

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП
«СНИИМ»



Е.С. Коптев

апреле 2016 г.

Системы многофункциональные измерительные аэрогазового контроля, связи,
передачи информации и управления оборудованием

«Granch МИС»

Методика поверки

МКВЕ.421457.001 МП

г. Новосибирск

2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы многофункциональные измерительные аэрогазового контроля, связи, передачи информации и управления оборудованием «Granch МИС» (далее – МИС), предназначенные для:

- автоматического измерения параметров рудничной атмосферы (объемных долей метана, оксида углерода, диоксида углерода, кислорода, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота, хлора, оксида азота, водорода, массовой концентрации пыли и скорости воздушного потока) по основным измерительным каналам;
- обработки цифровых и преобразования аналоговых выходных сигналов первичных измерительных преобразователей концентрации (или объемной доли) других опасных и вредных газов в рудничной атмосфере, а также температуры, давления, влажности, вибрации, уровня, наклона, частоты следования электрических сигналов и других параметров по дополнительным измерительным каналам;
- контроля параметров и управления технологическим горно-шахтным оборудованием с целью обеспечения безопасности работ в рудниках, угольных шахтах и других производствах и, в том числе, обеспечения автоматической газовой защиты (АГЗ) и противопожарной защиты;
- обеспечения взрывозащиты горных выработок и дегазационных трубопроводов и установок;
- контроля состояния горного массива, прогнозирования внезапных выбросов и горных ударов;
- связи;
- маршрутизации и обмена информацией по каналам связи, в том числе с многофункциональной системой безопасности;
- выдачу управляющих команд на основное и вспомогательное шахтное оборудование (системы вентиляции, транспорта, водоотведения, электро-, гидро- и пневмоснабжения и др.) при заданных значениях измеряемых или контролируемых параметров, с возможностью установления приоритета управляющих сигналов от АРМ;
- передачи, обработки, анализа, хранения и отображения информации.

МИС подлежит:

- первичной поверке после монтажа на месте эксплуатации, при вводе в эксплуатацию новых основных измерительных каналов и после ремонта (замены) контроллера;
- внеочередной поверке после монтажа на новом горнотехническом объекте (переустановки существующих измерительных каналов на новом горнотехническом объекте - добычном, подготовительном и др. участках);

- периодической в процессе эксплуатации.

При замене датчика измерительного канала на однотипный датчик, входящий в состав МИС и находящийся в резерве, поверка не производится.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта	Вид поверки				
		Первичная			Внеочередная после монтажа на новом горнотехническом объекте	Периодическая
		после монтажа на месте эксплуатации	При вводе в эксплуатацию новых измерительных каналов	При ремонте (замене) контроллера		
1 Внешний осмотр	6.1	+	+*	+*	+*	+
2 Проверка программного и аппаратного окружения. Идентификация программного обеспечений	6.2	+	+	–	–	+
3 Опробование	6.3	+	+	+*	+	+
4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов	6.4	+	+*	–	+*	+
5 Определение времени срабатывания автоматической газовой защиты по метану	6.5	+	+*	–	+*	+
Примечания «+» – операция выполняется, «–» – операция не выполняется; «*» – операция выполняется только для тех измерительных каналов, на которых производился ремонт (замена) или которые вновь вводятся в эксплуатацию.						

2 Средства поверки

2.1 Поверку производят средствами, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.4	Калибратор тока и напряжения искробезопасный КНТИ-40.00.00 (от 0,01 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ мА; от 10 до

