

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные первичные содержания газов в воздухе на основе модулей сенсорных интеллектуальных ПИП-ИСМ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные первичные содержания газов в воздухе на основе модулей сенсорных интеллектуальных ПИП-ИСМ (далее ПИП-ИСМ) предназначены для измерений:

- объемной доли кислорода ( $O_2$ ) и водорода ( $H_2$ );
- массовой концентрации оксида углерода ( $CO$ ), сероводорода ( $H_2S$ ), хлористого водорода ( $HCl$ ), аммиака ( $NH_3$ ), хлора ( $Cl_2$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ), диоксида серы ( $SO_2$ ), фосгена ( $COCl_2$ ), синильной кислоты ( $HCN$ );
- дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, и формирования на выходе унифицированного аналогового выходного сигнала 4-20 мА, дискретных сигналов превышения пороговых уровней концентрации (2 порога и сигнал неисправности), световой и звуковой сигнализации работоспособности и превышения пороговых концентраций.

#### Описание средства измерений

ПИП-ИСМ представляют собой автоматические одноканальные измерительные приборы непрерывного действия.

Принцип действия:

- ПИП-ИСМ объемной доли кислорода и водорода, массовой концентрации оксида углерода, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы, хлористого водорода, аммиака, хлора, фосгена, синильной кислоты – электрохимический (ЭХ);
- ПИП-ИСМ дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров – термокаталитический (ТК);

Способ забора пробы диффузионный.

Конструктивно ПИП-ИСМ выполнены одноблочными и состоят из следующих модулей:

- модуль сенсорный интеллектуальный ИСМ (номер в государственном реестре средств измерений 47368-11).
- модуль вторичный.

ПИП-ИСМ исполнений:

- А200 ... А220, А300 ... А324, В300 ... В324 имеют аналоговый выходной сигнал (4-20) мА,
- С300 ... С324 - аналоговый выходной сигнал (4-20) мА и дискретные выходные сигналы ("порог 1", "порог 2", "отказ").

ПИП-ИСМ всех исполнений имеют светодиод, сигнализирующий о режимах работы («норма», «порог 1», "порог 2", "отказ"). ПИП-ИСМ исполнений серии , В300 и С300 имеют встроенный звуковой излучатель, сигнализирующий о превышении пороговых значений концентрации «порог 1", "порог 2")

Обозначения, наименования ПИП-ИСМ, диапазоны измерений и маркировка взрывозащиты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения ПИП-ИСМ

Исполнение ПИП-ИСМ	Наименование ИСМ	Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Маркировка взрывозащиты
A200	ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0	Сероводород	от 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A201	ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	Сероводород	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A203	ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0	Аммиак	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A204	ИСМ-NH <sub>3</sub> 2.0	Аммиак	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A205	ИСМ-NH <sub>3</sub> 3.0	Аммиак	от 0 до 600 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A206	ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0	Аммиак	от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A207	ИСМ-Cl <sub>2</sub> 1.0	Хлор	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A208	ИСМ-Cl <sub>2</sub> 2.0	Хлор	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A209	ИСМ-Cl <sub>2</sub> 3.0	Хлор	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A210	ИСМ-HCl 1.0	Хлористый водород	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A211	ИСМ-CO 1.0	Оксид углерода	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A212	ИСМ-CO 2.0	Оксид углерода	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A213	ИСМ-NO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид азота	от 0 до 15 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A214	ИСМ-NO <sub>2</sub> 2.0	Диоксид азота	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A215	ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид серы	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A216	ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид серы	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A217	ИСМ-COCl <sub>2</sub>	Фосген	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A218	ИСМ-HCN 1.0	Синильная кислота	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A219	ИСМ-O <sub>2</sub>	Кислород	от 0 до 30% об. д.	1ExibПСТ6
A220	ИСМ-H <sub>2</sub>	Водород	от 0 до 2% об. д.	1ExibПСТ6
A300	ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0	Сероводород	от 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A301	ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	Сероводород	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A303	ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0	Аммиак	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A304	ИСМ-NH <sub>3</sub> 2.0	Аммиак	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A305	ИСМ-NH <sub>3</sub> 3.0	Аммиак	от 0 до 600 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A306	ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0	Аммиак	от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A307	ИСМ-Cl <sub>2</sub> 1.0	Хлор	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A308	ИСМ-Cl <sub>2</sub> 2.0	Хлор	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A309	ИСМ-Cl <sub>2</sub> 3.0	Хлор	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A310	ИСМ-HCl 1.0	Хлористый водород	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A311	ИСМ-CO 1.0	Оксид углерода	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A312	ИСМ-CO 2.0	Оксид углерода	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A313	ИСМ-NO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид азота	от 0 до 15 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A314	ИСМ-NO <sub>2</sub> 2.0	Диоксид азота	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A315	ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид серы	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A316	ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	Диоксид серы	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A317	ИСМ-COCl <sub>2</sub>	Фосген	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A318	ИСМ-HCN 1.0	Синильная кислота	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
A319	ИСМ-O <sub>2</sub>	Кислород	от 0 до 30% об. д.	1ExibПСТ6
A320	ИСМ-H <sub>2</sub>	Водород	от 0 до 2% об. д.	1ExibПСТ6
A324	ИСМ-Ex-тк	Горючие газы и пары	от 0 до 50% НКПР	1ExdibПСТ6
B300	ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0	Сероводород	от 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
B301	ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	Сероводород	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
B303	ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0	Аммиак	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
B304	ИСМ-NH <sub>3</sub> 2.0	Аммиак	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
B305	ИСМ-NH <sub>3</sub> 3.0	Аммиак	от 0 до 600 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
B306	ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0	Аммиак	от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6

