

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2024 г. № 1462

Регистрационный № 26385-04

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы «КАСКАД-Н»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы «КАСКАД-Н» предназначены для измерения массовой концентрации CO, NO, NO₂, SO₂, O₂, H₂S, Cl₂ в воздухе рабочей зоны, или температуры и массовой концентрации CO, NO, NO₂, SO₂, O₂, H₂S в промышленных газовых выбросах.

Описание средства измерений

Газоанализатор «КАСКАД-Н» представляет собой переносной автоматический прибор, конструктивно выполненный в одном блоке.

Принцип действия газоанализатора – электрохимический.

Газоанализаторы снабжены микроконтроллером, разъемом интерфейса RS232. Информация на экране монитора включает в себя дату, время измерения, значение концентрации измеряемого компонента и температуру (для модификаций, предназначенных для анализа промышленных газовых выбросов). В приборах предусмотрено наличие буферной памяти, используемой для архивации данных.

Газоанализаторы «КАСКАД-Н» выпускаются в модификациях, приведенных в табл.2–5.



Рис 1. Газоанализатор мод «КАСКАД-Н 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 41.1, 41.2»
Внешний вид.



Рис 2. Газоанализатор мод. «КАСКАД-Н 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3»
Внешний вид.



Рис.3 Газоанализатор мод. «КАСКАД-Н 311.1, -311.2, -311.3, -311.4, -311.5, -311.7, -311.8, -511.1, -511.2» Внешний вид.



Рис.4 Газоанализатор мод. «КАСКАД-Н 312.1, -312.2, -312.3, -312.4, -512.1, -512.2» Внешний вид.

Элементы настройки измерительной части газоанализатора конструктивно защищены: место стыка лицевой (задней) панели с верхней крышкой прибора защищено от вскрытия этикеткой-пломбой. Схема пломбировки газоанализатора приведена на рисунках 5 и 6.



Рис.5 Пломба на лицевой панели.



Рис.6 Пломба на задней панели.

Программное обеспечение

Газоанализатор «КАСКАД-Н» имеет встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем, позволяющее управлять процессом измерения массовой концентрации и объемной доли загрязняющих веществ, а также выполнять некоторые дополнительные функции по настройке прибора.

Программное обеспечение идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню путем вывода на экран версии программного обеспечения. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, обработки, хранения и передачи данных.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Каскад	1.36 и старше	987b42f3	CRC32

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286 – 2010.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны и пределы допускаемой основной погрешности измерений газоанализаторов, предназначенных для анализа вредных веществ в воздухе рабочей зоны, приведены в табл.2 и 3.

Таблица 2.

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 311.1	H ₂ S NO ₂ CO O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 311.2	H ₂ S NO CO O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 311.3	H ₂ S NO NO ₂ O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 311.4	NO NO ₂ CO O ₂	0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.7	SO ₂ Cl ₂ CO O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 10 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.8	H ₂ S Cl ₂ CO O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 10 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	

КАСКАД-Н 511.1	H ₂ S NO NO ₂ , CO O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 511.2	SO ₂ , NO NO ₂ CO O ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 31.1	H ₂ S NO ₂ CO	0 – 100 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 31.2	H ₂ S NO CO	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 31.3	H ₂ S NO NO ₂	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³	
КАСКАД-Н 31.4	NO NO ₂ CO	0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³	
КАСКАД-Н 41.1	H ₂ S NO NO ₂ , CO	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³	

Продолжение таблицы 2.

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 41.2	SO ₂ , NO NO ₂ CO	0 – 100 мг/м ³ 0 – 30 мг/м ³ 0 – 20 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³	ИРМБ.413416.050 ТУ

