

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы Thermo Scientific модель 60i

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы Thermo Scientific модель 60i (в дальнейшем – газоанализаторы) предназначены для автоматических непрерывных измерений содержания кислорода ( $O_2$ ) оксида углерода (CO), диоксида углерода ( $CO_2$ ), оксида азота (NO), диоксида азота ( $NO_2$ ) и диоксида серы ( $SO_2$ ) в отходящих дымовых газах и технологических газовых средах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на методе нерассеивающей инфракрасной спектроскопии (NDIR), который заключается в поглощении пробой инфракрасного (ИК) излучения в узком диапазоне длин волн, характерном для определяемого вещества. Луч модулированного с помощью оптического прерывателя ИК излучения проходит через фильтр с требуемым диапазоном пропускания, далее многократно пропускается с помощью системы зеркал через пробу газа и регистрируется пироэлектрическим детектором. Сигнал детектора обратно пропорционален содержанию определяемого компонента в пробе.

Принцип измерений содержания кислорода - парамагнитный, основанный на изменении положения подвески, выполненной из диамагнитного материала, в присутствии кислорода (вследствие его парамагнитных свойств) под действием приложенного магнитного поля. Изменение положения подвески регистрируется оптическим датчиком. Величина смещения связана с содержанием кислорода в пробе.

Газоанализатор Thermo Scientific модель 60i, (общий вид представлен на рис. 1), выполнен в едином корпусе, внутри которого расположены измерительные блоки (инфракрасный и парамагнитный), газовая схема, электрический блок и электронные платы. На передней панели расположен жидкокристаллический дисплей и клавиши управления. На задней панели расположены штуцеры для подачи газов, аналоговые и цифровые входы и выходы, порты для передачи данных. Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Место нанесения знака поверки



Рисунок1 - Фотография общего вида газоанализаторов Thermo Scientific модель 60i

Газоанализаторы Thermo Scientific модель 60i выпускаются в модификациях, отличающихся набором измеряемых компонентов (в соответствии с заказом):

- для измерений от трех до пяти компонентов из перечня: CO,  $CO_2$ ,  $SO_2$ , NO,  $NO_2$ ;
- с установленной парамагнитной ячейкой для измерений  $O_2$  (опция) или без нее.

Диапазон измерений может быть настроен производителем или пользователем в единицах объемной доли,  $\text{млн}^{-1}$  или единицах массовой концентрации,  $\text{мг/м}^3$  (пересчет значений осуществляется автоматически для условий  $+20\text{ }^\circ\text{C}$  и  $760\text{ мм рт. ст.}$ ) В газоанализаторах предусмотрена возможность установления порогов срабатывания сигнализации о превышении концентрации определяемого газа в измеряемой среде.

Вывод данных осуществляется непосредственно на ЖК экран, находящийся на передней панели газоанализатора, также прибор оснащен интерфейсами RS-232 / RS-485, Ethernet, цифровыми входами/выходами и аналоговым выходом (4-20) мА (опционально).

### Программное обеспечение

Программное обеспечение газоанализаторов дает возможность проводить сбор данных, одновременную регистрацию нескольких параметров, включая значения концентрации, калибровки и рабочих параметров. Сохраненные данные можно получить через интерфейсы анализатора, расположенные на задней панели. Программное обеспечение обеспечивает непрерывную самодиагностику анализатора, обеспечивает возможность регулировки параметров посредством органов управления, а также возможность удаленно управлять режимами работы прибора.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 02.02.09.349
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные признаки, если имеются	-

Встроенное программное обеспечение не имеет средств программирования или изменения метрологически значимых функций, доступных пользователю. Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства.

Уровень защиты по Р.50.2.077-2014 - «высокий» (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики газоанализаторов Thermo Scientific модель 60i приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли компонента	Цена наименьшего разряда показаний	Диапазон измерений объемной доли компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
				Приведенной, $g$ , %	Относительной, $d$ , %
$\text{O}_2$	От 0 до 25 %	0,01 %	От 0 до 2,0 %	$\pm 5$	-
			От 0 до 25 %	$\pm 3$	-
$\text{CO}_2$	От 0 до 25 %	0,01 %	От 0 до 5,0 % включ.	$\pm 5$	-
			Св. 5,0 до 25 % включ.	-	$\pm 5$

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли компонента	Цена наименьшего разряда показаний	Диапазон измерений объемной доли компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
				Приведенной, $g$ , %	Относительной, $d$ , %
CO	От 0 до 2500 млн <sup>-1</sup>	0,1 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.	±10	-
			Св. 10 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.	-	±10
			Св. 100 до 2500 млн <sup>-1</sup> включ.	-	±7
NO <sub>2</sub>	От 0 до 500 млн <sup>-1</sup>	0,1 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.	± 15	-
			Св. 10 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.	-	± 15
			Св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup> включ.	-	± 10
NO	От 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>	0,1 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.	± 15	-
			Св. 10 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.	-	± 15
			Св. 100 до 2000 млн <sup>-1</sup> включ.	-	± 10
SO <sub>2</sub>	От 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>	0,1 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млн <sup>-1</sup> включ.	± 10	-
			Св. 20 до 500 млн <sup>-1</sup> включ.	-	± 10
			Св. 500 до 10000 млн <sup>-1</sup> включ.	-	± 8

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в долях основной погрешности на каждые 10 °С, не более	0,5
Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора, в долях от основной погрешности, не более	0,5
Предел допускаемого изменения показаний за 24 часа непрерывной работы, об. доля, не более <sup>1)</sup> : - CO, NO <sub>2</sub> , - NO - SO <sub>2</sub> - O <sub>2</sub> - CO <sub>2</sub>	(1,0+0,01·C) млн <sup>-1</sup> (1,2+0,01·C) млн <sup>-1</sup> (0,5+0,01·C) млн <sup>-1</sup> (0,1+0,01·C) % (0,15+0,01·C) %
<sup>1)</sup> C – значение объемной доли компонента в газовой смеси.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время выхода на режим, мин, не более	60
Время установления показаний $T_{0,9}$ , с, не более	70
Параметры электрического питания: - напряжение переменного/ постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 <sup>+15</sup> <sub>-20</sub> 50±2
Потребляемая мощность, Вт, не более	275
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - глубина	218 425 584
Масса, кг, не более	22,2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от 20 до 95 (без конденсации) от 90 до 106

#### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на переднюю панель газоанализатора и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализаторы Thermo Scientific модель 60i		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки		1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 205-10-2017 «Газоанализаторы Thermo Scientific модель 60i. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30 мая 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовых смесей – эталоны 1-го разряда:  
ГСО № 10546-2014 CO в азоте;  
ГСО № 10546-2014 SO<sub>2</sub> в азоте;
- стандартные образцы состава газовых смесей – эталоны 2-го разряда:  
ГСО № 10532-2014 O<sub>2</sub> в азоте;  
ГСО № 10547-2014 CO<sub>2</sub> в азоте;  
ГСО № 10547-2014 NO в азоте;  
ГСО № 10547-2014 NO<sub>2</sub> в азоте;
- калибратор газовых смесей модель 146i (регистрационный номер 46818-11);
- азот газообразный в баллонах под давлением особой чистоты по ГОСТ 9293-74.

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

Знак поверки наносят на переднюю панель газоанализатора как показано на рисунке 1.

**Сведения и методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационной документации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Thermo Scientific модель 60i**

ГОСТ 8.578-2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

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

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «Thermo Fisher Scientific», США

Адрес: 27 Forge Parkway Franklin, MA 02038, USA

Тел.: +1(866)282-0430, факс +1(508)520-1460

Web-сайт: <http://www.thermofisher.com>

**Заявитель**

Московское представительство фирмы «ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН», США  
ИНН 909004658

Адрес: 119333, г. Москва, Ленинский проспект, д. 55/1, стр. 2

Телефон: +7(495) 232-42-25, факс: +7 (495) 232-42-25

E-mail: [info@intertech-corp.ru](mailto:info@intertech-corp.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: +7 (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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.