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	5000 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 мВ).
6.4	Поверочный нулевой газ (воздух) в баллонах под давлением ТУ 6-21-5-82
6.4, 6.5	ГСО-ПГС CH ₄ – воздух в баллонах объемом не более 0,2 дм ³ под давлением, ТУ 2114-014-20810646-2014, Приложение А.
6.4	ГСО-ПГС CO–воздух в баллонах под давлением, ТУ 2114-014-20810646-2014, Приложение А
6.4, 6.5	Ротаметр РМ-А-0.063Г УЗ, ТУ 25-02.070213-82
6.4, 6.5	Вентиль точной регулировки ВТР ИБЯЛ 306.577.002-03
6.4, 6.5	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ 6x1,5 мм), ТУ 64-2-286-79
6.4	Термометр электронный ТГО-2МП
6.5	Секундомер СОПр 2а-3, ТУ 251894.003-90
<p>Примечания</p> <p>1 Все основные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестат на ПГС.</p> <p>2 Допускается использование других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.</p> <p>3. При проведении поверки МИС в условиях эксплуатации для поверочных газовых смесей должны использоваться баллоны объемом 2 дм³ по ГОСТ 949-73 и ТУ 3-304-74 (согласно письму Госгортехнадзора России № 04-35/195 от 16.03.2000 г.)</p>	

3 Требования безопасности

3.1 При поверке МИС должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности» и «Правила безопасности в угольных шахтах».

3.2 ВНИМАНИЕ! Перед любым подключением зажимы защитного заземления составных частей МИС должны быть подсоединены к системе защитного заземления.

3.3 К поверке МИС допускаются лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и изучившие эксплуатационную документацию на МИС и ее составные части.

3.4 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» (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116).

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от 0 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при 20 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные операции:

- Проверить комплектность и маркировку средств поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.
- Проверить наличие действующих свидетельств о поверке и/или поверительных клейм на средства поверки.
- Проверить наличие действующих аттестатов на ПГС.
- Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.2 Перед проведением поверки проверить выполнение требований по технике безопасности, приведенные в разделе 3.

6 Проведение поверки

6.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие маркировки и комплектности МИС и ее составных частей требованиям проектной и эксплуатационной документации;
- наличие свидетельств о поверке на измерительные контроллеры;
- наличие свидетельств о поверке на датчики основных измерительных каналов (объемной доли метана, объемной доли оксида углерода, объемной доли диоксида углерода, объемной доли кислорода, скорости воздушного потока, массовой концентрации пыли).
- отсутствие механических повреждений составных частей МИС, влияющих на их метрологические характеристики;
- отсутствие механических повреждений элементов взрывозащиты;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке у МИС, находящейся в эксплуатации.

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

Результаты внешнего осмотра считаются удовлетворительными, если:

- маркировка и комплектность МИС и ее составных частей соответствует требованиям проектной и эксплуатационной документации;

- измерительные контроллеры и датчики измерительных каналов имеют действующие свидетельства (или отметки) о поверке;
- отсутствуют механические повреждения составных частей МИС, влияющие на их метрологические характеристики;
- отсутствуют механические повреждения элементов взрывозащиты;
- имеется в наличии свидетельство о предыдущей поверке у МИС, находящейся в эксплуатации.

6.2 Проверка программного и аппаратного окружения. Идентификация программного обеспечения.

6.2.1 Проверка производится на сервере МИС или автоматизированном рабочем месте, имеющем доступ к удаленному рабочему столу сервера МИС.

6.2.2 Определение выполнения требований к программному окружению производится в следующем порядке:

6.2.2.1 Открыть меню «Пуск» рабочего стола операционной системы Microsoft Windows, выбрать в нём элемент «Панель управления», в открывшемся окне запустить компонент «Система». После появления на экране окна «Свойства системы» сравнить информацию о версии операционной системы в разделе «Версия Windows» с допускаемой версией (Microsoft Windows XP 32bit SP2, Microsoft Windows 7 32bit/64bit для варианта поставки со SCADA-системами Genesis32, MineExpertPro, MasterSCADA, ОС Microsoft Windows 7 64bit или Windows 8 64bit для варианта поставки со SCADA-системой Genesis64).

