

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110

### Назначение средства измерений

Газоанализаторы модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110 (далее – газоанализаторы) предназначены для автоматического непрерывного измерения объемной доли или массовой концентрации водорода, кислорода, аргона, метана, гелия, диоксида углерода, азота, оксида и диоксида азота в технологических газовых средах.

### Описание средства измерений

Газоанализаторы модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110 представляют собой промышленные стационарные автоматические приборы непрерывного действия, предназначенные для измерения содержания одного из компонентов, приведенных в таблице 2, за исключением газоанализаторов модели 9110 рассчитанных на одновременное измерение объемной доли (массовой концентрации) оксида и диоксида азота.

Принцип действия газоанализаторов:

- модели 2000, 2010, 2020, 212R, 2750 – термокондуктометрический, основанный на изменении теплопроводности анализируемой смеси в зависимости от содержания в ней определяемого компонента;
- модели 2120 основан на ионизации смеси азот-аргон и последующей регистрации полученного излучения, интенсивность которого пропорциональна содержанию азота в аргоне;
- модели 2230 основан на зависимости сопротивления тонкой палладий-никелевой пленки от содержания водорода в газовой смеси;
- модели 9060 основан на электрохимическом методе с использованием твердого электролита на основе оксида циркония;
- модели 9110 – хемилюминесцентный, основанный на химической реакции оксида азота с озоном, сопровождаемой люминесцентным излучением, которое регистрируют с помощью фотоэлектронного умножителя (ФЭУ).

Газоанализаторы модели 2020, 2230 изготавливаются во взрывозащитном исполнении; исполнение газоанализаторов модели 2750 – портативное; газоанализаторы модели 212R изготавливаются в корпусе для настенного монтажа; газоанализаторы модели 2120 – в модульном исполнении для монтажа в 19-и дюймовую стойку или на горизонтальную поверхность; в газоанализаторах модели 9060 блок электроники и сенсор разделены, что позволяет устанавливать сенсор непосредственно в анализируемую среду.

Измерительная ячейка и блок электроники газоанализаторов модели 2000 установлены в едином корпусе; в газоанализаторах модели 2010 – в двух отдельных корпусах, в названии газоанализаторов модели 2000, 2010, 9060, 9110 в зависимости от исполнения наносят буквенный код модификации:

- А – компактное модульное исполнение для панельного монтажа в половину 19-и дюймовой стойки,
- В – настенный монтаж в корпусе NEMA 4;
- L – исполнение блока электроники, имеющего ограниченный набор функций;
- Е – модульное исполнение для панельного монтажа в 19-и дюймовую стойку;
- Т – модульное исполнение для панельного монтажа со встроенным цветным сенсорным дисплеем и возможностью хранения данных измерений на внутреннем накопителе памяти.

На лицевой панели газоанализаторов расположены клавиши управления и дисплей, на котором отображаются результаты измерений.

Газоанализаторы имеют унифицированные аналоговые выходные сигналы по току (4-20) мА и (или) по напряжению (0-1) В, а также цифровой выход RS-232.

Газоанализаторы модели 2000, 2020, 212R, 2230 могут быть выполнены во взрывозащищенном исполнении с маркировками взрывозащиты 1ExрIICT6 (для 2000, 212R) и 1ExdIIB+H<sub>2</sub> T5/T6 (для 2020, 2230).



Рис. 1. Общий вид газоанализаторов модели 2000А.



Рис. 2. Общий вид газоанализаторов модели 2000В.



Рис. 3. Общий вид газоанализаторов модели 2010.



Рис. 4. Общий вид газоанализаторов модели 2020.



Рис. 5. Общий вид газоанализаторов модели 2230.



Рис. 6. Общий вид газоанализаторов модели 2750.



Рис. 7. Общий вид газоанализаторов модели 212R



Рис. 8. Общий вид газоанализаторов модели 2120



Рис. 9. Общий вид газоанализаторов модели 9060.



