

Подлежит публикации
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО
руководитель ГЦИ СИ «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

08 2010 г.

СИСТЕМЫ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИЕ СКВА-01	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 18168-10 Взамен № 18168-05
--------------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-003-47275141-02 (ЕКРМ.411741.001ТУ)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы газоаналитические СКВА-01 (далее система) предназначены для непрерывного измерения концентрации токсичных газов (CO, NO₂, SO₂, H₂S, Cl₂, HCL, NH₃, хлороны, CO₂ HCN, COCl₂), взрывоопасных и горючих газов и паров (водород, кислород, углеводороды C₁ – C₁₀, бензин, ацетон, спирт и другие) в воздухе рабочей зоны и в окружающей среде, сигнализации (световой и звуковой) о превышении заданных уровней концентраций, формирования и выдачи сигналов управления внешними устройствами, архивирования полученных результатов и передачи информации внешнему компьютеру (удаленному терминалу). Система поддерживает обмен информацией с удаленным терминалом по интерфейсам RS-485 и Ethernet.

Системы могут применяться для контроля атмосферного воздуха в производственных помещениях и на промплощадках объектов химической, нефтехимической, газовой, металлургической, фармацевтической, пищевой промышленности, энергетике, коммунальном хозяйстве, в газовых и автомобильных хозяйствах (АЗС, АГНКС, автостоянки) а также при контроле окружающей среды.

Системы являются средством измерения, контроля, управления, автоматизации и противоаварийной защиты (ПАЗ).

ОПИСАНИЕ

Система представляет собой стационарный, многоканальный, многоблочный газоанализатор/газосигнализатор непрерывного действия с конвекционной подачей анализируемой среды, состоящий из отдельных блоков и модулей, соединенных в локальную измерительную сеть.

Блоки и модули, входящие в систему, по функциональному признаку делятся на следующие группы:

- преобразователи измерительные (ИП) (таблица 1);
- устройства управления, сбора и обработки информации (таблица 2);
- сервисные устройства (таблица 3).

Состав и конфигурация системы определяется в процессе ее проектирования для конкретного предприятия в соответствии с действующими нормативными документами.

Преобразователи измерительные

Таблица 1

Наименование	Сокращенное обозначение
Преобразователь измерительный электрохимический	ПИЭ
Преобразователь измерительный электрохимический интеллектуальный	ПИЭ-И
Преобразователь измерительный термодаталитический	ПИТК
Преобразователь измерительный термодаталитический интеллектуальный	ПИТК-И
Преобразователь измерительный полупроводниковый	ПИП
Преобразователь измерительный оптико-абсорбционный	ПАОА

Устройства управления, сбора и обработки информации.

Таблица 2

Наименование	Сокращенное обозначение
Блок сигнализации и управления	БСУ
Модуль управления	МУ
Модуль расширения восьмиканальный	МР8
Модуль расширения шестнадцатиканальный	МР16
Модуль расширения дискретный	МРД
Блок питания и сигнализации	БПС
Выносной модуль реле	ВМР
Выносной блок питания	ВБП

Сервисные устройства

Таблица 3

Наименование	Сокращенное обозначение
Тестовый дисплей	ТД
Тестовый дисплей для интеллектуальных ИП	ТДИ
Контроллер связи	КС

Преобразователи измерительные предназначены для измерения концентрации токсичных газов и горючих веществ в атмосферном воздухе с помощью чувствительного

элемента (сенсора), первичной обработки электрического сигнала, и передачу его в линию связи с устройствами управления, сбора и обработки информации.

В ИП используются следующие виды сенсоров - электрохимический, полупроводниковый (для контроля токсичных газов и кислорода), термокаталитический (для контроля горючих газов и паров) и оптико-абсорбционный (контроль CO₂).

