

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная аэрогазового контроля
УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1» (далее АС АГК) предназначена для измерения объемных долей метана и оксида углерода в воздухе, скорости воздушного потока (параметров рудничной атмосферы), управления установками и оборудованием для поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках, а также передачи информации на диспетчерский пункт для ее отображения, хранения и анализа в целях обеспечения безопасности горных работ.

Описание средства измерений

Принцип действия АС АГК основан на преобразовании параметров рудничной атмосферы с помощью датчиков в электрические сигналы, передачи этих сигналов по проводным линиям связи через искрозащитные барьеры в контроллеры, измерениях этих сигналов контроллерами и анализе измеренных значений (сравнение с заданными допустимыми значениями – уставками) для выработки контроллерами аварийных сигналов и сигналов отключения шахтного оборудования с целью обеспечения безопасного аэрогазового режима в горных выработках. В качестве контроллеров используются контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2 (Номер в Государственном реестре средств измерений 28693-08). Включение оборудования после аварийного отключения осуществляется в ручном режиме с АРМ инженера-оператора АГК.

Контроллеры через маршрутизаторы передают данные об измеренных параметрах на верхний уровень, состоящий из сервера, АРМ инженера-оператора АГК и АРМ администратора системы (в дальнейшем - администратора), собранных на основе персональных компьютеров. Обмен информацией между контроллерами и маршрутизаторами и между маршрутизаторами осуществляется по специальному протоколу связи. Обмен информацией между маршрутизаторами и серверами и АРМ осуществляется по локальной сети с интерфейсом Ethernet IEEE 802.3.

АС АГК обеспечивает возможность подключения по линиям связи устройств оповещения, сигнализации, связи, наблюдения и управления оборудованием шахты. Конфигурирование АС АГК и настройка на работу в конкретных условиях осуществляется программным путем при настройке контроллеров, а также с АРМ администратора. Защита от внесения несанкционированных изменений в конфигурацию системы обеспечивается системой индивидуальных паролей.

При отключении сети переменного тока основного питания АС АГК автоматически переходит на резервное питание от блоков автономного питания.

Датчики, контроллеры, маршрутизаторы, серверы, АРМ инженера-оператора АГК, АРМ администратора и линии связи между ними образуют измерительные каналы.

В состав АС АГК входят измерительные каналы для измерения объемной доли метана (CH_4), объемной доли оксида углерода (CO) и скорости воздушного потока.

АС АГК обеспечивает:

- измерение параметров рудничной атмосферы;
- сбор информации о состоянии шахтных объектов (оборудования);
- маршрутизацию и обмен информацией по каналам связи;

- выдачу управляющих команд на шахтные объекты (оборудование) при достижении контролируемыми параметрами заданных значений, с возможностью управления приоритетами выдачи управляющих сигналов с автоматизированного рабочего места (АРМ) инженера-оператора;
- отображение на АРМ инженера-оператора информации о контролируемых параметрах, работе технологического оборудования, результатах тестирования и выявленных неисправностях технических средств в соответствии с требованиями РД-15-06-2006;
- хранение собранной информации на подземных и наземных вычислительных устройствах (серверах) и вывод текущей и архивной информации на бумажный носитель;
- формирование отчетов в электронном и бумажном виде о контролируемых и измеряемых параметрах, выявленных неисправностях и нештатных ситуациях.

АС АГК обеспечивает возможность определения следующих неисправностей технических средств:

- отказы датчиков;
- выход сигнала датчика за пределы диапазона измеряемых значений;
- короткое замыкание или обрыв линии питания датчиков и подземных устройств контроля и управления;
- короткое замыкание или обрыв линии передачи данных между датчиками и подземными устройствами контроля и управления, между подземными устройствами контроля и управления и наземными устройствами сбора и обработки информации.

В составе измерительных каналов АС АГК используются датчики, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Датчики, используемые в основных измерительных каналах АС АГК

Тип	Номер в Государственном реестре средств измерений
Датчики объемной доли метана	
ДМС 01	21073-06
ДМС 03	33877-07
Датчики объемной доли оксида углерода	
СДОУ 01	25650-03
СДТГ	37260-08
Датчики скорости воздушного потока	
СДСВ 01	22814-08

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) верхнего уровня включает в себя:

- программное обеспечение сервера - сервер данных реального времени OPC KEPServerEx 4.0; сервер хранения данных СУБД MS SQL и ПО Genesis v8 (используемые приложения Genesis: DataWorX32, TrendWorX32, GenBroker, AlarmWorX32). Серверы KEPServerEx и MS SQL работают в виде сервисов ОС Windows;
- программное обеспечение АРМ инженера-оператора АГК и АРМ администратора - пакет программ Microsoft (XP Professional, Office 2003) и SCADA-система Genesis v.8.

