

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» июня 2023 г. № 1197

Регистрационный № 21064-13

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы хроматографические газовые «Хромос ГХ-1000»

Назначение средства измерений

Комплексы хроматографические газовые «Хромос ГХ-1000» (далее - комплексы) предназначены для качественного и количественного анализа органических и неорганических газообразных, жидких и некоторых твердых проб различных объектов природного и промышленного происхождения.

Описание средства измерений

Комплексы состоят из газового хроматографа, персонального компьютера, программного обеспечения (для управления хроматографом, а также сбора и обработки хроматографической информации), дополнительных устройств, дополнительного оборудования и программного обеспечения для специализированных расчетов.

Хроматограф выполнен в виде моноблока и содержит следующие основные составные части:

- блок аналитический с термостатом колонок;
- устройства ввода пробы;
- детекторы для регистрации определяемых компонентов.
- источник питания (трансформатор), обеспечивающий необходимыми питающими напряжениями составные части хроматографа;
- центральная плата управления (далее ЦПУ), обеспечивающая: связь хроматографа через программное обеспечение с персональным компьютером (ПК) через интерфейсы RS-232, USB, Ethernet; управление системами автоматического регулирования температуры в термостатируемых зонах; управление регуляторами расхода и давления газов, усилителями и другими дополнительными устройствами; контроль исправности устройств хроматографа;
- платы усилителей и питания детекторов, платы управления устройствами;
- электронные регуляторы потоков газа-носителя, водорода и воздуха, обеспечивающие измерения, формирование необходимых расходов и давлений газов в восьми различных режимах;
- фильтры для очистки газов, питающих хроматограф;
- панель управления (ПУ), обеспечивающая отображение информации о параметрах работы хроматографа, запуск и остановку анализа.

Детектирование осуществляется сменными детекторами следующих типов:

1. Пламенно-ионизационный детектор (ПИД).
2. Пламенно-ионизационный детектор повышенной чувствительности (ПИД).
3. Детектор по теплопроводности проточный (ДТП).
4. Детектор по теплопроводности проточный, повышенной чувствительности (ДТП).
5. Детектор по теплопроводности полудиффузионный (ДТП).
6. Детектор по теплопроводности микрообъемный (микро-ДТП).
7. Детектор по теплопроводности микрообъемный «Valco» (микро-ДТП «Valco»).
8. Термоионный детектор (ТИД).
9. Электронно-захватный детектор (ЭЗД).

10. Пламенно-фотометрический (ПФД-S).
11. Фото-ионизационный детектор (ФИД).
12. Термохимический детектор (ТХД).
13. Пульсирующий разрядный детектор (ПРД).
14. Пульсирующий пламенно-фотометрический детектор (ППФД).
15. Хемилюминесцентный детектор (ХЛД-S).
16. Плазменно-эмиссионный детектор (ПЭД).
17. Масс-спектрометрический детектор (МСД).
18. Галоген-селективный детектор (ГСД).

В основу комплекса положена многопроцессорная модульная схема. Каждый модуль оснащен микропроцессором, в котором хранятся рабочие настройки. Модули комплекса и центральный процессор объединены во внутреннюю информационную сеть, обмен информацией и управление модулями производится по цифровой шине. Неизменность протокола обмена ПО нижнего уровня обеспечивает взаимозаменяемость модулей прибора разных лет выпуска. Наличие датчиков расхода и давления в регуляторах газовых потоков и индикаторов состояния электронных модулей позволяет получить информацию о состоянии хроматографа, о действиях персонала и диагностировать неисправности без использования дополнительного оборудования. По каждому электронному и газовому модулю идет постоянная регистрация всех рабочих параметров с момента его включения, информация накапливается в специальном журнале, по содержанию которого можно оперативно проанализировать работу любого объекта комплекса и провести диагностику состояния.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса «Хромос ГХ-1000»

Пломбирование комплексов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для управления работой комплекса, сбора и обработки хроматографических данных, ведения базы данных по хроматографическим анализам используется программное обеспечение «Хромос».

