

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии

Западно-Сибирского филиала

ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Ю. Кондаков



Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ МЕТАН-РАДИО

Методика поверки

МП-531.310556-2024

г. Новосибирск

2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы Метан-радио (далее - комплексы), предназначенные для автоматических непрерывных измерений объемной доли метана в воздухе зоны работы горной машины, автоматической газовой защиты (далее - АГЗ), сбора, обработки, отображения и передачи полученной информации.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, % - в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % включ. - в диапазоне измерений св. 5 до 100 %	±0,1 ±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания АГЗ, %	±0,1
Время срабатывания АГЗ (сигнализации), с, не более: - быстродействующая АГЗ (блокировка горной машины) ¹⁾ - АГЗ (блокировка горного участка)	1,7 15
¹⁾ Время срабатывания быстродействующей АГЗ (сигнализации) соответствует времени срабатывания исполнительного устройства метанометра-сигнализатора Блок ДА и определяется, как время установления по уровню 0,63 в соответствии с ГОСТ 24032-80.	

1.3 Выполнение всех требований настоящей методики поверки обеспечивает прослеживаемость средства измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 154-2019 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315.

1.4 Поверка выполняется покомпонентным (поэлементным) методом по ГОСТ Р 8.596-2002. Определение погрешности и времени срабатывания АГЗ (блокировка горного участка) проводится методом прямых измерений.

1.5 Первичная поверка проводится до ввода комплекса в эксплуатацию, в процессе эксплуатации проводится периодическая поверка.

1.6 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.

1.7 Первичные измерительные преобразователи (далее – ПИП), метанометры-сигнализаторы Блок ДА, входящие в состав измерительных каналов комплексов, поверяют в соответствии с установленной для них методикой поверки и интервалом между поверками. Если очередной срок поверки ПИП наступает до очередного срока поверки комплекса, поверяется только данный ПИП, а поверка комплекса не проводится.

1.8 При замене ПИП измерительного канала на ПИП, являющийся средством измерений того же утвержденного типа, входящий в состав комплекса и находящийся в резерве, поверка комплекса не производится. Замена допускается при наличии у ПИП действующих результатов поверки.

1.9 Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава комплекса, в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при передаче сведений о результатах поверки комплекса в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, 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	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям <ul style="list-style-type: none"> – определение основной погрешности измерений объемной доли метана, времени срабатывания быстродействующей АГЗ (блокировка горной машины) – определение времени срабатывания АГЗ (блокировка горного участка) – определение абсолютной погрешности срабатывания АГЗ 	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1 Условия поверки ПИП, метанометров-сигнализаторов Блок ДА, указаны в методике поверки на это средство измерений.
- 3.2 Первичная поверка комплексов проводится в лабораторных условиях:
- температура окружающего воздуха – от 15 °С до 25 °С;
 - относительная влажность воздуха – от 30 % до 80 %;
 - атмосферное давление – от 87,8 до 106,7 кПа.
- 3.3 Периодическая поверка комплексов проводится в условиях эксплуатации:
- температура окружающего воздуха – от 0 °С до +40 °С;
 - относительная влажность воздуха – не более 98 %;
 - атмосферное давление – от 87,8 до 119,7 кПа.
- 3.4 Условия периодической поверки комплексов не должны выходить за нормированные условия эксплуатации средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

- 4.1 К проведению поверки комплексов допускают специалистов, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на комплексы и средства их поверки, а также прошедших инструктаж по охране труда.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют эталоны, стандартные образцы и средства измерений, приведенные в таблице 3.

