

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительные ФОРТ

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительные ФОРТ предназначены для измерений содержания 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.

В состав комплекса входит:

- 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) по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) либо устройство модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc.», США);
- блок обработки информации БОИ-Ф;
- преобразователь первичный измерительный ленточный (ИЛ), который устанавливается в измерительный блок ИБ.

Блок БГ является рабочим эталоном 1-го или 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых средах ГОСТ 8.578-2008.

Комплекс имеет следующие виды выходных сигналов (БОИ-Ф):

- 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 4 – 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.

Внешний вид комплекса представлен на рисунках 1 и 2.



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



Рисунок 2. Внешний вид комплекса измерительного ФОРТ с блоком градуировки БГ ГГС-Т

- 1- измерительный блок ИБ
- 2- блок градуировки БГ
- 3- блок обработки информации БОИ-Ф

### 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).

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные 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
boi.a90	2.00	f06c17d7	CRC32

\*Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.

### 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*, мг/м <sup>3</sup>	приведенная (γ), %	относительная (δ), %
Формальдегид СН <sub>2</sub> О	0 – 0,025 0,025 – 0,370	0 – 0,035 0,035 – 0,500	± 25 -	- ± 25

Примечание:  
\*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

2) Номинальная цена единицы наименьшего разряда на индикаторе газоанализаторов 0,001 мг/м<sup>3</sup> (0,001 млн<sup>-1</sup>).

3) Предел допускаемой вариации показаний: 0,5 долей от пределов допускаемой основной погрешности.

4) Предел допускаемого изменения выходного сигнала комплекса за 7 суток непрерывной работы: 0,5 долей от предела допускаемой основной погрешности

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от номинального значения температуры 20 °С в диапазоне (10 – 35) °С: ± 0,5 долей от предела допускаемой основной погрешности

6) Предел допускаемой суммарной дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, указанных в п.12: 0,2 долей от пределов допускаемой основной погрешности

7) Время одного цикла измерений, мин: 30

8) Время прогрева, ч, не более: 24

9) Напряжение питания переменным током частотой (50 ± 1) Гц, В (230 ± 23)

10) Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность не превышают указанных в таблице 3.

Таблица 3. Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность

	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, В·А	48	48	300	50	30

11) Условия эксплуатации:

-диапазон температуры окружающего воздуха, °С от 10 до 35

-относительная влажность окружающего воздуха, % до 90

(без конденсации влаги)

-диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7

12) Параметры и состав анализируемой газовой смеси на входе ИБ:

-диапазон температуры газовой смеси, °С от 10 до 35

-диапазон объемного расхода газовой смеси на входе ИБ, (обеспечивается встроенным побудителем расхода), дм<sup>3</sup>/мин (0,5 ± 0,1)

-предельное содержание неизмеряемых газовых компонентов в анализируемом воздухе в соответствии с нормами, указанными в РЭ на комплекс.

13) Средняя наработка на отказ, ч (при доверительной вероятности P=0,95) 24000

14) Средний срок службы, лет 6

15) Срок годности индикаторной ленты ИЛ (в упаковке), лет 1

Срок годности ИЛ при установке в газоанализатор, не более, дней 30

Дата истечения срока годности указана на этикетке.

16) Метрологические характеристики блока градуировки БГ:

Диапазон воспроизведения массовой концентрации формальдегида в воздухе (азоте): от 0,03 до 0,5 мг/м<sup>3</sup>

Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения массовой концентрации формальдегида в воздухе (азоте):

-для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» ± 12%

-для ГГС-Т ± 7%

Диапазон задания и поддержания температуры в термостате, °С:

-для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» от 30 до 80

-для ГГС-Т от 30 до 120

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установления и поддержания температуры в термостате, °С:

-для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» ± 0,1

-для ГГС-Т ± 0,1

в диапазоне от 30 до 60 °С ± 0,1

в диапазоне от 60 до 120 °С ± 0,2

Диапазон установления номинальных значений объемного расхода газа-носителя (воздуха или азота) через термостат, см<sup>3</sup>/мин:

-для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» от 300 до 1300

-для ГГС-Т от 100 до 5000

Время прогрева, ч, не более:

-для модели 340 фирмы «VICI Metronics Inc» 3

-для ГГС-Т 1

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на задней панели всех блоков комплекса (фотохимическим или типографским методом).

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса приведен в таблице 4

Таблица 4.

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Измерительный блок ИБ	1 шт.	
2	Блок градуировки БГ	1 шт.	выбор блока БГ осуществляется заказчиком
3	Блок обработки информации БОИ-Ф	1 шт.	
4	Индикаторная лента ИЛ (кассета)	3 шт.	
5	Паспорт	1 экз.	
6	Руководство по эксплуатации ИРМБ 413312.004.РЭ	1 экз.	
7	Методика поверки МП-242-1784-2014	1 экз.	
8	Пылевой фильтр	1 шт.	
9	Предохранитель	2 шт.	
10	Сетевой кабель	3 шт.	
11	Соединительный кабель БОИ-Ф с ИБ	1 шт.	
12	Источник микропотока формальдегида для блока градуировки БГ	1 шт.	

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1784-2014 «Комплексы измерительные ФОРТ. Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 июля 2014 г.

Основные средства поверки:

#### Для блока ИБ:

-генератор термодиффузионный ГГС-Т по ШДЕК.418313.900ТУ 1-го разряда (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков формальдегида по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№ 15075-09 в Госреестре СИ РФ);

-генератор нулевого воздуха ZAG фирмы «Environnement S.A.» (№ 37681-08 в Госреестре СИ РФ);

#### Для блока БГ:

-комплексы, входящие в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154 - 2011;

-эталонные сравнения – газовые смеси в баллонах под давлением и источники микропотоков газов и паров с содержанием определяемых компонентов по ГОСТ 8.578-2008.

### Сведения о методиках (методах) измерений

методика измерений приведена в документе «Комплекс измерительный ФОРТ. Руководство по эксплуатации ИРМБ.413312.004.РЭ».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным ФОРТ**

- 1 ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
- 2 ГОСТ Р 50760-95 «Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».
- 4 Технические условия. Комплекс измерительный ФОРТ. ИРМБ413312.ТУ.

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

осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

**Изготовитель**

ЗАО «ОПТЭК»

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

Тел/факс: (812) 325-55-67, 327-72-22.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01,

факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.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

Ф.В. Булыгин

М.п.      «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.