного стенда к персональному компьютеру. На компьютере запустить на выполнение программу FlowTune.exe/FlowP.exe. При использовании программы FlowTune.exe на экране появится диалоговое окно программы, нажать на кнопку «Пользователь», в появившемся диалоговом окне выбрать пользователя «Tuner».

10.2.6 При использовании программы FlowTune.exe для установки связи с адаптером нажать на кнопку «Настройки», в диалоговом окне перейти во вкладку «Установка» и выбирать com-порт USB-адаптера. Связь с комплексами установить с помощью меню «Сервисные функции», выбрав необходимую команду.

При использовании программы FlowP.exe в окне программы на панели «Настройки соединения» выбрать COM-порт USB-адаптера. После этого включить элемент управления «Установить соединение».

10.2.7 В климатическую камеру рядом с комплексом устанавливают чувствительные элементы ТСПВ. ТСПВ подключают к МИТ 2.05 в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.2.8 В меню климатической камеры на панели «Уставка» устанавливают температуру в соответствии с п.10.2.1.

10.2.9 После выхода температуры на заданный режим выдерживают комплекс вместе с ТСПВ не менее 40 мин.

10.2.10 По истечении времени выдержки в окне программы FlowTune.exe нажимают на кнопку «Поверка», переходят во вкладку «Т и Р», в строке «Температура» задают значение температуры по показаниям МИТ 2.05. Значение абсолютной погрешности измерений температуры, вычисленное программой, выводится в строке «Погр, °С», согласно рисунку 2.

Мастер поверки счетчиков газа G25

Т и Р 0.26234 | 1.22773 | 2.5729 | 5.064 | 10.68 | 15.62 | 24.9913 | 39.90647

Сохранить результаты (Температура)				Сохранить результаты (Давление)					
№	Сер. номер	?	t ат, °C	t изм, °C	Погр, °C	P ат, Па	P изм, Па	Погр. %	
1	5032752	✓	23.1	23.3	0.2	99192	98783	-0.41	✓

Р атм, мм.рт.ст. 744

Т (больш. расх.), C 23.1

☐ Рвх.сч. - Рспл 3

Режим калибровки Закрыть Тест герметичности

Рисунок 2 – Поверка канала измерений температуры по программе FlowTune.exe

10.2.11 При поверке с применением программы FlowP.exe в окне программы на панели «Параметры установки» задают значение температуры по показаниям МИТ 2.05 в строке «Температура, °C». Значение абсолютной погрешности измерений температуры, вычисленное программой, выводится в окне в колонке «Погрешность» строка «Температура, °C» в соответствии с рисунком 1.

10.2.12 Результаты поверки по п. 10.2 считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры в каждой контрольной точке соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

10.3 Определение относительной погрешности измерений абсолютного давления газа комплекса исполнения ТАКТ-Д

10.3.1 Относительную погрешность измерений абсолютного давления газа комплекса исполнения ТАКТ-Д определяют при (110 ± 2) кПа, (100 ± 2) кПа, (90 ± 2) кПа, (84 ± 2) кПа.

10.3.2 На один конец патрубка мерного тракта комплекса установить заглушку, обеспечивающую герметичность внутренней полости комплекса. Другой конец патрубка мерного тракта подключить к устройству для создания давления. Так же к устройству для создания давления подключают эталонный преобразователь давления.

10.3.3 Поочередно задают значения давления по п.10.3.1.

10.3.4 Каждый раз после стабилизации давления фиксируют значение давления на дисплее комплекса и эталоне.

10.3.5 Относительную погрешность измерений абсолютного давления газа комплекса исполнения ТАКТ-Д δ_p , %, определяют для каждого измеренного значения по формуле

$$\delta_p = \left(\frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{д}}}{P_{\text{д}}} \right) \cdot 100, \quad (6)$$

где $P_{\text{изм}}$ – абсолютное давление, измеренное комплексом, кПа;
 $P_{\text{д}}$ – абсолютное давление, измеренное эталоном, кПа.

10.3.6 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений давления в каждой контрольной точке соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

Протокол поверки выдается по заявлению владельца комплекса или лица, представляющего его на поверку и указавшего при сдаче (оформлении) комплекса на поверку необходимость выдачи протокола поверки.

11.2 Положительные результаты поверки комплекса оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

На корпус комплекса, прошедшего поверку, ставится оттиск поверочного клейма.

11.3 Отрицательные результаты поверки комплекса оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

11.4 Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона N 102-ФЗ, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

11.5 При проведении первичной поверки комплексов при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются сведения о результатах поверки всех средств измерений, входящих в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка.