

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

СОГЛАСОВАНО

И. о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА
КРИВЦОВ Е.Д.
ДОВЕРЕННОСТЬ № 228/2021
ОТ 17 МАРТА 2021 Г.

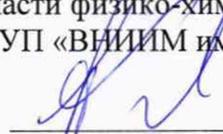
А. Н. Пронин

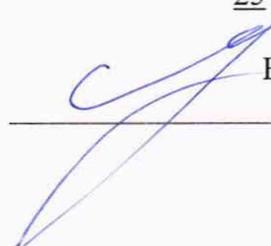
«25» февраля 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы автоматической газовой защиты горных машин «Метан-радио»
Методика поверки
МП 242- 2420-2021

И.о. руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


А. В. Колобова
"25" февраля 2021 г.


Ведущий инженер
А. Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Комплексы подлежат следующим видам проверок:

- 1) первичной проверке при выпуске из производства или вводе в эксплуатацию;
- 2) периодической проверке в процессе эксплуатации комплексов, в том числе после ремонта и в случае добавления в процессе эксплуатации комплекса дополнительных ИК (относительно состава комплекса при выпуске из производства), при этом структура ИК должна соответствовать описанию типа комплекса.

Примечания

1. В интервал между поверками комплексов допускается замена вышедших из строя ИТС2 без проведения поверки комплексов. При этом следует соблюдать следующие условия:

- если срок действия свидетельства о поверке устанавливаемого ИТС2 заканчивается ранее окончания срока действия свидетельства о поверке комплекса в целом, то, по окончании срока действия свидетельства о поверке устанавливаемого ИТС2, должна быть проведена его замена на ИТС2 с действующим свидетельством о поверке;

- после замены ИТС2 необходимо проведение калибровки ИК, в котором он был заменен, силами юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных в области обеспечения единства измерений для выполнения работ по калибровке средств измерений.

- свидетельство о калибровке ИК должно быть подшито к свидетельству о поверке системы.

2. В интервал между поверками комплексов допускается замена блоков ДА без проведения поверки комплексов при условии, что устанавливаемый блок ДА прошел поверку в составе поверяемого комплекса.

3. В случае добавления новых ИК в существующий комплекс необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций, предусмотренных для периодической поверки. При этом состав комплекса и ее нормированные метрологические характеристики должны соответствовать описанию типа, действующему на момент выпуска комплекса из производства) и контрольному экземпляру Руководства по эксплуатации (представленному в испытательный центр при проведении испытаний в целях утверждения типа).

Настоящая методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же единицы величины.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных ИК комплексов. Методикой поверки предусмотрено, что определение времени срабатывания сигнализации не проводится для ИК, которые не используются для автоматической газовой защиты.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение основной погрешности комплексов	10.1	Да	Да
5 Определение вариации показаний	10.2	Да	Нет
6 Определение времени установления показаний)	10.3	Да	Нет
7 Определение времени срабатывания АГЗ (сигнализации)	10.4	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
8 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации	10.5	Да	Нет
Примечание – объем операций по поверке зависит от перечня ИК поверяемого комплекса.			

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, то дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5;
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 10,1;
- относительная влажность воздуха, % от 50 до 80;
- отклонение напряжения питания от номинального значения, не более, % ± 5,0;
- отсутствие механических воздействий.

На датчики должно быть исключено действие прямых солнечных лучей и сквозняков.

3.2 Газовые смеси (ГС) на датчики должны подаваться с использованием устройства для поверки (калибровочного адаптера), входящего в комплект датчиков, при этом вентилем тонкой регулировки расход ГС, если не указано иное, должен быть установлен в диапазоне от 0,3 до 0,5 дм³/мин.

3.3 Первичная поверка комплексов проводится в лабораторных условиях.

Периодическая поверка комплекса и поверка после ремонта проводится в условиях эксплуатации.

3.4 Поверка проводится для комплекса в следующем составе технических средств:

- датчики комбайновые ДК-АА.VV (ДК) в количестве комплекта поставки;
- блоки ДА в количестве комплекта поставки;
- ретрансляторов забойных РЗ-АА.VV (РЗ) – не менее 1 шт.;
- антенн забойных (АЗ) – в количестве РЗ;
- устройств сигнализирующих СУ-37.МТРД (СУ) – 1 шт.

Количество датчиков горючих и токсичных газов интеллектуальных ИТС2-СН4-** (ИТС2), шахтных источников питания ШИП, коробок малогабаритных клеммных КМК-АА.ЛКК.ВК.ВК.VV (КМК) и ящиков монтажных ЯСУ-ХХ.Y.ZZ (ЯСУ), ЦЭВМ определяется проектом внедрения.

3.5 Поверку осуществляет один и, при необходимости, более специалистов, часы которых должны быть синхронизированы с системным временем ЦЭВМ с точностью до секунды.

