СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии

Западно-Сибирского филиала

ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Ю. Кондаков

«10» октября 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы рудничные измерительные РИМС

Методика поверки

МП-445-RA.RU.310556-2022

г. Новосибирск

2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Системы рудничные измерительные РИМС (далее - РИМС) предназначены для измерений параметров рудничной атмосферы (объемных долей метана, оксида углерода, диоксида углерода, кислорода, массовой концентрации пыли, массы осевшей пыли, скорости воздушного потока, давления, температуры) и объемного расхода (дебита) метановоздушной смеси и метана.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-9.

Таблица 1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу объемной доли метана в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Тип выходного сигнала датчика	Диапазон измерений, об. доля, %	Поддиапазон измерений, в котором нормирована погрешность, об. доля, %	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности, об. доля, %	Пределы основной допускаемой относитель.-ной погрешности, %
СД-1.М	Аналоговый (от 0,4 до 2,0 В)	от 0 до 100	от 0 до 2,5 включ. Св. 5 до 100	±0,15 ±3,3	-
	Цифровой (RS-485)		от 0 до 2,5 включ. Св. 5 до 100	±0,1 ±3,0	-
МИК-01	Аналоговый (от 0,4до 2,0 В) Цифровой (RS-485)	от 0 до 100	от 0 до 2 включ. Св. 2 до 5 включ. Св. 5 до 100	±0,13 - -	- ±5 ±10
Сигмет-Р1	*	от 0 до 2,5	от 0 до 2,5 включ.	±0,2	-
СКПД	Цифровой (RS-485)	от 0 до 100	от 0 до 2,5 включ. Св. 2,5 до 10 включ. Св. 10 до 100	±0,2 ±3 ±5	- - -
* Считывание данных с измерениями в базу данных РИМС осуществляется на верхнем уровне с применением устройства настройки и калибровки УНК Сигмет-Р1, подключаемого к АРМ					

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу объемной доли оксида углерода в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений, об. доля, млн$^{-1}$	Поддиапазон измерений, в котором нормирована погрешность, об. доля, млн$^{-1}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об. доля, млн$^{-1}$
СД-1.Т.СО	от 0 до 520	от 0 до 520	$\pm(2+0{,}08\cdot C_{вх}*)$
СКПД	от 0 до 200	от 0 до 100 включ. св. 100 до 200	±6 ±10
* - $C_{вх}$ - измеренное значение объемной доли оксида углерода, млн$^{-1}$			

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу объемной доли диоксида углерода в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений, об. доля, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об. доля, %
СД-1.Д	от 0 до 2,0	±0,2

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу объемной доли кислорода в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений, об. доля, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об. доля, %
СД-1.Т.О2	от 0 до 30	±0,5
СКПД	от 0 до 25	±1

Таблица 5 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу измерения скорости воздушного потока в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений, м/с	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, м/с
СД-1.В.1	от 0,1 до 40	±(0,12 + 0,03·V*)
СД-1.В.2	от 0,1 до 40	±(0,12 + 0,015·V*)
* - V - измеренное значение скорости воздушного потока, м/с		

Таблица 6 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу дебита метана и метановоздушной смеси

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений*, $м^3$/мин	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
СКПД	от 0 до 999	При измеряемом перепаде давления от 30 до 100 % от верхнего предела измерений - ±(5,3 % от измеряемого значения + 0,1 $м^3$/мин)
* - Определяется внутренним диаметром стандартного сужающего устройства		

Таблица 7 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу давления в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений, вид давления	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
СД-1.ИД	от 0 до 98 кПа, избыточное от 0 до 588 кПа, избыточное от 0 до 2452 кПа, избыточное от 0 до 5884 кПа, избыточное от 0 до 5884 Па, дифференциальное от 53,3 до 114,7 кПа, абсолютное	±2 кПа ±12 кПа ±49 кПа ±118 кПа ±59 Па ±1067 Па
СКПД	от 0 до 5884 Па, дифференциальное от 53280 до 114655,2 Па, абсолютное	±55,84 Па ±1598,6 Па

