



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 42347

Срок действия до 18 марта 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Газоанализаторы КАСКАД-М

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО "ОПТЭК", г.Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46547-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-242-1093-2010

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **18 марта 2011 г. № 1223**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 000284

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы КАСКАД-М

Назначение средства измерений

Газоанализаторы КАСКАД-М (далее – «газоанализаторы») предназначены для непрерывного автоматического измерения массовой концентрации и объемной доли загрязняющих веществ (оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂) и озона (O₃) в атмосферном воздухе.

Описание средства измерений

Газоанализаторы КАСКАД-М представляют собой стационарные автоматические многокомпонентные приборы непрерывного действия, используемые как автономно, так и в составе измерительных аналитических комплексов.

Конструктивно газоанализаторы состоят из пяти блоков (полная комплектация)*, каждый из которых имеет встроенный побудитель расхода:

- 1) блок измерительный NO, NO₂, SO₂ (основной блок);
- 2) блок контроля NO₂, SO₂;
- 3) блок контроля NO;
- 4) блок измерительный CO;
- 5) блок измерительный O₃.

*Примечание:** основная комплектация п.п. 1) - 3); дополнительная комплектация п.п. 4), 5); полная комплектация п.п. 1) — 5).

Внешний вид газоанализатора приведен на рисунке 1.

В зависимости от числа определяемых компонентов газоанализатор имеет 4 модификации:

- КАСКАД-М -NO, NO₂, SO₂;
- КАСКАД-М- NO, NO₂, SO₂, CO;
- КАСКАД-М- NO, NO₂, SO₂, O₃;
- КАСКАД-М- NO, NO₂, SO₂, CO, O₃.

Принцип действия газоанализаторов в зависимости от канала – электрохимический и хемилюминесцентный.

Электрохимические каналы предназначены для измерений массовой концентрации и объемной доли оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂) и диоксида серы (SO₂); хемилюминесцентный канал - для измерений массовой концентрации и объемной доли озона (O₃).

Основной блок газоанализаторов имеет следующие виды выходных сигналов:

- цифровую индикацию – непосредственное отображение информации о массовой концентрации и объемной доле анализируемого компонента;
- последовательный интерфейс – RS-232 и RS-485 с поддержкой протокола Modbus;
- токовый аналоговый сигнал, линейный, пропорциональный содержанию анализируемого компонента с номинальной статической характеристикой преобразования

$$C=C_B \times \frac{I-4}{16}, \text{ мг/м}^3 \text{ - для диапазона 4 - 20 мА;}$$

$$C=C_B \times \frac{I}{5}, \text{ мг/м}^3 \text{ - для диапазона 0 - 5 мА;}$$

где I – значение по токовому выходу, мА.

C_B – верхний предел диапазона измерения, мг/м³.