3.6 Фиксация начала и окончания подачи ГС на датчики осуществляется специалистом с точностью до секунды.

3.7 Координация действий специалистов осуществляется с помощью средств голосовой, радио и телефонной связи.

3.8 Перед началом поверки должны быть настроены компоненты поверяемых ИК и программного обеспечения (ПО) ЦЭВМ.

3.9 При проведении поверки на месте эксплуатации одним специалистом считывание показаний с монитора ЦЭВМ осуществляется после возвращения специалиста на поверхность путем вызова архивных данных для периодов времени, для которые были зафиксированы подача ГС на датчики поверяемых ИК.

3.10 Подключение компонентов ИК друг к другу, к источникам питания, используемым средствам измерений должны осуществляться в соответствии с их эксплуатационной и технической документацией.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с комплексами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 24032-80, ГОСТ 13320-81, Приказом Росстандарта от от 31 декабря 2020 года N 2315, эксплуатационной документацией на комплексы и их компоненты, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
7, 8	Мегаомметр ЭС0210, ТУ 25-04-2131-78, напряжение на разомкнутых зажимах 100 В
10	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Секундомеры электронные СЧЕТ-1М, диапазон измерений от 0,01 до 99999,9 с, дискретность на диапазоне от 0,01 до 999,999 с – 0,001 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(6 \times 10^{-5}T + C)$ с (Т - измеренное значение интервала времени, с, С – дискретность измерений, с)
	Клапан электромагнитный нормально открытый Camozzi (2 шт.) *
	Резистор MF-1 1 кОм (2 шт.) *
	Диод 1N4007 (2 шт.) *
	Кнопка типа КМ 2-1 *
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, класс точности 4*
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм*
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4*
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм*
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85 в баллонах под давлением
	Стандартные образцы состава газовой смеси метан - воздух (ГСО 10541-2014, 10540-2014), метан - азот в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А)
ЦЭВМ с установленным специализированным ПО или ПЛК, запрограммированных на опрос цифровых регистров Modbus, находящихся в СУ-37.МТРД, в соответствии с Приложением Д руководства по эксплуатации (РЭ) на комплекс	
Насадки для подачи ГС (из комплекта поставки ИТС2 или блок ДА)*	

5.2 Все средства измерений, кроме отмеченных знаком «*» в таблице 2, должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы состава в баллонах под давлением – действующие паспорта.

5.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.

Допускается использование стандартных образцов состава ГС утвержденного типа, не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого датчика, должно быть не более 1/3.

Информация о стандартных образцах состава ГС утвержденного типа доступна на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений в сети Интернет.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки комплексов в условиях эксплуатации следует руководствоваться указаниями Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», утвержденных Приказом по Ростехнадзору № 507 от 08 декабря 2020 г.

6.2 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.3 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.4 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.5 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536.

6.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.7 В процессе поверки должна быть исключена возможность образования взрывоопасных смесей в воздухе рабочей зоны.

7 Внешний осмотр

7.1 Внешний осмотр комплекс проводят в порядке, указанном в таблице 3.

Таблица 3 – Порядок осмотра комплекса

Этап	Содержание
1	Отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность технических средств комплекса.
2	Отсутствие повреждений линий электропитания и линий цифровой связи между техническими средствами комплекса.
3	Надежность присоединения кабелей (определяется визуально - просмотр ввода кабеля в кабельные сальники, факт использования паспортных способов крепления кабелей и вручную – кабель не должен вытягиваться из кабельных сальников усилием руки).
4	Исправность органов управления.
5	Соответствие маркировки устройств, входящих в состав комплексов, требованиям нормативной документации на комплексы.
6	Четкость маркировок и других надписей на технических средствах комплекса.

Комплекс считается выдержавшим внешний осмотр успешно, если он соответствует перечисленным в таблице 3 требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке выполняют операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Подготовка к поверке

Этап	Содержание операций
1	Ознакомится с Руководством по эксплуатации на комплекс (РЭ).
2	Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
3	Проверить наличия паспортов и сроков годности ГС.
4	Выдержать баллоны с ГС в помещении, в котором поводят поверку, в течение не менее 24 ч.
5	Подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.
6	При проверке в условиях эксплуатации составить план с указанием последовательности поверки ИК.
7	Синхронизировать с точностью до секунды показаний часов на ЦЭВМ (сервера, рабочие места диспетчера и инженера-оператора АГК), на рабочих местах диспетчера и инженера-оператора АГК и у всех специалистов (операторов, диспетчеров, слесарей и др.), участвующих в поверке комплексов.
8	Зарядить блок ДА с помощью устройства зарядного. При полном заряде зеленый светодиод на блоке ДА должен мигать в соответствии с таблицей 1.7 РЭ (Расшифровка количества импульсов).
9	Произвести монтаж комплекса в соответствии с проектом внедрения (схемой стенда для поверки).
10	Подать напряжение питания на технические средства комплекса, произвести настройку Modbus адресов ДК, РЗ, СУ.
11	Произвести настройку ЦЭВМ с установленным специализированным ПО, которое обеспечивает получение числовых кодов с измерительной информацией из Modbus-регистров СУ, их преобразования в физические единицы измерения (приложение Б РЭ на комплекс) и отображение на дисплее ЦЭВМ.
12	Удостовериться в том, что значения физические единицы измерения, отображенные на дисплее ЦЭВМ, находятся в допустимых пределах (РЭ на комплекс).
13	Снять напряжение питания с технических средств комплекса, блок ДА достать из ДК.

