

## 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, сбора и обработки хроматографической информации, специализированных расчетов), дополнительных устройств, дополнительного оборудования, принадлежностей.

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 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 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 полудиффузионный повышенной чувствительности (ДТП).

7. Детектор по теплопроводности микрообъемный (микро-ДТП).
8. Детектор по теплопроводности микрообъемный «Valco» (микро-ДТП «Valco»).
9. Термоионный детектор (ТИД).
10. Электронно-захватный детектор (ЭЗД).
11. Пламенно-фотометрический детектор (ПФД-S).
12. Пламенно-фотометрический детектор повышенной чувствительности (ПФД-S).
13. Фото-ионизационный детектор (ФИД).
14. Термохимический детектор (ТХД).
15. Пульсирующий разрядный детектор (ПРД).
16. Пульсирующий пламенно-фотометрический детектор (ППФД).
17. Хемилюминесцентный детектор (ХЛД-S).
18. Плазменно-эмиссионный детектор (ПЭД).
19. Масс-спектрометрический детектор (МСД).
20. Галоген-селективный детектор (ГСД).
21. Разрядно-ионизационный детектор (РИД).

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 модулю ведётся постоянная регистрация всех рабочих параметров с момента его включения. По данной информации можно проанализировать работу любого электронного модуля.

Заводской номер комплекса в формате цифрового или буквенно-цифрового обозначения наносится печатным способом на информационную табличку (шильд), расположенную на нижней части задней панели хроматографа из состава комплекса. Также заводские номера комплекса и входящих в его состав детекторов указываются в формуляре средства измерений.

Общий вид комплекса, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунках 1–2.



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

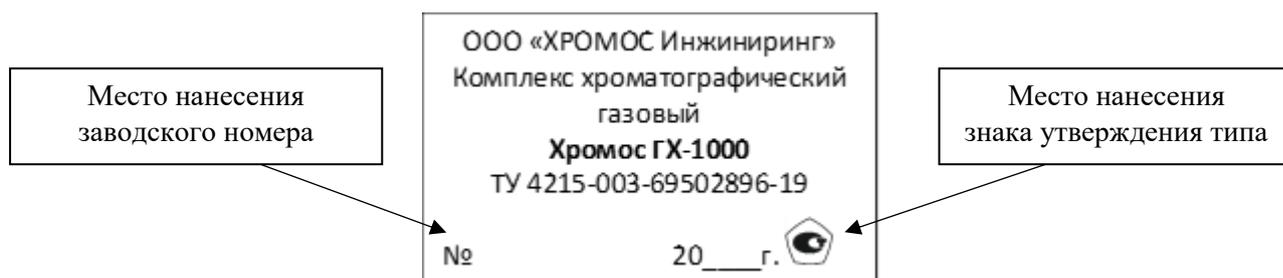


Рисунок 2 – Общий вид информационной таблички (шильда) с обозначением мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Пломбирование комплексов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений 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, 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.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

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

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

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 2, дополнительные метрологические характеристики приведены в таблицах 3 и 3а, основные технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ОСКО по времени удерживания при автоматическом дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ЭЗД, МСД	0,1
ДТП проточный, ДТП проточный повышенной чувствительности, ДТП полудиффузионный, ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности, ДТП микрообъемный, ДТП микрообъемный «Valco»	0,2
ПРД (дозирование газа)	0,4
РИД, ПЭД, ПФД-S, ПФД-S повышенной чувствительности (дозирование газа)	1
ОСКО по площади пика при автоматическом дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ЭЗД, ДТП проточный, ДТП проточный повышенной чувствительности, ДТП полудиффузионный, ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности, ДТП микрообъемный, ДТП микрообъемный «Valco», ПРД (дозирование газа), ПЭД	1
МСД	4
РИД	2
ПФД-S, ПФД-S повышенной чувствительности (дозирование газа)	3
ОСКО по времени удерживания при ручном дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ДТП проточный, ДТП проточный повышенной чувствительности, ДТП полудиффузионный, ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности, ДТП микрообъемный, ДТП микрообъемный «Valco», ТИД, ЭЗД, ПФД-S, ПФД-S повышенной чувствительности, ФИД (лампа КрРВ), ПРД, ТХД, ХЛД-S, ППФД, ПЭД, МСД, ГСД	1
ОСКО по площади пика при ручном дозировании, %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности	2
ДТП проточный (дозирование газа/дозирование жидкости в испаритель), ДТП проточный повышенной чувствительности (дозирование газа)	1/2
ДТП полудиффузионный, ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности (дозирование газа), ДТП микрообъемный, ДТП микрообъемный «Valco», ПРД, ТХД, ПЭД	1
ТИД, ЭЗД, ФИД (лампа КрРВ)	4
ПФД-S (дозирование газа в кран-дозатор/дозирование газа в испаритель/дозирование жидкости в испаритель),	3/8/5
ПФД-S повышенной чувствительности (дозирование газа в кран-дозатор)	3
ХЛД-S, ППФД	6
МСД, ГСД	5