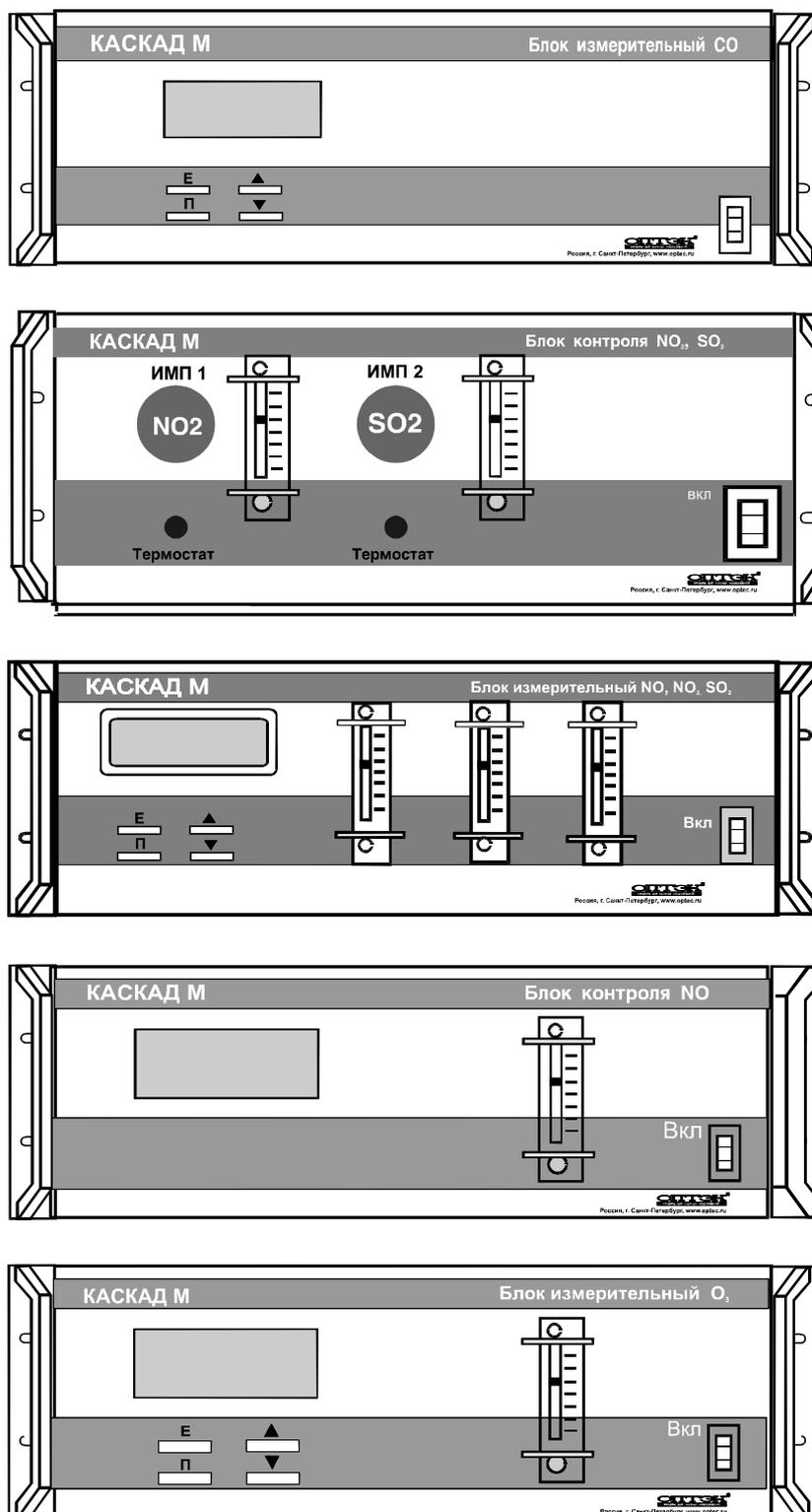


Рисунок 1 – Внешний вид газоанализатора КАСКАД-М.

Блок измерительный NO, NO₂, SO₂ применяется совместно с блоками контроля NO, NO₂, SO₂, которые предназначены для автоматической корректировки показаний газоанализаторов. Газоанализаторы применяются только во взрывобезопасных помещениях.

Программное обеспечение.

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов. Программное обеспечение идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню газоанализатора путем вывода на экран версии программного обеспечения.

Конструктивно газоанализаторы 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 С в соответствии с МИ 3286-2010).

Программное обеспечение защищено паролем, которым владеет только изготовитель газоанализатора КАСКАД-М.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
«Каскад-М»	inter.a90	2.00	ed599394ce74c7f8565a507f98714198	MD5

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение версии «2.00» является неотъемлемой частью газоанализаторов.

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %		Номинальная цена единицы наименьшего разряда на индикаторе, мг/м ³	Объемный расход пробы газа, дм ³ /мин
	мг/м ³	млн ⁻¹	Приведенной (γ)	Относительной (δ)		
Оксид азота (NO)	0 – 0,4 св. 0,4 – 2,5	0 – 0,3 св.0,3 – 2,0	± 25 -	- ± 25	0,01	3,0 ± 0,2
Диоксид азота (NO ₂)	0 – 0,2 св. 0,2 – 4,0	0 – 0,1 св.0,1 – 2,0	± 25 -	- ± 25	0,01	3,0 ± 0,2
Диоксид серы (SO ₂)	0 – 0,5 св. 0,5 – 5,0	0 – 0,2 св.0,2 – 2,0	± 25 -	- ± 25	0,01	3,0 ± 0,2
Оксид углерода (CO)	0 – 3,0 св. 3,0 – 50	0 – 2,5 св.2,5 – 45,0	± 20 -	- ± 20	0,1	1,0±0,5
Озон (O ₃)	0 – 0,030 св.0,030 – 0,5	0 – 0,015 св.0,015 – 0,25	± 20 -	- ± 20	0,001	1,8 ± 0,2

Пересчет объемной доли (млн^{-1}) в массовую концентрацию компонента ($\text{мг}/\text{м}^3$) проводится с использованием коэффициента, равного для:
 $\text{NO} - 1,34$; $\text{NO}_2 - 2,05$; $\text{SO}_2 - 2,86$; $\text{CO} - 1,25$; $\text{O}_3 - 2,14$ (при 0°C и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

2 Предел допускаемой вариации (v_d), показаний: не более 0,5 доли от основной погрешности.

3 Допускаемое изменение выходного сигнала за 7 суток непрерывной работы: не более 0,5 доли от основной погрешности.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10°C от номинального значения температуры 20°C в диапазоне от 10 до 35°C : не более 0,5 доли от основной погрешности.

5 Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов: не более 1,0 доли от основной погрешности.

