

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2533 от 22.10.2019 г.)

**Комплексы измерительные ФОРТ**

**Назначение средства измерений**

Комплексы измерительные ФОРТ предназначены для измерений массовой концентрации или объемной доли формальдегида в воздушных средах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия - фотометрический, основан на определении интенсивности света в видимой области спектра, отраженного от окрашенного участка преобразователя первичного измерительного (индикаторной ленты ИЛ).

Изменение окраски ИЛ связано с химической реакцией взаимодействия реактива, которым пропитан ИЛ, с формальдегидом. Интенсивность окрашивания ИЛ пропорционально содержанию формальдегида в газовой пробе.

Изменение окраски преобразователя ИЛ приводит к изменению интенсивности отраженного светового потока и, соответственно, к изменению величины тока, протекающего через датчик фотоячейки измерительного блока (ИБ) комплекса.

Комплекс измерительный ФОРТ (далее – комплекс) является автоматическим стационарным прибором, режим работы – циклический.

Комплекс включает в себя следующие блоки, установленные на приборной стойке либо на столе:

- измерительный блок ИБ (газоанализатор модели FP-330 фирмы «Riken Keiki», Япония);
- блок градуировки БГ (рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Т (термодиффузионный) (регистрационный номер № 62151-15) либо устройство модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc.», США);
- блок обработки информации БОИ-Ф.

Комплекс применяется в комплекте со сменным элементом - преобразователем первичным измерительным ленточным (ИЛ), который устанавливается в измерительный блок ИБ.

Блок БГ является рабочим эталоном в соответствии с приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

Блок обработки информации БОИ-Ф имеет следующие виды выходных сигналов :

- цифровую индикацию - непосредственное отображение на цифровом дисплее информации о массовой концентрации и объемной доли формальдегида;
- последовательный интерфейс – RS-232 или RS-485 с протоколом MODBUS (определяется при заказе);
- токовый аналоговый сигнал от 4 до 20 мА (токовый выход линейный, пропорциональный содержанию формальдегида).

Управление программой БОИ-Ф осуществляется с помощью четырех управляющих клавиш «Е», «П», «↑», «↓», находящихся на лицевой панели блока.

Общий вид комплекса представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса измерительного ФОРТ с блоком градуировки БГ модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc.»

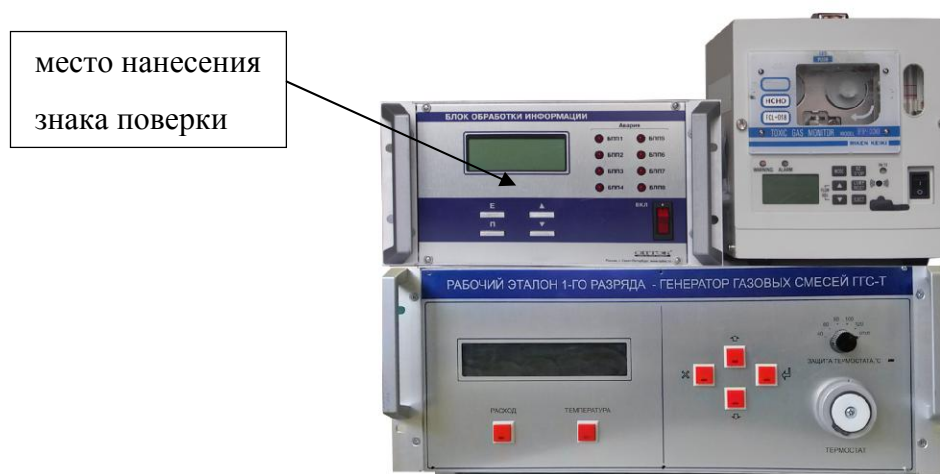


Рисунок 2 – Общий вид комплекса измерительного ФОРТ с блоком градуировки БГ ГТС-Т

### Программное обеспечение

Комплекс имеет встроенное программное обеспечение (ПО), установленное в блоке обработки информации БОИ-Ф, которое осуществляет следующие функции:

- расчет массовой концентрации и объемной доли формальдегида,
- отображение результатов измерений на дисплее БОИ-Ф,
- передача результатов измерений по интерфейсу связи с ПК,
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант,
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация),
- контроль архивации измерений,
- контроль внешней связи (RS-232 или RS-485).

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик комплекса.

Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	boi.a90
Номер версии (идентификационный номер) <sup>1)</sup> ПО	2.00
Цифровой идентификатор ПО <sup>2)</sup> (алгоритм)	f06c17d7 (CRC32)
<sup>1)</sup> Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.	
<sup>2)</sup> Значения контрольной суммы, указанной в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО указанной версии.	