Таблица 8 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу температуры в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
СКПД	от -5 до 40	±3

Таблица 9 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений, включая погрешности, вносимые программным обеспечением, по измерительному каналу массовой концентрации и массы осевшей пыли в зависимости от типа применяемого датчика

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений	Поддиапазон измерений, в котором нормирована погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности	
			относительной, %	приведенной*, %
МИК-01	от 0 до 2000 мг/м^3	0 до 100 мг/м^3 включ. св. 100 до 1500 мг/м^3 включ. св. 1500 до 2000 мг/м^3	- ±15 ±20	±15 - -
ДИП-1	от 0,05 до 0,5 г	от 0,05 до 0,5 г	±20	-
Примечание: * - приведенная погрешность к верхнему значению поддиапазона измерений				

1.2 Обеспечивается прослеживаемость РИМС к следующим государственным первичным эталонам:

– ГЭТ154-2019 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 года № 2315;

– ГЭТ150-2012 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта от 25 ноября 2019 года № 2815;

– ГЭТ118-2017 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 года № 2825;

– ГЭТ23-2010 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 июня 2018 года № 1339;

– ГЭТ95-2020 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 августа 2021 года № 1904;

– ГЭТ101-2011 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 06 декабря 2019 года № 2900;

– ГЭТ34-2020 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;

– ГЭТ164-2016 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с ГОСТ 8.606-2012 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

– ГЭТ3-2020 и соответствовать требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной Приказом Росстехрегулирования от 4 июля 2022 года № 1622.

Поверка выполняется расчетным-экспериментальным методом.

1.3 Первичная поверка проводится после монтажа на месте эксплуатации, при вводе в эксплуатацию новых основных измерительных каналов, а также после монтажа на новом горнотехническом объекте (переустановки существующих измерительных каналов на новом горнотехническом объекте - добычном, подготовительном и др. участках).

1.4 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.

1.5 При замене датчика измерительного канала на датчик, являющийся СИ того же утвержденного типа, с аналогичными метрологическими характеристиками, входящий в состав РИМС и находящийся в резерве, поверка не производится. Замена допускается при наличии у последних действующих результатов поверки.

1.6 Средства измерений (датчики измерительных каналов (далее - ИК)), предназначенные для измерений параметров рудничной атмосферы (далее – СИ), входящие в состав РИМС и поверяемые отдельно, поверяют с интервалом между поверками и по методикам поверки, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки какого-либо СИ наступает до очередного срока поверки РИМС, поверяется только это СИ. При этом поверка РИМС (в том числе в части ИК, в состав которого входит это СИ) не проводится.

1.7 Допускается проведение поверки отдельных автономных блоков из состава РИМС (отдельных измерительных каналов) на основании письменного заявления владельца РИМС.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 10.

Таблица 10 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения 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 измерения метрологическим требованием	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки СИ РИМС указаны в методиках поверки на эти компоненты.

3.2 Условия поверки РИМС должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию РИМС и средства её поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений, приведенные в таблице 11.

5.2 Все применяемые средства измерений должны быть поверены, а эталоны аттестованы в установленном порядке.

5.3 При проведении поверки СИ, входящих в состав РИМС и поверяемых отдельно, применяют средства поверки, указанные в документах на методики поверки, приведенных в таблице 12.

5.4 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик РИМС с требуемой точностью.