6 Время прогрева:

- для измерительных блоков, ч, не более 2

- для блоков контроля, ч, не более 12

7 Время установления показаний ($T_{0,9}$), мин, не более 5

8 Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность блоков газоанализатора приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование блока	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
Блок измерительный NO , NO_2 , SO_2	длина 482 ширина 545 высота 132	12	400
Блок измерительный CO	длина 430 ширина 482 высота 135	7	50
Блок измерительный O_3	длина 482 ширина 465 высота 132	8	50
Блок контроля NO_2, SO_2	длина 482 ширина 545 высота 132	6,5	40
Блок контроля NO	длина 482 ширина 545 высота 132	7	350

9 Питание осуществляется от однофазной или трехфазной сети переменного тока с напряжением фазы (230 ± 23) В и частотой (50 ± 1) Гц.

10 Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха: от 10°C до 35°C ;

- диапазон относительной влажности окружающего воздуха: до 95 % при 25°C

(без конденсации влаги);

- диапазон атмосферного давления ($84,0 - 106,7$) кПа.

11 Параметры анализируемой газовой смеси на входе газоанализатора:

- температура: от 10°C до 35°C ;

- давление: от $84,0$ до $106,7$ кПа;

- относительная влажность: до 95 % (без конденсации влаги).
- объемный расход - в соответствии с таблицей 1.
- предельное содержание неизмеряемых газовых компонентов в анализируемой газовой среде не должно превышать следующих значений:

Cl ₂	0,1 мг/м ³ ;
H ₂ S	0,05 мг/м ³ ;
NH ₃	0,2 мг/м ³ ;
Ароматические углеводороды	1,0 мг/м ³ ;
Атмосферная пыль	0,15 мг/м ³ .

Примечание: При анализе воздуха с параметрами, отличающимися от указанных, необходимо использовать устройство пробоподготовки.

12 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Газоанализатор относится к восстанавливаемым ремонтируемым изделиям.	
13 Срок службы газоанализатора (без учёта службы датчиков), лет, не менее	6
14 Срок службы электрохимических датчиков, лет, не менее	1

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится согласно конструкторской документации на табличку, расположенную на задней панели газоанализаторов, и на эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

Газоанализатор КАСКАД-М в составе:

Блок измерительный NO, NO ₂ , SO ₂	1 шт.
Блок измерительный CO	1 шт.*
Блок измерительный O ₃	1 шт.*
Блок контроля NO ₂ , SO ₂	1 шт.
Блок контроля NO	1 шт.
Паспорт ИРМБ 413312.014 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ИРМБ 413312.014 РЭ	1 экз.
«Газоанализаторы Каскад-М. Методика поверки» МП-242-1093-2010	1 экз.
Сетевой кабель	5 шт.*
Диск с программным обеспечением для работы с RS232	1 шт.
ЗИП*:	
Термодиффузионный источник NO ₂	1 шт.
Термодиффузионный источник SO ₂	1 шт.
Фильтр «0-газа»	2 шт.
Предохранитель	8 шт.
Фильтр аэрозольный (материал - фторопласт, для блока измерения озона)	6 шт.
Фильтр аэрозольный для блока NO, NO ₂ , SO ₂ и блока CO.	24 шт.
Фильтродержатели	2 шт.
Соединительные шланги (фторопласт)	3 шт.
Соединительный провод интерфейса "токовая петля"	2 шт.

Примечание:

* Модификация газоанализатора (количество измерительных блоков) и, соответственно, комплектация ЗИП определяются потребителем при заказе.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1093-2010 «Газоанализаторы КАСКАД-М. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 декабря 2010 г.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси ГСО 9189-2008 (NO/N₂), ГСО 9187-2008 (NO₂/N₂), ГСО 3802-87 (CO/N₂), ГСО 9195-2008 (SO₂/N₂) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- генератор нулевого воздуха ГНГ-01 (№ 26765-10 в Госреестре СИ РФ) по ШДЕК.418312.001 ТУ;

- генератор озона ГС-024-1 ИРМБ.413332.001 ТУ (№ 23505-02 в Госреестре РФ) для получения ПГС на основе озона.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Газоанализатор КАСКАД-М. Руководство по эксплуатации» ИРМБ 413312.014.РЭ, 2010 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам КАСКАД-М

1 ГОСТ Р 50760-95. Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия.

2 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования.

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

4 Газоанализаторы КАСКАД-М. Технические условия ИРМБ 413312.014.ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды

Изготовитель

ЗАО «ОПТЭК», г. Санкт-Петербург

199178, г. Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.58, литер. А, пом.20Н.

Тел/факс: (812) 325-55-67, 327-72-22. Тел: (812) 320-68-84

Электронная почта: optec@peterlink.ru. Сайт: <http://www.optec.ru>

Испытательный центр

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

190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19, тел. (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, электронная почта: info@vniim.ru, аттестат аккредитации № 30001-05.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П.

« _____ » _____ 2011 г.