

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИМС»
Ф.В. Бульгин
«17» января 2023 г.
М.п.



Государственная система обеспечения единства измерений

Корректоры объема газа Суперфлоу 23

Методика поверки

МП 201-006-2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на корректоры объема газа Суперфлоу 23 (далее – корректоры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Корректоры предназначены для измерений давления и температуры газа, преобразования количества импульсов от расходомеров-счетчиков газа в значения объема газа при рабочих условиях и приведения объема газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Производство серийное.

Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

Периодическая поверка проводится в процессе эксплуатации и хранения.

Допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с письменным заявлением владельца корректора с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных ИК.

Поверка корректоров по пунктам 10.1 и 10.3 проводится методом прямого измерения, по пункту 10.2 – методом непосредственного сличения с эталонным средством измерений.

Корректоры объема газа Суперфлоу 23 прослеживаются к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 - Государственные первичные эталоны, к которым прослеживаются корректоры объема газа Суперфлоу 23

Номер по реестру	Наименование эталона	Приказ Росстандарта, утверждающий ГПС
ГЭТ 34-2020	ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С	№ 3253 от 23.12.2022 г.
ГЭТ 35-2021	ГПЭ единицы температуры- кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К	
ГЭТ 23-2010	ГПЭ единицы давления-паскаля	№ 2653 от 20.10.2022 г.
ГЭТ 95-2020	ГПСЭ единицы давления для разности давлений	№1904 от 31.08.2021 г.
ГЭТ 1-2022	ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени	№1621 от 31.07.2018 г.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Внешний осмотр	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение основной погрешности счётно-импульсных входов	10.1	Да	Да
Определение основной погрешности каналов измерения температуры	10.2	Да	Да
Определение основной погрешности каналов измерения давления	10.3	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик средства измерений выполняют в нормальных условиях измерений соответствующих условиям эксплуатации контроллеров:

- температура окружающей среды от +18 до +28 °С;
- относительная влажность до 95 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7.

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям, указанным в п.3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

Таблица 3

<i>Номер пункта МП</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
10.1	Средство воспроизведения последовательности импульсов с частотой до 5 кГц	Калибратор многофункциональный и коммуникатор Veatex MC6-R, рег. № 52489-13
10.2	Термостат, обеспечивающий воспроизведение температур в диапазоне от -20 до +70 °С, погрешность воспроизведения температур не более ±0,5 °С, стабильность поддержания температуры не хуже ±0,05 °С	Термостат жидкостной ТЕРМОТЕСТ, рег. № 39300-08
10.2	Рабочий эталон единицы электрического сопротивления, 4-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 Рабочий эталон температуры, 3-го разряда согласно приказу Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253.	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег.№19916-00; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10М, рег.№ 19736-11
10.3	Рабочий эталон избыточного давления, 1-го разряда согласно приказу Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339. Рабочий эталон избыточного давления, 2-го разряда согласно приказу Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339.	Манометры грузопоршневые МП-6, МП-60, МП-250, рег. № 52189-16 Манометры грузопоршневые М 1800, М-4000, рег. № 14737-07
10.3, 3.1	Средство измерений абсолютного давления, абсолютная погрешность не более ±50 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
3.1	Средство измерений температуры окружающего воздуха, погрешность не более ±0,5 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М, рег. № 15500-12
3.1	Средство измерений относительной влажности окружающего воздуха, погрешность не более ±3,5%	

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/3 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», либо должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

4.4 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 1 час до начала поверки.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 Поверитель должен иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на корректоры и применяемые средства поверки.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Корректор и поверочное оборудование подготавливаются к проведению поверки в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

7.2 Опробование корректоров проводят путем включения и проверки работоспособности корректора в соответствии с техническим описанием и руководством по эксплуатации.

8. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1 При проведении внешнего осмотра корректора проверяют:

- отсутствие повреждений корпуса и существенных деформаций, способных привести к нарушению уплотнений, повреждений кабельных вводов, внешних электрических соединителей, а также прорывов в материале передней панели в местах расположения индикатора и кнопок;

- чёткость срабатывания кнопок и работоспособность индикатора, отсутствие постоянно «засвеченных» и нерабочих сегментов;

- качество приклейки передней панели и таблички с данными прибора;

- соответствие типов и заводских номеров термопреобразователя и преобразователя давления данным, указанным в паспорте корректора;

- целостность пломбы крышки ограничения доступа к заводским настройкам.

