

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы диспетчерского контроля и управления горным предприятием автоматизированные АСКУ модели АСКУ 5.0

Назначение средства измерений

Системы диспетчерского контроля и управления горным предприятием автоматизированные АСКУ модели АСКУ 5.0 (далее - системы АСКУ) предназначены для автоматического непрерывного измерения объемных долей в воздухе метана, диоксида углерода, оксида углерода, сероводорода, диоксида азота, оксида азота, водорода, кислорода, массовой концентрации пыли, массы осевшей пыли в рудничном воздухе, скорости воздушного потока, а также температуры воздуха и давления и передачи измерительной информации на диспетчерский пункт, обработки информации, ее отображения и хранения.

Описание средства измерений

Принцип действия систем АСКУ основан на преобразовании параметров рудничной атмосферы посредством первичных измерительных преобразователей (ПИП) в электрические и цифровые сигналы, передачи этих сигналов по каналам связи и дальнейшей их обработке.

Кроме функций, указанных в назначении системы АСКУ обеспечивают:

- защитное отключение электропитания шахтного оборудования и выдачу сигналов при достижении предельно допускаемых значений измеряемых параметров, в том числе объемной доли метана (автоматическая газовая защита - АГЗ);
- выдачу предупредительных сигналов;
- сбор и обработку информации о состоянии технологического оборудования объекта контроля (шахты) и передачу измерительной информации на диспетчерский пункт для ее обработки, отображения и хранения.

Системы АСКУ осуществляют местное и централизованное диспетчерское ручное, автоматизированное и автоматическое управления основным и вспомогательным технологическим оборудованием и аппаратами энергоснабжения, в том числе АПТВ (автоматическое проветривание тупиковых выработок), АУК (автоматизированное управление конвейерами) и др.

Системы АСКУ являются многоканальными стационарными автоматическими измерительными системами непрерывного действия.

Системы АСКУ представляют собой многофункциональные трехуровневые системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений:

Первый уровень: первичные измерительные преобразователи (ПИП). Типы применяемых в составе системы АСКУ ПИП приведены в таблице 1.

Второй уровень: подземные контроллеры (далее - ПК) Minewatch PC 21, предназначенные для приема измерительной информации от первичных измерительных преобразователей (ПИП), ее обработки и передачи на диспетчерский пункт.

ПК Minewatch PC 21 могут включать в себя модули ввода/вывода PC 21-1, дисплейные модули PC 21-D (монохромный дисплей) или PC 21-CD (цветной дисплей), модули телеметрии PC 21-2T (передача данных по витой паре, протокол SAP), модули преобразования Modbus в CAN bus MW-MS, преобразования CAN bus в Modbus MW-MS, преобразования CAN bus в Ethernet IP MW-EIP и медиаконвертора MW-MK (для передачи данных по оптическому кабелю), искробезопасные преобразователи интерфейсов ИПИ, модули контроля и управления МКУ.

Совместно с ПК, в зависимости от типа входных/выходных сигналов, используются интерфейсы RS485/422 и оптический типа CSL 9065, а также дифференциальный модуль.

Модули PC 21 объединяются в кластеры, в каждом из которых может быть максимум до 8-ми модулей, связанных посредством CAN bus с максимальной длиной кабеля 500 м, использующей три жилы шахтного кабеля (скорость обмена данными между модулями в кластере до 125 кбод).

Каждый модуль ввода-вывода PC 21-1 обеспечивает подключение до 14-ти сигналов с дискретных датчиков или аналоговых ПИП.

К одному кластеру могут быть подключены до 7-ми удаленных кластеров. Между собой эти 8 кластеров могут обмениваться данными со скоростью 10 кбод посредством моста CAN bus и располагаться на расстоянии до 5 км.

Модуль телеметрии Minewatch PC21-2T обеспечивает передачу данных на поверхность на расстояние до 15 км по протоколу SAP в соответствии с британским стандартом BS6556.

В случае использования оптического канала передачи данных на поверхность, вместо модуля телеметрии Minewatch PC21-2T используется модуль преобразования CAN bus в Ethernet IP MW-EIP и модуль медиаконвертора MW-МК. В этом случае передача информации по одномодовому оптическому кабелю возможна на расстояние до 10 км.

