

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО

Назначение средства измерений

Системы контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО предназначены для непрерывного автоматического измерения в воздухе рабочей зоны помещений и открытых пространств содержания кислорода, вредных веществ, взрывоопасных газов и паров.

Описание средства измерений

Системы контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО (далее - системы) включают в себя: блок связи и управления БСУ (далее - БСУ), блок расширения и связи БРС (далее - БРС), блок местной сигнализации (далее - БМС), блок реле БР (далее - БР), адаптер интерфейсов АИ (далее - АИ), коробка разветвительная (далее - КР), пульт контроля (далее - ПК), датчики-газоанализаторы ДАХ-М (далее - ДАХ-М), датчики-сигнализаторы ДАТ-М (далее - ДАТ-М), датчики-газоанализаторы термомагнитные ДАМ (далее - ДАМ), датчики-газоанализаторы ДАК (далее - ДАК), сигнализаторы СТМ-30 (далее - СТМ-30), ПЭВМ.

Принцип действия ДАХ-М - электрохимический.

Принцип действия ДАТ-М, СТМ-30 - термохимический.

Принцип действия ДАМ – термомагнитный и термокондуктометрический

Принцип действия ДАК – оптико-абсорбционный.

Способ забора пробы – диффузионный или принудительный (по исполнениям).

Внешний вид и схемы пломбировки от несанкционированного доступа составных частей систем приведены в соответствующих эксплуатационных документах.

Программное обеспечение

отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измерительные каналы определяемого компонента, поверочный компонент, диапазон измерений, пределы допускаемой основной (абсолютной (D_d), относительной (d_d), или приведенной (g_d)) погрешности приведены в таблице 2.	
Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, не более: - по каналам измерения суммы предельных углеводородов (СТМ-30), % НКПР - по каналам измерения метана (СТМ-30), %, объемной доли - по остальным каналам измерения, в долях от пределов основной погрешности	$\pm 2,5$ $\pm 0,1$ 0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения температуры окружающей среды соответствуют данным, приведенным в таблице 3.	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения атмосферного давления соответствует данным, приведенным в таблице 4.	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения влажности анализируемой среды, при которой определялась основная погрешность, соответствуют данным, приведенным в таблице 5.	
Время прогрева измерительных каналов системы, время установления выходного сигнала (или время срабатывания сигнализации при содержании поверочного компонента в 1,6 раза превышающей пороговое значение) соответствуют данным, указанным в таблице 6.	

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы без корректировки показаний, не более:	
- по каналам измерения диоксида углерода, водорода, кислорода (ДАМ)	30 суток
- по каналам измерения диоксида углерода, метан, пропан, ацетилен, сумма предельных углеводородов (ДАК)	12 месяцев
- по остальным каналам измерения	6 месяцев

Таблица 2 - Измерительные каналы определяемого компонента, поверочный компонент, диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности

Измерительный канал	Поверочный компонент	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности
Кислород (ДАМ)	O ₂	от 0 до 1 %, объемной доли от 0 до 50 %, объемной доли	Во всем диапазоне	от $g_d = \pm 2,5$ % до $g_d = \pm 7,5$ %
Водород (ДАМ)	H ₂	от 0 до 1 %, объемной доли от 95 до 100 %, объемной доли	Во всем диапазоне	от $g_d = \pm 2,5$ % до $g_d = \pm 10$ %
Дейтерий (ДАМ)	D ₂	от 0 до 1 %, объемной доли от 0 до 3 %, объемной доли	Во всем диапазоне	$g_d = \pm 5$ %
Диоксид углерода (ДАМ)	CO ₂	от 0 до 10 %, объемной доли от 40 до 100 %, объемной доли	Во всем диапазоне	от $g_d = \pm 5$ % до $g_d = \pm 10$ %
Диоксид углерода (ДАК)	CO ₂	от 0 до 4 %, объемной доли от 0 до 20 %, объемной доли	Во всем диапазоне	от $D_d = \pm(0,2 + 0,05 \times C_{вх})$ %, объемной доли до $D_d = \pm 1,0$ %, объемной доли
Метан (ДАК)	CH ₄	от 0 до 100 % НКПР	Во всем диапазоне	$D_d = \pm(2,5 + 0,05 \times C_{вх})$ % НКПР
Метан (СТМ-30)	CH ₄	от 0 до 2,2 %, объемной доли	Во всем диапазоне	$D_d = \pm 0,2$ %, объемной доли
Сумма предельных углеводородов (ДАК)	C ₃ H ₈	от 0 до 100 % НКПР	Во всем диапазоне	$D_d = \pm(2,5 + 0,05 \times C_{вх})$ % НКПР