5.2 При проведении поверки ПИП применяют средства поверки, указанные в методике поверки этих средств измерений.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Разделы 7-10 Контроль условий поверки	<p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °C до 40 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±0,5 °C</p> <p>Средство измерений относительной влажности в диапазоне измерений от 10 % до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±6 %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 87,8 до 119,7 кПа, пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений ±2 %</p>	<p>Термометр электронный ТГО-2МП (рег. № 66105-21)</p> <p>Измеритель-регистратор автономный серии EClerk-M (рег. № 80931-21)</p> <p>Датчик давления стационарный СДД 01 (рег. № 40834-14)</p> <p>Измеритель-регистратор автономный серии EClerk-M (рег. № 80931-21)</p>
п. 10.2, Определение времени срабатывания АГЗ п. 10.3 Определение абсолютной погрешности срабатывания АГЗ	<p>Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (ПГС)</p> <p>Рабочие эталоны 1 и 2 разряда согласно ГПС для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315</p> <p>Номинальное значение объемной доли метана в воздухе в соответствии с Приложением А.</p>	ГСО № 10599-2015
п. 10.2, Определение времени срабатывания АГЗ п. 10.3 Определение абсолютной погрешности срабатывания АГЗ	<p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) в баллонах под давлением, содержание кислорода (20,5±1,0) %, оксида углерода не более 0,0001 %, диоксида углерода не более 0,0002 %, метана не более 0,0002 %</p> <p>Средство измерений интервалов времени, емкость секундной шкалы 60 с, третий класс точности</p> <p>Средство измерений расхода газа с диапазоном измерений от 0,013 до 0,063 м³/ч, пределы допускаемой приведенной к максимальному значению диапазона измерений погрешности измерений ±4 %</p> <p>Вентиль точной регулировки, диапазон регулировки расхода от 0 до 1,3 л/мин</p>	<p>Воздух нулевой по ТУ 2114-008-53373468-2008</p> <p>Секундомер механический СОПпр (рег. № 11519-11)</p> <p>Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063Г УЗ (рег. № 19325-12)</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ИБЯЛ 306.577.002-03.	
	Вспомогательное средство для соединения коммуникаций, трубка медицинская поливинилхлоридная, внутренний диаметр 6 мм, толщина стенки 1,5 мм	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73 6х1,5 мм
	Калибровочная насадка	Калибровочная насадка из комплекта поставки метанометров-сигнализаторов Блок ДА

Примечания:

- 1 Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.
- 2 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ПГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:
 - номинальное значение объемной доли метана в воздухе должно соответствовать указанному в приложении А;
 - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание метана в ПГС к пределу допускаемой основной погрешности ИК комплекса, должно быть не более 1/2.
- 3 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие результаты поверки, газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования, предусмотренные правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории проведения поверки.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в Федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» и эксплуатационной документации комплексов и его компонентов.

6.3 При работе с баллонами, содержащими поверочные газовые смеси под давлением, необходимо соблюдать требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре комплекса проверяют:

- наличие паспорта на комплекс;
- наличие маркировки и возможность идентификации средств измерений и оборудования, входящих в состав комплекса;
- соответствие типов, заводских номеров, количества средств измерений и оборудования, входящих в состав комплекса, указанным в паспорте;

– наличие и целостность пломб в местах, предусмотренных описанием типа для ПИП являющихся средствами измерений утвержденного типа и поверяемых по своей методике поверки;

– отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность составных частей комплекса и линий связи между ними.

7.2 Результаты проверки считают положительными, если:

- имеется в наличии паспорт на комплекс;
- имеется маркировка и возможность идентификации средств измерений и оборудования, входящих в состав комплекса;
- типы, заводские номера, количество средств измерений, входящих в состав комплекса, соответствуют указанным в паспорте;
- подтверждены наличие и целостность пломб в местах, предусмотренных описанием типа ПИП;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на работоспособность составных частей комплекса и линий связи между ними.

7.3 При отрицательных результатах дальнейшая поверка не проводится.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

– проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к местам установки компонентов комплекса;

– проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

8.2 Проверяют наличие и работоспособность средств поверки, перечисленных в таблице 3.

8.3 Подготавливают средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.4 Опробование

Опробование комплекса проводят в соответствии с руководством по эксплуатации в следующем порядке:

8.4.1 Подают напряжение питания на технические средства комплекса.

8.4.2 Выполняют прогрев технических средств комплекса в течение не менее 5 минут.