6.2.2.2 В окне «Панель управления» в зависимости от версии операционной системы запустить компонент «Установка и удаление программ» или «Программы и компоненты» и проанализировать список установленных программ на предмет наличия обязательных компонентов в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Обязательные компоненты программного обеспечения

Обязательный компонент	Вариант поставки
ОС Microsoft Windows 7 32bit/64bit или Microsoft Windows XP 32bit SP2	Genesis32, MineExpertPro, MasterSCADA
ОС Microsoft Windows 7 64bit или Windows 8 64bit	Genesis64
Набор библиотек и системных компонентов Microsoft, .NET Framework 3.5, .NET Framework 4.0	Genesis32, MineExpertPro, MasterSCADA
Набор библиотек и системных компонентов Microsoft .NET Framework 3.5, .NET Framework 4.5	Genesis64
Сервер Microsoft IIS системы управления Веб-приложениями версия 7.0, основанными на программной платформе Microsoft .NET Framework	Genesis64
СУБД Firebird 2.5	MineExpertPro, MasterSCADA

Обязательный компонент	Вариант поставки
СУБД Microsoft SQL Server 2008, 2012 или более поздняя	MineExpertPro, MasterSCADA, Genesis32, Genesis64
Программный интерфейс доступа к БД Firebird ODBC 2.0.0.151 Win32	MineExpertPro, MasterSCADA

6.2.3 Определение выполнения требований к аппаратному окружению.

6.2.3.1 Для оценки соответствия требованиям к аппаратному окружению используют тестовое приложение для определения комплексного индекса производительности NovaBench 3.0.4 для операционной системы Windows (официальный сайт <http://novabench.com>).

6.2.3.2 Определение выполнения требований к аппаратному окружению производится в следующем порядке:

- закрывают все запущенные программы;
- запускают на выполнение приложение NovaBench в режиме комплексного тестирования (кнопка «Run benchmark tests»);
- по окончании тестирования фиксируют отображаемое в окне результатов тестирования приложения NovaBench значение комплексного индекса производительности (поле «NovaBench Score»).

6.2.3.3 Полученное значение комплексного индекса производительности должно быть не менее 859.

6.2.4 Идентификация программного обеспечения

6.2.4.1 Идентификацию программного обеспечения проводят при помощи контролирующей утилиты, представленной входящим в комплект поставки исполняемым файлом SCADACheckMD5.exe. Внешний вид главного окна утилиты показан на рисунке 1. Идентификатор самой утилиты отображается в строке заголовка (значение в фигурных скобках).

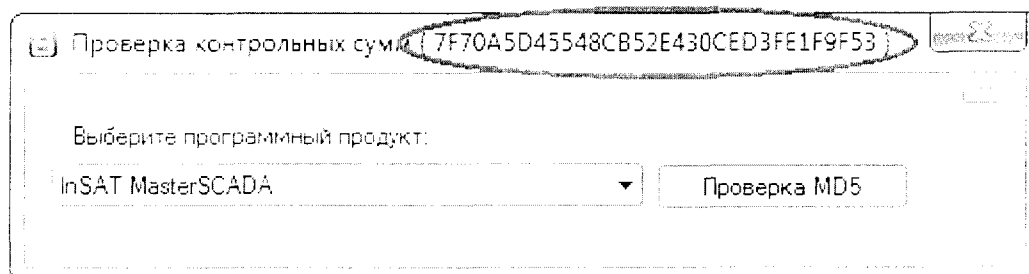


Рисунок 1 - Внешний вид главного окна контрольной утилиты

6.2.4.2 В зависимости от варианта поставки внешний вид окна утилиты с результатами идентификации метрологически значимых компонентов будет различаться, и для всех четырёх вариантов поставки пример представлен на рисунках (2 ÷ 5).