Продолжение таблицы 2

Измерительный канал	Поверочный компонент	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности
Ацетилен (ДАК)	CH ₄	от 0 до 30 %, объемной доли	от 0 до 30 %, объемной доли	$\rho_{\text{д}} = \pm 6 \%$
		от 0 до 100 %, объемной доли	от 0 до 30 %, объемной доли от 30 до 100 %, объемной доли	$D_{\text{д}} = \pm 1,8 \%$, объемной доли $D_{\text{д}} = \pm (1,8 + 0,2 \cdot (C_{\text{вх}} - 30)) \%$, объемной доли
Сумма горючих газов и паров (ДАГ-М, СТМ-30)	CH ₄	от 0 до 50 % НКПР	Во всем диапазоне	$D_{\text{д}} = \pm 5 \%$ НКПР
Оксид углерода (ДАХ-М)	CO	от 0 до 200 мг/м ³	от 0 до 20 мг/м ³ от 20 до 200 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 5 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$
		от 0 до 1500 мг/м ³	от 0 до 200 мг/м ³ от 200 до 1500 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 50 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$
Сероводород (ДАХ-М)	H ₂ S	от 0 до 40 мг/м ³	от 0 до 10 мг/м ³ от 10 до 40 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 2 \text{ мг/м}^3$ $D_{\text{д}} = \pm (2 + 0,25 \cdot (C_{\text{вх}} - 10)) \text{ мг/м}^3$
Диоксид серы (ДАХ-М)	SO ₂	от 0 до 20 мг/м ³	от 0 до 10 мг/м ³ от 10 до 20 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 5 \text{ мг/м}^3$ $D_{\text{д}} = \pm (2 + 0,25 \cdot (C_{\text{вх}} - 10)) \text{ мг/м}^3$
Водород хлористый (ДАХ-М)	HCl	от 0 до 30 мг/м ³	от 0 до 5 мг/м ³ от 5 до 30 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 1,25 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$
Хлор (ДАХ-М)	Cl ₂	от 0 до 25 мг/м ³	от 0 до 1 мг/м ³ от 1 до 25 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 0,25 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$
		от 0 до 50 мг/м ³	Во всем диапазоне	$D_{\text{д}} = \pm (2 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ мг/м}^3$
Диоксид азота (ДАХ-М)	NO ₂	от 0 до 10 мг/м ³	от 0 до 2 мг/м ³ от 2 до 10 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 0,5 \text{ мг/м}^3$ $D_{\text{д}} = \pm (0,5 + 0,17 \cdot (C_{\text{вх}} - 2)) \text{ мг/м}^3$
Меркаптан (ДАХ-М)	C ₂ H ₅ S H	от 0 до 5 мг/м ³	от 0 до 1 мг/м ³ от 1 до 5 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 0,25 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$
Кислород (ДАХ-М)	O ₂	от 0 до 10 %, объемной доли	Во всем диапазоне	$D_{\text{д}} = \pm (0,3 + 0,02 \cdot C_{\text{вх}}) \%$, объемной доли
		от 0 до 30 %, объемной доли		$D_{\text{д}} = \pm 0,9 \%$, объемной доли
Аммиак (ДАХ-М)	NH ₃	от 0 до 600 мг/м ³	от 0 до 20 мг/м ³ от 20 до 600 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 5 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$
		от 200 до 2000 мг/м ³	от 200 до 2000 мг/м ³	$D_{\text{д}} = \pm 50 \text{ мг/м}^3$ $\delta_{\text{д}} = \pm 25 \%$

Примечание - C_{вх} – содержание измеряемого компонента, мг/м³.