Исполнение ПИП-ИСМ	Наименование ИСМ	Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Маркировка взрывозащиты
V307	ИСМ-Cl2 1.0	Хлор	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V308	ИСМ-Cl2 2.0	Хлор	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V309	ИСМ-Cl2 3.0	Хлор	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V310	ИСМ-HCl 1.0	Хлористый водород	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V311	ИСМ-CO 1.0	Оксид углерода	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V312	ИСМ-CO 2.0	Оксид углерода	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V313	ИСМ-NO2 1.0	Диоксид азота	от 0 до 15 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V314	ИСМ-NO2 2.0	Диоксид азота	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V315	ИСМ-SO2 1.0	Диоксид серы	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V316	ИСМ-SO2 1.0	Диоксид серы	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V317	ИСМ-COCL2	Фосген	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V318	ИСМ-HCN 1.0	Синильная кислота	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
V319	ИСМ-O2	Кислород	от 0 до 30% об. д.	1ExibПСТ6
V320	ИСМ-H2	Водород	от 0 до 2% об. д.	1ExibПСТ6
V324	ИСМ-Ex-тк	Горючие газы и пары	от 0 до 50% НКПР	1ExdibПСТ6
C300	ИСМ-H2S 1.0	Сероводород	от 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C301	ИСМ-H2S 2.0	Сероводород	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C303	ИСМ-NH3 1.0	Аммиак	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C304	ИСМ-NH3 2.0	Аммиак	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C305	ИСМ-NH3 3.0	Аммиак	от 0 до 600 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C306	ИСМ-NH3 4.0	Аммиак	от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C307	ИСМ-Cl2 1.0	Хлор	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C308	ИСМ-Cl2 2.0	Хлор	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C309	ИСМ-Cl2 3.0	Хлор	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C310	ИСМ-HCl 1.0	Хлористый водород	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C311	ИСМ-CO 1.0	Оксид углерода	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C312	ИСМ-CO 2.0	Оксид углерода	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C313	ИСМ-NO2 1.0	Диоксид азота	от 0 до 15 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C314	ИСМ-NO2 2.0	Диоксид азота	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C315	ИСМ-SO2 1.0	Диоксид серы	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C316	ИСМ-SO2 1.0	Диоксид серы	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C317	ИСМ-COCL2	Фосген	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C318	ИСМ-HCN 1.0	Синильная кислота	от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup>	1ExibПСТ6
C319	ИСМ-O2	Кислород	от 0 до 30% об. д.	1ExibПСТ6
C320	ИСМ-H2	Водород	от 0 до 2% об. д.	1ExibПСТ6
C324	ИСМ-Ex-тк	Горючие газы и пары	от 0 до 50% НКПР	1ExdibПСТ6

Виды взрывозащиты ПИП-ИСМ:

- «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ Р 52350.1-2005;
- «искробезопасная электрическая цепь» (ib) по ГОСТ Р 52350.11-2005.

В соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 ПИП-ИСМ является взрывозащищенным электрическим изделием третьего порядка, предназначенным для информационной связи с другими изделиями.

По устойчивости к воздействию климатических факторов ПИП-ИСМ соответствуют исполнению Д3 по ГОСТ Р 52931-2008.

Внешний вид ПИП-ИСМ представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – ПИП-ИСМ исполнения А200, А300, внешний вид



Рисунок 2 – ПИП-ИСМ исполнения В300, С300 внешний вид

### Программное обеспечение

Преобразователи измерительные ПИП-ИСМ имеют только встроенное программное обеспечение

Программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

ПО ПИП-ИСМ имеет следующую структуру:

- модуль приема и обработки цифровых данных от ИСМ;
- модуль расчета выходного тока;
- модуль управления светодиодами и звуковым сигнализатором;

- модуль управления реле;
- модуль хранения констант.

ПО ПИП-ИСМ выполняет следующие функции:

- прием и обработку измерительной информации от ИСМ;
- формирование выходного аналогового (все исполнения) и дискретных (только исполнения С300 ... С324);
- диагностика состояния аппаратной части ПИП-ИСМ.

Идентификатор версии встроенного ПО имеет следующую структуру: XX.XX.YY.YYY, где:

Первые 2 числа указывают версию ПО;

3 и 4 числа - месяц и год обновления версии ПО

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

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
Inkram smc	Inkram smc	v.1.0.1.11	b846451fd6910f6f0f21c41bfc82188	MD5

Влияние встроенного программного обеспечения ПИП-ИСМ учтено при нормировании метрологических характеристик.

ПИП-ИСМ имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты соответствует «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИП-ИСМ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности ПИП-ИСМ

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta_d$ )	Цена единицы наименьшего разряда
1	2	3	4	5	6
Горючие газы и пары	% НКПР	От 0 до 60	От 0 до 50	$\pm 5$	1
H <sub>2</sub>	объемная доля, %	От 0 до 2	От 0 до 2	$\pm 0,2$	0,1
O <sub>2</sub>	объемная доля, %	От 0 до 30	От 0 до 30	$\pm 0,9$	0,1
CO	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 100	От 0 до 20	$\pm 4$	0,1
			Св. 20 до 100	$\pm (4 + 0,2(C_{ВХ}-20))$	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 1000	От 0 до 200	$\pm 40$	1
			Св. 200 до 1000	$\pm (40 + 0,2(C_{ВХ}-200))$	
Cl <sub>2</sub>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 6	От 0 до 1	$\pm 0,2$	0,1
			Св. 1 до 6	$\pm (0,2 + 0,2(C_{ВХ}-1))$	

1	2	3	4	5	6
Cl <sub>2</sub>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -10))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 30	От 0 до 6	± 1,2	0,1
			Св. 6 до 30	± (1,2 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -6))	
NH <sub>3</sub>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 100	От 0 до 20	± 4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -20))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 2000	От 0 до 400	± 80	1
			Св. 400 до 2000	± (80 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -400))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 600	От 0 до 120	± 20	1
			Св. 120 до 600	± (20+0,2(C <sub>ВХ</sub> -120))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 200	От 0 до 40	± 5	0,1
			Св. 40 до 200	± (5 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -40))	
H <sub>2</sub> S	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 20	От 0 до 3	± 0,6	0,1
			Св. 3 до 20	± (0,6 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -3))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -10))	
HCl	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 10	От 0 до 3	± 1	0,1
			Св. 3 до 10	± (1 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -3))	
NO <sub>2</sub>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 20	От 0 до 3	± 1	0,1
			Св. 3 до 20	± (1 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -3))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -10))	
SO <sub>2</sub>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 30	От 0 до 6	± 1,2	0,1
			Св. 6 до 30	± (1,2 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -6))	
	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 100	От 0 до 20	± 4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C <sub>ВХ</sub> -20))	
COCl <sub>2</sub>	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 15	От 0 до 1	± 0,2	0,1
			Св. 1 до 5	± (0,2 + 0,25 (C <sub>ВХ</sub> -1))	
HCN	мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 30	От 0 до 3	± 0,6	0,1
			Св. 3 до 15	± (0,6 + 0,25(C <sub>ВХ</sub> -3))	

Примечания:

1) Поверочными компонентами для ПИП-ИСМ-Ех-тк являются метан, пропан, гексан или бензол (устанавливается при заказе); ПИП-ИСМ-Ех-тк с градуировкой на метан может применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 50) % НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 12 % НКПР (перечень контролируемых компонентов указан в приложении к паспорту).