Рис. 10. Общий вид газоанализаторов модели 9060L.



Рис. 11. Общий вид газоанализаторов модели 9010E.



Рис. 12. Общий вид газоанализаторов модели 9010T.

### Программное обеспечение

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
TAI OS	недоступно	не ниже 1.03	недоступно	

Уровень защиты по МИ 3286-2010 – «А». Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2

Анализируемый компонент	Диапазон измерений (минимальный / максимальный), объемная доля	Диапазон измерений <sup>1)</sup> (минимальный / максимальный), массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, %	Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности, %
2000, 2010, 2020, 212R, 2750				
Н <sub>2</sub> в азоте	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 0,9 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 83 мг/м <sup>3</sup>		± 15
	от 0 до 0,1 % / от 0 до 1,1 %	от 0 до 84 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 840 мг/м <sup>3</sup>		± 10
	от 0 до 1,2 % / от 0 до 3,4 %			± 4
	от 0 до 3,5 % / от 0 до 100 %			± 2
	от 50 до 100 %			± 2
	от 80 до 100 %			± 2
	от 90 до 100 %			± 2
Н <sub>2</sub> в метане	от 0 до 100 %			± 3
	от 50 до 100 %			± 3
	от 80 до 100 %			± 3
Н <sub>2</sub> в аргоне	от 0 до 0,2 % / от 0 до 2,4 %	от 0 до 166 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 840 мг/м <sup>3</sup>		± 7
	от 0 до 2,5 % / от 0 до 5,0 %			± 3
	от 0 до 5,1 % / от 0 до 9,9 %			± 10
	от 0 до 10 % / от 0 до 100 %			± 3
Н <sub>2</sub> в воздухе	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 2099 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 84 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 174 мг/м <sup>3</sup>		± 10
	от 0 до 2100 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 3999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 175 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 332 мг/м <sup>3</sup>		± 7
	от 0 до 0,4 % / от 0 до 1,1 %	от 0 до 333 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 840 мг/м <sup>3</sup>		± 10
	от 0 до 1,2 % / от 0 до 2,6 %			± 4
Ar в азоте	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 4999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 34 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 8317 мг/м <sup>3</sup>		± 15
	от 0 до 0,5 % / от 0 до 7,9 %	от 0 до 8318 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 16640 мг/м <sup>3</sup>		± 10

Анализируемый компонент	Диапазон измерений (минимальный / максимальный), объемная доля	Диапазон измерений <sup>1)</sup> (минимальный / максимальный), массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, %	Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности, %
Ar в азоте	от 0 до 8,0 % / от 0 до 14 %			± 4
	от 0 до 15 % / от 0 до 100 %			± 2
CO <sub>2</sub> в азоте	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 119 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 19 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 218 мг/м <sup>3</sup>		± 12
	от 0 до 120 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 699 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 219 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 1280 мг/м <sup>3</sup>		± 10
	от 0 до 700 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 2499 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 1281 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 4574 мг/м <sup>3</sup>		± 8
	от 0 до 2500 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 9 999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 4575 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 18302 мг/м <sup>3</sup>		± 4
	от 0 до 1,0 % / от 0 до 100 %			± 2
CO <sub>2</sub> в воздухе	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 2499 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 19 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 4574 мг/м <sup>3</sup>		± 12
	от 0 до 0,25 % / от 0 до 0,79 %	от 0 до 4575 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 14642 мг/м <sup>3</sup>		± 10
	от 0 до 0,8 % / от 0 до 3,9 %	от 0 до 14643 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 18310 мг/м <sup>3</sup>		± 4
	от 0 до 4,0 % / от 0 до 16 %			± 2
Ne в азоте	от 0 до 1,0 % / от 0 до 1,4 %			± 7
	от 0 до 1,5 % / от 0 до 5,9 %			± 3
	от 0 до 6,0 % / от 0 до 100 %			± 2
Ne в воздухе	от 0 до 4,0 % / от 0 до 12 %			± 3
CH <sub>4</sub> в азоте	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 249 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 67 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 166 мг/м <sup>3</sup>		± 7
	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 2999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 167 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 1997 мг/м <sup>3</sup>		± 5
	от 0 до 3000 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 6999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 1998 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 4659 мг/м <sup>3</sup>		± 4
	от 0 до 0,7 % / от 0 до 100 %	от 0 до 4660 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 6700 мг/м <sup>3</sup>		± 2
H <sub>2</sub> в CO <sub>2</sub>	от 0 до 10 % / от 0 до 100 %			± 3
212R				
N <sub>2</sub> в аргоне	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 49 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 12 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 57 мг/м <sup>3</sup>		± 25
	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 1199 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 58 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 1396 мг/м <sup>3</sup>		± 12
	от 0 до 0,12 % / от 0 до 4,9 %	от 0 до 1397 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 11650 мг/м <sup>3</sup>		± 6
	от 0 до 5,0 % / от 0 до 49 %			± 2