Таблица 3 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды

Измерительный канал	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения температуры на каждые 10 °С от температуры, при которой определялась основная погрешность, не более
Оксид углерода, сероводород, диоксид серы, хлор, аммиак, меркаптан (ДАХ-М)	от -40 до -30 от -30 до +45 от +45 до +50	1,5 в долях от пределов основной погрешности 0,6 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности
Кислород (ДАХ-М)	от -30 до +45 от +45 до +50	1,0 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности
Диоксид азота (ДАХ-М)	от -40 до -30 от -30 до +45 от +45 до +50	1,5 в долях от пределов основной погрешности 0,6 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности
Водород хлористый (ДАХ-М)	от -30 до +45 от +45 до +50	0,6 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности
Сумма горючих газов и паров (ДАТ-М, СТМ-30)	Во всем диапазоне	±1 % НКПР
Метан (СТМ-30)	Во всем диапазоне	±0,04 %, объемной доли
Диоксид углерода, дейтерий, кислород, водород (ДАМ)	Во всем диапазоне	0,5 (1,0 для исполнения с $g_1 = \pm 2,5\%$) в долях от пределов основной погрешности
Ацетилен (ДАК)	Во всем диапазоне	0,5 в долях от пределов основной погрешности
Метан, сумма предельных углеводородов (ДАК)	Во всем диапазоне	±5 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний при температуре 20 °С (большее значение)

Таблица 4 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления

Измерительный канал	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения атмосферного давления на каждые 3,3 кПа от давления, при котором определялась основная погрешность, не более
Оксид углерода, сероводород, диоксид серы, хлор, аммиак, меркаптан, диоксид азота, водород хлористый (ДАХ-М), диоксид углерода, дейтерий, кислород, водород (ДАМ), ацетилен (ДАК)	0,5 (1,0 для исполнений с $g_1 = \pm 2,5\%$) в долях от пределов основной погрешности
Сумма горючих газов и паров (ДАТ-М, СТМ-30)	±0,8 % НКПР
Кислород (ДАХ-М)	1,0 в долях от пределов основной погрешности
Метан (СТМ-30)	±0,03 %, объемной доли
Диоксид углерода (ДАК), метан, сумма предельных углеводородов (ДАК)	±5 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний при 101,3 кПа (большее значение)

Таблица 5 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения влажности анализируемой среды

Измерительный канал	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения влажности анализируемой среды от номинального значения, не более
Оксид углерода, сероводород, диоксид серы, хлор, аммиак, меркаптан, диоксид азота, водород хлористый (ДАХ-М)	0,5 в долях от пределов основной погрешности
Сумма горючих газов и паров, (ДАТ-М, СТМ-30), метан (СТМ-30), Диоксид углерода, дейтерий, кислород, водород (ДАМ)	соответствует требования к основной погрешности
Ацетилен (ДАК)	0,3 в долях от пределов основной погрешности на каждые 10 %
Диоксид углерода (ДАК)	1,0 в долях от пределов основной погрешности
Метан, сумма предельных углеводородов (ДАК)	± 10 % от диапазона измерений или ± 30 % от показаний при температуре 40 °С и относительной влажности 50 % (большее значение)

Таблица 6 - Время прогрева, время установления выходного сигнала (или время срабатывания сигнализации при содержании поверочного компонента в 1,6 раза превышающей пороговое значение)

Измерительный канал	Время прогрева, мин, не более	Время установления выходного сигнала ($T_{0,9ном}$), с, не более	Время срабатывания сигнализации при содержании поверочного компонента в 1,6 раза превышающего пороговое значение, с, не более
Кислород, водород, дейтерий, диоксид углерода (ДАМ)	60	180	-
Метан, пропан, сумма предельных углеводородов, диоксид углерода, ацетилен (ДАК)	10	60	-
Сумма горючих газов и паров (ДАТ-М)	10	-	15 (метан) 20 (гексан)
Сумма горючих газов и паров (СТМ-30)	5	-	7
Оксид углерода, диоксид серы, аммиак, диоксид азота, кислород, меркаптан (ДАХ-М)	30	60	30
Водород хлористый (ДАХ-М)	60	180	60
Хлор (ДАХ-М)	30	90	30
Ацетилен (ДАК)	10	150	-
Аммиак (ДАХ-М)	30	180	60