Таблица 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		абсолютной Δ, мг/м ³	относительной δ, %	приведенной γ, %
H ₂ S	0 - 10 мг/м ³ св. 10 - 100 мг/м ³	± 2,5 мг/м ³	± 25 %	
SO ₂	0 - 10 мг/м ³ св. 10 - 100 мг/м ³	± 2,5 мг/м ³	± 25 %	
NO	0 - 3 мг/м ³ св. 3 - 30 мг/м ³	± 0,75 мг/м ³	± 25 %	
NO ₂	0 - 2 мг/м ³ св. 2 - 20 мг/м ³	± 0,5 мг/м ³	± 25 %	
Cl ₂	0 - 1 мг/м ³ св. 1 - 10 мг/м ³	± 0,25 мг/м ³	± 25 %	
CO	0 - 20 мг/м ³ св. 20 - 200 мг/м ³	± 4 мг/м ³	± 20 %	
O ₂	0 - 25 % (об.)			± 2,5 %

2. Диапазоны и пределы допускаемой основной погрешности измерений газоанализаторов, предназначенных для анализа промышленных газовых выбросов, приведены в таблицах 4, 5.1 и 5.2.

Таблица 4

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 312.1	H ₂ S NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 312.2	H ₂ S NO CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 312.3	H ₂ S NO NO ₂ O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	

Продолжение таблицы 4

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 312.4	NO NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 512.1	H ₂ S NO NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 512.2	SO ₂ NO NO ₂ , CO O ₂ t°	0 – 5 г/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	ИРМБ.413416.050 ТУ
КАСКАД-Н 52.1	H ₂ S NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 52.2	H ₂ S NO CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 52.3	H ₂ S NO NO ₂ O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 52.4	NO NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	
КАСКАД-Н 62.1	H ₂ S NO NO ₂ CO O ₂ t°	0 – 100 мг/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °C	ИРМБ.413416.050 ТУ

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 62.2	SO ₂ NO NO ₂ , CO O ₂ t°	0 – 5 г/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 20 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 62.3	SO ₂ NO NO ₂ , CO O ₂ t°	0 – 5 г/м ³ 0 – 3 г/м ³ 0 – 200 мг/м ³ 0 – 6,0 г/м ³ 0 – 25 % (об.) 50 – 800 °С	ИРМБ.413416.050 ТУ

Таблица 5.1
Для модификаций КАСКАД-Н-312.1, -312.2, -312.2, -312.3, -312.4, -512.1, -512.2

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная Δ , мг/м ³	Относительная δ , %	приведенная γ , %
H ₂ S	0 - 100 мг/м ³	$\pm(5+0,15C_x)$ мг/м ³	—	—
SO ₂	0 - 1,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 1,0 - 5,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м ³	—	—
NO	0 - 1,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 1,0 – 3,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м ³	—	—
NO ₂	0 - 50 мг/м ³	$\pm(5+0,2C_x)$ мг/м ³	—	—
	св. 50 – 200 мг/м ³	$\pm(10+0,1C_x)$ мг/м ³	—	—
CO	0 - 2,0 г/м ³	$\pm(0,02+0,065C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 2,0 – 20,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,05C_x)$ г/м ³	—	—
O ₂	0 - 25 % (об.)	—	—	$\pm 2,5$
CO ₂	0 - 25 % (об.)	Определяется расчетным путем		
T°С	50 °С - 800 °С	—	± 3	—

где C_x – измеренная концентрация

Таблица 5.2

Для модификаций КАСКАД-Н-52.1, -52.2, -52.3, -52.4, -62.1, -62.2, - 62.3.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная Δ , мг/м ³	Относительная δ , %	приведенная γ , %
H ₂ S	0 - 100 мг/м ³	$\pm(5+0,15C_x)$ мг/м ³	—	—
SO ₂	0 - 1,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 1,0 - 5,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м ³	-	-
NO	0 - 1,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 1,0 - 3,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м ³		
NO ₂	0 - 50 мг/м ³	$\pm(5+0,2C_x)$ мг/м ³	—	—
	св. 50 - 200 мг/м ³	$\pm(10+0,1C_x)$ мг/м ³	—	—
CO (для Каскад-Н-62.3)	0 - 6,0 г/м ³	$\pm(0,01+0,05C_x)$ г/м ³	—	—
CO	0 - 2,0 г/м ³	$\pm(0,02+0,065C_x)$ г/м ³	—	—
	св. 2,0 - 20,0 г/м ³	$\pm(0,05+0,05C_x)$ г/м ³		
O ₂	0 - 25 % (об.)	—	—	$\pm 2,5$
CO ₂	0 - 25 % (об.)	Определяется расчетным путем		
T °C	50 °C - 800 °C	—	± 3	—