Анализируемый компонент	Диапазон измерений (минимальный / максимальный), объемная доля	Диапазон измерений <sup>1)</sup> (минимальный / максимальный), массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, %	Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности, %
N <sub>2</sub> в аргоне	от 0 до 50 % / от 0 до 100 %			± 3
N <sub>2</sub> в гелии	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 4999 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 12 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 5822 мг/м <sup>3</sup>		± 15
	от 0 до 0,5 % / от 0 до 9,9 %	от 0 до 5823 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 11650 мг/м <sup>3</sup>		± 10
	от 0 до 10 % / от 0 до 100 %			± 3
2230				
H <sub>2</sub>	от 0 до 100 %		± (0,03*X + 0,2) % – абсолютной погрешности	
2120				
N <sub>2</sub> в аргоне	от 0 до 2 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 9 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 2,4 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 11 мг/м <sup>3</sup>		± 30
	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 49 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 12 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 57 мг/м <sup>3</sup>		± 25
	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> / от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 58 мг/м <sup>3</sup> / от 0 до 232 мг/м <sup>3</sup>		± 25
9060				
O <sub>2</sub>	от 0 до 1,0 %			± 8
	св. 1,0 до 2,5 %		± 8	
	св. 2,5 до 15 %		± 3	
	св. 15 до 100 %		± 2	
9110				
NO	от 0 до 2,0 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 2,5 мг/м <sup>3</sup>		± 14
	св. 2,0 до 40 млн <sup>-1</sup>	св. 2,5 до 49 мг/м <sup>3</sup>	± 14	
	св. 40 до 5000 млн <sup>-1</sup>	св. 49 до 6240 мг/м <sup>3</sup>	± 10	
NO <sub>2</sub>	от 0 до 2,0 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 3,8 мг/м <sup>3</sup>		± 14
	св. 2,0 до 40 млн <sup>-1</sup>	св. 3,8 до 76 мг/м <sup>3</sup>	± 14	
	св. 40 до 5000 млн <sup>-1</sup>	св. 76 до 9567 мг/м <sup>3</sup>	± 10	

1). для условий 20 °С и 760 мм рт.ст.

Пределы дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С, доля основной погрешности	± 0,3
Время прогрева газоанализаторов, мин, не более	60
Время установления показаний T <sub>0,9</sub> , с, не более:	
модели 9060	5
модели 2000, 2010, 2020, 2750	10
модели 2230	30
модели 212R, 2120, 9110	60

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса газоанализаторов приведены в таблице 3

Таблица 3

Модель газоанализатора	Потребляемая мощность, Вт, не более	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
2000А	200	274 x 190 x 368	16
2000В	200	300 x 420 x 249	10,5
2010А	200	274 x 190 x 368	16
2010В	200	300 x 420 x 249	10,5
2020	200	387 x 317 x 279	17,5
212R	500	406 x 463 x 228	12
2120	300	133 x 422 x 372	11,3
2750	200	274 x 190 x 368	7
2230	20	85 x 170 x 35	2
9060	125	260 x 205 x 150	5
9060L	125	200 x 200 x 110	3
9110E	250	178 x 432 x 597	18
9110T	250	178 x 432 x 597	18