Комплекс считается подготовленным к поверке, если значения цифровых регистров Modbus, считанных из СУ, находятся в допустимых пределах в соответствии с РЭ на комплекс.

8.1 При опробовании выполняют операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Опробование

Этап	Содержание операций	
	ИК с блоком ДА	ИК с ИТС2
1	С помощью устройства зарядного настроить нижний и верхний диапазоны измерения концентрации метана блока ДА в соответствии с РЭ.	Откалибровать ИТС2 с соответствии с РЭ на ИТС2.
2	Блок ДА вставить в ДК.	Подсоединить ИТС2 к РЗ.
3	Подать напряжение питания на технические средства комплекса. Провести прогрев технические средства комплекса не менее 5 минут	
4	В соответствии с таблицей 1.7 РЭ (Расшифровка количества импульсов) определить уровень заряда аккумулятора ДК и качество связи между ДК и РЗ по беспроводной линии передачи данных. Уровень заряда аккумулятора должен быть не менее 50 %, уровень сигнала должен быть не менее 25-50 %.	–
5	Красный светодиод на блоке ДА должен мигать в соответствии с рисунком 1.5 РЭ.	Проконтролировать работу ИТС2 по показаниям его дисплея в соответствии с РЭ на ИТС2.

Этап	Содержание операций	
	ИК с блоком ДА	ИК с ИТС2
6	Проконтролировать состояние реле № 1 ДК, оно должно быть замкнуто.	–
7	Проконтролировать состояние реле № 1 СУ, оно должно быть замкнуто.	
8	В условиях эксплуатации проверить, что пусковая аппаратура находится в режиме разрешения включения. Также проверить правильность расположения датчиков на технологическом оборудовании.	
9	Подать на ЧЭ ДК газовую смесь ГС №4 в течении не менее 30 секунд. Зафиксировать время подачи ГС.	Подать на ЧЭ ИТС2 газовую смесь ГС №4 в течении не менее 60 секунд. Зафиксировать время подачи ГС.
10	Красный светодиод на блоке ДА должен начать мигать в соответствии с рисунком 1.7 РЭ.	После установления показаний на дисплее ИТС2 зафиксировать результат измерений.
11	Звуковая сигнализация должна перейти в непрерывный режим оповещения об аварийной ситуации.	
12	Одновременно с подачей ГС №4 на ЧЭ датчика проконтролировать работу СУ по показаниям на его дисплее, на котором должна отображаться информация о содержании метана в ГС, подаваемой на ЧЭ. Зафиксировать показания на дисплее СУ для опробуемых ИК.	
13	Проконтролировать состояние реле № 1 ДК, оно должно быть разомкнуто.	
14	Проконтролировать состояние реле № 1 СУ, оно должно быть разомкнуто.	
15	В условиях эксплуатации проверить, что пусковая аппаратура находится в режиме блокировки включения и сработала АГЗ, блокирующая подачу электрической энергии на соответствующий защищаемый участок.	
16	Проконтролировать показания на мониторе ЦЭВМ для поверяемых ИК для времени подачи ГС на ЧЭ датчика. На мониторе должна отображаться информация о содержании метана в ГС, подаваемой на ЧЭ датчика. Зафиксировать показания на мониторе ЦЭВМ для поверяемых ИК.	

Комплекс считается успешно выдержавшим опробование, если:

- на датчиках, РЗ, СУ и ЦЭВМ не отображается информация (светодиодная индикация, дисплеи и мониторы в соответствии с эксплуатационной документацией) об ошибках и отказах;
- значения концентрации метана на дисплее СУ и мониторе ЦЭВМ соответствует подаваемой ГС на ЧЭ метанометров (ДК, ИТС2);
- зафиксировано размыкание реле № 1 на ДК и на СУ. Дополнительно в условиях эксплуатации должна сработать АГЗ, блокирующая подачу электрической энергии на соответствующий защищаемый участок.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка ПО комплекса проводится путем проверки соответствия ПО, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки ПО выполняют следующие операции:

- выбрать в пользовательском меню устройства сигнализирующего СУ-37.МТРД функцию просмотра на дисплее номеров версий встроенного ПО последовательно для следующих устройств: РЗ, ДК, блока ДА и устройства сигнализирующего СУ-37.МТРД;
- сравнить номера версий ПО, идущих за аббревиатурой «МЗ:» с номерами версий ПО, которые установлены при проведении испытаний для целей утверждения типа и указаны в Описании типа комплексов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

9.3. Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если фактические идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа комплексов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности комплексов

Для определения основной погрешности комплексов по ИК объемной доли метана следует собрать схему в соответствии с рисунком Б.1, приведенным в Приложении Б.