В шахте модули располагаются в оболочках, разработанных для отдельных применений, образуя ряд стандартных блоков. В системе могут использоваться следующие блоки ПК MW PC21:

- блок ввода/вывода MW - БВВ (может содержать до двух модулей MW PC21-1, модуль MW-МС и модуль MW-EIP);
- блок телеметрии MW-БТ (может содержать модуль MW PC21-2T и, при передаче информации на поверхность от оборудования третьей стороны, модуль MW-МС);
- блок оптотелеметрии MW - БОТ (может содержать модуль MW-EIP и до 2-х модулей MW-МК);
- блок управления MW - БУ (может содержать до двух модулей MW PC21-1, модуль MW PC21-2CD, модуль MW-МС, модуль MW-EIP и модуль MW-MS);
- блок преобразования Canbus в Ethernet IP MW-EIP (содержит модуль MW-EIP);
- блок интерфейса MW-БИ (может содержать до 2х модулей MW-MS)
- блок медиаконвертора MW-МК (может содержать до 2-х модулей MW-МК);
- блок управления, сигнализации и связи MW - БУСС (может содержать до двух модулей MW PC21-1, модуль MW PC21-2CD, модуль MW-МС, модуль MW-EIP, модуль MW-MS и до 2-х сигнальных плат). Наличие сигнальных плат позволяет обеспечить функции аварийного останова конвейера с контролем индикацией номера сработавшего блока аварийного отключения, а также контроля, сигнализации и предстартовых блокировок.
- блок кластера Minewatch - БК (содержит до 8-ми модулей различного типа).
- блок считывателя Minewatch PC21-R служит для автоматического бесконтактного определения идентификационного номера жетона - тага (закрепленного за подземным персоналом или транспортным средством), находящегося в поле действия антенн, и направления его перемещения.

Наличие в блоке считывателя линии передачи CAN bus позволяет ему выступать как в роли модуля в кластере, так и отдельного кластера. При расположении блока считывателя на расстоянии менее 5 км от диспетчера, при использовании линии связи мост-CAN, информацию с него напрямую передают на наземную часть. В этом случае для гальванической развязки искроопасных цепей на поверхности и искробезопасных цепей подземной части используют стандартные для этого протокола сертифицированные барьеры безопасности MTL 7755-АС или S914-АС.

Третий уровень: серверы приема, хранения и передачи информации (СПХПИ) - наземная часть системы и внешние устройства, подключаемые к СПХПИ вне взрывоопасной зоны (рабочая станция с печатающим устройством, устройство бесперебойного питания (УПС), администраторы связи, барьеры безопасности, медиаконверторы).

Таблица 1 - Типы первичных измерительных преобразователей, применяемых в составе систем АСКУ

Тип	Номер в Государственном реестре средств измерений
ИК объемной доли метана	
ИДИ-10	28259-14
ДМС 01	21073-06
ДМС 03	45747-10
МИК-01	62680-15
СКПА	63910-16
ИМРШ	65469-16
СКПД	56528-14
СКПДС	48777-11
ИК объемной доли оксида углерода	
ДОУИ	33551-12
СДТГ 01	37260-10
СКПА	63910-16
СКПД	56528-14
ИК объемной доли диоксида углерода	
ИДИ-20	28259-14
СКПА	63910-16
ИК объемной доли кислорода	
ДКИ	48953-12
СКПА	63910-16
СКПД	56528-14
ИК скорости воздушного потока	
СДСВ 01	22814-08
СКПДС	48777-11
СД-1.В	68845-17
ИК массовой концентрации пыли и массы осевшей пыли	
ИЗСТ-01	36151-12
PL-3	63199-16
МИК-01	62680-15
ДИП-1	66801-17
ИК объемной доли водорода	
СДТГ 02, СДТГ 03	37260-10
СКПА	63910-16
ИК температуры	
ИДТ	64114-16
СКПДС	48777-11
СКПД	56528-14
СКПА	63910-16
ИК давления	
МИДА-13П	17636-17
ТХ 6143	40060-14
СКПД	56528-14
СКПДС	48777-11
СКПА	63910-16
ИК объемной доли диоксида азота	
СДТГ 06	37260-10
ИК объемной доли оксида азота	
СДТГ 05	37260-10

Связь между первичными измерительными преобразователями и модулями ввода/вывода осуществляется посредством унифицированных аналоговых сигналов по току (4 - 20) мА или по напряжению (0,4 - 2,0) В или в цифровой форме.

Количество устройств, входящих в состав системы АСКУ на конкретном горно-технологическом объекте, определяется совокупностью контролируемых и управляемых параметров, количеством и расположением средств приема информации, устройств сигнализации, исполнительных устройств.

Системы АСКУ соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011). Взрывозащищенные устройства в составе систем АСКУ относятся к электрооборудованию группы I и предназначены для применения во взрывоопасных средах - опасное состояние 1 и 2 (ГОСТ 31438.2-2011) в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014, требованиями ГОСТ 31439-2011 и в соответствии с другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования для подземных выработок шахт, опасных по газу и пыли. В условиях эксплуатации указанные устройства в исполнении с искробезопасной цепью образуют искробезопасную систему по ГОСТ Р МЭК 60079-25-2012.