Программное обеспечение имеет функцию сбора, обработки и передачи результатов измерений в системы АСУТП предприятий системы ЛИМС.

Возможно использовать программное обеспечение для управления работой и диагностикой прибора в режиме удаленного доступа с использованием сети Интернет.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики комплекса, указанные в таблице 2, нормированы с учетом программного обеспечения.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Хромос
Идентификационное наименование программного обеспечения	CalcModule.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	37c2b7ab
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного кода	CRC-32

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики отсутствует.

Для удаленной диагностики комплекса в программном обеспечении «Хромос» предусмотрен журнал событий, содержащий информацию о следующих параметрах: входные и выходные давления газов, заданные и текущие температуры, напряжения сети, ошибки в работе прибора и другие параметры.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Пределы допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) выходного сигнала (площади, времени удерживания) в изотермическом режиме при ручном и автоматическом дозировании

Наименование характеристики	Значение
ОСКО по времени удерживания при автоматическом дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ЭЗД, МСД	0,1
ДТП	0,2
ПРД (дозирование газа)	0,4
ОСКО по площади пика при автоматическом дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ЭЗД, ДТП	1
ПРД (дозирование газа)	1
МСД	4
ОСКО по времени удерживания при ручном дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ДТП проточный, ДТП проточный, повышенной чувствительности, ДТП полудиффузионный, ДТП микрообъемный, ДТП микрообъемный «Valco», ТИД, ЭЗД, ПФД-S, ФИД (лампа КрРВ), ПРД, ТХД, ХЛД-S, ППФД, ПЭД, МСД, ГСД	1
ОСКО по площадь пика при ручном дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности	2

Продолжение таблицы 2

ДТП проточный (газовый кран/жидкость в испаритель), ДТП проточный, повышенной чувствительности (газовый кран/жидкость в испаритель)	1/2
ДТП полудиффузионный, ДТП микрообъемный, ДТП микрообъемный «Valco», ПРД, ТХД, ПЭД	1
ТИД, ЭЗД, ФИД (лампа КрРВ)	4
ПФД-S (газовый кран/газ в испаритель/жидкость в испаритель)	3/8/5
ХЛД-S, ППФД	6
МСД, ГСД	5

Таблица 3-Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала (площадей пиков) за 48 часов непрерывной работы, %,	
ПИД, ДТП, ПРД	± 5
ТИД, ЭЗД, ФИД, ПФД-S, ТХД, ХЛД-S, ППФД, ПЭД, ГСД	± 10
Относительное среднее квадратическое отклонение (ОСКО) выходного сигнала (время удерживания, площадь пика) за 8 часов непрерывной работы для МСД, %, не более:	
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов, не более:	
ПИД, А	$1,0 \cdot 10^{-14}$
ПИД повышенной чувствительности, А	$8,0 \cdot 10^{-15}$
ДТП проточный (г-н гелий), В	$8,0 \cdot 10^{-8}$
ДТП проточный (г-н аргон), В	$1,5 \cdot 10^{-7}$
ДТП проточный, повышенной чувствительности (г-н гелий), В	$1,5 \cdot 10^{-7}$
ДТП проточный, повышенной чувствительности (г-н аргон), В	$1,5 \cdot 10^{-7}$
ДТП полудиффузионный, В	$8,0 \cdot 10^{-8}$
ДТП микрообъемный (г-н гелий), В	$8,0 \cdot 10^{-8}$
ДТП микрообъемный (г-н аргон), В	$1,5 \cdot 10^{-7}$
ДТП микрообъемный «Valco», В	$8,0 \cdot 10^{-8}$
ТИД, А	$2,0 \cdot 10^{-14}$
ЭЗД, А	$2,0 \cdot 10^{-14}$
ПФД-S, А	$2,6 \cdot 10^{-12}$
ФИД (лампа КрРВ), А	$2,0 \cdot 10^{-14}$
ПРД, В	$1,0 \cdot 10^{-4}$
ТХД, В	$1,0 \cdot 10^{-5}$
ХЛД-S, А	$2,5 \cdot 10^{-12}$
ППФД, А	$2,5 \cdot 10^{-12}$
ПЭД, В	$1,0 \cdot 10^{-4}$
ГСД, А	$2,0 \cdot 10^{-14}$
Уровень дрейфа нулевого сигнала детекторов, не более:	
ПИД, А/ч	$4,0 \cdot 10^{-13}$
ПИД повышенной чувствительности, А/ч	$4,0 \cdot 10^{-13}$
ДТП проточный (г-н гелий), В/ч	$1,0 \cdot 10^{-5}$
ДТП проточный (г-н аргон), В/ч	$1,0 \cdot 10^{-4}$
ДТП проточный, повышенной чувствительности (г-н гелий), В/ч	$1,0 \cdot 10^{-4}$
ДТП проточный, повышенной чувствительности (г-н аргон), В/ч	$1,0 \cdot 10^{-4}$
ДТП полудиффузионный, В/ч	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Продолжение таблицы 3