8.4.3 Определяют уровень заряда аккумулятора датчика комбайнового (далее – ДК) и качество связи между ДК и ретранслятором забойным (далее – РЗ) по беспроводной линии передачи данных, которые отображаются на дисплее устройства сигнализирующего СУ-37.МТРД (далее – СУ-37.МТРД). Уровень заряда аккумулятора должен быть не менее 50 %, уровень сигнала должен быть не менее 25 %.

8.4.4 Проверяют, что на дисплее СУ-37.МТРД отображаются показания объемной доли метана по поверяемому измерительному каналу.

8.4.5 Собирают схему подачи ПГС (Приложение Б).

8.4.6 Подают ПГС №4 в таблице А.1 Приложения А на вход ПИП. ПГС на ПИП подается с использованием калибровочной насадки, входящей в комплект поставки ПИП. Вентилем точной регулировки расход ПГС должен быть установлен в диапазоне от 0,3 до 0,5 дм³/мин. Расход ПГС контролируется с помощью ротаметра. Время подачи ПГС не менее 60 с.

8.4.7 Проверяют срабатывание световой и звуковой сигнализации о превышении порогового уровня содержания метана на ДК и СУ-37.МТРД.

8.4.8 Проверяют на дисплее СУ-37.МТРД отображение показаний объемной доли метана, соответствующих содержанию метана в подаваемой ПГС.

8.4.9 Результаты опробования считают положительными если:

- на ДК, РЗ и СУ-37.МТРД не отображается информация об ошибках и отказах;

- показания объемной доли метана на дисплее СУ-37.МТРД соответствуют подаваемой ПГС на ПИП;
- произошло срабатывание АГЗ, блокирующей подачу электрической энергии на соответствующий защищаемый участок.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводят путем сравнения идентификационных данных ПО комплекса с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и указанными в описании типа.
- 9.2 Проверку идентификационных данных ПО ПИП (метанометров-сигнализаторов Блок ДА) выполняют при их поверке.
- 9.3 Для проверки идентификационных данных ПО СУ-37.МТРД выполняют следующие операции:
 - выбирают в пользовательском меню СУ-37.МТРД функцию просмотра на дисплее номера версии ПО;
 - сравнивают номер версии и цифровой идентификатор ПО с указанным в описании типа.
- 9.4 Результат проверки считают положительным, если:
 - в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений имеются актуальные сведения о положительных результатах поверки ПИП (метанометров-сигнализаторов Блок ДА), входящих в состав поверяемых ИК комплекса;
 - идентификационные данные ПО (номер версии и цифровой идентификатор ПО) СУ-37.МТРД соответствуют идентификационным данным ПО, указанным в описании типа на комплекс.

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

- 10.1 Определение основной погрешности измерений объемной доли метана, времени срабатывания быстродействующей АГЗ (блокировка горной машины)
 - 10.1.1 Проверяют наличие актуальных сведений о положительных результатах поверки ПИП (метанометров-сигнализаторов Блок ДА), входящих в состав поверяемых ИК комплекса, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.
 - 10.1.2 Метрологические характеристики ИК комплекса принимают равными значениям соответствующих метрологических характеристик ПИП (метанометров-сигнализаторов Блок ДА), приведенных в их описании типа и эксплуатационной документации.
 - 10.1.3 От ПИП передача информации осуществляется по цифровым каналам связи. Погрешность комплексных, связующих и вычислительных компонентов для всех ИК принимают равной нулю.
 - 10.1.4 Результаты определения считают положительными, если:
 - в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений имеются актуальные сведения о положительных результатах поверки ПИП, входящих в состав поверяемых ИК комплекса;
 - абсолютная основная погрешность измерений объемной доли метана не выходит за пределы $\pm 0,1\%$ в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % включ. и $\pm 3,0\%$ в диапазоне измерений св. 5 до 100 %;

- время срабатывания быстродействующей АГЗ (блокировка горной машины) не превышает 1,7 с.