Результаты измерений MD5:

Наименование параметра	Значение
MasterSCADA	Версия : 3.6.0.44483
Модули:	MD5:
MasterSCADA.exe	09b1788fe92441ee01bfbddef1683a1d2
modbus_ethernet_u.dll	2a91260696d9cf177d02343ed29553cf
server_runtime.exe	f7e162e618e208ad7dddc9c48a72d6e0
MD5 всех модулей	FDF5AC7D19452400B6AE2B3F1A70C93D

Рисунок 2 - Результаты идентификации варианта поставки MasterSCADA

Результаты измерений MD5:

Наименование параметра	Значение
MineExpertPro	Версия : 2.0.0.0
Модули компонентов:	MD5:
BaseHMI.dll	6f4ccde668af39dafaf3129b9c621e2a
CellKRU/HMI.dll	474802e707fe853ca8615f9d3b578b6f
CommonHMI.dll	23dddaae7fe5b61554f6f4dc2914b8cc
ConveyorHMI.dll	93e715a8708f5751f32e6972f2cc30dd
MESourceDataHMI.dll	1967f28dc859424234d7a0be77b48af8
TankHMI.dll	7b96419669934b29d302f0502bc727ef
JournalEventsHMI.dll	f524f57ff78dc7cc90ec8e2dfb283bf3
GranchHMI.dll	c5a75e49342e202c085979a9e8be43fc
Test Thresholds.dll	07e0c9a9bfd6004042147f183f124022
Конфигуратор:	MD5:
ConfigMineExpertPro.exe	10578c8e233045655cd28ac041fe1c4a
Модули подсистем:	MD5:
DeviceSBTC2.dll	749de9b5d3e02bf814f5a22dfc711d99
RTS_AGK.exe	d9ac708a62050cbd948e98aa75916bc4
RTS_LICEN.exe	b4020d9a2c623f8e9535d462b4444625
DSS_AGK.exe	f89107cc8901c035f435b133adbf9aaf
DSS_LICEN.exe	badefbf03f1939573e937b73206ed202
MD5 всех модулей	5EF8C18660B98F04919B8192B0265102

Рисунок 3 - Результаты идентификации варианта поставки MineExpertPro

Наименование параметра	Значение
Genesis32	Версия : 9.22.202.11
Модули:	
Gwx32.exe	5521e7899b36cf9bf547a4928085464
Twx32.exe	6eed43a1ed39fff283af75251491f0e
Awx32.exe	131f06ae18e8dcb0717934538d66cf46
modbus_ethernet_u.dll	2a91260696d9cf177d02343ed29553cf
server_runtime.exe	f7e162e618e208ad7dddc9c48a72d6e0
MD5 всех модулей	1D6E15C885012A1F2BCA5D9E236C117B

Рисунок 4 - Результаты идентификации варианта поставки Genesis32

Наименование параметра	Значение
Genesis64	Версия : 10.05.44.00
Модули:	
IcoLicenseService.exe	cc47854dce98b442e41ca624652042f2
IcoFwxServer.exe	611b8138a9be4ab437eb55b331da7a35
UDMRuntime64.exe	3a17eaf7b77822d7d907ed0bc522030f
AwxServer64.exe	d3bf3796df5b0545013b42af1e8a94e0
AWXLog64.exe	6f4ebb73d0c243a18b95d4d8f8db5f77
TwxLog64.exe	b5e547c914fa8c9bafa240d3c0db1edfa
GwxRuntimeApp.exe	439a6e7e4822d7fd1b879bc575e40dd77
WorkbenchApp.exe	9d81bbb1bee9345356efd422e9f912ff
modbus_ethernet_u.dll	2a91260696d9cf177d02343ed29553cf
server_runtime.exe	f7e162e618e208ad7dddc9c48a72d6e0
MD5 всех модулей	0E1214DC127E3B03E2E77F109BC99A8F

Рисунок 5 - Результаты идентификации варианта поставки Genesis64

6.2.4.3 По результатам идентификации для всех компонентов формируется единственное значение хэш-функции (поле «MD5 для всех модулей» окна утилиты с результатами идентификации), уникальное для варианта поставки и версии сборки.

6.2.4.4 Выводимое на экран значение хэш-функции должно совпадать со значением, приведенным в паспорте МИС.

6.3 Опробование МИС проводить в соответствии с эксплуатационной документацией МИС в следующем порядке:

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

6.3.2 Проверить отсутствие сообщения об ошибках и отказах на АРМ оператора АГК;

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

6.3.4 Проверить ведение журнала АРМ оператора АГК.