Выходной электрический сигнал, генерируемый сенсором, пропорционален концентрации измеряемого вещества в пределах диапазона измерений. Электронный блок, установленный в ИП, преобразует сигнал сенсора в стандартный токовый сигнал (4 ÷ 20) мА по ГОСТ 26.011-80 (для ПИЭ, ПИТК, ПИОА), или ступенчатый токовый сигнал (4 ÷ 20) мА по ГОСТ 26.011-80 с жестко заданными порогами (для ПИП).

Преобразователи ПИЭ-И, ПИТК-И (интеллектуальные) имеют встроенные АЦП и микропроцессор, выполняющие преобразование сигнала сенсора в цифровой вид и передачу его по интерфейсу RS-485. Они также оборудованы унифицированным аналоговым токовым выходом (4 ÷ 20) мА по ГОСТ 26.011-80 и двумя оптронными реле, срабатывающими при переходе концентрации через заданные уровни (пороги) и служащими для подключения внешних сигнализирующих или управляющих устройств. Значения порогов можно изменять с помощью тестового дисплея, подключаемого к сервисному разъему.

Преобразователи ПИТК могут выпускаться в исполнении на расширенный температурный диапазон (исполнение «Т»). Сенсор и электронный блок такого преобразователя собраны в отдельных корпусах и соединены термостойким кабелем. Пример применения ПИТК в исполнении «Т» - покрасочные и сушильные камеры автомобильных производств.

ИП относятся к взрывобезопасному оборудованию по ГОСТ Р 51330.0-99 и имеют следующие виды взрывозащиты:

- ПИЭ и ПИЭ-И - «искробезопасная цепь «i» по ГОСТ Р 51330.10-99;
- преобразователи ПИТК и ПИТК-И – «искробезопасная цепь «i» по ГОСТ Р 51330.10-99 и «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99;
- преобразователи ПИП – «защита вида «n» по ГОСТ Р 51330.14-99.

Модули расширения МР8, МР16 и МРД.

Модули расширения МР8 и МР16 представляют собой адресный 8 - или 16 - канальный АЦП с выходным интерфейсом RS-485. МР8 и МР16 предназначены для приема аналоговых сигналов от ИП или других источников, имеющих на выходе унифицированный токовый сигнал, преобразования этого сигнала в цифровую форму и передачу информации по интерфейсу RS-485 на вход БСУ или в линию связи с удаленным терминалом. С помощью модулей расширения осуществляется построение систем с большим числом ИП и других источников сигналов. МР8 и МР16 обеспечивают питание источников сигналов через искробезопасные цепи и имеют исполнение по взрывозащите «искробезопасная цепь «i» по ГОСТ Р 51330.10-99.

МРД предназначается для подключения источников дискретных сигналов (переключателей, контактных датчиков) и передачи их состояния в БСУ или в линию связи с удаленным терминалом.

Конфигурирование модулей расширения осуществляется с помощью тестового дис-

плея, подключаемого к специальному разъему.

Блок сигнализации и управления (БСУ) является центральным звеном газоаналитической системы СКВА-01 и выполняет следующие функции:

- сбор, обработка и анализ измерительных данных от удаленных групп ИП и других источников по интерфейсу RS-485;
- обеспечение источников сигналов напряжением питания;
- визуальное отображение полученной информации;
- передача информации по одному или нескольким каналам связи для потребителей (удаленных терминалов);
- управление внешними исполнительными устройствами (удаленная сигнализация, звуковое оповещение, вентиляция и пр.) по событиям перехода измеренных концентраций через заданные уровни (пороги) или по другим условиям;
- взаимодействие с оператором;
- ведение локальной базы измерительных данных;
- ведение архива срабатываний ИП по пороговым значениям концентрации;
- ведение архива срабатываний источников дискретных сигналов (кнопок, переключателей, контактных датчиков), манипуляций органами управления БСУ и выдачи управляющих воздействий.