10.2 Определение времени срабатывания АГЗ (блокировка горного участка)

10.2.1 Определение времени срабатывания АГЗ проводят с использованием ГСО-ПГС, указанных в таблице А.1 Приложения А:

- при пределе срабатывания (уставке) 0,75 % – ПГС №2;
- при пределе срабатывания (уставке) 1,0 % – ПГС №3;
- при пределе срабатывания (уставке) 2,0 % – ПГС № 4.

10.2.2 Определение времени срабатывания АГЗ проводится для всех поверяемых ИК, результаты измерений которых используются для АГЗ, в следующем порядке:

- предварительно собирают схему подачи ПГС в соответствии с Приложением Б. При этом у ПИП поверяемого ИК газовую линию ПГС к калибровочной насадке ПИП не подключают;
- открывают вентиль на баллоне с поверочным нулевым газом (воздухом), вентилем точной регулировки устанавливают расход воздуха в диапазоне от 0,4 до 0,5 дм³/мин и продувают газовую линию в течение не менее 30 с (при длине соединительных трубок не более 2 м);
- через калибровочную насадку подают на вход ПИП поверочный нулевой газ (воздух);
- перекрывают вентиль на баллоне с поверочным нулевым газом;
- открывают вентиль на баллоне с ПГС, вентилем точной регулировки устанавливают расход ПГС в диапазоне от 0,4 до 0,5 дм³/мин и продувают газовую линию в течение 30 с (при длине соединительных трубок не более 2 м), предотвращая попадание ПГС на датчик;
- отсоединяют от калибровочной насадки баллон с поверочным нулевым газом;
- через калибровочную насадку подают ПГС на вход ПИП и одновременно с подачей ПГС включают секундомер;
- в момент срабатывания световой и звуковой сигнализации СУ-37.МТРД выключают секундомер и фиксируют время срабатывания АГЗ.

10.2.3 Результаты определения считают положительными, если время срабатывания АГЗ не превышает 15 с.

10.3 Определение абсолютной погрешности срабатывания АГЗ

10.3.1 Определение погрешности срабатывания АГЗ проводят с использованием ГСО-ПГС №4 в таблице А.1 Приложения А.

10.3.2 Определение абсолютной погрешности срабатывания АГЗ проводится для всех поверяемых ИК, результаты измерений которых используются для АГЗ, в следующем порядке:

- предварительно собирают схему подачи ПГС в соответствии с Приложением Б;
- через калибровочную насадку подают ПГС на вход ПИП, установив расход смеси в диапазоне от 0,05 до 0,15 дм³/мин;
- в момент срабатывания АГЗ фиксируют показания на дисплее СУ-37.МТРД;
- определяют абсолютную погрешность срабатывания АГЗ по формуле

$$\Delta_C = C_{\text{Порог}} - C_{\text{ПК}} \quad (1)$$

где

C_{PK} – показания объемной доли метана на дисплее СУ-37.МТРД в момент срабатывания АГЗ, %;

$C_{Порог}$ – установленное значение порога срабатывания сигнализации, %.

10.3.3 Результаты определения считаются положительными, если абсолютная погрешность срабатывания АГЗ не выходит за пределы $\pm 0,1\%$.

10.4 На основании положительных результатов подтверждения соответствия по пунктам 7.2, 8.4.9, 9.4, 10.1.4, 10.2.3, 10.3.3 комплекс в составе измерительных каналов заявленных на поверку признают пригодным к применению (подтверждено соответствие комплекса метрологическим требованиям).

10.5 На основании отрицательных результатов подтверждения соответствия по любому из пунктов 7.2, 8.4.9, 9.4, 10.1.4, 10.2.3, 10.3.3 комплекс в составе измерительных каналов заявленных на поверку признают непригодным к применению (не подтверждено соответствие комплекса метрологическим требованиям).

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки комплекса передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте комплекса.

11.4 В случае поверки отдельных измерительных каналов из состава комплекса в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются признак поверки в сокращенном объеме и характеристика объема поверки, содержащая идентификационные данные измерительных каналов, прошедших поверку. При выдаче свидетельства о поверке в нем указывается информация об объеме проведенной поверки.