2) Свх – значение содержания определяемого компонента на входе ПИП-ИСМ.

2) Пределы допускаемой вариации выходного сигнала ПИП-ИСМ равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

3) При выпуске на ПИП-ИСМ должны быть установлены пороги срабатывания сигнализации, значения которых приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Пороги срабатывания сигнализации, установленные в ПИП-ИСМ

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Единица измерений	Значение порога срабатывания сигнализации, устанавливаемого при выпуске		Диапазон установки порога срабатывания сигнализации	
		«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»
1	2	3	4	5	6

1	2	3	4	5	6	
ИСМ-Ех-тк (по метану)	% НКПР	10	20	0 - 20	10 - 50	
ИСМ-Ех-тк (для суммарных углеводородов)		7	12	-	-	
ИСМ-О2	объемная доля, %	23,0 (на превышение)	19 (на понижение)	21-30	10-21	
ИСМ-Н2		0,4	0,8	0 – 0,5	0,5 – 2,0	
ИСМ-СО 1.0	мг/м <sup>3</sup>	20	90	10-60	21-99	
ИСМ-СО 2.0		200	600	50-400	400-999	
ИСМ-С12 1.0		1	5	0,9-1,9	2-6	
ИСМ-С12 2.0		5	20	2-19	20-49	
ИСМ-С12 3.0		3	10	1-5	5-30	
ИСМ-НН3 1.0		20	60	5-30	31-99	
ИСМ-НН3 2.0		200	500	100-600	200-1999	
ИСМ-НН3 3.0		60	500	40-100	100-600	
ИСМ-НН3 4.0		20	100	20-60	60-200	
ИСМ-Н2S1.0		мг/м <sup>3</sup>	3	10	0-9	10-19
ИСМ-Н2S2.0			10	20	0-19	20-49
ИСМ-НС1 1.0			5	9	1-6	7-10
ИСМ-NO2 1.0	5		15	2-10	10-15	
ИСМ-NO2 2.0	5		25	2-20	20-50	
ИСМ-SO2 1.0	10		30	5-15	15-30	
ИСМ-SO2 2.0	30		90	10-30	30-100	
ИСМ-COCL2	1		3	1-3	3-5	
ИСМ-НСN 1.0	3		10	1-3	3-30	

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности ПИП-ИСМ при изменении температуры окружающей и контролируемой сред в рабочих условиях эксплуатации от температуры, при которой определялась основная погрешность, указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ПИП-ИСМ при изменении температуры окружающей и контролируемой сред

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ-Ех- тк	1,0
ИСМ-О2	0,2 на каждые 10 °С
ИСМ-СО 1.0	0,4 на каждые 10 °С
СО 2.0	
ИСМ-С12 1.0, ИСМ-С12 2.0, ИСМ-С12 3.0	
ИСМ-НН3 1.0 ... ИСМ-НН3 4.0	
ИСМ-Н2S1.0	
ИСМ-Н2S2.0	
ИСМ-НС1 1.0	
ИСМ-NO2 1.0	
ИСМ-NO2 2.0	
ИСМ-SO2 1.0	
ИСМ-SO2 1.0	
ИСМ-COCL2 1.0	
ИСМ-НСN 1.0	
ИСМ-Н2	

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности ПИП-ИСМ от изменения атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения давления 100 кПа указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ПИП-ИСМ от изменения атмосферного давления

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ-Ех- tk	1,0
ИСМ-О2	0,2 на каждые 10 кПа
СО 1.0, СО 2.0	0,2 на каждые 3,3 кПа
ИСМ-С12 1.0, ИСМ-С12 2.0, ИСМ-С12 3.0	
ИСМ-НН3 1.0 ... ИСМ-НН3 4.0	
ИСМ-Н2S1.0, ИСМ-Н2S2.0	
ИСМ-НС1 1.0	
ИСМ-NO2 1.0, ИСМ-NO2 2.0	
ИСМ-SO2 1.0, ИСМ-SO2 1.0	
ИСМ-COCL2	
ИСМ-НСN 1.0	
ИСМ-Н2	

6) Пределы допускаемой дополнительной погрешности ПИП-ИСМ при изменении относительной влажности в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения влажности 50% при температуре 40°C для ПИП-ИСМ-Ех-tk и от номинального значения влажности 65% при температуре 25°C для остальных ПИП-ИСМ указаны в таблице 7.