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286 – С. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервер OPC KEPServerEx	ServerMain.exe	Версия 4.0	FE87B4648E56021F47458DEAA6AA717B	MD5
Сервер СУБД Genesis32	Awx32.exe	Версия 8	BD34B4271092AA5730B9C85168316559	MD5
	DwxConfigurator.exe		F25DFAD8876F12D9E260045BC6B106A1	
	Twx32.exe		1F42E9AE2F7BB81B97D568F1FE0CE77B	
	DwxRuntime.exe		1C09E920B19698D94B1DAD9A426CF29D	
АРМ-оператора, АРМ-инженера администратора Genesis32	Gwx32.exe	Версия 8	799497A2D0E10FBE9789B07C29D2D08D	MD5

Метрологические и технические характеристики

- Диапазон измерения объемной доли метана в воздухе от 0 до 2,50 %;
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения объемной доли метана в зависимости от типа применяемого датчика - не более приведенных в таблице 3.
- Время срабатывания автоматической газовой защиты по метану - не более 15 с.

Таблица 3 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов объемной доли метана, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значения для каналов с датчиками	
	ДМС 03	ДМС 01
основной	± 0,15 %	± 0,21 %
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10°C	± 0,20 %	± 0,20 %
дополнительной при отклонении атмосферного давления от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0,10 %	± 0,10 %
дополнительной при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0,20 %	± 0,20 %

- Диапазон измерения объемной доли оксида углерода от 0 до 50 млн⁻¹.
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения объемной доли оксида углерода - не более приведенных в таблице 4.
- Диапазон измерения скорости воздушного потока от 0,1 до 30,0 м/с.
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения скорости воздушного потока - не более приведенных в таблице 5.

Таблица 4 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов объемной доли оксида углерода, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значение, млн ⁻¹
основной	$\pm (3+0,1C_{\text{ВХ}}^*)$
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С	$\pm (2+0,1C_{\text{ВХ}}^*)$
дополнительной при отклонении атмосферного давления от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	$\pm (1+0,05C_{\text{ВХ}}^*)$
дополнительной при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	$\pm (1+0,05C_{\text{ВХ}}^*)$
*Примечание: $C_{\text{ВХ}}$ – измеренное значение объемной доли оксида углерода, млн ⁻¹ .	

Таблица 5 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов скорости воздушного потока, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значение, м/с
основной	$\pm (0,2 + 0,02V_{\text{ВХ}}^*)$
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С	$\pm (0,1 + 0,01V_{\text{ВХ}}^*)$
дополнительной при отклонении относительной влажности от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	$\pm (0,1 + 0,01V_{\text{ВХ}}^*)$
*Примечание: $V_{\text{ВХ}}$ - измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.	

- АС АГК допускает увеличение числа измерительных каналов за счет введения в эксплуатацию новых каналов, однотипных используемым в базовой конфигурации.
- Максимальное количество каналов обслуживаемых одним контроллером, составляет: 48 измерительных, либо 80 входных логических, либо 48 выходных управляющих, а также 1 канал передачи данных с интерфейсом Ethernet.
- Максимальное количество измерительных контролеров или маршрутизаторов, подключаемых к одному маршрутизатору – 12.
- Максимальная допускаемая длина проводных линий связи между датчиками и контроллерами при условии их прокладки шахтным телефонным кабелем типа ТППШв с диаметром провода не менее 0,64 мм. не менее 2000 метров.
- Формирование базы данных с результатами измерений и ведение журналов событий – автоматическое.
- Время хранения измерительными контроллерами информации об измерениях по всем измерительным каналам - не менее 36 часов, а в наземных вычислительных устройствах (серверах) - не менее 1 года.
- Максимальная длительность цикла опроса измерительных контроллеров сервером (АРМ) не превышает 100 с.
- Способ защиты программного обеспечения - система управления доступом операционной системы.
- Нормальные области значений климатических влияющих факторов:
 - температура окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха от 30 % до 60 % при 20°C ;
 - атмосферное давление $(101,3 \pm 3,3)$ кПа $[(760 \pm 25)$ мм. рт. ст].
- Рабочие условия эксплуатации составных частей АС АГК, за исключением датчиков:
 - температура окружающей среды - от 0°C до 40°C ;
 - относительная влажность воздуха - не более 98 % при 20°C ;
 - атмосферное давление - от 84 кПа до 106,7 кПа.