8.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) на соответствие идентификационным данным, указанным в описании типа и паспорте корректора. Идентификационные данные ПО корректора выводятся на экране при запуске корректора.

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

10.1 Определение основной погрешности счётно-импульсных входов

10.1.1 В меню настроек корректора определяют установленное значение параметра G_p , задающего коэффициент преобразования (вес импульса) в $\text{м}^3/\text{имп.}$, и значение параметра G_d , задающего коэффициент преобразования в $\text{имп.}/\text{м}^3$. Параметр G_d определяет режим работы счётно-импульсного входа: при $G_d = 1$ вход работает в режиме НЧ, при $G_d > 1$ – в режиме ВЧ. Кроме того, параметр G_p определяет масштабный коэффициент отображения рабочего объёма газа на индикаторе корректора при условии $G_p > 1$. В этом случае показания рабочего объёма умножают на значение G_p .

Для проверки счётно-импульсных входов к корректору подключают генератор импульсов в соответствии с рисунком 1.

В меню настроек корректора определяют параметр G_A , устанавливающий режим работы входа «Alarm». При значении параметра « G_A OPEN» следует установить перемычку на вход «Alarm» в соответствии с рисунком 1.

Корректор переводят в режим индикации объёма газа при рабочих условиях, подают с генератора несколько импульсов и фиксируют текущее показание.

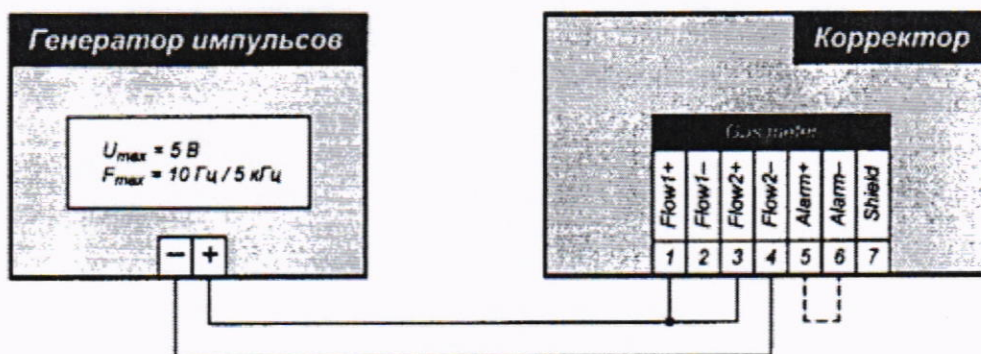


Рисунок 1 – Схема проверки входов счётчика газа

С помощью генератора формируют последовательность импульсов частотой не более 10 Гц для режима НЧ и не более 5 кГц для режима ВЧ. Количество импульсов для режима НЧ от 100 и более. Количество импульсов для режима ВЧ вычисляется по формуле

$$N = 16 \cdot \left(\frac{G_d}{G_p}\right) \cdot M, \quad (1)$$


где M – целое число от 1 и более.

Результаты считаются положительными, если в процессе счёта импульсов не будет формироваться сигнал аварии (отсутствует мигание значения счётчика рабочего объёма) и значение рабочего объёма увеличится на величину, равную:

$$\Delta V = \left(\frac{G_p}{G_d}\right) \cdot N, \quad (2)$$

10.2 Определение основной погрешности каналов измерения температуры

Для определения погрешности канала измерения температуры в термостате последовательно воспроизводят контрольные точки и способом сличения показаний корректора с показаниями эталонного термометра определяют значение относительной погрешности

Для поверки канала измерения температуры собирают поверочную схему согласно рисунку 2. В термостат устанавливают зонд эталонного термометра и термопреобразователь корректора. Корректор переводят в режим отображения температуры. При отображении значения температуры с одним знаком после запятой следует нажать кнопку .