11.5 При отрицательных результатах поверки, комплекс к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

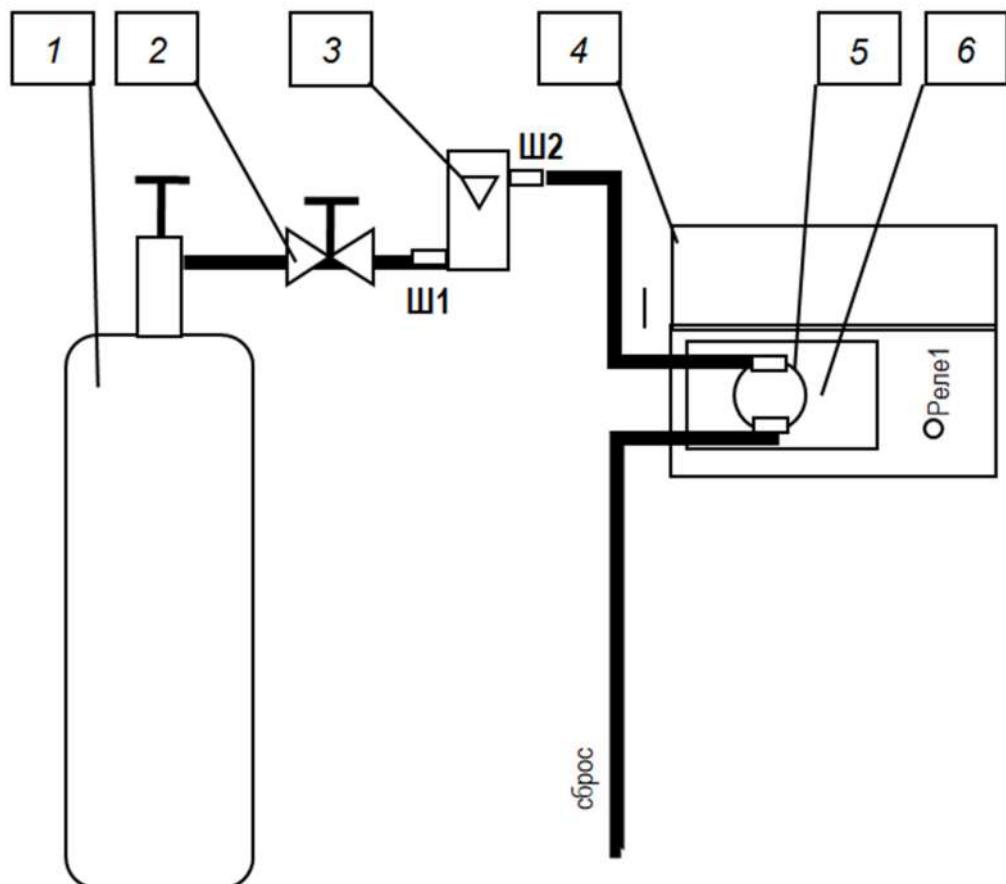
Технические характеристики ПГС, используемых при поверке

Таблица А.1 – Технические характеристики ПГС

№ п/п	Состав ПГС	Номинальное значение объемной доли метана в ПГС, %	Пределы допускаемого отклонения, %	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности, при $k=2$, %	Номер ПГС по реестру ГСО, ТУ
1	ПНГ- воздух	-	-	-	Воздух нулевой по ТУ 2114-008- 53373468-2008
2	CH ₄ -воздух	1,0	±0,15	от 4 до 1,1	ГСО 10599-2015
3	CH ₄ -воздух	1,4	±0,15	от 4 до 1,1	ГСО 10599-2015
4	CH ₄ -воздух	2,3	±0,15	от 4 до 1,1	ГСО 10599-2015

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ПГС



(1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль точной регулировки; 3 – ротаметр;

4 – датчик комбайновый; 5 – калибровочная насадка;

6 – ПИП (метанометр-сигнализатор Блок ДА)

Газовые соединения (толстые черные линии) выполнить ПВХ трубкой

Рисунок Б.1 – Схема подачи ПГС