ДТП микрообъемный (г-н гелий), В/ч	$1,0 \cdot 10^{-5}$
ДТП микрообъемный (г-н аргон), В/ч	$1,0 \cdot 10^{-4}$
ДТП микрообъемный «Valco», В/ч	$1,0 \cdot 10^{-5}$
ТИД, А/ч	$1,0 \cdot 10^{-12}$
ЭЗД, А/ч	$5,0 \cdot 10^{-13}$
ПФД-S, А/ч	$1,0 \cdot 10^{-11}$
ФИД (лампа КрРВ), А/ч	$5,0 \cdot 10^{-12}$
ПРД, В/ч	$1,0 \cdot 10^{-2}$
ТХД, В/ч	$5,0 \cdot 10^{-4}$
ХЛД-S, А/ч	$1,0 \cdot 10^{-11}$
ППФД, А/ч	$1,0 \cdot 10^{-11}$
ПЭД, В/ч	$10 \cdot 10^{-3}$
ГСД, А/ч	$1,0 \cdot 10^{-12}$
Пределы детектирования детекторов, не более	
ПИД, по углероду в углеводородах (гептане, пропане), гС/с	$1,3 \cdot 10^{-12}$
ПИД повышенной чувствительности по углероду в углеводородах (гептане, пропане), гС/с	$1,0 \cdot 10^{-12}$
ДТП проточный, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см ³	$8,0 \cdot 10^{-10}$
ДТП проточный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см ³	$1,0 \cdot 10^{-10}$
ДТП проточный, повышенной чувствительности, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см ³	$3,5 \cdot 10^{-10}$
ДТП проточный, повышенной чувствительности, по водороду, г/см ³ , газ-носитель аргон	$8,0 \cdot 10^{-11}$
ДТП полудиффузионный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см ³	$8,0 \cdot 10^{-11}$
ДТП микрообъемный, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см ³	$1,0 \cdot 10^{-9}$
ДТП микрообъемный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см ³	$7,0 \cdot 10^{-10}$
ДТП микрообъемный «Valco», по гептану или пропану, газ-носитель гелий, г/см ³	$5,0 \cdot 10^{-9}$
ТИД, по фосфору в метафосе, гР/с	$1,4 \cdot 10^{-14}$
ЭЗД, по линдану в гексане, г/с	$1,7 \cdot 10^{-14}$
ПФД-S, по сере в метафосе, гS/с	$1,0 \cdot 10^{-12}$
ПФД-S, по сероводороду в азоте, г/с	$1,0 \cdot 10^{-13}$
ПФД-S, по сероводороду в метане, г/с	$8,0 \cdot 10^{-13}$
ФИД (лампа КрРВ), по бензолу, г/с	$2,0 \cdot 10^{-13}$
ПРД, по метану в гелии, г/с	$2,2 \cdot 10^{-13}$
ТХД, по водороду, г/см ³	$5,0 \cdot 10^{-11}$
по кислороду, г/см ³	$5,0 \cdot 10^{-10}$
ХЛД-S, по сере, гS/с	$5,0 \cdot 10^{-13}$
ППФД, по сере, гS/с	$2,0 \cdot 10^{-12}$
ПЭД, по азоту, г/см ³	$5,0 \cdot 10^{-11}$
по водороду, кислороду, метану, г/см ³	$1,0 \cdot 10^{-11}$
ГСД, по линдану в гексане, по дихлорметану, хлороформу, дихлорэтану, четыреххлористому углероду, трихлорэтилену, тетрахлорэтилену, г/с	$2,0 \cdot 10^{-12}$