При выпуске комплексов из производства определение основной погрешности по ИК объемной доли метана следует проводить в следующем порядке:

- а) подготовить датчик поверяемого ИК к проведению измерений в соответствии с его РЭ;
- б) подать на датчик поверяемого ИК ГС в последовательности №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 (Приложение А, таблица А.1, соответственно типу датчика и диапазону измерений).

Примечание – здесь и далее способ подачи и требуемый расход ГС выбирают в соответствии с указанными в РЭ датчика поверяемого ИК;

- в) через время не менее 3 мин после подачи каждой ГС зафиксировать показания на дисплеях датчика, СУ и на мониторе ЦЭВМ.

При проведении периодической поверки и поверки после ремонта в условиях эксплуатации основную погрешность следует определять в следующем порядке:

- подготовить датчик поверяемого ИК к проведению измерений в соответствии с РЭ;
- подать на датчик поверяемого ИК ГС в последовательности №№ 1-4 (Приложение А, таблица А.1, соответственно типу датчика и диапазону измерений);
- через время не менее 3 мин после подачи каждой ГС зафиксировать показания на дисплее датчика, СУ и время считывания показаний;
- на дисплей ЦЭВМ вызывать и зафиксировать показания датчика поверяемого ИК для зафиксированного момента времени считывание показаний с дисплея датчика.

Значение основной абсолютной погрешности Δ^{CH_4} , объемная доля метана, %, для диапазонов, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в каждой точке поверки рассчитать по формулам

$$\Delta_i^{CH_4, Д} = C_i^Д - C_i^{ГС}; \quad (1)$$

$$\Delta_i^{CH_4, СУ} = C_i^{СУ} - C_i^{ГС}; \quad (2)$$

$$\Delta_i^{CH_4, ЦЭВМ} = C_i^{ЦЭВМ} - C_i^{ГС}; \quad (3)$$

$$\Delta^{CH_4} = \max_i(\Delta_i^{CH_4, СУ}), \quad (4)$$

где $C_i^Д, C_i^{СУ}, C_i^{ЦЭВМ}$ - показания на дисплеях датчика, СУ и мониторе ЦЭВМ соответственно, при подаче i -й ГС, объемная доля, %;

$C_i^{ГС}$ - паспортное значение содержания метана в i -й ГС, объемная доля, %.

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний по ИК объемной доли метана допускается производить одновременно с определением основной погрешности по 10.1.

Значение вариации показаний, ν_Δ , в долях от пределов основной абсолютной погрешности рассчитывают по формуле

$$\nu_\Delta = \frac{C_3^B - C_3^M}{\Delta_0}, \quad (5)$$

где C_3^B, C_3^M - результат измерения содержания метана, считанных с дисплея СУ, в точке поверки 3 при подходе со стороны больших и меньших значений, объемная доля, %;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля, %.

10.3 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний ИК по уровню 0,9 производят в следующем порядке:

- собрать комплекс для опробования: для определения времени установления показаний ИК с ИТС2, должны использоваться РЗ и СУ, ИТС2 должен быть подключен к РЗ; для определения времени установления показаний ИК с ДК должны использоваться РЗ и СУ;
- подготовить датчик, ГС № 1 и № 4 (Приложение А, таблица А.1, соответственно диапазону измерений);
- подать на вход датчика ГС № 4, дождаться установления на дисплее СУ показаний, рассчитать значение, равное 0,9 установившегося значения;
- подать на вход датчика ГС № 1 (допускается использовать чистый атмосферный воздух), дождаться установления на дисплее СУ показаний, отсоединить газовую линию от датчика;
- продуть газовую линию ГС № 4 в течение не менее 3 мин (при общей ее длине не более 2 м), предотвращая попадание ГС № 4 на ЧЭ датчика;
- запустить секундомер, в момент очередного прохождения секундной стрелки секундомера нулевой отметки подключить продуваемую ГС № 4 газовую линию к входу датчика;
- в момент отображения на дисплее СУ показаний, равных 0,9 установившегося значения, зафиксировать время установления показаний по уровню 0,9, $T_{0,9}$, с, отсчитывая время с момента прохождения нулевой отметки.