Пломбирование системы осуществляется давлением на свинцовые пломбы, установленные на проволоках, пропущенных через отверстия планки контроллера. ПИП, входящие в состав системы пломбируются при их поверке в соответствии с требованиями, изложенными в их описаниях типа.

Схема пломбирования подземного контроллера Minewatch PC 21 от несанкционированного доступа приведена на рисунке 1.

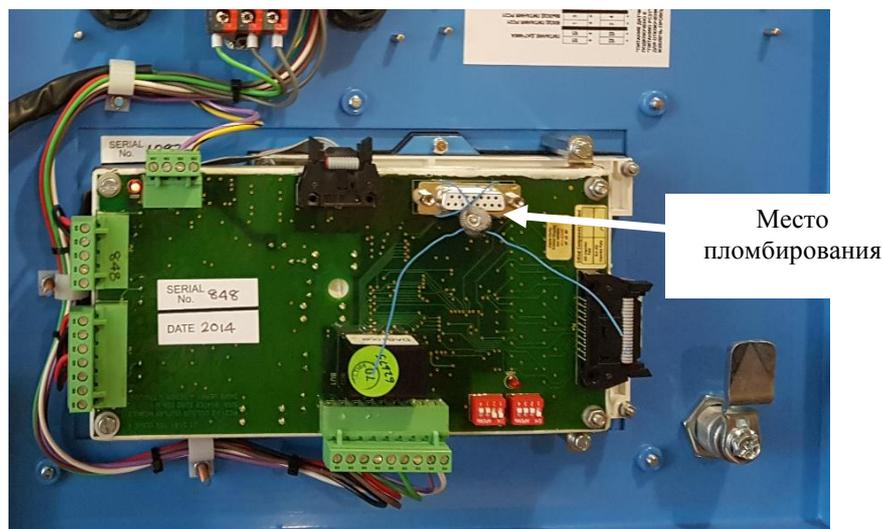


Рисунок 1 - Схема пломбирования подземного контроллера Minewatch PC 21

Программное обеспечение

Программное обеспечение систем АСКУ представлено встроенным (интегрированным) ПО микропроцессорных первичных измерительных преобразователей, встроенным (интегрированным) ПО подземных контроллеров Minewatch PC21 и автономным ПО, выполняющимся на выделенном сервере (серверах) и автоматизированных рабочих местах (АРМ) диспетчера.

Встроенное ПО микропроцессорных первичных измерительных преобразователей описано в соответствующих описаниях типа СИ и обеспечивает передачу данных в виде аналогового сигнала или цифровой форме в контроллеры системы.

Встроенное ПО ПК Minewatch PC21 недоступно для считывания и модификации в процессе эксплуатации, информационный обмен ПК с внешними устройствами осуществляется по защищенным интерфейсам (протоколы обмена не предусматривают команд, способных оказать воздействие на встроенное ПО).

Встроенное ПО контроллеров (модулей ввода-вывода MW PC21-1 и модулей преобразования Canbus в Modbus MW PC21-МС и преобразования CAN bus в Modbus MW-MS) создает 8-битное значение (0 - 255) для каждого ПИП. Модуль ввода-вывода MW PC21-1 используется для аналоговых сигналов с ПИП, а модули преобразования Canbus в Modbus MW PC21-МС и преобразования CAN bus в Modbus MW-MS - для цифровых данных Modbus с ПИП. 8-битные значения используются другими контроллерами, а также передаются модулями передачи данных.

Возможна перезапись встроенного ПО ПК в процессе эксплуатации, при этом целостность и подлинность встроенного ПО контролируется с использованием результатов его самоидентификации. Встроенное ПО ПК Minewatch PC21 не подвергается разделению и является метрологически значимым.

Автономное ПО MineSCADA представлено четырьмя основными компонентами - приложением Comms Server, приложением OPC Server, комбинированным клиент-серверным приложением MineSCADA, файлы которых размещаются в отдельном каталоге файловой системы сервера и/или АРМ. Для реализации механизма идентификации и облегчения проверки целостности и подлинности автономного ПО СИ оно сопровождается специализированной контролирующей утилитой Echeck и перечнем метрологически значимых файлов в текстовом файле (файл списка).

Компонент «Comms Server» обеспечивает:

- обмен данными с контроллерами по BS6556/SAP;
- обмен данными с контроллерами по Ethernet IP;
- передачу данных с компонента «MineSCADA»;
- передачу данных с компонента «OPC Server», обеспечивая получение контролируемых параметров без преобразований.

Компонент «Comms Server» обеспечивает доступ к неизменным данным с контроллеров согласно конфигурации.