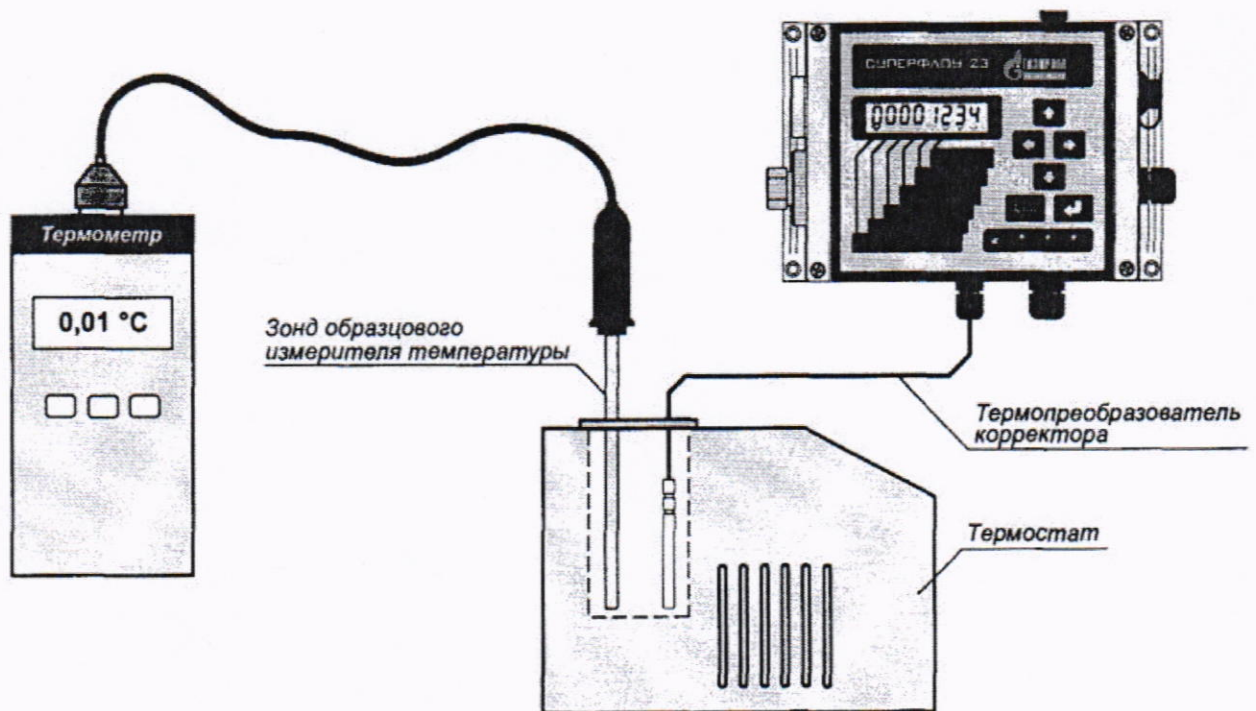


Рисунок 2 – Схема подключения корректора для проверки канала измерения температуры

Для определения погрешности канала измерения температуры в термостате последовательно воспроизводят температуры в диапазонах:

- от -20 до +5 °C (от 253,15 до 278,15 K);
- от +25 до +35 °C (от 298,15 до 308,15 K);
- от +59 до +70 °C (от 332,15 до 343,15 K).

После стабилизации температуры фиксируют показания корректора и образцового термометра. Значение основной относительной погрешности измерения температуры δ_T определяют по формуле

$$\delta_T = \left(\frac{t_{\text{изм}} + 273,15}{t_{\text{эт}} + 273,15} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $t_{\text{изм}}$ - измеренное корректором значение температуры, °C;

$t_{\text{эт}}$ - измеренное эталонным термометром значение температуры, °C.

Результаты поверки считаются положительными, если в поверяемых точках ни одно из значений основной относительной погрешности корректора не превышает $\pm 0,1\%$.

10.3 Определение основной погрешности каналов измерения давления

10.3.1 Для определения погрешности канала измерения давления на вход преобразователя давления корректора подают эталонное значение давления и сравнивают с показаниями корректора. Собирают схему согласно рисунку 3.

10.3.2 Проверяют единицы отображения давления на индикаторе корректора и, при необходимости, изменяют на требуемые. Далее корректор переводят в режим отображения измеряемого давления.