Таблица 3 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Относительное изменение выходного сигнала (время удерживания, площадь пика) за 48 часов непрерывной работы (для МСД за 8 часов), %, не более:	
ПИД, ПИД повышенной чувствительности, ДТП проточный, ДТГ проточный повышенной чувствительности, ДТГ полудиффузионный, ДТГ полудиффузионный повышенной чувствительности, ДТГ микрообъемный, ДТГ микрообъемный «Valco», ПРД, РИД	±5
ТИД, ЭЗД, ФИД, ПФД-S, ПФД-S повышенной чувствительности, ТХД, ХЛД-S, ППФД, ПЭД, ГСД	±10
МСД	±5
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	$1,0 \cdot 10^{-5}$
ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности, В/ч	$1,0 \cdot 10^{-5}$
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	$1,0 \cdot 10^{-11}$
ПФД-S повышенной чувствительности, 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	$1,0 \cdot 10^{-2}$
ГСД, А/ч	$1,0 \cdot 10^{-12}$
РИД, В/ч	$1,0 \cdot 10^{-2}$
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	$8,0 \cdot 10^{-13}$
ДТП проточный, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см <sup>3</sup>	$8,0 \cdot 10^{-10}$
ДТП проточный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см <sup>3</sup>	$1,0 \cdot 10^{-10}$
ДТП проточный повышенной чувствительности, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см <sup>3</sup>	$3,5 \cdot 10^{-10}$
ДТП проточный повышенной чувствительности, по водороду, газ-носитель аргон, г/см <sup>3</sup>	$7,0 \cdot 10^{-11}$
ДТП полудиффузионный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см <sup>3</sup>	$8,0 \cdot 10^{-11}$

Наименование характеристики	Значение
ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности, по водороду, газ-носитель аргон, г/см <sup>3</sup>	7,0·10 <sup>-11</sup>
ДТП микрообъемный, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см <sup>3</sup>	1,0·10 <sup>-9</sup>
ДТП микрообъемный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см <sup>3</sup>	7,0·10 <sup>-10</sup>
ДТП микрообъемный «Valco», по гептану или пропану, газ-носитель гелий, г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-9</sup>
ТИД, по фосфору в метафосе, гР/с	1,4·10 <sup>-14</sup>
ЭЗД, по линдану в гексане, г/с	1,7·10 <sup>-14</sup>
ПФД-S, по сере в метафосе, гS/с	1,0·10 <sup>-12</sup>
ПФД-S, по сероводороду в азоте или в гелии, г/с	1,0·10 <sup>-13</sup>
ПФД-S повышенной чувствительности, по сероводороду в азоте или в гелии, г/с	7,0·10 <sup>-14</sup>
ПФД-S, по сероводороду в метане, г/с	8,0·10 <sup>-13</sup>
ПФД-S, по карбонилсульфиду в азоте или в гелии, г/с	8,0·10 <sup>-13</sup>
ФИД (лампа КрРВ), по бензолу, г/с	2,0·10 <sup>-13</sup>
ПРД, по метану в гелии, г/с	2,2·10 <sup>-13</sup>
ТХД, по водороду, г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-11</sup>
по кислороду, г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-10</sup>
ХЛД-S, по сере, гS/с	5,0·10 <sup>-13</sup>
ППФД, по сере, гS/с	2,0·10 <sup>-12</sup>
ПЭД, по азоту, г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-11</sup>
по неону, водороду, кислороду, метану, г/см <sup>3</sup>	1,0·10 <sup>-11</sup>
ГСД, по линдану в гексане, по дихлорметану, хлороформу, дихлорэтану, четыреххлористому углероду, трихлорэтилену, тетрахлорэтилену, г/с	2,0·10 <sup>-12</sup>
РИД, по водороду, метану, г/см <sup>3</sup>	6,0·10 <sup>-13</sup>
РИД, по неону, кислороду, азоту, оксиду углерода, диоксиду углерода, г/см <sup>3</sup>	6,0·10 <sup>-12</sup>
Примечание – Значения пределов детектирования, указанные в таблице, означают, что хроматографические комплексы в условиях эксплуатации позволяют 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 <sup>3</sup> )	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