Таблица 7 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ПИП-ИСМ при изменении относительной влажности

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ-Ех-tk	1,4
ИСМ-О2	0,2 на каждые 10 %
ИСМ-СО 1.0, ИСМ-СО 2.0	0,2 на каждые 10 %
ИСМ-С12 1.0, ИСМ-С12 2.0, ИСМ-С12 3.0	
ИСМ-НН3 1.0 ... ИСМ-НН3 4.0	
ИСМ-Н2S1.0, ИСМ-Н2S2.0	1 на каждые 10 %
ИСМ-НС1 1.0	
ИСМ-NO2 1.0, ИСМ-NO2 2.0	0,2 на каждые 10 %
ИСМ-SO2 1.0, ИСМ-SO2 1.0	
ИСМ-COCL2	0,5 на каждые 10 %
ИСМ-НСN 1.0	0,5 на каждые 10 %
ИСМ-Н2	

7) Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от воздействия неизмеряемых компонентов, содержания которых приведены в таблице 8, равны 1,0 в долях основной абсолютной погрешности в начальной точке диапазона измерений.

Таблица 8 – Содержание неизмеряемых компонентов в зависимости от наименования ИСМ

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Содержание неизмеряемых компонентов								
	NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	CO, мг/м <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S, мг/м <sup>3</sup>	Cl <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	H <sub>2</sub>	NO, мг/м <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	CH <sub>4</sub> , %об
ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0		500	3	1	2%(об.д.)	5	20	5	4,4
ИСМ-NH <sub>3</sub> 2.0		1000	50	1	2%(об.д.)	100	400	20	4,4
ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0		1000	20	5	2%(об.д.)	30	60	30	4,4
ИСМ-NH <sub>3</sub> 3.0		500	10	5	2%(об.д.)	10	100	10	4,4
ИСМ-CO 1.0	1000		10	5	25 млн <sup>-1</sup>	100	100	10	4,4
ИСМ-CO 2.0	1000		50	30	120 млн <sup>-1</sup>	300	300	50	4,4
ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0	60	500		3	500 млн <sup>-1</sup>	200	100	3	4,4
ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	180	1000		10	>500 млн <sup>-1</sup>	500	300	6	4,4
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 1.0	5	100	2,5		0,4% (об.д.)	2	0,5	5	4,4
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 2.0	10	500	10		0,4% (об.д.)	20	5	10	4,4
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 3.0	6	300	6		0,4% (об.д.)	12	3	6	4,4
ИСМ-H <sub>2</sub> 1.0	100	500	20	1		100	100	100	4,4
ИСМ-NO <sub>2</sub> 1.0	30	100	5	1	1%(об.д.)	100		5	4,4
ИСМ-NO <sub>2</sub> 2.0	100	300	15	3	1%(об.д.)	300		15	4,4
ИСМ-O <sub>2</sub> 1.0					1%(об.д.)				1,0
ИСМ-SO <sub>2</sub> 1.0	60	100	3	1	0,4%(об.д.)	200	100		4,4
ИСМ-SO <sub>2</sub> 2.0	180	300	6	1	0,4%(об.д.)	500	300		4,4
ИСМ-HCN 1.0	10	100	3	80	0,4% (об.д.)	100	8	3	4,4
ИСМ-COCl <sub>2</sub> 1.0	1,0	60	0,05	0,5	0,4% (об.д.)	0,5	50	0,1	4,4
ИСМ-HCl 1.0	10	60	3	3	0,4% (об.д.)	2	1	1	4,4
ИСМ-Ex-tk	1500	100	(1)	(1)	0,05% (об.д.)	50	50	(1)	

Примечание - <sup>1)</sup> чувствительность ПИП-ИСМ необратимо уменьшается до 20% от начальной при воздействии в течение 8 ч: [H<sub>2</sub>S]=10 мг/м<sup>3</sup>; [SO<sub>2</sub>]=20 мг/м<sup>3</sup>; [Cl<sub>2</sub>]=1 мг/м<sup>3</sup>.