БСУ собирается в металлическом шкафу для настенного монтажа с открывающейся передней дверью, на которой смонтированы органы управления и индикации, и (или) в щитовом исполнении. Функциональные возможности, алгоритм работы, состав и расположение органов управления и индикации БСУ формируются на стадии проектирования системы. Типичный набор блоков, входящих в состав БСУ, следующий:

- центральный контроллер;
- платы интерфейсов связи;
- модуль реле;
- модуль световой сигнализации и индикации;
- блок питания.

БСУ может быть подключен к внешнему компьютеру (удаленному терминалу) по интерфейсам RS485, USB, Ethernet, а также с помощью контроллера связи по выделенной или коммутируемой телефонной линиям, оптоволоконному кабелю или радиоканалу.

Выходными информационными сигналами БСУ являются:

- значения измеряемых концентраций по каждому измерительному преобразователю, отображаемые на дисплее модуля индикации БСУ;
- световая сигнализация о превышении пороговых концентраций по каждому преобразователю или по группе однотипных преобразователей;
- коммутация внешних цепей с помощью реле по запрограммированным событиям;
- данные, передаваемые по интерфейсу связи с удаленным терминалом.

Алгоритм работы БСУ задается программным обеспечением, находящимся в энерго-

независимой памяти центрального контроллера БСУ. В качестве конфигурационной информации для каждого канала измерения (ИП или другого источника) задается измеряемый газ и соответствующий ему тип преобразователя, диапазон измерений, значения порогов и другая информация.

Допускается программное изменение значений порогов в пределах $(5 \div 100)\%$ диапазона измерения ИП.

Блок питания и сигнализации предназначен для работы с одним преобразователем любого типа, имеющим на выходе унифицированный аналоговый сигнал.

БПС выполняет следующие функции:

- прием, обработка и анализ измерительных данных от ИП;
- обеспечение ИП напряжением питания через искрозащитный барьер;
- световая и звуковая сигнализация о работоспособности и превышения порогов;
- передача информации по одному каналу связи для потребителя (удаленного терминала);
- управление внешними исполнительными устройствами (удаленная сигнализация, звуковое оповещение, вентиляция и пр.) по событиям перехода измеренной концентрации через пороги.

Конфигурационная информация и значения порогов записываются в память контроллера в процессе производства и не могут быть изменены.

Остальные устройства – ВМР, ВВП, МУ, КС, ТД, выполняют вспомогательные функции и вводятся в состав системы по мере необходимости.

Допускается в составе системы применять ИП другого производителя, сертифицированные, имеющие разрешение Ростехнадзора на применение и совместимые с системой по электрическим параметрам.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Электрическое питание системы осуществляется от сети переменного тока напряжением $(150 \div 232)\text{В}$ и частотой 50Гц.
- ИП могут работать самостоятельно с питанием от внешнего источника. Напряжение питания определяется типом ИП и указано в соответствующей технической документации.
- Допустимые диапазоны параметров окружающей среды указаны в таблице 4.

Допустимые диапазоны параметров окружающей среды

Таблица 4.

Наименование устройства, исполнение	Диапазон рабочих температур, °С	Диапазон значений относительной влажности, %
ПИЭ (за исключением кислорода, водорода, синильной кислоты и фосгена)	-40 ÷ +45	30 ÷ 95
ПИЭ-И (за исключением кислорода)		

Наименование устройства, исполнение	Диапазон рабочих температур, °С	Диапазон значений относительной влажности, %
ПИОА		
ПИЭ (кислород, водород, синильная кислота, фосген)	-30 ÷ +45	30 ÷ 95
ПИЭ-И (кислород)		
ПИТК (кроме исполнения «Т»)	-40 ÷ +45	5 ÷ 95
ПИТК исполнения «Т», блок преобразователя		
ПИТК исполнения «Т», выносной сенсор	-40 ÷ +150	30 ÷ 95
ПИТК-И	-40 ÷ +45	
ПИП	-30 ÷ +45	
БСУ, исполнение с ЖКИ или с сенсорной панелью	-5 ÷ +45	
БСУ, исполнение без ЖКИ		
МУ	-40 ÷ +45	
МР		
МР-16		
МРД		
ВМР		
ВБП	-40 ÷ +45	30 ÷ 95
ВПС		
Тестовый дисплей		
Тестовый дисплей для интеллектуальных ИП	-40 ÷ +45	30 ÷ 95
КС		

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые вещества, диапазоны измерений, погрешности, параметры характеристики преобразования для ИП.

