

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Tiger-i 2000 HCN

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Tiger-i 2000 HCN предназначены для измерений объёмной доли цианистого водорода (HCN) в воздушных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов Tiger-i 2000 HCN (далее – газоанализаторы) – оптический, основан на спектроскопии внутрирезонаторного затухания. Метод заключается в измерении времени затухания излучения в оптическом резонаторе высокой добротности, 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 HCN в анализируемой пробе газовой смеси. На входе газовой пробы в газоанализатор расположен фильтр для очистки от пыли.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет внешнего вакуумного насоса, обеспечивающего вакуум, необходимый для прохождения пробы анализируемого газа через газоанализатор.

Газоанализаторы являются стационарными одноблочными приборами.

На передней панели прибора расположен сенсорный экран, который обеспечивает доступ к индикаторам и средствам управления, в том числе вывод результатов измерений в выбранных единицах (ppm или ppb), режимы работы и состояние системы.

Общий вид газоанализатора, место нанесения знака поверки и пломбировки корпуса от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

ПО осуществляет функции:

- расчета содержания определяемого компонента;
- отображения результатов измерений на дисплее;
- передачи результатов измерений по интерфейсу связи с компьютером;
- контроля целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроля общих неисправностей (связь, конфигурация);
- контроля архивации измерений;
- контроля журналов измерений;
- отображения результатов измерений и управления по цифровому интерфейсу RS-232

(при необходимости может быть настроено для RS-422) и MODBUS TCP на ПК.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Tiger-i CRDS
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	06.00.08
Цифровой идентификатор ПО ²⁾	982b0d41ec29ef11a416caa3b3cce37e
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
<p>¹⁾ Номер версии встроенного ПО должен быть не ниже указанного в таблице. ²⁾ Значение цифрового идентификатора ПО относится к файлу ПО с номером версии 06.00.08.</p>	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли HCN, млн ⁻¹	от 0 до 15
Пределы допускаемой основной ¹⁾ приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности газоанализатора в диапазоне измерений объемной доли HCN от 0 до 0,0080 млн ⁻¹ включ., %	±20
Пределы допускаемой основной ¹⁾ относительной погрешности газоанализатора в диапазоне измерений объемной доли HCN св. 0,0080 до 15 млн ⁻¹ , %	±20
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах условий эксплуатации относительно нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении содержания неизмеряемых компонентов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности газоанализатора ²⁾ в условиях эксплуатации в диапазоне измерений объемной доли ^{3,4)} HCN от 0 до 0,0080 млн ⁻¹ включ., %	±25
Пределы допускаемой относительной погрешности газоанализатора ²⁾ в условиях эксплуатации в диапазоне измерений объемной доли ^{3,4)} HCN св. 0,0080 до 15 млн ⁻¹ , %	±25
Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,95}$, мин	3
Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающей среды, % – атмосферное давление, кПа – перечень и содержание неизмеряемых компонентов: NO, NO₂, SO₂, CO, CO₂, H₂S, CH₄, NH₃, PH₃ – не более 0,5 ПДК воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88. 	<p>от +15 до +25 от 30 до 80 от 90,6 до 104,8</p>
<p>¹⁾ В нормальных условиях измерений.</p> <p>²⁾ С учетом пределов допускаемой основной и дополнительных погрешностей.</p> <p>³⁾ При контроле предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест (ПДК_{АВ}) результаты измерений объемной доли определяемого компонента приводят к условиям: температуре 273 К (0 °С) и давлению 101,3 кПа (760 мм рт.ст.) согласно РД 52.04.186–89.</p> <p>При контроле предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в воздухе рабочей зоны (ПДК_{РЗ}) результаты измерений объемной доли определяемого компонента приводят к условиям: температуре 293 К (+20 °С) и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.) согласно ГОСТ 12.1.005–88.</p> <p>Пересчет значений объемной доли компонента X, млн⁻¹, в массовую концентрацию С, мг/м³, проводят по формуле: $C=X \cdot M/V_m$, где М – молярная масса компонента, г/моль; V_м – молярный объем газа-разбавителя – 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), дм³/моль.</p> <p>⁴⁾ На дисплее газоанализатора единицы измерений объемной доли «млн⁻¹» отображаются в виде «ppm», «млрд⁻¹» – «ppb»</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Напряжение питания переменным током частотой 50 или 60 Гц, В	от 90 до 250
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Масса, кг, не более	15
Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более	
– длина	600
– ширина	218
– высота	223

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	24000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации (типографским методом) и на табличку на задней панели газоанализатора (методом шелкографии или типографским методом).

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	Tiger-i 2000 HCN	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2235-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2235-2018 «Газоанализаторы Tiger-i 2000 HCN. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 28 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

– рабочий эталон 1 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 – генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15);

– стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением HCN/N₂ (ГСО 10546-2014).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на газоанализатор, как показано на рисунке 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

Приказ Минприроды России от № 425 от 07.12.2012 г. «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений», пункт 1.1, 1.2.

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 09.09.11. № 1034н ред. от 29.08.2014 г. «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности», пункт 43.

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

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

РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.

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

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

Техническая документация фирмы «Tiger Optics, LLC», США

Изготовитель

Фирма «Tiger Optics, LLC», США

Адрес: 250 Titus Avenue, Warrington, PA 18976-2426, США

Телефон: +1 (215) 656-4000

Web-сайт: www.tigeroptics.com

E-mail: sales@tigeroptics.com, service@tigeroptics.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Синтрол» (ООО «Синтрол»)

ИНН 7839391453

Адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Дунайский пр., д. 13, корп. 1

Телефон/факс: +7 (812) 448-60-83

Web-сайт: <https://www.sintrol.ru/>

E-mail: spb@sintrol.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.