6.3.5 Проверить ведение архива данных измерительных каналов.

6.3.6 Результаты опробования МИС 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;
- ведется журнал оператора АГК и архив данных измерительных каналов.

6.4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов МИС.

6.4.1 Определение погрешности измерения объемной доли метана МИС в диапазоне 1 производить с использованием Государственных стандартных образцов (ГСО-ПГС) – поверочного нулевого газа (воздух) в баллонах под давлением, выпускаемого по ТУ 6-21-5-82 и поверочной газовой смеси C_{10} - воздух в баллонах под давлением с номинальным значением объемной доли метана в ПГС $(2,35 \pm 0,15) \%$ (ПГС № 4 Приложение А, Таблица А.1).

6.4.1.1 Определение погрешности измерения объемной доли метана МИС производить для каждого i -го канала следующим образом:

- собрать схему подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик измерительного канала объемной доли метана в соответствии с рисунком 1;
- открыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом – воздухом, вентилем тонкой регулировки (3) установить расход воздуха равным $(0,4 \div 0,5)$ л/мин и продуть газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м);
- подать на датчик измерительного канала поверочный нулевой газ (воздух) (ПГС № 1), установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на датчик (6). Калибровочный адаптер входит в комплект ЗИП датчика;
- скорректировать нулевые показания датчика в соответствии с его руководством по эксплуатации;
- перекрыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом и отсоединить баллон;
- подсоединить баллон с ПГС, открыть вентиль (2) на баллоне, вентилем тонкой регулировки (3) установить расход смеси, равный $(0,4 \div 0,5)$ л/мин;

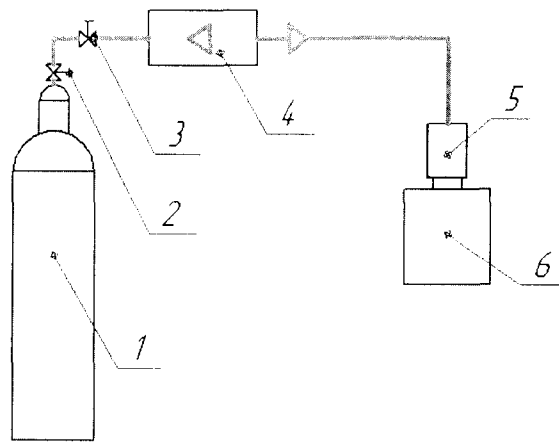
- зафиксировать установившиеся показания индикатора датчика ($C_{дi}$) и АРМ оператора АГК ($C_{АРМi}$), но не позже, чем через 3 минуты после подачи ПГС.
- вычислить значения абсолютной погрешности измерительного канала и датчика по формулам:

$$\Delta_{СКi} = C_{АРМi} - C_{ПС} \quad \text{и} \quad \Delta_{C_{дi}} = C_{дi} - C_{ПС}$$

где $C_{дi}$ – показания индикатора датчика i -го измерительного канала, %;

$C_{АРМi}$ – показания АРМ оператора по i -му измерительному каналу, %;

$C_{ПС}$ – паспортное значение объемной доли метана в ПГС, %.



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 измерительного канала объемной доли газа

6.4.1.2 Результаты определения погрешностей считаются удовлетворительными, если для всех каналов измерения объемной доли метана МИС значения абсолютной погрешности датчика и измерительного канала находятся в пределах, вычисленных по формуле:

$$\Delta_{СН} = \pm \left(\left| \Delta_{осн,СН} \right| + \left| \Delta_{доп,СН} \right| \left(\frac{\Delta t}{10} + k \left| \Delta_{опр,СН} \right| \right) \right)$$

где:

- $\Delta_{осн,СН}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана, значения которых приведены в таблице 3;
- $\Delta_{доп,СН}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации, значения которых приведены в таблице 3;

- Δ_t – отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений,
 - $\Delta_t = (15 - t_{изм})$ – при температуре окружающей среды менее 15 °С ($t_{изм}$ – температура окружающей среды в месте расположения датчика при проведении измерений);
 - $\Delta_t = 0$ – при температуре окружающей среды от 15 до 25 °С;
 - $\Delta_t = (t_{изм} - 25)$ – при температуре окружающей среды более 25 °С.
- $\Delta_{доп.в.сн}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений, значения которых приведены в таблице 3;
- k – коэффициент, равный нулю, если относительная влажность воздуха от 30 % до 60 % при 20 °С или равный единице, если относительная влажность воздуха на месте установки датчика выходит за указанные значения.