Измеряемые вещества, диапазоны измерений, погрешности для ПИЭ, ПИЭ-И

Таблица 5

Тип	Диапазон измерений ¹⁾ , мг/м ³	Предел допускаемой приведенной погрешности γ , в диапазоне		Предел допускаемой относительной погрешности δ , в диапазоне		Предел допускаемой абсолютной погрешности Δ
		γ , %	диапазон, мг/м ³	δ , %	диапазон, мг/м ³	
Аммиак	0-100	±20	0-20	±20	20-100	нет
	0-2000	±20	0-400	±20	400-2000	нет
	0-600	±20	0-100	±20	120-600	нет
Оксид углерода	0-100	±20	0-20	±20	20-100	нет
	0-500	±20	0-100	±20	100-500	нет
Серово-	0-30	±20	0-6	±20	6-30	нет

дород	0-100	±20	0-20	±20	20-100	нет
Хлор	0-5	±20	0-1	±20	1-5	нет
	0-50	±20	0-10	±20	10-50	нет
Водород	0-2% об.	нет	нет	нет	нет	±0,2% об.
Азота ди- оксид	0-15	±20	0-5	±20	5-15	нет
Кислород	0-25% об.	нет	нет	нет	нет	±0,3% об.
Серы ди- оксид	0-30	±20	0-10	±20	10-30	нет
Синиль- ная ки- слота	0-40	±20	0-5	±20	5-40	нет
Водород- хлорид (соляная кислота)	0-15	±20	0-5	±20	5-15	нет

Измеряемые вещества, диапазоны измерений и погрешности для ПИТК и ПИТК-И.

Таблица 6

Вещество	Диапазон измерений	Предел допускаемой абсолютной погрешности ΔС
Горючие газы и пары	0 ÷ 50% НКПР ^{1),2)}	± 5% НКПР

Измеряемые вещества, диапазоны измерений и погрешности для ПИОА.

Таблица 7

Тип	Диапазон измерений	Предел допускаемой абсолютной погрешности Δ
Углерода диок- сид	0 ÷ 5% об	± (0,02+0,05*С) % об

Измеряемые вещества, параметры характеристики преобразования для ПИП.

Таблица 8

Вещество	Выход- ной ток I _{min} , МА	Концентрация С ₁ , ("Порог 1"), мг/м ³	Выход- ной ток I ₁ , МА	Концентрация С ₂ , ("Порог 2"), мг/м ³	Выход- ной ток I _{max} , МА
Аммиак	4±0,5	20±5	7,6±0,5	60±15	13,3±1
	4±0,5	500±100	13,3±1	нет	нет
Хладоны	4±0,5	3000±750	13,3±1	нет	нет
Метан, пропан,	4±0,5	10±5% НКПР	7,6±0,5	20±5% НКПР	13,3±1

Метан, пропан, бутан	4±0,5	10±5% НКПР	7,6±0,5	20±5% НКПР	13,3±1
	4±0,5	20±5% НКПР	7,6±0,5	40±5% НКПР	13,3±1

- ИП всех типов выдерживают двукратную перегрузку по концентрации измеряемого вещества в течение не менее 15 минут. Время восстановления после снятия перегрузки - не более 15 минут.

- Предел допускаемого изменения выходного сигнала всех типов ИП за семь суток непрерывной работы равен 0,5 значения основной погрешности.

- Предел допускаемой дополнительной погрешности всех типов ИП от изменения температуры окружающей среды равен 0,3 значения основной погрешности на каждые 10°С.