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности

Определяемый компонент	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
	объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	массовой концентрации <sup>1)</sup> , мг/м <sup>3</sup>	приведенная (γ), %	относительная (δ), %
Формальдегид CH <sub>2</sub> O	от 0 до 0,025 включ. св.0,025 до 0,370	от 0 до 0,035 включ. св.0,035 до 0,500	±25 -	- ±25
<sup>1)</sup> Пересчет объемной доли в массовую концентрацию формальдегида проводится с использованием коэффициента 1,34 (при 0 °С и 760 мм.рт.ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89) для анализа атмосферного воздуха				

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная цена единицы наименьшего разряда на индикаторе газоанализаторов, мг/м <sup>3</sup> (или млн <sup>-1</sup> )	0,001
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала комплекса за 7 суток непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от номинального значения температуры +20 °С в диапазоне от +10 до +35 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Предел допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, указанных в таблице 4, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,2
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 80 от 98 до 104,6
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +10 до +35 90 от 84 до 106,7
Время одного цикла измерений, мин, не более	30
Время прогрева, ч, не более	24

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	от 207 до 253
Параметры и состав анализируемой газовой смеси на входе ИБ: - диапазон температуры газовой смеси, °С - диапазон объемного расхода газовой смеси на входе ИБ, (обеспечивается встроенным побудителем расхода), дм³/мин - предельное содержание неизмеряемых газовых компонентов в анализируемом воздухе	от +10 до +35  от (0,4 до 0,6 в соответствии с нормами, указанными в РЭ на комплекс.
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности Р=0,95), ч	24000
Средний срок службы, лет	6
Срок годности индикаторной ленты ИЛ (в упаковке), год <sup>1)</sup>	1
Срок годности ИЛ при установке в газоанализатор, дней, не более	30
<sup>1)</sup> Дата истечения срока действия указана на этикетке.	

Таблица 5 - Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность

Наименование параметра, не более	Настольный тип ИБ	Монтаж в стойке ИБ	БГ		БОИ-Ф
			340 «VICI Metronics Inc.»	ГГС-Т	
Длина, мм	263	261	600	490	390
Ширина, мм	164	164	440	450	270
Высота, мм	198	164	700	200	155
Масса, кг	6,5	5,5	25,5	15	4
Мощность, ВА	48	48	300	50	30

Таблица 6 – Метрологические характеристики блока градуировки БГ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения массовой концентрации формальдегида в воздухе (азоте), мг/м³	от 0,03 до 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения массовой концентрации формальдегида в воздухе (азоте), %: - для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» - для ГГС-Т	±12 ±7
Диапазон задания и поддержания температуры в термостате, °С: - для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» - для ГГС-Т	от +30 до +80 от +30 до +120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установления и поддержания температуры в термостате, °С: - для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» - для ГГС-Т в диапазоне от +30 до +60 °С в диапазоне от +60 до +120 °С	± 0,1  ±0,1 ±0,2
Диапазон установления номинальных значений объемного расхода газа-носителя (воздуха или азота) через термостат, см³/мин: - для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» - для ГГС-Т от 100 до 5000	от 300 до 1300 от 100 до 5000
Время прогрева, ч, не более: - для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» - для ГГС-Т	3 1

### Знак утверждения типа

наносится на специальную табличку на задней панели всех блоков комплекса (фотохимическим или типографским методом) и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительный ФОРТ в составе:		
Измерительный блок ИБ	FP-330	1 шт.
Блок градуировки БГ <sup>1)</sup>	Мод.340 (ГГС-Т)	1 шт.
Блок обработки информации	БОИ-Ф	1 шт.
Индикаторная лента ИЛ (кассета)	FCL-018	3 шт.
Паспорт	ИРМБ 413312.004.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИРМБ 413312.004.РЭ	1 экз.
Методика поверки с изменением № 1	МП-242-1784-2014	1 экз.
Пылевой фильтр		1 шт.
Предохранитель		2 шт.
Сетевой кабель		3 шт.
Соединительный кабель БОИ-Ф с ИБ		1 шт.
Источник микропотока формальдегида для блока градуировки БГ	ИМ-CH <sub>2</sub> O	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1784-2014 «ГСИ. Комплексы измерительные ФОРТ. Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 06 сентября 2019 г.

Основные средства поверки:

Для блока ИБ:

- генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (регистрационный номер 62151-15);

- источник микропотоков паров ИМ формальдегида (регистрационный номер 68336-17);

-генератор нулевого воздуха ZAG фирмы «Environnement S.A.» (регистрационный номер 37681-08 );

Для блока БГ:

- Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2016;

-эталонны сравнения – газовые смеси в баллонах под давлением и источники микропотоков газов и паров в соответствии с ГПС по приказу Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в виде наклейки на лицевую панель комплекса или на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу измерительному ФОРТ**

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

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»

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

Технические условия. Комплекс измерительный ФОРТ. ИРМБ413312.004 ТУ

**Изготовитель**

Акционерное общество «ОПТЭК» (АО «ОПТЭК»)

ИНН 7814003726

Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.58, литер А, пом. 20Н

Телефон/факс: (812) 327-72-22, 325-55-67

E-mail: [info@optec.ru](mailto:info@optec.ru)

Web-сайт: [www.optec.ru](http://www.optec.ru)

**Испытательный центр**

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

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

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

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.