

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы Tiger-i 2000

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы Tiger-i 2000 предназначены для непрерывного автоматического измерения объемной доли одного из определяемых компонентов: оксида углерода (CO), аммиака (NH<sub>3</sub>), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), сероводорода (H<sub>2</sub>S), метана (CH<sub>4</sub>) в воздухе.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – оптический, основан на спектроскопии внутривибраторного затухания. Метод заключается в измерении времени затухания излучения в оптическом резонаторе, который заполняется анализируемой пробой газовой смеси.

Генерируемое лазерное излучение поступает в резонатор и многократно отражается от расположенных внутри зеркал. Каждый раз, отражаясь от выходного зеркала, излучение частично покидает резонатор и регистрируется полупроводниковым приемником. В результате обработки поступающего с приемника сигнала определяется время затухания излучения, которое обратно пропорционально содержанию определяемого компонента в анализируемой пробе газовой смеси. На входе газовой пробы в газоанализатор расположены фильтры для очистки от пыли и влаги. Отбор пробы осуществляется газоанализатором принудительно при помощи компрессора.

Путем измерения времени, необходимого для ослабления сигнала светового излучения, рассчитывается концентрация загрязняющего вещества.

Газоанализаторы являются одноблочными (один измерительный канал) или двухблочными (два измерительных канала) стационарными приборами.

Перевод газоанализатора в тот или иной режим работы осуществляется с помощью панели инструментов, расположенной на лицевой панели прибора.

Результаты измерений выводятся:

- на буквенно-цифровой дисплей с сенсорным экраном, расположенный на передней панели;
- в виде аналоговых выходных сигналов 4 - 20 мА, 0 - 5 В;
- в виде цифрового выходного сигнала через плату последовательного интерфейса RS 232 и Ethernet для связи с компьютером.

Также имеется 2 релейных выхода для настройки сигналов тревоги пользователем, 1 реле – для мониторинга ошибок.

На передней панели прибора расположен сенсорный экран, который обеспечивает вывод формулы определяемого компонента, результатов измерений в выбранных единицах измерений (ppb или ppm), а также управление работой прибора.

Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид газоанализаторов Tiger-i 2000.

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение Tiger-i CRDS.

Программное обеспечение осуществляет функции:

- расчет содержания определяемого компонента;
- отображение результатов измерений на ЖКИ дисплее газоанализатора;
- передачу результатов измерений по интерфейсу связи с ПК;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей;
- контроль архивации измерений;
- контроль внешней связи (RS-232, RS-422, Ethernet);
- контроль журналов изменений.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - средний по Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплекса.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Tiger-i CRDS
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	5.00.22
Цифровой идентификатор ПО	NA
Примечание: 1. *Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	

### Метрологические и технические характеристики

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

2. Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

3. Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Пределы допускаемой основной погрешности		Назначение
			приведенной, γ, %	относительной, δ, %	
Оксид углерода (CO)	0 – 1000	0 – 5,0	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны и при чрезвычайных ситуациях
		Св. 5,0 – 1000	-	± 15	
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	0 – 40	0 – 0,30	± 20	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны
		Св. 0,30 – 40	-	± 20	
Хлористый водород (HCl)	0 – 5	0 – 0,10	± 20	-	- « -
		Св. 0,10 – 5	-	± 20	
Фтористый водород (HF)	0 – 1	0 – 0,10	± 20	-	Контроль ПДК воздуха рабочей зоны и при чрезвычайных ситуациях
		Св. 0,10 – 1	-	± 20	
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 500	0 – 20	± 10	-	- « -
		Св. 20 – 500	-	± 10	
Метан (CH <sub>4</sub> )	0 – 25	0 – 2,0	± 15	-	*
		Св. 2,0 – 25	-	± 15	

Примечание:

- Пересчет значений объемной доли X, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию C, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле:  $C = X \cdot M / V_m$ , где M – молярная масса компонента, г/моль; V<sub>m</sub> – молярный объем газоразбавителя - воздуха, равный 24,06 (при условиях 20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88) или 22,41 (при условиях 0 °С и 101,3 кПа по РД 52.04.186-89), дм<sup>3</sup>/моль.
- \* Для контроля фоновой концентрации/

4. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С от нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: ± 0,5.

5. Предел суммарной дополнительной погрешности от влияния содержания неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

6. Предел допускаемого времени установления показаний T<sub>0,9</sub>: 3 мин.

7. Время прогрева, мин, не более: 60.

8. Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора: 1 ppb или 1 ppm (в зависимости от измеряемой концентрации)

9. Габаритные размеры, масса и потребляемая электрическая мощность приведены в таблице 3.

Таблица 3

Исполнение	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, ВХ, не более
Одноблочное	Длина 599 Ширина 218 Высота 222	15	200
Двухблочное	Длина 599 Ширина 445 Высота 222	30	400

10. Напряжение питания от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц:  $(230 \pm 23)$  В.

11. Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности  $P=0,95$ ): 24000 часов.

12. Полный средний срок службы: 10 лет.

13. Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей среды: от  $10^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- диапазон относительной влажности (без конденсации влаги): от 30 до 80 %;
- диапазон атмосферного давления: от 84 до 106,7 кПа.

14. Параметры и состав анализируемой газовой смеси:

- температура газовой смеси на входе газоанализатора,  $^{\circ}\text{C}$  от 10 до 35.
- объемный расход газа и допустимое отклонение на входе газоанализатора (обеспечивается побудителем расхода),  $\text{дм}^3/\text{мин}$   $(0,4 \pm 0,2)$ ;
- диапазон объемного расхода газовой смеси на входе газоанализатора, (обеспечивается побудителем расхода),  $\text{дм}^3/\text{мин}$   $(1 \pm 0,2)$ ;
- перечень и содержание неизмеряемых компонентов:  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$  – не более ПДК воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится способом компьютерной графики на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку, расположенную на задней панели газоанализаторов.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализаторов приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	Tiger-i 2000	1 шт.
Комплект запасных частей		1 комплект
Руководство по эксплуатации (с дополнением)		1 экз.
Методика поверки	МП-242-1842-2015	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1842-2015 «Газоанализаторы Tiger-i 2000 . Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 апреля 2015 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ фтористого водорода и хлористого водорода, аммиака по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№ 15075-09 в Госреестре СИ РФ)

- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 46598-11 в Госреестре СИ РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси CO/N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>/N<sub>2</sub> в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух по ТУ 6-21-5-82 или азот газообразный по ГОСТ 9293-74.

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

Методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы Tiger-i 2000. Руководство по эксплуатации» и в РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Tiger-i 2000**

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

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

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

4 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

5 Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Изготовитель**

Фирма «Tiger Optics, LLC».

Адрес: Титус Авеню, 250, Уоррингтон, Пенсильвания, 18976, США.

### **Заявитель**

ООО «СЕРКОНС».

Адрес: 115054, Москва, ул. Дубининская д. 33 Б

### **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>,

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.