- Датчики устойчивы к климатическим воздействиям, указанным в их эксплуатационной документации.
- Степень защиты составных частей АС АГК от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254: наземной части не менее IP 20; подземной части не менее IP 54.
- Электропитание подземной части АС АГК осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением от 30 В до 150 В (основное питание) или источника питания постоянного тока с напряжением (12 ± 2) В (резервное питание).
- Электропитание наземной части АС АГК осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением от 187 В до 242 В.
- Подземная часть АС АГК сохраняет свои технические и метрологические характеристики при отключении сети переменного тока не менее 16 часов.
- Средняя наработка на отказ не менее 9000 часов.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации на систему автоматизированная аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1».

Комплектность средства измерений

В комплект базовой конфигурации АС АГК входят измерительные, связующие и комплексные компоненты и документация, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АС АГК

Технические средства
АРМ инженера-оператора – 2 шт.;
АРМ администратора – 1 шт.;
Сервер основной – 2 шт.;
Сервер резервный – 2 шт.;
Коммутатор для сети Ethernet – 2 шт.;
Принтер – 2 шт.;
Устройство бесперебойного питания – 6 шт.;
Контроллер технологического оборудования Granch SBTC2 для маршрутизатора наземного – 2 шт.;
Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2-PB – 6 шт.;
Искрозащитные барьеры BNI – 12 шт.;
Датчик метана стационарный ДМС 01 – 18 шт.;
Датчик горючих газов стационарный ДМС 03 – 2 шт.;
Датчик стационарный оксида углерода СДОУ 01 – 6 шт.;
Датчик токсичных газов стационарный СДТГ 01 – 1 шт.;
Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01 – 12 шт.
Документация
Система автоматизированная аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1». Руководство по эксплуатации.
Система автоматизированная аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1». Методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в ноябре 2010 г.

Основное поверочное оборудование:

- Поверочный нулевой газ (воздух) в баллонах под давлением, ТУ 6-21-5-82;
- ГСО-ПГС № 3907-87 CH_4 – воздух в баллонах объемом до 0,2 дм³ под давлением. Номинальное значение объемной доли метана в ПГС: (1,3±0,15), (2,35±0,15)%;
- ГСО-ПГС № 3844-87 CO – воздух в баллонах под давлением. Номинальное значение объемной доли CO в ПГС (22±4) млн⁻¹;
- Секундомер СОПр 2а-3, ТУ 251894.003-90;
- Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ.

Поверка измерительных и комплексных компонентов АС АГК осуществляется по следующим документам:

- Granch SBTC2 – МКВЕ. 468364.001Д2 «Измерительный контроллер технологического оборудования Granch SBTC2. Методика поверки»;
- ДМС 01 – ДМС 01.00.000 ДЛ «Датчики метана стационарные ДМС 01. Методика поверки»;
- ДМС 03 – ДМС 03.00.000 ДЛ «Датчики горючих газов стационарные ДМС 03 и ДМС 03Э. Методика поверки»
- СДОУ 01 – «Датчики оксида углерода стационарные СДОУ 01. Методика поверки»;
- СДТГ – МП-242-0613-2007 «Датчики токсичных газов стационарные СДТГ. Методика поверки»;
- СДСВ 01 – «Измерители скорости воздушного потока СДСВ 01. Методика поверки», приложение А к Руководству по эксплуатации.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе "Система автоматизированная аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1». Руководство по эксплуатации".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной аэрогазового контроля УК ОАО «Южный Кузбасс» - «Шахта «Ерунаковская-1»:

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 Проект 95366554.3Н23А.120407П Автоматизированная система аэрогазового контроля ОАО «Южный Кузбасс». Филиал «Шахта «Ерунаковская-1» с дополнением на 2010 год.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель: Открытое акционерное общество «Южный Кузбасс» (ОАО «Южный Кузбасс»), 652877, г. Междуреченск, Кемеровской области, ул. Юности, 6.

Испытательный центр: ФГУП «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ», 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4, аттестат аккредитации № 30007-09.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

«___»_____20__ г.