Таблица 11 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
8, 10	Измеритель влажности, температуры и атмосферного давления	Температура: от -20 до +60 °С, ПГ ±0,2 °С Относительная влажность: от 0 до 99 %, ПГ ±2 % Атмосферное давление: от 840 до 1060 гПа ПГ ±3 гПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 модификация ИВТМ-7М исполнение ИВТМ-7 М3-Д (Рег. № 71394-18)
10	Калибратор напряжения и тока	от 0,01 до 25 мА, ПГ ±0,01 мА, от 10 до 5000 мВ, ПГ ±1 мВ	Калибратор напряжения и тока искробезопасный КНТИ-40.00.00 (Рег. № 49740-12)
10	Секундомер	Диапазон измерений от 0,01 до 99999,9 с Дискретность от 0,001 до 0,1 с	Секундомер электронный СЧЕТ-1М (Рег. № 40929-09)
10	Ротаметр	(0 - 0,063) $м^3/ч$ ПГ ±4 %	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ (Рег. № 19325-12)
10	ГСО-ПГС CH_4 – воздух в баллонах под давлением	Номинальные значения объемной доли метана в ПГС (0,7 ± 0,15) %; (1,3 ± 0,15) %; (2,35 ± 0,15) % Абсолютная расширенная неопределенность при коэф. охвата 2 соответственно 0,01 %; 0,025 %, 0,035 %.	ГСО-ПГС № 10642-2015

Таблица 12 – Методики поверки СИ, входящих в состав МИС и поверяемых отдельно

Наименование СИ	Рег. номер	Документ
Датчики стационарные СД-1	44590-12	СД-1 00 000 МП «Датчики стационарные СД-1. Методика поверки с изменением №1»
Комплекс мульти-измерительный МИК-01	62680-15	МП 06-010-2015 «Комплекс мульти-измерительный МИК-01. Методика поверки»
Станция контроля пара-метров дегазации СКПД	56528-14	СКПД 00.000 Д2 «Станция контроля параметров дегазации СКПД. Методика поверки»
Сигнализаторы метана горных машин Сигмет-Р1	75649-19	МП-098/04-2019 «Сигнализаторы метана горных машин Сигмет-Р1. Методика поверки»
Датчики интенсивности пылеотложения ДИП-1	66801-17	092-30007-2016 МП «Датчики интенсивности пылеотложения ДИП-1. Методика поверки»
Датчики скорости воздуха стационарные. СД-1.В	68845-17	РТ-МП-4484-443-2017 «ГСИ. Датчики скорости воздуха стационарные СД-1.В. Методика поверки»

Наименование СИ	Рег. номер	Документ
Датчики давления стационарные СД-1.ИД	57115-14	019-30007-2014 «Датчики давления стационарные СД-1.ИД. Методика поверки»
Датчики интенсивности пылеотложения ДИП-1	66801-17	092-30007-2016 МП «Датчики интенсивности пылеотложения ДИП-01. Методика поверки»

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка выполняется специалистами, аккредитованной в установленном порядке метрологической службы, ознакомившимися с технической и эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.

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

6.3 Должны выполняться требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.

6.4 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 РИМС и её компонентов.

6.5 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 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов РИМС.

7.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

– соответствие маркировки и комплектности РИМС и ее составных частей требованиям проектной и эксплуатационной документации;

– наличие свидетельств о поверке на датчики измерительных каналов объемной доли метана, оксида углерода, диоксида углерода, кислорода, скорости воздушного потока, массовой концентрации и массы осевшей пыли, давления, температуры и объемного расхода (дебита) метановоздушной смеси и метана.

– отсутствие механических повреждений составных частей РИМС, влияющих на их метрологические характеристики;

– отсутствие механических повреждений элементов взрывозащиты;

– наличие свидетельства о предыдущей поверке у РИМС, находящейся в эксплуатации.

Проверку комплектности выполняют на основании сведений, содержащихся в паспортах РИМС и ее составных частей. Контролируют соответствие заводских номеров, указанных в паспортах составных частей, записям в паспорте РИМС и в свидетельстве о предыдущей поверке у РИМС, находящейся в эксплуатации.

Результаты внешнего осмотра считаются удовлетворительными, если:

– маркировка и комплектность РИМС и ее составных частей соответствует требованиям проектной и эксплуатационной документации;

– датчики измерительных каналов имеют действующие свидетельства (или отметки) о поверке;

– отсутствуют механические повреждения составных частей РИМС, влияющие на их метрологические характеристики;

– отсутствуют механические повреждения элементов взрывозащиты;

– имеется в наличии свидетельство о предыдущей поверке у РИМС, находящейся в эксплуатации.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

– провести организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к местам установки компонентов РИМС;

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

8.2 Проверить наличие и работоспособность средств поверки, перечисленных в таблице 2.