Таблица 3 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов объемной доли метана

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значения для каналов с датчиками, %						
	ТХ6363 ТХ6383	ИДИ-10	ДМС 01	ДМС 03	СД-1.М	GMM 01.01 GMA 01.01 GMM 01.04 GMA 01.04	МИК-01
основной	± 0.13	± 0.2	± 0.2	± 0.1	± 0.1	± 0.13	± 0.13
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С	± 0.07	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.025	± 0.2
дополнительной при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0.07	–	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.025	± 0.2

6.4.2 Определение погрешности измерения объемной доли оксида углерода МИС производить для каждого канала с использованием Государственных стандартных образцов поверочного нулевого газа (воздух) в баллонах под давлением, выпускаемого по ТУ 6-21-5-82 и поверочных газовых смесей СО - воздух в баллонах под давлением с номинальным значением объемной доли оксида углерода в ПГС (24 ± 4) млн⁻¹ (ПГС № 5 Приложение А, Таблица А.2).

6.4.2.1 Определение погрешности измерения объемной доли оксида углерода МИС для каждого i -го канала произвести следующим образом:

- собрать схему подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик измерительного канала объемной доли оксида углерода в соответствии с рисунком 1;
- открыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом (воздухом), вентилем тонкой регулировки (3) установить расход воздуха равным $(0,4 \div 0,5)$ л/мин и продуть газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м);
- подать на датчик измерительного канала поверочный нулевой газ (воздух), установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на датчик (6). Калибровочный адаптер входит в комплект ЗИП датчика;
- скорректировать нулевые показания датчика в соответствии с его руководством по эксплуатации;
- перекрыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом и отсоединить баллон;
- подсоединить баллон с ПГС, открыть вентиль (2) на баллоне, подать на датчик измерительного канала ПГС в необходимой последовательности, вентилем тонкой регулировки (3) установить расход смеси равным $(0,4 \div 0,5)$ л/мин;
- зафиксировать установившиеся показания индикатора датчика (C_{di}) и АРМ оператора АГК ($C_{Кi}$), но не позже, чем через 3 минуты после подачи ПГС.
- вычислить значения абсолютной погрешности измерительного канала и датчика по формулам:

$$\Delta_{C_{Ki}} = C_{АРМi} - C_{ПС} \quad \text{и} \quad \Delta_{C_{di}} = C_{di} - C_{ПС}$$

где

C_{di} – показания индикатора датчика i -го измерительного канала, млн^{-1} ;

$C_{АРМi}$ – показания АРМ оператора по i -му измерительному каналу, млн^{-1} ;

$C_{ПС}$ – паспортное значение объемной доли оксида углерода в ПГС, млн^{-1} .

6.4.2.2 Результаты определения погрешностей считаются удовлетворительными, если для всех каналов измерения объемной доли оксида углерода МИС значения абсолютной погрешности датчика и измерительного канала находятся в пределах, вычисленных по формуле:

$$\Delta_{C(i)} = \pm \left(\left| \Delta_{осн(C)} \right| + \left| \Delta_{омт(C)} \right| \frac{\Delta}{10} \right)$$

где:

- $\Delta_{осн(C)}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения объемной доли оксида углерода, значения которых приведены в таблице 4;

- $\Delta_{\text{доп}}(\text{CO})$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения объемной доли оксида углерода при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С значения которых приведены в таблице 4;
- Δt – отклонение температуры окружающей среды от нормальной области значений.
 - $\Delta t = (15 - t_{\text{нзм}})$ – при температуре окружающей среды менее 15 °С ($t_{\text{нзм}}$ – температура окружающей среды в месте расположения датчика при проведении измерений);
 - $\Delta t = 0$ – при температуре окружающей среды от 15 °С до 25 °С;
 - $\Delta t = (t_{\text{нзм}} - 25)$ – при температуре окружающей среды более 25 °С.