10.4 Определение времени срабатывания АГЗ (сигнализации)

10.4.1 Определение времени срабатывания АГЗ (сигнализации)

10.4.1.1 Определение времени срабатывания АГЗ (сигнализации) для ИК с датчиками (ДК и ИТС2) и СУ, используемым в качестве исполнительного устройства метанометра, производить в следующем порядке:

- определить время задержки срабатывания сигнализации (отключения электрооборудования);
- определить время установления показаний датчиков по уровню 0,63;
- рассчитать время срабатывания сигнализации.

10.4.1.2 Определение времени задержки срабатывания АГЗ (сигнализации) проводить следующим образом:

- включить секундомер, в момент очередного прохождения секундной стрелки секундомера нулевой отметки разорвать линию связи с датчиком с помощью ключа путем одновременного размыкания цепей А и В линии RS-485 на входе СУ (рисунок Б.1 Приложение Б);
- в момент срабатывания АГЗ (изменения состояния реле № 1 СУ) остановить секундомер и зафиксировать показания $T_{зад}$, с, отсчитывая время с момента прохождения нулевой отметки.

10.4.1.3 Определение времени установления показаний датчиков по уровню 0,63 проводить в следующем порядке:

- подготовить датчики, к аналоговому выходу ДК подключить вольтметр, ГС № 1 и № 4 для диапазона от 0 до 2,5 % (об.д.);
- подать на вход датчика ГС № 4, дождаться установления показаний: для ИТС2 на его дисплее, для ДК – на вольтметре, рассчитать значение, равное 0,63 установившегося значения;
- подать на вход датчика ГС № 1 (допускается использовать чистый атмосферный воздух), дождаться установления показаний, отсоединить газовую линию от датчика;
- продувать газовую линию ГС № 4 в течение не менее 3 мин (при общей ее длине не более 2 м), предотвращая попадание ГС № 4 на датчик;
- запустить секундомер, в момент очередного прохождения секундной стрелки секундомера нулевой отметки подключить продуваемую ГС № 4 газовую линию к входу датчика;
- в момент отображения: для ИТС2 на его дисплее, для ДК – на вольтметре, показаний, равных 0,63 установившегося значения, зафиксировать время установления показаний по уровню 0,63, $T_{0,63}$, с, отсчитывая время с момента прохождения нулевой отметки.

10.4.1.4 Рассчитать значение времени срабатывания АГЗ (сигнализации) $T_{сигн}$, с, по формуле:

$$T_{сигн} = T_{зад} + T_{0,63}, \quad (6)$$

10.4.2 Определение времени срабатывания быстродействующей АГЗ (сигнализации)

10.4.2.1 Определение времени срабатывания сигнализации для ДК производить в следующем порядке:

- собрать схему в соответствии с рисунком Б.2 Приложения Б, ГС № 1 и № 4 (Приложение А, таблица А.1, соответственно диапазону измерений),
- на блоке ДА установить (в соответствии с РЗ на комплекс) порог срабатывания АГЗ (сигнализации) равным 0,63 от содержания метана в ГС № 4;
- подать питание на элементы схемы, дождаться их прогрева в течение 20 мин;
- определить время срабатывания исполнительного устройства (выходного реле) ДК;
- рассчитать время срабатывания сигнализации.

10.4.2.2 Определение времени срабатывания исполнительного устройства (выходного реле) ДК производить следующим образом:

- продувать газовую линию ДК ГС №1 в течение не менее 3 мин;
- продувать газовую линию ГС № 4 в течение не менее 3 мин (при общей ее длине не более 2 м), предотвращая попадание ГС № 4 на ДК;
- на секундомере нажать кнопку «Сброс»;
- нажать на кнопку включения распределителя и подачи сигнала «Старт» на секундомер, удерживать ее, наблюдая за нарастанием отсчетов времени на секундомере, и ожидать срабатывание сигнализации. Срабатывание исполнительного устройства (выходного реле) ДК вызовет остановку отсчета времени на секундомере;
- отпустить кнопку включения распределителя. Считать с секундомера время срабатывания исполнительного устройства ДК (реле № 1), T_p , с.

Примечание – Время срабатывания исполнительного устройства ДК определяется временем установления, $T_{0,63}$, с, по уровню 0,63 от $C^{ПГС}$, % об.д., и временем задержки срабатывания сигнализации, $T_{зад}$, с: $T_p = T_{зад} + T_{0,63}$.