где C_x – измеренная концентрация

3. Предел допускаемой вариации (V_d) показаний: 0,5 доли основной погрешности.
4. Предел допускаемого изменения показаний за 8 ч непрерывной работы: 0,5 доли основной погрешности
5. Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха (в долях от допускаемой основной погрешности на каждые 10 °C отклонения от номинального значения температуры 20 °C в диапазоне 10 °C – 40 °C): 0,5 доли от основной погрешности.
6. Предел допускаемой дополнительной суммарной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов: 0,5 доли от основной погрешности.
7. Электрическое питание: напряжение ($\sim 220^{+22}_{-33}$) В, частота (50 ± 1) Гц и/или от сети постоянного тока = 12 В.
8. Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность газоанализаторов, не более, указанных в таблице 6:

Таблица 6.

	Длина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Масса, кг	Потребляемая мощность, Вт
Для мод. Каскад-Н 311.1, 311.2, 311.3, 311.4, 311.5, 311.7, 311.8, 511.1, 511.2	310	145	390	6,5	10
*Для мод. Каскад-Н 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 41.1, 41.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3	235	112	400	6,0	20
*Для мод. Каскад-Н 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2	270	145	390	6,5	20
Термопринтер	235	50	137	0,8	10

Примечание: * Для мод. КАСКАД-Н- 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3 габаритные размеры и масса даны без учета пробоотборного зонда и системы пробоподготовки.

9. Габаритные размеры и масса пробоотборных зондов и блока пробоподготовки не более, указанных в таблице 7:

Таблица 7.

зонд	габаритная длина, мм	Диаметр, мм	Масса, кг	потребляемая мощность, Вт для блока пробоподготовки
300	500	9	0,6	30
600	800	9	0,7	
1000	1200	9	0,9	
1500	1700	9	1,1	

10. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 40°С;
- атмосферное давление от 84 - 107 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % (без конденсации влаги).

11. Параметры анализируемой газовой смеси (пром.выбросы):

- температура от 50 до 800 °С (при использовании пробоотборного зонда и системы пробоподготовки);
- давление от 84 - 107 кПа;
- относительная влажность до 95 %;
- состав анализируемой газовой среды (кроме измеряемых компонентов): N₂ до 100 % (об.); пыль до 40 мг/м³; СО₂ до 25 % (об.), углеводороды до 3 % (об.)

12. Средняя наработка на отказ, ч – 4000

13. Средний полный срок службы, лет - 6.

Срок службы электрохимических датчиков – 1 год.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится способом компьютерной графики на титульный лист паспорта прибора и на табличку, расположенную на задней панели газоанализатора.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|-------|
| • газоанализатор | 1 шт. |
| • пробоотборный зонд и блок пробоподготовки (для мод. КАСКАД-Н- 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3). | 1 шт. |
| • паспорт | 1 шт. |
| • руководство по эксплуатации с приложением А: "Методика поверки" | 1 шт. |
| • модемный кабель | 1 шт. |
| • термопринтер (при отдельном заказе) | 1 шт. |

Примечание: Модификация газоанализатора, длина пробоотборного зонда, а также поставка выносного термопринтера определяется Заказчиком.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в документе «Газоанализаторы «Каскад-Н». Руководство по эксплуатации ИРМБ.413416.050-01 - ИРМБ.413416.050-04.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам «Каскад-Н»

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

ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия»;

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

Технические условия ИРМБ.413416.050 ТУ.

Изготовитель

Акционерное общество «ОПТЭК» (АО «ОПТЭК»)

Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, В.О., Малый пр-кт, д. 58, лит. А, помещ. 20-Н

Тел/факс: (812) 325 5567, 327 7222

E-mail: info@optec.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>,

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен с 06.03.2024 до 30.09.2025

М.п.

Е.Р.Лазаренко

«08» августа 2024 г.