8) Интервал времени с момента включения до выхода в режим измерений (время прогрева), мин, не более

5

9) Время установления выходного сигнала T<sub>0,9</sub> без учета транспортного запаздывания, указано в таблице 9.

Таблица 9 - Время установления выходного сигнала

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Время установления выходного сигнала, T <sub>0,9</sub> , с, не более
ИСМ-Ex-tk	15
ИСМ-O <sub>2</sub>	30
ИСМ-CO 1.0, ИСМ-CO 2.0	45
ИСМ-Cl <sub>2</sub> 1.0, ИСМ-Cl <sub>2</sub> 2.0, ИСМ-Cl <sub>2</sub> 3.0	
ИСМ-NH <sub>3</sub> 1.0 ... ИСМ-NH <sub>3</sub> 4.0	
ИСМ-H <sub>2</sub> S 1.0, ИСМ-H <sub>2</sub> S 2.0	120
ИСМ-HCl 1.0	
ИСМ-NO <sub>2</sub> 1.0, ИСМ-NO <sub>2</sub> 2.0	45

Наименование ИСМ, установленного в ПИП-ИСМ	Время установления выходного сигнала, $T_{0,9}$ , с, не более
ИСМ-SO2 1.0, ИСМ-SO2 1.0	
ИСМ-COCL2	60
ИСМ-HCN 1.0	60
ИСМ-H2	45

10) Параметры электрического питания ПИП-ИСМ представлены в таблице 10

Таблица 10 – Параметры электрического питания

Исполнение ПИП-ИСМ	Диапазон напряжения питания ( $U_{пит}$ ), В	Ток потребления, не более, мА	Тип подключения
A200...A220	11-24	25 (при $U_{пит}=11$ В) 25 (при $U_{пит}=24$ В)	Двухпроводное
A300...A320	8-24	35 (при $U_{пит}=8$ В) 35 (при $U_{пит}=24$ В)	Трехпроводное
A324	8-24	80 (при $U_{пит}=8$ В) 40 (при $U_{пит}=24$ В)	Трехпроводное
B300...B320	8-25	40 (при $U_{пит}=8$ В) 30 (при $U_{пит}=24$ В)	Трёхпроводное
B324	8-25	80 (при $U_{пит}=8$ В) 50 (при $U_{пит}=24$ В)	Трёхпроводное
C300...C320	8 – 25	50 (при $U_{пит}=8$ В) 40 (при $U_{пит}=24$ В)	Трёхпроводное
C324	8-25	100 (при $U_{пит}=8$ В) 50 (при $U_{пит}=24$ В)	Трёхпроводное

13) Габаритные размеры, мм, не более

ПИП-ИСМ исполнения A200...A220, A300...A324

- длина	150
- ширина	130
- высота	90

ПИП-ИСМ исполнения B300...B324

- длина	200
- ширина	150
- высота	80

ПИП-ИСМ исполнения C300...C324

- длина	200
- ширина	180
- высота	80

12) Масса, кг, не более

ПИП-ИСМ исполнения A200...A220, A300...A324 0,2

ПИП-ИСМ исполнения B300...B324 0,4

ПИП-ИСМ исполнения C300...C324 0,4

13) Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации

(с учетом технического обслуживания), ч 40000

14) Средний срок службы сенсоров, лет:

электрохимических, кроме кислорода 1

электрохимических на кислород 2

термокаталитических (горючие газы и пары) 1

*Рабочие условия эксплуатации*

Диапазон атмосферного давления, кПа от 80 до 120

Диапазоны температуры и относительной влажности

окружающей и анализируемой сред см. таблицу 11

Таблица 11 - Диапазоны температуры и относительной влажности окружающей и анализируемой сред

Исполнение ПИП-ИСМ	Диапазон температур, °С	Диапазон относительной влажности, % при температуре 25°С (без конденсации)
A200...A209, A211...A216, A220	От минус 40 до 45	от 15 до 98
A210, A217, A218, A219	От минус 30 до 45	от 30 до 98
A300...A309, A311...A316, A320	От минус 40 до 45	от 15 до 98
A310, A317, A318, A319	От минус 30 до 45	от 30 до 98
A324	От минус 40 до 45	от 0 до 98
B300...B309, B311...B316, B320 C300...C309, C311...C316, C320	От минус 40 до 45	от 15 до 98
B310, B317, B318, B319 C310, C317, C318, C319	От минус 30 до 45	от 5 до 98
B324, C324	От минус 40 до 45	от 5 до 99