Компонент «MineSCADA» обеспечивает:

- обмен данными с компонентом «Comms Server» и получение значений измерений без преобразований с отображением в виде неисправленных значений на системной странице рабочей станции диспетчера;
- редактирование и хранение файлов конфигурации «MineSCADA» (каналы данных используются для получения информации с контроллеров; типы ПИП для преобразования данных о результатах измерений; мнемосхемы отображаемой информации). Файлы конфигурации «MineSCADA» защищены контрольной суммой, «MineSCADA» при работе периодически проверяет конфигурационные файлы и выдаст сообщение об ошибке, если редактирование конфигурационного файла было проведено сторонним ПО;
- преобразование результатов измерений, полученных от контроллеров, в значения с размерностью контролируемых параметров в соответствии с конфигурацией и определение характеристик, определяющих качество информации;
- отображение результатов измерения и контроля на дисплее диспетчера;
- отображение на дисплее текущих и архивных результатов измерения и контроля;
- отображение и хранение всех результатов измерений в виде графиков (трендов);
- отображение и хранение в файлах журнала всех тревог и событий;
- защита паролем системы «MineSCADA».

Защита ПО «MineSCADA» реализована разграничением уровня доступа пользователей (по вводу пары логин/пароль).

Компонент «OPC Server» обеспечивает доступ к неизменным данным и их передачу без преобразований со SCADA-систем сторонних разработчиков.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения ПК Minewatch PC21

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Minewatch PC21 Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Указывается в паспорте каждого экземпляра контроллера Minewatch PC21
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения MineSCADA

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MineSCADA
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 6.2.10
Цифровой идентификатор ПО	Указывается в паспорте, формируется и отображается по запросу контролирующей утилитой Echeck11.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения контролирующей утилиты

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Echeck11.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.1
Цифровой идентификатор ПО	7B33B0E2351ACF3831AF2C052193F60E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИК объемной доли метана

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, объемная доля, %	Пределы допускаемой основной погрешности		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
		абсолютной, об. доля, %	относительной, %	
ДМС 01	от 0 до 2,5	$\pm 0,2$	-	15
ДМС 03	от 0 до 2,5	$\pm 0,1$	-	10
	св. 5 до 100	± 3	-	
	от 0 до 2,5	$\pm 0,2$	-	
ИДИ-10	от 0 до 5	$\pm 0,5$	-	30
	св. 5 до 100	-	± 10	
	от 0 до 2 включ.	$\pm 0,1$	-	
ИМРШ	св. 2 до 2,5	-	± 5	30
	от 0 до 2 включ.	$\pm 0,1$	-	
	от 0 до 2 включ.	$\pm 0,1$	-	

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, объемная доля, %	Пределы допускаемой основной погрешности		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
		абсолютной, об. доля, %	относительной, %	
МИК-01	св. 2 до 5 включ.	-	±5	30
	св. 5 до 100	-	±10	
	от 0 до 2 включ.	±0,1	-	
СКПД	св. 2 до 5 включ.	-	±5	-
	св. 5 до 100	-	±10	
	от 0 до 2,5 включ.	±0,2	-	
СКПА	св. 2,5 до 10 включ.	±3	-	-
	св. 10 до 100 включ.	±5		
	от 0 до 2 включ.	±0,1		
СКПА	св. 2 до 5 включ.	-	±5	30
	св. 5 до 100	-	±10	
	от 0 до 100	±2,5	-	
СКПДС	от 0 до 100	±2,5	-	30

Таблица 6 - Метрологические характеристики ИК объемной доли оксида углерода

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений, объемная доля оксида углерода, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более	
		абсолютной, млн ⁻¹	относительной, %		
СДТГ 01	от 0 до 50	$\pm(2 + 0,1 \cdot C_{вх})$	-	120	
ДОУИ	от 0 до 50	$\pm(2 + 0,1 \cdot C_{вх})$		-	90
	0 до 200				
СКПА	от 0 до 50 включ.	±5	-		60
	св. 50 до 200	-	±10		
СКПД	от 0 до 100 включ.	±6	-	-	
	св. 100 до 200	±10			

Примечание: $C_{вх}$ - объемная доля определяемого компонента на входе ПИП, млн⁻¹

Таблица 7 - Метрологические характеристики ИК объемной доли диоксида углерода

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений, объемная доля диоксида углерода, %	Пределы допускаемой основной погрешности		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
		абсолютной, об.доля, %	относительной, %	
ИДИ-20	от 0 до 2	±0,2	-	30
СКПА	от 0 до 1 включ.	±0,2	-	60
	св.1 до 20	-	±10	

Таблица 8 - Метрологические характеристики ИК объемной доли кислорода

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений, объемная доля, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об. доля, %	Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
ДКИ	от 0 до 25	$\pm(0,5+0,1 \cdot C_{вх})$	60
СКПД	от 0 до 25	±1	-
СКПА	от 0 до 25	±0,5	60

Примечание: $C_{вх}$ - объемная доля определяемого компонента на входе ПИП, %.