10.4.2.3 Определение времени срабатывания АГЗ (сигнализации) по формуле:

$$T_{сигн} = T_p. \quad (7)$$

10.5 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации

Определение погрешности срабатывания сигнализации проводить следующим образом:

- подготовить датчик и ГС № 1 и № 4;
- подать на вход датчик ГС № 1 (допускается использовать чистый атмосферный воздух), дождаться установления показаний;
- подать ГС № 4 на датчик с расходом в 2 раза меньшим верхней границы диапазона расходов, указанного в РЭ соответствующего датчика;
- зафиксировать показания на дисплее датчик в момент срабатывания сигнализации и/или отключения электрооборудования;
- значение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации рассчитать по формуле:

$$\Delta_c = C^П - C^Д, \quad (8)$$

где $C^П$ - установленное значение порога срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %;

$C^Д$ - показания на дисплее ИТС2 (СУ для ДК) в момент срабатывания сигнализации и/или отключения электрооборудования, объемная доля метана, %.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты определения основной погрешности, времени срабатывания сигнализации считают положительными если определенные значения не превышают значений, указанных в Приложении В, при этом показания C_i^D , C_i^{CV} , $C_i^{ЦЭВМ}$ не должны отличаться друг от друга более, чем на $0,5\Delta_i^{CH4}$.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

12.2 Комплексы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца комплекса выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Приложение А
(обязательное)

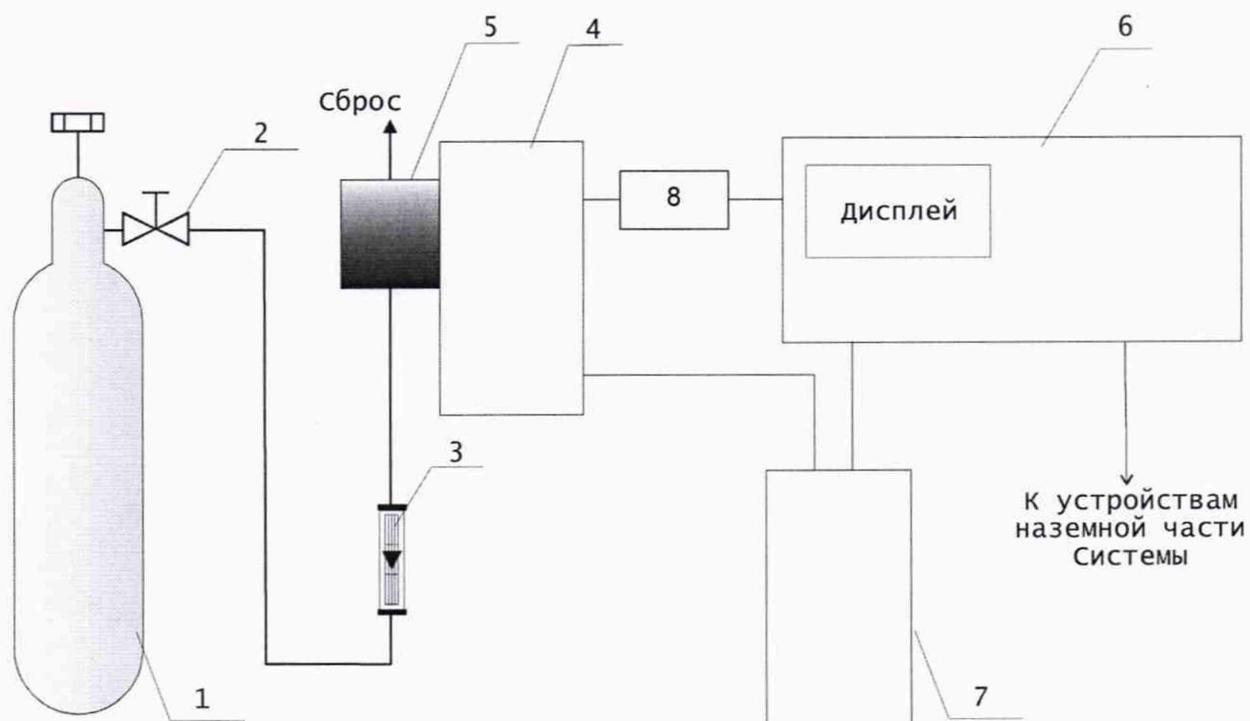
Технические характеристики ГС, используемых при поверке комплексов

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС для поверки ИК объемной доли метана

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Метан (CH ₄)	от 0 до 2,5 % (об.д.)	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1 % ± 7 % отн.			±1,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - воздух)
				1,5 % ± 5 % отн.	2,3 % ± 5 % отн.	±1,0 % отн.	ГСО 10531-2014 (метан - воздух)
	от 5 до 100 % (об.д.)	10 % ± 7 % отн.				±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
			40 % ± 5 % отн.			±1,0 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
				60 % ± 5 % отн.		±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
					90 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
	Метан (CH ₄)	от 0 до 2 % (об.д.)	ПНГ - воздух				-
			0,9 % ± 7 % отн.			±1,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - воздух)
				1,3 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	±1,0 % отн.	ГСО 10531-2014 (метан - воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Метан (СН ₄)	от 2 до 100 % (об.д.)	2,3 % ± 7 % отн.				±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
			40 % ± 5 % отн.			±1,0 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
				60 % ± 5 % отн.		±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
					90 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
<p>Примечания:</p> <p>1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2016;</p> <p>2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.</p>							