- Предел допускаемой дополнительной погрешности всех типов ИП от изменения относительной влажности воздуха равен 0,3 значения основной погрешности на каждые ±10% отклонения относительной влажности от значения (60±5)%.

Значения порогов, устанавливаемые в БСУ, БПС, ПИЭ-И и ПИТК-И на предприятии – изготовителе, указаны в таблице 9.

Таблица 9

№	Измеряемый компонент	ед. измер.	Порог1	Порог2
1	Аммиак	мг/м ³	20,0	60,0
2	Аммиак	мг/м ³	200,0	500,0
3	Аммиак	мг/м ³	60,0	500,0
4	Оксид углерода	мг/м ³	20,0	100,0
5	Сероводород	мг/м ³	3,0	10,0
6	Сероводород	мг/м ³	10,0	30,0
7	Хлор	мг/м ³	1,0	5,0
8	Хлор	мг/м ³	5,0	20,0
9	Водород	% НКПР	10,0	20,0
10	Азота оксид	мг/м ³	5,0	10,0
11	Кислород	% об.	18,0	23,0
12	Серы диоксид	мг/м ³	10,0	20,0
13	Синильная кислота	мг/м ³	5,0	15,0
14	Хлористый водород	мг/м ³	5,0	10,0
15	Горючие газы и пары	% НКПР	10,0	20,0
16	Горючие газы и пары	% НКПР	20,0	40,0
17	Диоксид углерода	% об.	1,5	5,0
18	Диоксид углерода, Хладоны	% об.	1,5	5,0
19	Аммиак	мг/м ³	20	60
20	Аммиак	мг/м ³	500	нет

21	Хладоны	мг/м ³	3000	нет
----	---------	-------------------	------	-----

- Максимальное значение относительной погрешности установки порогов $\pm 5\%$.

- Предел допускаемого значения времени установления показаний $T_{0,9}$, не более 80 с для ИП с электрохимическими и полупроводниковыми сенсорами и не более 15 с для ИП с термокаталитическими сенсорами.

Предельная концентрация не измеряемых веществ в анализируемой среде.

Таблица 10

Тип ИП	Концентрация не измеряемых веществ								
	NH ₃ , мг/м ³	CO, мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	Cl ₂ , мг/м ³	H ₂	NO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³	SO ₂ , мг/м ³	CH ₄ , %об
АМ1.0 АМИ1.0		500	3	1	2% об	5	20	5	4,4
АМ2.0 АМИ2.0		1000	50	1	2% об	100	400	20	4,4
СО1.0	1000		10	5	25 ppm	100	100	10	4,4
СО2.0	1000		50	30	120 ppm	300	300	50	4,4
СВ1.0 СВИ1.0	60	500		3	500 ppm	200	100	3	4,4
СВ2.0 СВИ2.0	180	1000		10	>500 ppm	500	300	6	4,4
ХЛ1.0 ХЛИ1.0	5	100	2,5		0,4% об.	2	0,5	н/д	4,4
ХЛ2.0 ХЛИ2.0	10	500	10		0,4% об.	20	5	н/д	4,4
ВД1.0 ВДИ1.0	100	500	20	1		100	100	100	4,4
ОА1.0	30	100	5	1	1%об	100		5	4,4
КС1.0 КСИ1.0					0,3% об				0,3
СД1.0 СДИ1.0	60	100	3	1	0,4% об	200	100		4,4
СК2.0	10	100	3	80	0,4% об.	100	8	3	4,4
ФГ1.0	1,0	20	0,05	0,5	н/д	0,5	50	н/д	4,4
ХЛВ1.0	10	60	3	3	0,4% об.	2	1	н/д	4,4
АМ1.0-П		20	(1)	(1)	10 ppm	н/д	н/д	(1)	10 ppm
АМ2.0-П		60	(1)	(1)	50 ppm	н/д	н/д	(1)	50 ppm
ФР-П			(1)	(1)	100 ppm	н/д	н/д	(1)	300 ppm
ГР1.0-П		100	(1)	(1)	0,05% об.	н/д	н/д	(1)	

