

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы портативные модели GX-2012, GX-2012GT

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы портативные модели GX-2012, GX-2012GT (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений объемной доли горючих газов, кислорода, сероводорода и оксида углерода в воздухе рабочей зоны.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора.

Принцип действия термокаталитического сенсора – термохимический, основанный на тепловых эффектах протекающих химических реакций. Анализируемый воздух диффундирует через металлокерамическую мембрану в сенсор, в котором горючий газ или пар сгорает на поверхности детектора с использованием кислорода воздуха. Выделение теплоты сгорания приводит к дополнительному нагреву детектора, и его сопротивление изменяется. Это изменение сопротивления пропорционально парциальному давлению горючего газа или пара. В сенсоре, кроме каталитически активного измерительного элемента, находится неактивный компенсационный элемент. Оба эти элемента являются частями моста Уитстона. Такие внешние факторы, как температура окружающей среды и влажность воздуха, воздействуют на оба элемента в равной степени, поэтому эти влияния на измерительный сигнал полностью компенсируются. По сигналу изменения напряжения моста сенсора определяется концентрация газа в % НКПР или в % об.

Принцип действия электрохимического сенсора заключается в том, что анализируемый окружающий воздух диффундирует через капилляры к измерительному электроду, на котором происходит электрохимическая реакция. Между измерительным электродом и дополнительным электродом сравнения в результате этой реакции возникает соответствующая постоянная разность потенциалов, пропорциональная содержанию определяемого компонента в анализируемом воздухе.

Принцип действия термокондуктометрического сенсора основан на сравнении теплопроводностей анализируемого газа и сравнительного газа (воздуха). В состав сенсоров входят термочувствительные элементы. Один из них измерительный, а второй компенсационный, который измеряет теплопроводность контролируемого воздуха. Эти элементы, включенные в мост Уитстона, первоначально находятся в одинаковых условиях, а мост – в состоянии равновесия. При подаче анализируемого газа с другой теплопроводностью, отличающейся от теплопроводности воздуха, это равновесие нарушается, изменяется температура чувствительного элемента и его сопротивление. Результирующий ток в измерительной диагонали моста пропорционален концентрации анализируемого газа (% об.).

Принцип действия полупроводникового сенсора заключается в изменении сопротивления чувствительного элемента при взаимодействии с поступающим на него анализируемым газом.

Изменение сопротивления чувствительного элемента зависит от концентрации регистрируемого газа (% об.,  $\text{млн}^{-1}$ ).

Газоанализаторы способны измерять одновременно содержание в воздухе до четырех различных газов. Комбинации измеряемых газов зависят от типов используемых в газоанализаторах сенсоров (первичных преобразователей). Для измерения горючих газов в газоанализаторах используются термокаталитические, термокондуктометрические и полупроводниковые сенсоры. Для измерения кислорода, сероводорода и оксида углерода – электрохимические. Горючие газы измеряются в трех диапазонах. Для измерений низких концентраций горючих газов используются полупроводниковые сенсоры, для измерений до взрывоопасных концентраций – термокаталитические сенсоры, а для высоких, до 100 % об. – термокондуктометрические сенсоры.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными, в ударопрочном пластмассовом корпусе с металлическим зажимом для крепления газоанализатора к каске, карману или поясному ремню работника.

Отбор пробы осуществляется встроенным насосом.

Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от трёх щелочных батареек типа АА или литий-ионного аккумулятора.

Газоанализаторы имеют жидко-кристаллический монохромный цифровой дисплей с подсветкой, обеспечивающей отображение:

- результатов измерений содержания определяемых компонентов;
- текущего времени;
- уровня заряда аккумуляторов;
- двух порогов аварийной сигнализации;
- меню пользователя.

Газоанализаторы осуществляют выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов;
- сравнение результатов измерений с заданными уровнями срабатывания сигнализации;
- память данных / журнал событий;
- самодиагностику газоанализатора при включении электрического питания.

Газоанализаторы обеспечивают срабатывание сигнализации по двум порогам для каждого измерительного канала:

- звуковым сигналом;
- светодиодным индикатором;
- вибрационным сигналом тревоги;
- отображением на дисплее символов, обозначающих пороги срабатывания.

Газоанализаторы осуществляют хранение данных во встроенной памяти и запись в журнале событий. Вывод данных на персональный компьютер в лабораторных условиях осуществляется при помощи ИК-порта

Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Конструктивное исполнение не предусматривает пломбирование газоанализаторов.

Газоанализаторы выпускаются в следующих модификациях: модели GX-2012 и GX-2012GT.

Отличие газоанализатора модели GX-2012GT от модели GX-2012 состоит в том, что в первом используется полупроводниковый сенсор, позволяющий измерять низкие, в единицах  $\text{млн}^{-1}$ , концентрации горючих газов. Во втором используется термокаталитический сенсор, с диапазоном измерения от 0 до 50 % НКПР.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов модели GX-2012



Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов модели GX-2012GT

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО выполняет следующие основные функции:

- приём и обработку измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;

- отображение результатов измерений на дисплее;

- хранение результатов измерений;

- ведение и хранение журнала событий.

Встроенное ПО реализует следующие расчетные алгоритмы:

- вычисления результатов измерений содержания определяемых компонентов по данным от первичного измерительного преобразователя;

- сравнение результатов измерений с заданными пороговыми значениями и вычисление значений STEL и TWA (усредненные показания соответственно за 15 мин. и 8 ч работы).