Таблица 9 - Метрологические характеристики ИК температуры

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
ИДТ	от -50 до 0 включ. св. 0 до +50 включ. св. +50 до +100 включ. св. +100 до +150	±2 ±1 ±2 ±3	300
СКПДС	от -5 до +35	±0,5	-
СКПД	от -5 до +40	±3	-
СКПА	от -10 до +50	±0,3	-

Таблица 10 - Метрологические характеристики ИК скорости воздушного потока

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, м/с	Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
СДСВ 01	от 0,1 до 0,6 св. 0,6 до 30	±0,1 $\pm(0,09+0,02 \cdot V)$	20
СКПДС	от 0,5 до 20	$\pm(0,2+0,1 \cdot V)$	-
СД-1.В	от 0,1 до 40	$\pm(0,12+0,03 \cdot V)$	-

Примечание: V - скорость воздушного потока на входе ПИП, м/с.

Таблица 11 - Метрологические характеристики ИК давления

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений давления	Пределы допускаемой основной погрешности		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
		приведенной*, %	абсолютной, кПа	
МИДА-ДА-13П	от 0 до 0,04/0,06/0,1/0,16/ 0,25/0,4/0,6/1,0/1,6/2,5/4,0/ 6,0/10,0 МПа	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5	-	0,05
МИДА-ДИ-13П	от 0 до 0,01/0,016/0,025/ 0,04/0,06/0,1/0,16/0,25/0,4/ 0,6/1,0/1,6/2,5/4/6/10/16/25 /40/60/100/160 МПа	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5	-	
МИДА-ДИВ-13П	от -0,02 до 0,02; от -0,03 до 0,03; от -0,05 до 0,05; от -0,1 до 0,06; 0,15; 0,3; 0,5; 0,9; 1,5; 2,4 МПа	±0,5; ±1,0	-	
ТХ 6143	от 0 до 0,01/0,02/0,05/0,1/ 0,2/0,5/1/2 МПа	±0,25	-	0,1
СКПД	от 53,28 до 114,6552 кПа	-	±0,015986	-
СКПДС	от 50 до 106,7 кПа	-	±0,1	-
СКПА	от 50 до 106,7 кПа	-	±1	-

Примечание: * - приведенная к верхнему значению диапазона измерений

Таблица 12 - Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли и массы осевшей пыли

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений	Поддиапазон измерений, в котором нормирована погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности	
			относительной, %	приведенной*, %
ИЗСТ-01	от 0 до 1500 мг/м ³	0 до 100 мг/м ³ включ. св. 100 до 1500 мг/м ³	- ±20	±20 -
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	-
PL-3	от 15 до 20 мг/м ³	от 15 до 20 мг/м ³	±20	-

Примечание: * - приведенная к верхнему значению поддиапазона измерений

Таблица 13 - Метрологические характеристики ИК объемной доли водорода

Первичный измерительный преобразователь	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
		абсолютной, объемная доля определяемого компонента	относительной, %	
СДТГ 02	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(2+0,15 \cdot C_{вх})$ млн ⁻¹	-	120
СДТГ 03	от 0 до 0,5 %	±0,1 %	-	
СКПА	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 5000 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±10	60

Примечание: $C_{вх}$ - объемная доля определяемого компонента на входе ПИП, % или млн⁻¹

Таблица 14 - Метрологические характеристики ИК объемной доли оксида азота и диоксида азота

Первичный измерительный преобразователь	Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, млн ⁻¹	Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
СДТГ 05	Оксид азота (NO)	от 0 до 10	$\pm(0,5+0,1 \cdot C_{вх})$	120
СДТГ 06	Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 10	$\pm(0,2+0,05 \cdot C_{вх})$	

Примечание: $C_{вх}$ - объемная доля определяемого компонента на входе ПИП, млн⁻¹

Таблица 15 - Вариация показаний по ИК объемной доли газов

Определяемый компонент	Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной погрешности
Объемная доля метана	ИДИ 10	0,5
	ДМС 01	
	ДМС 03	
	ИМРШ	
	МИК-01	
	СКПД	-
	СКПА	
	СКПДС	