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

8.4 Опробование

8.4.1 Опробование РИМС проводить в соответствии с эксплуатационной документацией РИМС в следующем порядке:

– С АРМ оператора АГК проверить наличие индикации измеряемых параметров по всем измерительным каналам и их значения.

– Проверить отсутствие сообщения об ошибках и отказах поверяемых каналов на АРМ оператора АГК.

– Проверить соответствие пределов срабатывания (уставок), установленных для измерительных каналов в проектной документации.

– Проверить ведение журнала АРМ оператора АГК.

– Проверить ведение архива данных измерительных каналов.

8.4.2 Результаты опробования РИМС считаются удовлетворительными, если:

– показания по всем измерительным каналам находятся в соответствующих диапазонах измеряемых величин;

– пределы срабатывания (уставки) соответствуют проектной документации;

– на АРМ оператора АГК отсутствуют сообщения об ошибках и отказах поверяемых каналов;

– ведется журнал оператора АГК и архив данных измерительных каналов.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводят путем сравнения идентификационных данных ПО РИМС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и указанными в описании типа и паспорте РИМС.

9.2 Проверку ПО верхнего уровня проводят в соответствии с руководством по эксплуатации при помощи утилиты проверки цифрового идентификатора ПО cm3check.exe. Версия встроенного ПО РКУ-1 отображается на индикаторе в момент его включения.

9.3 Идентификационные данные встроенного ПО РКУ-1 приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RKU-1
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

9.4 Идентификационные данные библиотеки rims.dll ПО верхнего уровня, определенные при помощи утилиты проверки цифрового идентификатора ПО cm3check.exe, приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Идентификационные данные rims.dll

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	rims.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	9A16C4719FBD382A9059A7FCAC8F32E3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

9.5 Результат проверки идентификационных данных ПО считают положительным, если номер версии и цифровой идентификатор ПО совпадают с приведенными в паспорте и описании типа.

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

10.1 При проведении первичной поверки при вводе в эксплуатацию новых ИК и после монтажа на новом горнотехническом объекте (переустановки существующих ИК на новом горнотехническом объекте - добычном, подготовительном и др. участках) определение метрологических характеристик производить только для вновь вводимых или перенесенных ИК.

10.2 Проверку диапазонов измерений по всем измерительным каналам проводить путем сравнения значений диапазонов измерений датчиков измерительных каналов (СИ), указанных в их эксплуатационной документации, и диапазонов измерений соответствующих измерительных каналов (ИК).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если диапазон измерений каждого СИ не менее диапазона измерений соответствующего ИК РИМС.

10.3 Проверку погрешностей измерений ИК РИМС проводить в следующем порядке:

10.3.1 Проверить наличие действующих результатов поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФГИС «АРШИН») на первичные измерительные преобразователи (далее – ПИП) входящие в состав РИМС.

10.3.2 Метрологические характеристики ПИП при наличии на них действующих результатов поверки принять равными значениям, приведенным в эксплуатационной документации.

10.3.3 Определение основной погрешности системы по ИК, имеющим в своем составе ПИП с цифровым выходным сигналом

Если от ПИП передача информации осуществляется по цифровым каналам связи, то за основную погрешность ИК принимается погрешность ПИП

10.3.4 Определение основной погрешности системы по ИК, имеющим в своем составе ПИП с аналоговым выходным сигналом

Определяют основную погрешность канала передачи информации в следующем порядке:

- на место ПИП проверяемого ИК подключают калибратор КНТИ, последовательно устанавливают пять значений напряжения постоянного тока или силы тока, равномерно распределенных по диапазону выходного сигнала ПИП соответствующего измерительного канала;
- фиксируют установившиеся показания на дисплее КНТИ и на АРМ оператора (Y_i в единицах измеряемой ПИП величины);
- вычисляют значение имитируемой величины в каждой точке проверки по формуле:

$$X_i = (C_И - НП_И) \times \frac{ВП - НП}{ВП_И - НП_И} + НП \quad (1)$$

где:

