

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы газовые GC-14B, GC-17Av3, GCMS-QP5000/5050A, GC-2010, GC-2010Plus, GC-2014, GCMS-QP2010, GCMS-QP2010S, GCMS-QP2010Plus

### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые GC-14B, GC-17Av3, GCMS-QP5000/5050A, GC-2010, GC-2010Plus, GC-2014, GCMS-QP2010, GCMS-QP2010S, GCMS-QP2010Plus (далее – хроматографы) предназначены для количественного химического анализа органических и неорганических веществ.

### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении смесей веществ и последующем их детектировании.

Хроматографы комплектуются шестью типами детекторов: по теплопроводности (ДТП), ионизации в пламени (ДИП), электронозахватным (ЭЗД), термоионным (ТИД), пламенно-фотометрическим (ПФД) и масс-селективным (МСД).

Все модели имеют:

- системы установки и регулировки температурных режимов основных блоков;
- дисплей для задания и контроля режимных параметров;
- электронные системы задания и управления газовыми потоками (кроме GC-14B).

Управление хроматографами может осуществляться с помощью встроенной клавиатуры или с использованием компьютерных программ (CLASS-VP, GCSolution и др.). Регистрация хроматограмм может осуществляться с помощью самопищащих потенциометров, интеграторов (C-R5A, C-R6A, C-R7A или C-R8A и др.) и компьютерных программ.

Модель GCMS-QP5000/5050A построена на основе хроматографа GC-17Av3 и квадрупольного масс-спектрометра в качестве детектора. Источник ионов масс-спектрометра работает в режимах электронного удара и химической ионизации. Идентификация анализируемых веществ может осуществляться с помощью специальной библиотеки спектров.

Модели GCMS-QP2010, GCMS-QP2010S и GCMS-QP2010Plus различаются диапазоном регистрируемых масс, системой откачки и режимом работы источника ионов (GCMS-QP2010 и GCMS-QP2010Plus – электронный удар и химическая ионизация, GCMS-QP2010S – только электронный удар). Кроме того, в модели GCMS-QP2010Plus, по сравнению с другими моделями, увеличена до 300 °С максимальная температура ионного источника, что позволяет ее применять для анализа высококипящих образцов.

Отличительной особенностью хроматографа GC-2010Plus, по сравнению с моделью GC-2010, является сочетание AFT технологии контроля газовых потоков с новой системой высокоскоростного нагрева и охлаждения термостата, что позволяет сократить время анализа и гарантирует высокую воспроизводимость результатов. Кроме этого, применение AFT технологии позволяет реализовать новые режимы работы хроматографа: разделение газового потока на выходе из аналитической колонки с возможностью одновременного детектирования разными детекторами и режим обратной продувки, позволяющий изменять направление потока газа-носителя с целью удаления из колонки веществ, остающихся после детектирования целевых компонентов. Благодаря этому удается получать более полную информацию за один цикл анализа, более эффективно удалять высококипящие компоненты, предотвращая тем самым загрязнение колонки и ее преждевременный износ, что, в конечном счете, приводит к снижению затрат и увеличению производительности

Хроматографы могут комплектоваться автоматическими дозаторами (автосамплерами). Автоматический дозатор АОС-20i/20s позволяет вводить жидкие пробы веществ. Автоматический дозатор АОС-5000 позволяет вводить жидкие пробы, проводить анализ жидких и твердых проб методом анализа равновесного пара, а также осуществлять анализ проб методом твердофазной микротекстракции. Хроматографы могут комплектоваться дополнительными блоками, расширяющими их возможности, например, системой пиролиза проб PYR-4A. Внешний вид хроматографа приведен на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид мод. GC-2010Plus

### Программное обеспечение

Программное обеспечение идентифицируется при включении анализатора, при этом на экран выводится номер его версии.

Программное обеспечение используется для контроля процесса работы анализатора, выполнения измерений, вывода на экран результатов измерений, управления исполнительными элементами, просмотра памяти данных.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблицах 1, 2.  
Таблица 1.

Наименование ПО	GCsolution
Идентификационное наименование ПО	Setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver. 2.42 SU2
Цифровой идентификатор ПО*	0414357e25506d9b942213bce8045404518cb913ed99
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	sha1

Таблица 2.

Наименование ПО	LabSolutions
Идентификационное наименование ПО	Setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver. 5.73
Цифровой идентификатор ПО*	041475045fc9fffb337c82281fa7a65f0e50538ba91
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	sha1

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние встроенного программного обеспечения на метрологические характеристики преобразователей учтено при нормировании метрологических характеристик.

### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики хроматографов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	GC-14B	GC-17Av3	GCMS-QP5000/50A	GC-2010	GC-2010Plus	GC-2014	GCMS-QP2010S	GCMS-QP2010	GCMS-QP2010 Plus
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предел детектирования:									
ПИД	$3 \cdot 10^{-12}$ гС/с (n-C16)	$3 \cdot 10^{-12}$ гС/с (n-C16)	—	$3 \cdot 10^{-12}$ гС/с (n-C16)	$3 \cdot 10^{-12}$ гС/с (n-C16)	$3 \cdot 10^{-12}$ гС/с (n-C16)	—	—	—
ПФД	$5 \cdot 10^{-11}$ гS/с (тиофен) $5 \cdot 10^{-14}$ гР/с (ТБФ)	$2 \cdot 10^{-11}$ гS/с (додекантиол) $9 \cdot 10^{-13}$ гР/с (ТБФ)	—	$4 \cdot 10^{-12}$ гS/с (додекантиол) $2 \cdot 10^{-13}$ гР/с (ТБФ)	$4 \cdot 10^{-12}$ гS/с (додекантиол) $2 \cdot 10^{-13}$ гР/с (ТБФ)	$4 \cdot 10^{-12}$ гS/с (додекантиол) $2 \cdot 10^{-13}$ гР/с (ТБФ)	—	—	—
ЭЗД	$2 \cdot 10^{-13}$ г/с (линдан)	$1 \cdot 10^{-13}$ г/с (линдан)	—	$8 \cdot 10^{-15}$ г/с (линдан)	$8 \cdot 10^{-15}$ г/с (линдан)	$8 \cdot 10^{-15}$ г/с (линдан)	—	—	—
ТИД	$4 \cdot 10^{-13}$ гN/с (азобензол)	$3 \cdot 10^{-12}$ гN/с (азобензол)	—	$2 \cdot 10^{-13}$ гN/с (азобензол)	$2 \cdot 10^{-13}$ гN/с (азобензол)	$2 \cdot 10^{-13}$ гN/с (азобензол)	—	—	—
ДТП	—	—	—	$2 \cdot 10^{-9}$ г/см <sup>3</sup>	$2 \cdot 10^{-9}$ г/см <sup>3</sup>	$2 \cdot 10^{-9}$ г/см <sup>3</sup>	—	—	—
МСД (отношение сигнал/шум), не менее	—	—	50 (QP 5050) 20 (QP 5000) в режиме Scan M/Z=272 для 100 пг ОФН	—	—	—	30 в режиме Scan M/Z=272 для 1 пг ОФН 30 в режиме Sim M/Z=272 100 фг ОФН	60 в режиме Scan M/Z=272 для 1 пг ОФН 60 в режиме Sim M/Z=272 100 фг ОФН	160 в режиме Scan M/Z=272 для 1пг ОФН 60 в режиме

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МСД (отношение сигнал/шум), не менее			50 (QP 5050) 20 (QP 5000) в режиме Scan (в диап. масс 60- 310) по M/Z=284 для 10 нг ГХБ				30 в режиме Scan M/Z=284 (в диапазоне масс 60 - 310) по M/Z=284 для 100 пг ГХБ	60 в режиме Scan M/Z=284 (в диапазо- не масс 60 - 310) по M/Z=284 для 100 пг ГХБ	160 в режиме Scan M/Z=284 (в диапазоне масс 60 - 310) по M/Z=284 100 пг ГХБ
Диапазон мас- совых чисел, а.е.м.	—	—	10 - 900	—	—	—	1,5 - 900	1,5 - 1024	1,5 - 1090
Разрешающая способность , не более, а.е.м.	—	—	2M	—	—	—	2M	2M	2M
Относительное СКО выходного сигнала при автоматическом дозировании, не более, %:									
по площади пика	3	3	-	3	3	3		-	-
по времени удерживания	1	0,3	-	0,3	0,3	0,3	-	-	-
Относительное СКО выходного сигнала при ручном дозировании, не более, %:									
по площади пика	6	6	—	6	6	6	—	—	—
по времени удерживания	1	1	—	1	1	1	—	—	—



### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус хроматографа в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Хроматограф  
Комплект принадлежностей  
Комплект ЗИП  
Руководство по эксплуатации  
Методика поверки

### **Проверка**

осуществляется по документу МП 19383-10 «Хроматографы газовые GC-14B, GC-17Av3, GCMS-QP5000/5050A, GC-2010, GC-2010Plus, GC-2014, GCMS-QP2010, GCMS-QP2010S, GCMS-QP2010Plus. Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в декабре 2009 г.

Средства поверки: Государственные стандартные образцы состава гексадекан ГСО 7289-96, метафоса ГСО 7888-2001, гексахлорбензола ГСО 9106-2008, линдана ГСО 7889-2001.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в руководстве по эксплуатации; методики измерений приведены, например, в следующих стандартах:

ГОСТ 27785-2012 Средства лекарственные биологические лиофилизированные для ветеринарного применения. Метод определения кислорода во флаконах;

ГОСТ 32515-2013 Бензины автомобильные. Определение n-метиланилина методом капиллярной газовой хроматографии.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым GC-14B, GC-17Av3, GCMS-QP5000/5050A, GC-2010, GC-2010Plus, GC-2014, GCMS-QP2010, GCMS-QP2010S, GCMS-QP2010Plus**

Техническая документация «SHIMADZU», Япония

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

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

### **Изготовитель**

«Shimadzu Corporation», Япония

Адрес: 1, Nishinokyo-Kuwabaracho, Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8511, Japan.

### **Испытательный центр**

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

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

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

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_» 2015 г.