Определяемый компонент	Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной погрешности
Объемная доля диоксида углерода	ИДИ 20	0,5
	СКПА	-
Объемная доля оксида углерода	СДТГ 01	0,5
	ДОУИ	
	СКПД	-
	СКПА	
Объемная доля кислорода	ДКИ	0,5
	СКПД	-
	СКПА	
Объемная доля водорода	СДТГ 02	0,5
	СДТГ 03	
	СКПА	-
Объемная доля оксида азота	СДТГ 05	0,5
Объемная доля диоксида азота	СДТГ 06	0,5

Таблица 16 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации для ИК объемной доли газов и скорости воздушного потока

ИК	Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
		в долях от пределов допускаемой основной погрешности	абсолютная, объемная доля	относительная, %
Объемная доля метана	СКПДС	0,5 ¹⁾	-	-
	ИДИ-10	0,5 ¹⁾	-	-
	ДМС 01	1,0 ¹⁾	-	-
	ДМС 03	-	±0,2 % (от 0 до 2,5 %) ²⁾ ±6 % (от 5 до 100 %) ²⁾	-
	МИК-01	-	±0,2 % (от 0 до 2 % включ.) ²⁾	±10 % (св. 2 до 100 %) ²⁾
	СКПА	-	-	-
	СКПД	1,0 ¹⁾	-	-
	ИМРШ	-	±0,2 % (от 0 до 2 % включ.) ²⁾	±10 % (св. 2 до 2,5 %) ²⁾
Объемная доля оксида углерода	ДОУИ	0,8 ¹⁾	-	-
	СДТГ 01	1,5 ¹⁾	-	-
	СКПА	-	-	-
	СКПД	1,0 ¹⁾	-	-
Объемная доля диоксида углерода	ИДИ-20	0,5 ¹⁾	-	-
	СКПА	-	-	-
Объемная доля кислорода	ДКИ	0,5 ¹⁾	-	-
	СКПА	-	-	-
	СКПД	1,0 ¹⁾	-	-

ИК	Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
		в долях от пределов допускаемой основной погрешности	абсолютная, объемная доля	относительная, %
Скорость воздушного потока	СД-1.В	-	-	-
	СДСВ 01	0,5	-	-
	СКПДС	-	-	-
Объемная доля диоксида азота	СДТГ 06	1,5 ¹⁾	-	-
Объемная доля оксида азота	СДТГ 05	1,5 ¹⁾	-	-
Объемная доля водорода	СДТГ 02, СДТГ 03	1,5 ¹⁾	-	-
	СКПА	-	-	-
Примечание: ¹⁾ - на каждые 10 °С; ²⁾ - в указанном поддиапазоне измерений объемной доли определяемого компонента				

Таблица 17 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации для ИК давления

Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой дополнительной погрешности	
	в долях от пределов допускаемой основной погрешности	приведенная ¹⁾ , %
МИДА-13П	-	от ±0,01 до ±0,25 (в зависимости от модели и настройки) ²⁾
ТХ6143		±0,06 ³⁾
СКПД	1,0 ²⁾	
СКПДС	0,1 ²⁾	-
СКПА	-	-
Примечание: ¹⁾ - приведенная к верхнему значению диапазона измерений; ²⁾ - на каждый 10 °С ³⁾ - на каждые 1 °С		

Таблица 18 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения влажности окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации для ИК объемной доли газов и скорости воздушного потока

ИК	Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
		в долях от пределов допускаемой основной погрешности	абсолютная, объемная доля	относительная, %
Объемная доля метана	СКПДС	-	-	-
	ИДИ-10	0,2	-	-
	ДМС 01	1,0	-	-
	ДМС 03	-	±0,2 % (от 0 до 2,5 %) ²⁾ ±6 % (от 5 до 100 %) ²⁾	-
	МИК-01	-	±0,2 % (от 0 до 2 % включ.) ²⁾	±15 % (св. 2 до 100 %) ²⁾
	СКПА	-	-	-
	ИМРШ	-	-	-
	СКПД	1,0	-	-
Объемная доля оксида углерода	ДОУИ	0,5 ¹⁾	-	-
	СДТГ 01	0,5	-	-
	СКПА	-	-	-
	СКПД	1,0	-	-
Объемная доля диоксида углерода	ИДИ-20	0,2	-	-
	СКПА	-	-	-
Объемная доля кислорода	ДКИ	0,5	-	-
	СКПА	-	-	-
	СКПД	1,0	-	-
Скорость воздушного потока	СД-1.В	-	-	-
	СДСВ 01	0,5	-	-
	СКПДС	-	-	-
Объемная доля диоксида азота	СДТГ 06	0,5	-	-
Объемная доля оксида азота	СДТГ 05	0,5	-	-
Объемная доля водорода	СДТГ 02, СДТГ 03	0,5	-	-
	СКПА	-	-	-
Примечание:				
¹⁾ - на каждые 10 %				
²⁾ - в указанном поддиапазоне измерений объемной доли определяемого компонента				