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} 50 ± 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С - ДАМ - ДАК (по исполнениям) - ДАТ-М (по исполнениям), выносной датчик СТМ-30 - СТМ-30, ДАХ-М, ДАТ-М (по исполнениям), АИ, БМС, БР, БРС, КР - ПЭВМ - ПК - БСУ - выносной высокотемпературный датчик СТМ-30	от -40 до +50 от -40 до +60 от -60 до +70 от -60 до +50 от -40 до +50 от +10 до +35 от -30 до +50 от -25 до +50 от -20 до +180
б) атмосферное давление: кПа мм рт.ст.	от 84,0 до 106,7 от 630 до 800
в) относительная влажность окружающей среды: - ДАМ - АИ, БМС, БР, БРС, БСУ, КР, ПК - ДАТ-М, ДАХ-М СТМ-30 (по исполнениям) - ДАК	от 30 до 80 % при 35 °С от 30 до 98 % при 25 °С от 30 до 95 % при 35 °С от 20 до 98 % при 40 °С
г) производственная вибрация: с амплитудой смещения, мм частотой, Гц	0,15 от 10 до 55
Назначенный срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч ¹⁾	10000
Степень защиты по ГОСТ 14254—2015: - АИ, БМС, БР, БРС, БСУ, КР, ПК, ДАМ, СТМ-30, ДАТ-М (по исполнениям), ДАК (по исполнениям), ДАХ-М (по исполнениям) - ДАТ-М (по исполнениям), ДАК (по исполнениям), ДАХ-М (по исполнениям)	IP54 IP66
¹⁾ Для системы в составе: ПЭВМ (или БСУ), один АИ, один БРС, один БР, восемь БМС, восемь датчиков с учетом технического обслуживания в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации (без учета срока службы первичных преобразователей).	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО ¹⁾	ИБЯЛ.424355.002	1 шт.
Ведомость эксплуатационных документов	ИБЯЛ.424355.002 ВЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов ²⁾		1 компл.

¹⁾ Комплект поставки определяется конкретным объектом и определяется при заказе.
²⁾ Методика поверки входит в комплект эксплуатационных документов и является приложением А к руководству по эксплуатации ИБЯЛ.424355.002 РЭ.

Поверка

осуществляется по документу ИБЯЛ.424355.002 РЭ «Система контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО. Методика поверки», являющимся приложением А к руководству по эксплуатации, утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС 25 марта 2009 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., генератор ГДП-102 (рег. № 17431-09);
- рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г, стандартные образцы газовые смеси, находящиеся в баллонах под давлением;
- рабочий эталон 1-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., источник микропотока газов и паров ИМ сероводорода (ИМ03-М-А2) (рег. № 15075-09);
- рабочий эталон 1-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., источник микропотока газов и паров ИМ диоксида серы (ИМ05-М-А2) (рег. № 15075-09);
- рабочий эталон 1-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., источник микропотока газов и паров ИМ хлора (ИМ09-М-А2) (рег. № 15075-09);
- рабочий эталон 1-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., источник микропотока газов и паров ИМ диоксида азота (ИМ00-О-Г1) (рег. № 15075-09);
- рабочий эталон 1-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., источник микропотока газов и паров ИМ хлористого водорода (ИМ108-М-Е) (рег. № 15075-09);
- рабочий эталон 1-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., источник микропотока газов и паров ИМ этиламеркаптана (ИМ07-М-А2) (рег. № 15075-09);
- рабочий эталон 2-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., установка газосмесительная 368УО-R22 (рег. № 22496-02);
- рабочий эталон 2-го разряда, в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., установка газосмесительная 368УО-R2200 (рег. № 22497-02).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на эксплуатационный документ и заверяется подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО

Приказ Росстандарта «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» от 14.12.2018 г. № 2664

ГОСТ 14254—2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ Р 52931—2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ИБЯЛ.424355.002 ТУ Система контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО. Технические условия

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор»)

ИНН 6731002766

Адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Факс: (4812) 31-75-17, 31-33-25

Web-сайт: www.analitpribor-smolensk.ru, analitpribor.pf

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru, market@analitpribor-smolensk.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.