Таблица 4 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов объемной доли оксида углерода при значении объемной доли оксида углерода в ПГС (24 ± 4) млн^{-1}

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значения для каналов с датчиками, млн^{-1}					
	ТХ6373	ДОУИ	СД-1.Т.СО	GMM 03.05 GMA 03.05	СДТГ 01	СДОУ 01
основной	± 4	$\pm 5,5$	± 6	± 9	$\pm 5,5$	$\pm 4,5$
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10°С	± 4	$\pm 4,4$	± 3	$\pm 1,8$	$\pm 6,7$	$\pm 6,7$

6.4.3 Проверка погрешности преобразования сигналов датчиков, имеющих выходной сигнал в виде тока или напряжения, остальных измерительных каналов, производить для каждого канала покомпонентным методом – с использованием калибратора тока и напряжения КНГИ-40.00.00.

6.4.4 Проверку для каждого канала произвести следующим образом:

6.4.4.1 Отключить датчик измерительного канала.

6.4.4.2 Подключить на место датчика калибратор напряжения и тока искробезопасный калибратор КНГИ-40.00.00.

6.4.4.3 Установить на калибраторе значения тока или напряжения, соответствующие $(10 \pm 1) \%$ от верхнего значения выходного сигнала датчика соответствующего измерительного канала.

6.4.4.4 Через время, достаточное для установления показаний (указанное в эксплуатационной документации контроллера и датчика), зафиксировать значение проверяемой величины по показаниям АРМ оператора.

6.4.4.5 Подключить датчик измерительного канала.

6.4.4.6 Вычислить значение имитируемой величины по формуле:

$$C = (C_{II} - НП_{II}) \times \frac{ВП - НП}{ВП_{II} - НП_{II}} + НП$$

где:

C_{II} – показания индикатора калибратора в единицах тока или напряжения;

$ВП_{II}$ – значение тока или напряжения, соответствующее верхнему пределу измерений датчика проверяемого канала, в соответствии с функцией преобразования проверяемого измерительного канала;

$НП_{II}$ – значение тока или напряжения, соответствующее нижнему пределу измерений датчика проверяемого канала, в соответствии с функцией преобразования проверяемого измерительного канала;

$ВП$ – верхний предел измерения датчика проверяемого канала в соответствующих единицах измерений;

$НП$ – нижний предел измерения датчика проверяемого канала в соответствующих единицах измерений.

6.4.4.7 Вычислить погрешность преобразования сигналов датчиков для всех измерительных каналов.

6.4.5 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если для всех проверенных каналов измерения погрешность преобразования сигналов датчиков находятся в пределах $\pm 0,2$ пределов допускаемой основной погрешности измерений соответствующих измерительных каналов, приведенных в эксплуатационной документации на МИС.

6.5 Определение времени срабатывания автоматической газовой защиты (АГЗ) по метану производить с использованием Государственных стандартных образцов (ПГС) – поверочного нулевого газа (воздух) в баллонах под давлением, выпускаемого по ТУ 6-21-5-82, и поверочной газовой смеси $CН_4$ - воздух в баллонах под давлением с номинальным значением объемной доли метана в ПГС:

- при пределе срабатывания (уставке) 0,5 % – $(0,7 \pm 0,15)$ % (ПГС № 2 Приложение А, Таблица А.1);
- при пределе срабатывания (уставке) 1,0 % – $(1,3 \pm 0,15)$ % (ПГС № 3 Приложение А, Таблица А.1);
- при пределе срабатывания (уставке) 2,0 % – $(2,35 \pm 0,15)$ % (ПГС № 4 Приложение А, Таблица А.1).