Таблица 19 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации для ИК объемной доли газов

ИК	Первичный измерительный преобразователь	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
		в долях от пределов допускаемой основной погрешности	абсолютная, объемная доля	относительная, %
Объемная доля метана	СКПДС	-	-	-
	ИДИ-10	0,4 ¹⁾	-	-
	ДМС 01	1,0	-	-
	ДМС 03	-	±0,2 % (от 0 до 2,5 %) ²⁾ ±6 % (от 5 до 100 %) ²⁾	-
	МИК-01	-	±0,2 % (от 0 до 2 % включ.) ²⁾	±30 % (св. 2 до 100 %) ²⁾
	СКПА	-	-	-
	СКПД	0,5 ¹⁾	-	-
	ИМРШ	-	±0,2 % (от 0 до 2 % включ.) ²⁾	±30 % (св. 2 до 2,5 %) ²⁾
Объемная доля оксида углерода				
	ДОУИ	0,4 ¹⁾	-	-
	СДТГ 01	-	-	-
	СКПД	0,5 ¹⁾	-	-
Объемная доля диоксида углерода	СКПА	-	-	-
	ИДИ-20	0,4 ¹⁾	-	-
Объемная доля кислорода	СКПА	-	-	-
	ДКИ	0,2 ¹⁾	-	-
	СКПД	0,5 ¹⁾	-	-
Объемная доля азота	СКПА	-	-	-
	СДТГ 06	-	-	-
Объемная доля оксида азота	СДТГ 05	-	-	-
Объемная доля водорода	СДТГ 02, СДТГ 03	-	-	-
	СКПА	-	-	-
Примечание:				
1) - на каждые 3.3 кПа				
2) - в указанном поддиапазоне измерений объемной доли определяемого компонента				

Таблица 20 - Остальные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время срабатывания автоматической газовой защиты по метану, с, не более	15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации автоматической газовой защиты по метану, объемная доля, %, не более	±0,1

Таблица 21 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон настройки порогов срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %	от 0,5 до 2,0
Время прогрева ПИП, входящих в состав ИК системы, мин, не более	в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП
Напряжение питания / ток потребления, В / мА, не более: - ПИП - модулей подземных контроллеров - источников питания подземной части системы	в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП 7,5/125 18/80 36/300 127/100
Номинальное напряжение питания элементов наземной части системы, В	220
Длительность питания от аккумуляторных батарей элементов подземной части системы, ч, не менее	8
Расстояние между источниками питания и датчиками, км, не более	5
Сечение линий питания, мм ² , не менее	0,5
Максимальное отношение индуктивности к емкости для линии питания, мГн/Ом	47
Максимальная емкость линии питания, мкФ	19,5
Скорость передачи данных между подземными и наземными вычислительными устройствами: - медь, бод, не менее - оптика, Мбит/с, не менее	600 100
Скорость передачи данных между распределенными модулями подземного вычислительного кластера / максимальное расстояние между модулями подземного вычислительного кластера, Кбод / км	125 - 10/0,5 - 4,5
Расстояние от датчиков до подземных вычислительных устройств, км, не более	3
Длина линий связи между подземными и наземными вычислительными устройствами, км, не более - медь - оптика	15 10
Расстояние между подземными вычислительными устройствами и исполнительными устройствами, км, не более	1
Расстояние между подземными вычислительными устройствами и блоками промежуточного реле, км, не более	1
Расстояние между блоками промежуточного реле и управляемой аппаратурой электроснабжения, м, не более	10
Сечение подземных медных линий передачи данных, мм ² , не менее	0,5

Наименование характеристики	Значение
<p>Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПИП - Модуль ввода / вывода PC21-1 - Дисплейный модуль PC21-2D - Модуль телеметрии PC21-2Т - Модуль преобразования Modbus в Canbus MW-МС - Модуль преобразования Canbus в Modbus MW-MS - Модуль преобразования Canbus в Ethernet IP MW-EIP - Модуль медиаконвертора MW-МК - Источник питания с батарейной поддержкой - Источник питания без батарейной поддержки - Барьер искробезопасности БИБ 	<p>в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП</p> <ul style="list-style-type: none"> 300×150×100 200×150×75 400×250×200 205×125×70 205×125×70 205×125×70 160×175×50 660×350×200 254×285×137 100×100×100
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПИП - Модуль ввода / вывода PC21-1 - Дисплейный модуль PC21-2D - Модуль телеметрии PC21-2Т - Модуль преобразования Modbus в Canbus MW-МС - Модуль преобразования Canbus в Modbus MW-MS - Модуль преобразования Canbus в Ethernet IP MW-EIP - Модуль медиаконвертора MW-МК - Источник питания с батарейной поддержкой - Источник питания без батарейной поддержки - Барьер искробезопасности БИБ 	<p>в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП</p> <ul style="list-style-type: none"> 3,0 3,0 3,0 0,75 0,75 0,75 1,3 550 10,0 1,0
<p>Потребляемая мощность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПИП - Модуль ввода / вывода PC21-1, мВт, не более - Дисплейный модуль PC21-2D, мВт, не более - Модуль телеметрии PC21-2Т, мВт, не более - Модуль преобразования Modbus в Canbus MW-МС, мВт, не более - Модуль преобразования Canbus в Modbus MW-MS мВт, не более - Модуль преобразования Canbus в Ethernet IP MW-EIP мВт, не более - Модуль медиаконвертора MW-МК мВт, не более - Линия связи CAN bus, мВт, не более - Барьер искробезопасности БИБ, Вт, не более 	<p>в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП</p> <ul style="list-style-type: none"> 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 3000 1000 40