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С	
модели 2000, 2010, 2020, 9060	от 0 до 50
модель 212R	от 20 до 35
модель 2120	от 16 до 35
модель 2750	от 0 до 40
модель 9110	от 5 до 40
модель 2230	от минус 20 до 50
- относительная влажность воздуха, %	не более 90 (без конденсации влаги)
- напряжение питания, В	
модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110	110 - 220
модель 2230	8-13

**Знак утверждения типа**

наносится на газоанализаторы способом наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

- Газоанализатор – 1 экз.;
- Комплект ЗИП – 1 компл.;
- Руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- Методика поверки – 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 57472-14 "Инструкция. Газоанализаторы модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110. Методика поверки", разработанному и утвержденному ФГУП "ВНИИМС" "31" января 2014 г. и входящему в комплект поставки

Основные средства поверки:

– ГСО-ПГС 9168–2008, 3910–87, 3911–87, 3921–87, 3930–87, 3933–87, 3939–87, 3940–87, 3942–87 (Н<sub>2</sub> – азот), 9805-2011, 6404-92, 10330-2013 (Н<sub>2</sub> – метан), 3955–87, 3958–87, 9183-2008, 9194-2008 (Н<sub>2</sub> – аргон), 3945–87, 3947–87, 3950–87, 4266-88 (Н<sub>2</sub> – воздух), 4005–87, 4007–87, 4008–87, 9210-2008, 9211-2008 (Ar – азот), 3744–87, 3745–87, 3760–87, 9737-2011, 9738-2011, 9741-2011, 9783-2011, 9784-2011, 9785-2011, 9786-2011 (СО<sub>2</sub> – азот), 3791–87, 3792–87, 3793–87, 3794–87, 3795–87 (СО<sub>2</sub> – воздух), 3978–87, 3979–87, 3981–87, 9206-08 (He – азот), 3987–87, 3988–87 (He – воздух), 3858–87, 3862–87, 3865–87, 3868–87, 3872–87, 3885–87, 3890–87, 3894–87, 9747-2011, 9748-2011, 9749-2011, 9750-2011 (СН<sub>4</sub> – азот), 3991–87, 3992–87, 3993–87, 3994–87, 3995–87, 3996–87, 3997–87, 3998–87, 3999–87, 4000–87, 4001–87, 4002–87, 4007–87, 4008–87 (N<sub>2</sub> – аргон), 9206-2008, 9212-2008, 9213-2008 (N<sub>2</sub> – гелий), 3716–87, 3720–87, 3722–87, 3726–87, 3732–87 (O<sub>2</sub> – азот), 9189-2008 (NO – азот), 9187-2008 (NO<sub>2</sub> – азот), 8965-2008 (СО<sub>2</sub> – водород) по ТУ 6–16–2956–01;

– генератор газовых смесей ГГС-03-03 ШДЕК.418313.001 ТУ.

### **Сведения и методики (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам модели 2000, 2010, 2020, 2120, 212R, 2750, 2230, 9060, 9110**

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

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

Техническая документация фирмы–изготовителя "Teledyne Analytical Instrument", США.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

– при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

– при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;

– при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Фирма "Teledyne Analytical Instruments", США.

Адрес: 16830 Chestnut street, City of Industry, California 91748, USA.

Тел.: +1 626 934 1500, факс +1 626 934 1651

Адрес в Интернет: <http://www.teledyneinstruments.com>

**Заявитель**

ООО "Пи Эм Ай Системс", Российская Федерация.  
Адрес: 129075, г.Москва, Мурманский проезд, д.14 корп.1  
Тел.: +7 (495) 649 63 02, факс +7 (495) 649 63 02  
Адрес в Интернет: <http://www.pmi-systems.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.