Примечание:

1. Значения пределов детектирования, указанные в таблице 3, означают, что хроматографическая система в условиях эксплуатации позволяет обнаруживать концентрации контрольных веществ также выше указанных величин.

Таблица 3а - Соотношение сигнал/шум и предельное допускаемое значение относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 8 часов (для детектора МСД).

Детектор	Контрольное вещество	Соотношение сигнал/шум	Предельное допускаемое значение относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 8 часов (по площадям пиков), %
МСД	Гексахлорбензол (0,01 мкг/см ³)	1500:1 (по m/z 283,8)	5

Таблица 4- Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
- температура термостата колонок, °С	от (Токр +2) до +450
- с системой охлаждения термостата колонок, °С	от -20 до +450
- с устройством криогенного охлаждения, °С	от -100 до +450
- температура термостатируемых зон, °С	от (Токр +4) до +450
Максимальная температура испарителей, °С	+450
Максимальная температура кранов, °С	+350
Максимальная температура детекторов, °С:	+450
Дискретность задания температур во всех зонах, °С	0,01
Максимальная скорость программирования температуры в термостате колонок, °С/мин*	140
Дискретность задания скорости программирования, °С	0,01
Отклонение среднего установившегося значения температуры термостатов от заданного значения, %	± 0,15
Питание хроматографа: **	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±0,2
Мощность, потребляемая хроматографом (без дополнительных устройств), кВт·А, не более:	2,5
- при выходе на режим в установившемся режиме	0,9
Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры аналитического блока без дополнительных устройств и упаковки (ширина x глубина x высота), мм, не более	390x570x480
Масса хроматографа (без дополнительных устройств, упаковки), кг, не более	42
Наработка на отказ с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации (без дополнительных устройств), ч, не менее	3000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Условия эксплуатации комплекса:	
- температура окружающей среды, °С	+10 до +35
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Хроматографы изготавливаются с термостатами объемом 18,9 л; 14,2 л; 5,3 л. * Для термостатов объемом 5,3 л. **Гарантируется нормальная эксплуатация комплекса при значениях напряжения электрической сети от 187 до 253 В и частоте (50±1) Гц.	

Примечание:

1. Возможность задания любого значения скорости программирования температуры термостата колонок в диапазоне от 0,01 до 140 °С/мин с дискретностью задания 0,01 °С/мин.
2. Возможность задания любого начального значения температуры термостата от (Токр +2) до +450 °С с дискретностью задания 0,01 °С.

Знак утверждения типа

наносится методом сетчатой печати на шильд, расположенный на задней панели хроматографа. На титульные листы эксплуатационной документации знак утверждения типа наносится методом лазерной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5-Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс хроматографический газовый «Хромос ГХ-1000»	ХАС 1.550.001	1
Составные части комплекса		
Эксплуатационные документы (комплект)	ХАС 1.550.001 ВЭ	1
Хроматограф (объем термостата колонок 14,2л)	ХАС 2.320.003	
Хроматограф (объем термостата колонок 18,9л)	ХАС 2.320.003-01	
Хроматограф (объем термостата колонок 5,3л)	ХАС 2.320.003-02	
Персональный компьютер		
Программное обеспечение «Хромос» на USB-флеш-накопителе	ХАС 3.001.001	1
Паспорт на источник бета-излучения закрытый (на основе радионуклида Никель-63) При наличии в комплекте ЭЗД	-	
Комплект ЗИП (основной)	ХАС 2.320.003 ЗИ	1
Упаковка	-	1
Составные части хроматографа		
Детекторы		
Детектор ПИД Детектор ПИД, повышенной чувствительности Детектор ПИД с метанатором Детектор ДТП проточный Детектор ДТП проточный, повышенной чувствительности Детектор ДТП полудиффузионный Детектор ДТП микрообъемный Детектор ДТП микрообъемный «Valco» Детектор ТИД Детектор ЭЗД Детектор ПФД-S Детектор ФИД Детектор ТХД Детектор ПРД Детектор ХЛД-S Детектор ППФД Детектор ПЭД Детектор МСД Детектор ГСД	-	