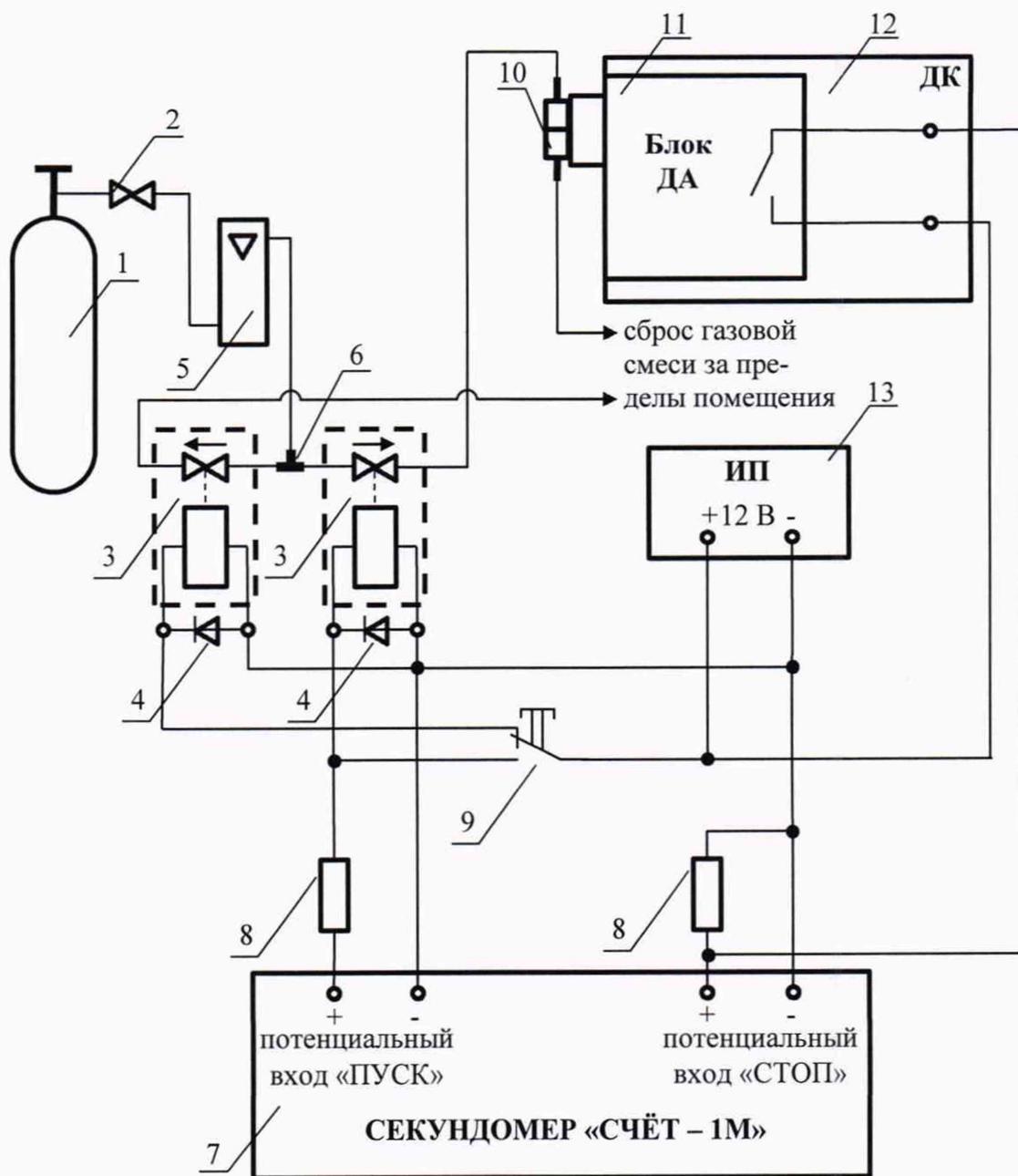
Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на датчики комплекса



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – вентиль тонкой регулировки;
- 3 – ротаметр;
- 4 – датчик (ДК, ИТС2);
- 5 – насадка на ЧЭ датчика;
- 6 – СУ;

- 7 – блок питания (ШИП);
- 8 – кнопка «разрыв линии» (тип КМ 2-1)

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС на датчики комплекса



1 – баллон с ГС; 2 – вентиль точной регулировки;
 3 – клапан электромагнитный нормально открытый Samozzi (2 шт.);
 4 – диод 1N4007 (2 шт.);
 5 – ротаметр;
 6 – тройник;
 7 – секундомер электронный «Счёт – 1М»

8 – резистор MF-1 1 кОм (2 шт.);
 9 – кнопка «ПУСК» (типа КМ 2-1);
 10 – калибровочная насадка;
 11 – блок ДА;
 12 – датчик комбайновый;
 13 – источник питания.