Встроенное ПО идентифицируется при включении газоанализатора путем вывода на дисплей номера версии.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения для GX-2012

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	04945
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО:	D2E6

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения для GX-2012GT

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	04661
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО:	935E

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений объемной доли

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной* погрешности измерений объемной доли		
			абсол. $\Delta$	относ. $\delta$ %	прив.** $\gamma$ %
Горючие газы (водород H <sub>2</sub> , метан CH <sub>4</sub> , пропан C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , изобутан и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , гексан C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> , термокаталитический сенсор)	от 0 до 100 % НКПР***	от 0 до 10 включ. % НКПР	±2 % НКПР	-	-
		св. 10 до 40 включ. % НКПР	-	-	±5
		св. 40 до 50 включ. % НКПР	-	±5	-
Горючие газы (метан CH <sub>4</sub> , пропан C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , изобутан и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , термокондуктометрический сенсор)	от 0 до 100 % об.	от 0 до 100 % об.	±3 % об.	-	-
горючие газы (метан CH <sub>4</sub> , изобутан и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , полупроводниковый сенсор, только модель GX-2012GT)	от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	-	-	±5
		от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup> (CH <sub>4</sub> )	-	-	±2
Сероводород H <sub>2</sub> S	от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>	±3 млн <sup>-1</sup>	-	-
Оксид углерода CO	от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 20 включ. млн <sup>-1</sup>	±4 млн <sup>-1</sup>	-	-
		св. 20 до 150 включ. млн <sup>-1</sup>	-	±20	-
Кислород O <sub>2</sub>	от 0 до 40 % об.	от 0 до 10 включ. % об.	±0,5 % об.	-	-
		св. 10 до 20 включ. % об.	-	-	±2,5
		св. 20 до 25 включ. % об.	-	±2,5	-

\* Основная погрешность измерений объемной доли нормирована для следующих условий эксплуатации: температура окружающей среды от +15 до +25 °С; относительная влажность воздуха от 30 до 80 %; атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа;

\*\* Погрешность нормирована как приведенная к верхнему пределу диапазона измерений;

\*\*\* НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени (по ГОСТ Р 52350.29.1.-2019)

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объемной доли в долях от предела допускаемой основной погрешности

Определяемый компонент	От влияния изменения температуры в пределах рабочих условий	От влияния изменения относительной влажности окружающей среды в пределах рабочих условий	От влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий
Горючие газы	0,5	0,5	0,4
Токсичные газы и кислород	1,0	0,5	0,3

Таблица 5 – Предел допускаемого времени установления показаний

Определяемый компонент	T <sub>0,9д</sub> , с, не более
Горючие газы	30
Токсичные газы (CO, H <sub>2</sub> S)	30
Кислород (O <sub>2</sub> )	20

Таблица 6 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от источника постоянного тока, В - три батарейки AA (BUD-2012) или аккумуляторный блок BUL-2012/ BUL-2012 (G1)	4,5
Время непрерывной работы, ч, не менее: - с BUD-2012, - с BUL-2012/ BUL-2012 (G1)	15 (без сигнализации и подсветки) 10 (без сигнализации и подсветки)
Предел диапазона изменения устанавливаемых порогов сигнализации, % измеряемого диапазона	от 5 до 90
Предел относительной погрешности срабатывания установленных порогов сигнализации, %	±2
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина - высота - глубина	71 173 43
Масса, г, не более	360
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -20 до +50 от 15 до 95 (без конденсации) от 90 до 110
Маркировка взрывозащиты	Ex ia IIC T4X
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP 67

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и в виде наклейки на заднюю поверхность корпуса газоанализатора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализаторы портативные	GX-2012 или GX-2012GT	1 (по заказу)
Батарейный блок	BUD-2012	1
Щелочные элементы питания	AA	3

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Количество
Ремешок	-	1
Калибровочный адаптер	-	1
Конический зонд	-	1
Программное обеспечение на CD-диске	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	МП 2018-1	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 2018-1 «Инструкция. Газоанализаторы портативные модели GX-2012, GX-2012GT. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.09.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014 - генератор газовых смесей ГГС-03-03, регистрационный номер 62151-15 в Федеральном информационном фонде, в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси  $H_2S/N_2$ ,  $CO/N_2$ ,  $O_2/N_2$  ГСО 10546-2014;  $CH_4$ /воздух,  $CH_4/N_2$ ,  $C_3H_8$ /воздух,  $C_3H_8/N_2$ , и- $C_4H_{10}$ /воздух, и- $C_4H_{10}/N_2$ ,  $C_6H_{14}$ /воздух ГСО 10540-2014;  $H_2$ /воздух ГСО 10531-2014 в баллонах под давлением.

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

Знак поверки наносится в виде наклейки на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам портативным модели GX-2012, GX-2012GT

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ 30852.0-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ 30852.10-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

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

Техническая документация фирмы-изготовителя «Riken Keiki Co, Ltd.», Япония

### Изготовитель

Фирма «Riken Keiki Co, Ltd.», Япония

Адрес: 2-7-6 Azusawa, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8744, Japan

Телефон: + 81 3 3966 1113

Факс: + 81 3 3558 0110

E-mail: [intdept@rikenkeiki.co.jp](mailto:intdept@rikenkeiki.co.jp)

**Заявитель**

Представительство фирмы «Тайрику Трейдинг Ко., Лтд.» (Япония), г. Москва  
ИНН 9909005080  
Адрес: 119049, г. Москва, ул. Коровий Вал, д. 7 стр.1 пом. XII  
Телефон: +7 (499) 237-18-82  
Факс: +7 (495) 931-99-47  
E-mail: [info@tairiku.info](mailto:info@tairiku.info)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»  
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ  
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.