Допускается производить определение времени срабатывания АГЗ при определении основной погрешности измерения объемной доли метана (п.п. 6.4.1).

Определение времени срабатывания производить для всех измерительных каналов объемной доли метана, результаты измерений которых используются в АГЗ, в следующем порядке:

6.5.1 Собрать схему подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик измерительного канала объемной доли метана в соответствии с рисунком 1.

6.5.2 Открыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом (воздухом), вентилем тонкой регулировки (3) установить расход воздуха, равным $(0,4 \div 0,5)$ л/мин, и продуть газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м).

6.5.3 Подать на датчик измерительного канала поверочный нулевой газ (воздух) (ПГС № 1), установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на датчик (6). Калибровочный адаптер входит в комплект ЗИП датчика.

6.5.4 Скорректировать нулевые показания датчика в соответствии с его руководством по эксплуатации (при необходимости).

6.5.5 Перекрыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом и отсоединить баллон;

6.5.6 Снять калибровочный адаптер с датчика и подсоединить баллон с ПГС $CН_4$ – воздух.

6.5.7 Открыть вентиль (2) на баллоне (1) с поверочной газовой смесью, вентилем тонкой регулировки (3) установить расход смеси равным $(0,4 \div 0,5)$ л/мин.

6.5.8 Подать на датчик поверочную газовую смесь, установив устройство для поверки (калибровочный адаптер) (5) на датчик (6) и включить секундомер.

6.5.9 В момент срабатывания АГЗ выключить секундомер и зафиксировать время срабатывания АГЗ.

6.5.10 Результаты определения времени срабатывания автоматической газовой защиты считаются удовлетворительными, если для всех проверенных измерительных каналов МИС время срабатывания автоматической газовой защиты по метану не более 15 с.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической в процессе эксплуатации оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. На обратной стороне свидетельства о поверке или в приложении к свидетельству о поверке приводится перечень измерительных каналов МИС, с указанием типа входящих в них измерительных компонентов.

Также на обратной стороне свидетельства о поверке приводится указание о том, что свидетельство о поверке МИС считается действующим при наличии свидетельств на составные части, входящие в комплект МИС и поверяемые отдельно (за исключением находящихся в резерве), с указанием заводских номеров контроллеров и датчиков, входящих в МИС и поверяемых отдельно.

7.2 Положительные результаты поверки после ремонта (замены) контроллера, при вводе в эксплуатацию новых измерительных каналов и после монтажа на новом горнотехническом объекте оформляются путем выдачи дополнительного свидетельства о поверке, на обратной стороне которого указываются идентификационные признаки заменяемых, ремонтируемых переустанавливаемых или вновь вводимых каналов, а также указание о том, в дополнение к какому свидетельству о поверке МИС оформлено данное свидетельство. При этом на основном свидетельстве о поверке делается отметка о выдаче дополнительного свидетельства.

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

7.4 Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.

Приложение А

(обязательное)

Технические характеристики ГСО-ПГС, используемых при поверке

Таблица А.1 - Технические характеристики ПГС, используемых при поверке каналов измерения объемной доли метана

Номер ПГС	Наименование ПГС	Номинальное значение объемной доли метана в ПГС, пределы допускаемого отклонения, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля метана, %	Номер ГСО по реестру или номер ТУ
1	ПНГ (воздух)	-	-	ТУ 6-21-5-82
2	СН ₄ – воздух	0,7± 0,15	± 0,06	10532-2014
3	СН ₄ – воздух	1,3 ± 0,15	± 0,08	
4	СН ₄ – воздух	2,35 ± 0,15	± 0,08	

Таблица А.2 - Технические характеристики ПГС, используемых при поверке каналов измерения объемной доли оксида углерода

Номер ПГС	Наименование ПГС	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля оксида углерода, млн ⁻¹	Номер ГСО по реестру или номер ТУ
1	ПНГ (воздух)	-	-	ТУ 6-21-5-82
5	СО - воздух	24 ±4	±1,5	10530-2014