Наименование характеристики	Значение
Максимальная температура детекторов, °С	+450
Питание хроматографа: * – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230 ± 23 50 ± 0,2
Мощность, потребляемая хроматографом (без дополнительных устройств), кВт·А, не более **	0,9
Габаритные размеры аналитического блока без дополнительных устройств и упаковки (ширина × высота × глубина), мм, не более	400×530×630
Масса хроматографа (без дополнительных устройств, упаковки), кг, не более	36
Условия эксплуатации комплекса: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	+10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
*Гарантируется нормальная эксплуатация комплекса при значениях напряжения электрической сети от 187 до 253 В и частоте (50 ± 1) Гц. ** Указана мощность в установившемся режиме. При выходе на режим – мощность не более 2,5 кВт·А	
Примечания: 1) Хроматографы изготавливаются с термостатами объемом 18,9 л; 14,2 л; 5,3 л. 2) Возможно задание любого начального значения температуры термостата от (Токр +2) до +450 °С с дискретностью задания 0,01 °С.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации (без дополнительных устройств), ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится методом сетчатой печати на шильд, расположенный на задней панели хроматографа из состава комплекса, и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра методом лазерной печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт
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 14,2 л)	ХАС 2.320.003	
Хроматограф (объем термостата колонок 18,9 л)	ХАС 2.320.003-01	
Хроматограф (объем термостата колонок 5,3 л)	ХАС 2.320.003-02	
Персональный компьютер	–	
Программное обеспечение «Хромос» на USBфлеш-накопителе	ХАС 3.001.001	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт
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
<b>Составные части хроматографа</b>		
<b>Детекторы</b>		
ПИД ПИД повышенной чувствительности ПИД с метанатором ДТП проточный ДТП проточный повышенной чувствительности ДТП полудиффузионный ДТП полудиффузионный повышенной чувствительности ДТП микрообъемный ДТП микрообъемный «Valco» ТИД ЭЗД ПФД-S ПФД-S повышенной чувствительности ФИД ТХД ПРД ХЛД-S ШПФД ПЭД МСД ГСД РИД	В соответствии с конструкторской и сопроводительной документацией	
<b>Устройства ввода проб</b>		
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	–	

Наименование	Обозначение	Количество, шт
<b>Дополнительные устройства</b>		
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 Индикаторы 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 Фильтры дополнительной очистки газов Блок фильтров выносной Блоки фильтров с регулятором давления Фильтры для улавливания механических частиц	—	
<b>Дополнительное оборудование</b>		
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 Пробоотборник Колонки адсорбционные Колонки насадочные стеклянные Колонки насадочные металлические Колонки капиллярные Газовая арматура в комплекте Вакуумный насос	—	Наличие указывается в упаковочном листе

Наименование	Обозначение	Количество, шт
<b>Принадлежности</b>		
Баллоны с аттестованными газовыми и жидкими смесями Баллоны с газами Стандартные образцы Чистые вещества Реактивы	В соответствии с сопроводительной документацией	
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 разделах 1.2 «Описание и работа составных частей комплекса» и 2 «Использование комплекса по назначению» руководства по эксплуатации ХАС 1.550.001 РЭ.

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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 6. Комплекс хроматографический газовый «Хромос ГХ-1000». Технические условия

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ХРОМОС Инжиниринг»

(ООО «ХРОМОС Инжиниринг»)

ИНН 5249111131

Адрес: 606000, Нижегородская обл., г.о. город Дзержинск, г. Дзержинск, ул. Лермонтова, д. 16

Телефон: (8313) 249-200, 249-300

E-mail: mail@has.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»

(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30011-13

Адрес: Россия, 603950 г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Тел. 8(800) 200-22-14

E-mail: mail@nncsm.ru

Web-сайт: <http://www.nncsm.ru>