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, часов, не менее: - ПИП - Модули подземного контроллера Minewatch PC21 - Источники питания - Барьер искробезопасности	в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП 45000 45000 45000
Средний срок службы, лет, не менее - ПИП - Модули подземного контроллера Minewatch PC21 - Источники питания - Барьер искробезопасности	в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП 5 5 (3 - для аккумуляторов) 5
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-96 - аппаратура подземной части - аппаратура наземной части	IP54 - IP65 IP20 - IP44
Условия эксплуатации: - ПИП	в соответствии с эксплуатационной документацией ПИП
Прочая аппаратура подземной части: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +35 от 87,8 до 119,7 98 (без конденсации влаги)
Аппаратура наземной части: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха, %	от +10 до +40 от 90 до 110 от 30 до 70

Таблица 22 - Характеристики структуры Системы

Наименование устройства	Связь с поверхностью		
	SAP (витая пара) / Ethernet IP	Оптика	
Подземный кластер Minewatch PC21, шт., не более	240	2040	
Модуль ввода/вывода PC21-1, шт., не более	1680	12240	
Дисплейный модуль PC21-CD, шт., не более	240	2040	
Телеметрия	Модуль телеметрии PC21-2Т шт., не более	240	-
	Модуль MW-EIP шт., не более	-	255
Модуль преобразования Canbus в Modbus MW-MS, шт., не более		2040	
Модуль преобразования Modbus в Canbus MW-МС шт., не более		2040	
Модуль медиаконвертора MW-МК		не ограничено	
Аналоговые датчики, шт., не более	23520	171360	
Дискретные датчики типа "сухой контакт", шт., не более	23520	171360	
Релейные выходы, шт., не более	10080	73440	
Аналоговые выходы, шт., не более	3360	24480	
Барьер искробезопасности БИБ, шт.	4	-	
Сервер приема, хранения и передачи информации СПХПИ	2	2	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 23 - Комплект поставки системы АСКУ

Наименование	Обозначение	Количество
Система диспетчерского контроля и управления горным предприятием автоматизированная АСКУ модели АСКУ 5.0	-	1 шт. ¹⁾
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АСКУ. 85241828.314870.9032 89 000РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП-107-RA.RU.310556-2017	1 экз.
Примечание: ¹⁾ - состав определяется Техническим проектом для конкретного Заказчика		

Поверка

осуществляется по документу МП-107-RA.RU.310556-2017 «Системы диспетчерского контроля и управления горным предприятием автоматизированные АСКУ модели АСКУ 5.0. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 10 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец состава поверочной газовой смеси ГСО № 10599-2015 в баллонах под давлением;
- калибратор напряжения и тока искробезопасный КНТИ-40.00.00. (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 49740-12);
- средства поверки в соответствии с методиками поверки на средства измерений (ПИП), входящих в состав систем АСКУ.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также на свинцовые пломбы, установленные в соответствии с рисунком 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам диспетчерского контроля и управления горным предприятием автоматизированным АСКУ модели АСКУ 5.0

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ Р МЭК 60079-25-2012 Взрывоопасные среды. Часть 25. Искробезопасные системы.

ТУ 3148-001-85241828-2016 Системы диспетчерского контроля и управления горным предприятием автоматизированные АСКУ модели АСКУ 5.0. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Девис Дерби Сибирь»
(ООО «Девис Дерби Сибирь»)
ИНН 4221024800
Адрес: 654038, Кемеровская область, г. Новокузнецк, улица Автотранспортная, 29А,
корпус 5
Телефон: (3843) 99-12-14
Факс: (3843) 99-12-14
E-mail: davisderby@e4u.ru

Испытательный центр

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4
Телефон: (383) 210-08-14
Факс: (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.