Продолжение таблицы 5

Устройства ввода проб		
Испаритель насадочный Испаритель капиллярный Испаритель программируемый Кран 3-х портовый газовый Кран 4-х портовый газовый Кран 6-ти портовый газовый Кран 8-ми портовый газовый Кран 10-ти портовый газовый Кран 14-ти портовый газовый Краны для ввода жидких проб (с исполнениями) Термодесорбер (ТД) Дозатор равновесного пара (ДРП) Устройство дозирования сжиженных газов (УДСГ) Дозатор проб высокого давления	-	
Дополнительные устройства		
Клапан электромагнитный Клапан пневматический Устройство для контроля водорода Система криоконцентрирования Модуль переключения капиллярных колонок Метанатор Устройство для отбора газовых проб шприцем Устройство для анализа трансформаторного масла Устройство для достижения равновесия Система охлаждения термостата колонок Устройство криогенного охлаждения термостата колонок Аппаратно-программный модуль «Хромос АПМ-2М» Дозатор автоматический жидкостный Дозатор автоматический парофазный Дозатор автоматический, с функцией дозирования жидкости, равновесного пара и твердофазной экстракции Индикатор расхода газа Блок регулирования давления газов Блок регулирования расхода газов Разветвители газовых потоков Концентраторы Реактор сжигания кислорода Блок регенерации колонок Блок коммутации и подготовки газов Узлы сброса Устройство для разгазирования Регулятор давления механический Трубопровод обогреваемый Устройство запорное Термостаты дополнительные	-	

Продолжение таблицы 5

Фильтры дополнительной очистки газов Блок фильтров выносной Блоки фильтров с регулятором давления Фильтры для улавливания механических частиц		
Дополнительное оборудование		
Шприцы для жидких и газовых проб Компрессор воздуха Генератор водорода Генератор чистого азота Система водоподготовки Деионизатор воды Устройство для регенерации фильтров Детекторы поиска утечек газов Регуляторы давления высокой чистоты Дроссель механический Вентили тонкой регулировки Система экстрагирования Система разгазирования проб Устройство для подогрева баллонов Счетчики газовые Пробоотборники	-	Наличие указывается в упаковоч- ном листе
Колонки адсорбционные Колонки насадочные стеклянные Колонки насадочные металлические Колонки капиллярные Газовая арматура в комплекте Вакуумный насос		
Баллоны с аттестованными газовыми и жидкими смесями	-	
Баллоны с газами		
Стандартные образцы		
Чистые вещества		
Реактивы		
Примечание: Комплект поставки определяется заказом потребителя, исходя из аналитических задач. По заказу потребителя в хроматограф может быть установлено до 4-х детекторов.		

Сведения о методиках (методах) измерения
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам хроматографическим газовым «Хромос ГХ-1000»

ГОСТ 26703–93 Хроматографы аналитические газовые. Общие технические требования и методы испытаний;
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;
ТУ 4215-003-69502896-19 с изменением 2 Комплекс хроматографический газовый «Хромос ГХ-1000». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ХРОМОС Инжиниринг»
(ООО «ХРОМОС Инжиниринг»)
ИНН 5249111131
Адрес: 606002, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Лермонтова, д. 20, с. 83
Тел./факс: (8313) 249-200, 249-300, 348-255
E-mail: mail@has.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
ИНН 5262006584
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1
Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48
Web-сайт: <http://www.nncsm.ru>
E-mail: mail@nncsm.ru.
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.