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист паспорта и на ПИП-ИСМ в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность ПИП-ИСМ

Обозначение	Наименование	Количество	
ЕКРМ.413411.001-xx	ПИП-ИСМ по таблице 1	по заказу	
ЕКРМ.413411.007-xx			
ЕКРМ.413411.004-xx			
ЕКРМ.413411.008-xx			
ЕКРМ.413422.003-xxПС	Паспорт	1 шт. на ИСМ	
ЕКРМ.413411.001-xxПС		1 экз. на ПИП-ИСМ	
ЕКРМ.413411.007-xxПС		1 экз. на ПИП-ИСМ	
ЕКРМ.413422.004-xxПС		1 шт. на ИСМ	
ЕКРМ.413422.005ПС		1 шт. на ИСМ	
ЕКРМ.413216.001ПС		1 шт. на ИСМ	
ЕКРМ.413216.100ПС		1 шт. на ИСМ-ИМИ	
ЕКРМ.413411.004-xxПС		1 экз. на ПИП-ИСМ	
ЕКРМ.687251.014ПС		1 на блок градуировочный	
ЕКРМ.413411.008-xxПС		1 экз. на ПИП-ИСМ	
ЕКРМ.414935.003		Упаковка	1 на ПИП-ИСМ
МП-242-1238-2011		Методика поверки	1 экз. на партию
ЕКРМ.413216.100	ИСМ-ИМИ	по заказу	
ЕКРМ.687251.014	Блок градуировочный	по заказу	
ЕКРМ.725113.001	Насадка градуировочная	1 на блок градуировочный	
б/н	Кабель соединительный USB	1 на блок градуировочный	
«PC_GraduirC»	ПО градуировки ИСМ. Инструкция по установке и использованию (на CD-диске).	CD диск. 1 на блок градуировочный.	
ЕКРМ.414.935.004	Упаковка	1 на комплект	

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1238-2011 "Преобразователи измерительные первичные содержания газов в воздухе на основе модулей сенсорных интеллектуальных ПИП-ИСМ. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «12» сентября 2011 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418813.900 ТУ в комплекте с ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с изм. № 1...7 и источниками микропотока по ИБЯЛ. 418319.013 ТУ;

- поверочные газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с изм. № 1...7;

- азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документах «Преобразователи измерительные первичные содержания газов в воздухе на основе модулей сенсорных интеллектуальных ПИП-ИСМ исполнений А200, А300. Паспорт» ЕКРМ.413411.001-ххПС, 2010 г., «Преобразователи измерительные первичные содержания газов в воздухе на основе модулей сенсорных интеллектуальных ПИП-ИСМ исполнений В300, С300. Паспорт» ЕКРМ.413431.003-ххПС, 2010 г., «Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ. Паспорт» ЕКРМ.413216.001, ЕКРМ.413422.003-хх, ЕКРМ.413422.004-хх, ЕКРМ.413422.005, 2010 г.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ПИП-ИСМ**

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

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

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

4 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Требования безопасности.

5 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

6 ТУ 4215-016-47275141-10 Преобразователи измерительные первичные концентрации газов в воздухе на основе универсальных модулей сенсорных интеллектуальных (ПИП-ИСМ) с токовым выходом А200, А300 Технические условия. (ЕКРМ.413411.001ТУ)

7 ТУ 4215-017-47275141-10 Преобразователи измерительные первичные концентрации газов в воздухе на основе универсальных модулей сенсорных интеллектуальных (ПИП-ИСМ) с токовым и дискретным выходами В300, С300 Технические условия (ЕКРМ.413411.004ТУ)

8 ТУ 4215-016-47275141-10. Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ. Технические условия (ЕКРМ.413422.001)

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

## **Изготовитель**

ООО НПФ "ИНКРАМ", Россия

Адрес: 109341, Россия, Москва, ул. Люблинская, д. 151, офис 222,

тел. (495) 346-92-52, 346-92-49

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,  
регистрационный номер 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.