$C_И$ – показания индикатора калибратора в единицах тока или напряжения;

$ВП_И$ – значение силы тока или напряжения, соответствующее верхнему пределу измерений ПИП поверяемого канала, в соответствии с функцией преобразования поверяемого ИК;

$НП_И$ – значение силы тока или напряжения, соответствующее нижнему пределу измерений ПИП поверяемого канала, в соответствии с функцией преобразования поверяемого ИК;

ВП – верхний предел измерений ПИП поверяемого канала в единицах измерения физической величины;

НП – нижний предел измерений ПИП поверяемого канала в единицах измерения физической величины.

- для каждой проверяемой точки рассчитать значение погрешности (в зависимости от вида нормируемой погрешности):

$$\Delta_{ЭТi} = Y_i - X_i \quad (2)$$

$$\gamma_{ЭТi} = \frac{\Delta_{ЭТi}}{X_н} \cdot 100 \quad (3)$$

$$\delta_{ЭТi} = \frac{\Delta_{ЭТi}}{X_i} \cdot 100 \quad (4)$$

где:

$\Delta_{ЭТi}$ - абсолютная погрешность связующих и комплексных компонентов ИК, в абсолютных единицах измерений физический величины;

$\gamma_{ЭТi}$ – приведенная погрешность связующих и комплексных компонентов ИК, %;

$\delta_{ЭТi}$ – относительная погрешность связующих и комплексных компонентов ИК, %;

$X_н$ – нормирующее значение, в абсолютных единицах измерений физической величины.

– Значение погрешности ИК определить расчетным методом по следующим формулам:

$$\gamma_{ик} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\gamma_{пип}^2 + \gamma_{эт}^2} \quad (5)$$

- для ИК, у которых нормирована приведенная погрешность;

$$\Delta_{ик} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\Delta_{пип}^2 + \Delta_{эт}^2} \quad (6)$$

- для ИК, у которых нормирована абсолютная погрешность;

$$\delta_{ик} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\delta_{пип}^2 + \delta_{эт}^2} \quad (7)$$

- для ИК, у которых нормирована относительная погрешность.

где:

$\Delta_{пип}$ – абсолютная погрешность измерительных компонентов ИК, в абсолютных единицах измерений физический величины;

$\gamma_{пип}$ – приведенная погрешность измерительных компонентов ИК, %;

$\delta_{пип}$ – относительная погрешность измерительных компонентов ИК, %.

– Результаты проверки считать удовлетворительными, если рассчитанная погрешность не выходит за пределы, указанные в таблицах 1-9.

10.4 Проверка времени и абсолютной погрешности срабатывания сигнализации автоматической газовой защиты по метану

10.4.1 Определение времени срабатывания автоматической газовой защиты (АГЗ) по метану проводят с использованием ГСО-ПГС – поверочного нулевого газа (воздух) в баллонах под давлением, выпускаемого по ТУ 6-21-5-82, и ГСО-ПГС № 10642-2015 СН4 – воздух с номинальным значением объемной доли метана в ПГС:

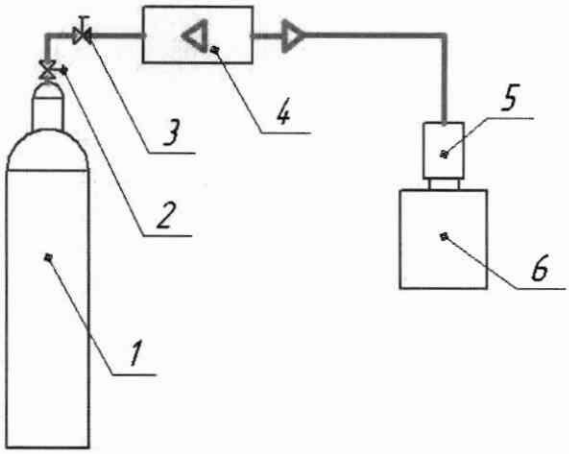
– при пределе срабатывания (уставке) 0,5 % – (0,7 ± 0,15) %;

– при пределе срабатывания (уставке) 1,0 % – (1,3 ± 0,15) %;

– при пределе срабатывания (уставке) 2,0 % – (2,35 ± 0,15) %.