ИКДУ-1.0	1000	1000	10 ²⁾	2 ²⁾	4%об	100	100	10 ²⁾	4,4
----------	------	------	------------------	-----------------	------	-----	-----	------------------	-----

- Мощность, потребляемая системой на 8 ИП от сети, не более 30 В·А.
- Максимальная длина кабеля, соединяющего МР или БПС с ИП – 1000 м.
- Максимальная длина кабеля, соединяющего МР с БСУ – 1000 м.
- Волновое сопротивление информационных жил, 120 Ом.
- Средние сроки службы оборудования указаны в таблице 11.

Таблица 11

Средний срок службы сенсоров преобразователей ПИЭ, ПИЭ-И, лет, не менее:	
Аммиак	2
Оксид углерода	3
Сероводород	2
Хлор	2
Водород	2
Диоксид азота	1
Кислород	2
Диоксид серы	1
Хлористый водород	2
Средний срок службы сенсоров преобразователей ПИТК, ПИТК-И и ПИП, лет, не менее:	1
Средний срок службы системы, лет, не менее:	10

- По устойчивости к механическим воздействиям система имеет виброустойчивое исполнение по ГОСТ30630.18-2002.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации и на маркировочные таблички каждого устройства системы в соответствии с технической документацией по ГОСТ 12971.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Система поставляется в комплекте согласно таблице 12

Таблица 12

Наименование	Количество
Комплекующие	
ПИЭ	по заказу
ПИЭ-И	по заказу
ПИТК	по заказу
ПИТК-И	по заказу

ПИП	по заказу
ППОА	по заказу
БСУ	по заказу
МУ	по заказу
МР	по заказу
МР16	по заказу
МРД	по заказу
ВМР	по заказу
ВБП	по заказу
БПС	1
Тестовый дисплей	1 (по заказу)
Тестовый дисплей для интеллектуальных ИП	1 (по заказу)
Насадка градуировочная	1
Комплект монтажного крепежа	(по кол-ву ИП и МР)
Документация и программное обеспечение	
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Инструкция по поверке	1
Инструкция по монтажу	1
Программное обеспечение	1 комплект

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с инструкцией по поверке «Система газоаналитическая СКВА-01. Методика поверки», входящей в комплект эксплуатационной документации и согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июне 2010 г.

Средствами поверки являются:

- на аммиак - генератор ГЕА-01 по ТУ ЯРКГ 5.184.003;
- на хлор - генератор ГРАНТ-ГХ по ТУ 2Е2.840.091;
- на диоксид азота, на сероводород, на хлористый водород, диоксид серы - генератор ГДП-102 ИБЯЛ 413.142.002 и источники микропотока ИБЯЛ 418.319.013-01, ИБЯЛ 418.319.013-02, ИБЯЛ 418.319.013-05, ИБЯЛ 418.319.013-03 соответственно;
- на хладоны - ГСО № 6175-91;
- на оксид углерода, метан, горючие газы и пары, водород, кислород, диоксид углерода - ПГС по ТУ6-16-2956-92 .
- на синильную кислоту - Установка газодинамическая ГДУ-34 (ЗАО «НПФ «СЕРВЭК»).

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 13320. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.091-94 ССБТ. Требования безопасности для показывающих и регистрирующих измерительных электроприборов вспомогательных частей к ним.

ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

Технические условия ИНКР 301.000.000 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы газоаналитические СКВА-01 утверждены с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечены при производстве и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU. ГБ05.В03064 выдан НАНИО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования», регистрационный № РОСС RU.0001.11ГБ05.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО НПФ «ИНКРАМ».
109341, Москва, ул.Люблинская, д.151, офис 222.
Телефон/факс (495) 346-92-49; 346-92-52

Web: www.inkram.ru

E-mail: office@inkram.ru

Заместитель генерального
директора ООО НПФ «ИНКРАМ»



А. Михайлов