Рисунок Б.2 - Схема определения времени срабатывания сигнализации для ДК (газовые соединения выполнить ПВХ трубкой 4x1,5 мм. Электрические соединения выполнить медным гибким монтажным проводом сечением 0,3 – 0,5 мм²)

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики измерительных каналов комплексов

Таблица В.1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	T _{0,9} , с, не более
ДК	метан	от 0 до 100 % (об.д.)	от 0 до 2,5 % (об.д.) включ.	±0,1 % (об.д.)	20 (5) ¹⁾
			от 5 до 100 % (об.д.)	±3,0 % (об.д.)	
ИТС2-СН4-01, ИТС2-СН4-03	метан	от 0 до 100 % (об.д.)	от 0 до 2,5 % (об.д.) включ.	±0,1 % (об.д.)	20
			от 5 до 100 % (об.д.)	±3,0 % (об.д.)	
ИТС2-СН4-25	метан	от 0 до 100 % (об.д.)	от 0 до 2 % (об.д.) включ.	±0,1 % (об.д.)	30
			св. 2 до 100 % (об.д.)	±5,0 % (об.д.)	

¹⁾ в скобках указано время установления показаний ДК без учета времени задержки канала передачи и отображения информации.

Таблица В.2 – Метрологические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Время срабатывания АГЗ (сигнализации) ^{Прим.} , с, не более:	
- быстродействующая АГЗ (блокировка горной машины)	1,7
- АГЗ (блокировка горного участка)	15
Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, % об.д.	±0,1
Примечание – время срабатывания АГЗ (сигнализации) соответствует «времени срабатывания исполнительного устройства метаномера» по ГОСТ 24032-80 и определяется как время установления по уровню 0,63 в соответствии с ГОСТ 24032-80.	

ПРОТОКОЛ ОТ «___» _____ 20__ г.

Поверки Комплексы автоматической газовой защиты горных машин «Метан-радио»

Заводской № _____ Дата вы-

пуска _____

Регистрационный номер в

ФИФ

Объ-
ект:

(наименование горно-технологического объекта, на котором смонтирована Комплексов)

Вид поверки

Серия и номер знака предыдущей по-
верки:

Дата предыдущей по-
верки:

Конфигурация Комплексов:

Заводские номера:

1) датчиков объемной доли метана:

ДК: _____

ИТС2-СН4-01: _____

ИТС2-СН4-03: _____

2) РЗ: _____

3) АЗ: _____

4) СУ: _____

Позиционное обозначение, места установки и значения порогов срабатывания АГЗ: _____

Дата поверки _____

Поверка произведена сличением с данными поверочных газовых смесей, приготовленных и атте-
стованных _____

(когда и какой организацией)

Паспорта газовых смесей (номера) _____

Условия поверки:

- температура окружающей среды, °С

- относительная влажность окружающей среды, %

- атмосферное давление, кПа

Требование МП

20 ± 5

от 50 до 80

101,3 ± 10,1

Измеренные значения

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования

2.1 Проверка правильности расположения датчиков на технологическом оборудовании и правильности установки порогов срабатывания _____

2.2 Проверка срабатывания АГЗ (сигнализации)

Тип датчика (ДК / ИТС2)	Зав. № датчика	Тип АГЗ * (БАГЗ / АГЗ)	Время срабатывания, с	Примечания

* БАГЗ – быстродействующая АГЗ

2.3 Проверка результатов измерений на дисплеях датчиков, СУ (и мониторе ЦЭВМ) _____

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

4 Результаты определения погрешности.

4.1 Измерительный канал объемной доли метана

Таблица 6.1.1

Диапазон измерения объемной доли метана, %	Номер ГС	Измеренное значение объемной доли, %		
		По показаниям дисплея датчика*	По показаниям на дисплее СУ	По показаниям на мониторе ЦЭВМ
Номер измерительного канала (тип, зав.№ датчика):				
от 0 до 2,5	ГС №1			
	ГС №2			
	ГС №3			
	ГС №4			

Таблица 6.1.2

Диапазон измерения объемной доли метана, %	Номер ГС	Измеренное значение объемной доли, %		
		По показаниям дисплея датчика*	По показаниям на дисплее СУ	По показаниям на мониторе ЦЭВМ
Номер измерительного канала (тип, зав.№ датчика):				
от 5 до 100	ГС №1			
	ГС №2			
	ГС №3			
	ГС №4			

* для ДК не указывать

5 На основании результатов поверки выдано: _____

Поверку произвел: _____

ФИО

Подпись

Дата