10.4.2 Определение времени срабатывания проводят для всех ИК объемной доли метана, результаты измерений которых используются в АГЗ, в следующем порядке:

10.4.2.1 Собирают схему подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик ИК объемной доли метана в соответствии с рисунком 1.



1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль; 3 – вентиль тонкой регулировки;

4 – ротаметр; 5 – адаптер; 6 – датчик объемной доли газа

Рисунок 1 – Схема подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик ИК объемной доли газа

10.4.2.2 Открывают вентиль (2) на баллоне (1) с поверочным нулевым газом (воздухом), вентилем тонкой регулировки (3) устанавливают расход воздуха, равным (0,4 ÷ 0,5) л/мин, и продувают газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м).

10.4.2.3 Подают на ПИП поверочный нулевой газ (воздух) (ПГС № 1), установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на ПИП (6). Калибровочный адаптер входит в комплект ЗИП датчика (ПИП).

10.4.2.4 Корректируют нулевые показания ПИП в соответствии с его руководством по эксплуатации (при необходимости).

10.4.2.5 Перекрывают вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом и отсоединяют баллон (1);

10.4.2.6 Снимают калибровочный адаптер (6) с ПИП и подсоединяют баллон с ПГС CH_4 – воздух.

10.4.2.7 Открывают вентиль (2) на баллоне (1) с поверочной газовой смесью, вентилем тонкой регулировки (3) устанавливают расход смеси равным (0,4 ÷ 0,5) л/мин.

10.4.2.8 Подают на ПИП поверочную газовую смесь, установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на ПИП (6), и включают секундомер.

10.4.2.9 В момент срабатывания АГЗ выключают секундомер и фиксируют время срабатывания АГЗ.

10.4.2.10 Результаты определения времени срабатывания АГЗ считают удовлетворительными, если для всех проверенных измерительных каналов МИС время срабатывания АГЗ по метану не более 15 с.

10.4.3 Проверку абсолютной погрешности срабатывания сигнализации АГЗ по метану проводят для всех каналов измерения объемной доли метана, результаты измерений которых используются в АГЗ, в следующем порядке:

10.4.3.1 Собирают схему подачи ПГС из баллонов под давлением на ПИП ИК объемной доли метана в соответствии с рисунком 1.

10.4.3.2 Открывают вентиль (2) на баллоне (1) с ПГС, вентилем тонкой регулировки (3) устанавливают расход смеси, равным (0,1 ÷ 0,3) л/мин, и продувают газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м).

10.4.3.3 Подают на ПИП измерительного канала ПГС, установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на ПИП (6).

10.4.3.4 В момент начала свечения светодиода датчика ПИП фиксируют показания АРМ оператора или пульта программирования, выпускаемого по ТУ 4255-032-71064713-2006, при проверке ИК, содержащего МГМ-1Р.

10.4.3.5 Определяют абсолютную погрешность срабатывания сигнализации по формуле:

$$\Delta_{Ci} = C_K - C_П$$

где:

C_K – показания АРМ оператора в момент начала свечения светодиода, %;

$C_П$ – установленное значение порога срабатывания сигнализации, %.

10.4.3.6 Результаты испытаний считают удовлетворительными, если для всех проверенных ИК системы значения абсолютной погрешности срабатывания сигнализации АГЗ по метану находится в пределах ± 0,1 %.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 Положительные результаты поверки РИМС оформляют в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 2510 от 31июля 2020 г.

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

11.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке при его наличии.

11.5 Результаты поверки считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.

11.6 Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 2510 от 31июля 2020 г.