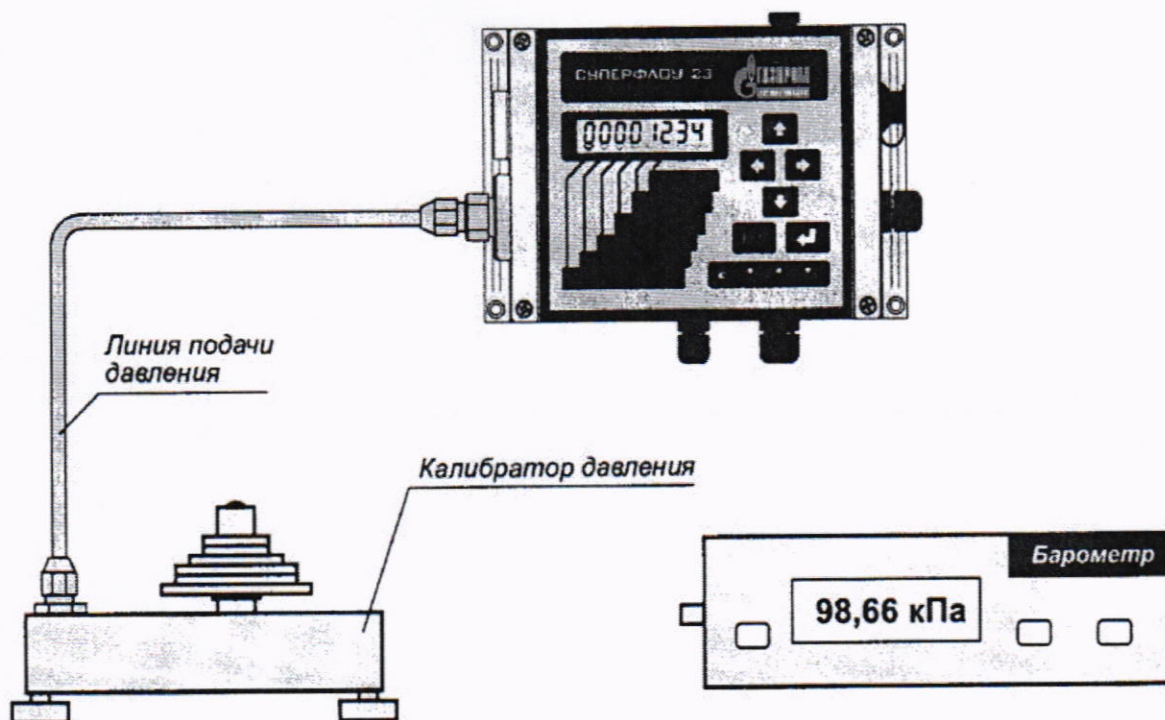


Рисунок 3 – Схема подключения корректора для проверки канала измерения давления

10.3.3 Определение погрешности измерения давления производят в трёх контрольных точках:

- $P_1 = 0,3 P_{\max}$ или $P_1 = P_{\text{бар}}$, если $(0,3 \cdot P_{\max}) \leq P_{\text{бар}}$;
- $P_2 = (P_1 + P_3)/2$;
- $P_3 = P_{\max}$, где P_{\max} – верхний предел измерений (ВПИ) давления корректора.

Допускается отклонение значения эталонного давления от расчётного значения не более $\pm 0,05 P_{\max}$ (5% ВПИ).

В случае применения датчика избыточного давления значение эталонного давления определяется по формуле $P_{\text{этал}} = P_{\text{этал.изб}} + P_{\text{бар}}$,

где $P_{\text{бар}}$ – показание барометра;

$P_{\text{этал.изб}}$ – значение избыточного давления, заданное эталоном.

10.3.4 В каждой точке выполняют по одному измерению при прямом и обратном ходе и вычисляют погрешность по формуле:

$$\delta_p = \left(\frac{P_{\text{изм}}}{P_{\text{этал}}} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (4)$$

10.3.5 Результаты поверки считаются положительными, если в поверяемых точках ни одно из значений основной относительной погрешности корректора не превышает:

- $\pm 0,15\%$ при первичной поверке корректоров в стандартном исполнении;
- $\pm 0,1\%$ при первичной поверке корректоров в исполнении «В»;
- $\pm 0,45\%$ при периодической поверке корректоров в стандартном исполнении;
- $\pm 0,25\%$ при периодической поверке корректоров в исполнении «В».

10.4 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Результаты поверки корректора считают положительными, если поверки по пунктам 10.1-10.3 пройдены с положительным результатом.

Если при прохождении проверки корректора по пунктам 10.1-10.3 были выявлены отрицательные результаты, то данный корректор признается прошедшим поверку с отрицательным результатом до устранения выявленного несоответствия.

Корректор считается прошедшим поверку, если для всех измеряемых величин и поддиапазонов измерения, заявленных на поверку, корректор прошёл поверку по пунктам 10.1-10.3 с положительным результатом.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

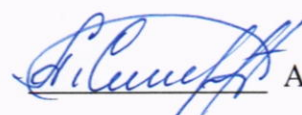
11.1 При положительных результатах поверки корректор признается годным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.2 При отрицательных результатах поверки корректор признается непригодной к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Начальник отдела 201 ФГБУ «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Ведущий инженер отдела 201 ФГБУ «ВНИИМС»

 А.С. Смирнов