

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы жидкостные «МАЭСТРО»

#### Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные «МАЭСТРО» (далее - хроматографы) предназначены для измерения содержания органических и неорганических компонентов в пробах веществ и материалов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в изократическом и градиентном режимах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении веществ на хроматографической колонке с последующим их детектированием в потоке подвижной фазы фотометрическим, флуориметрическим и/или рефрактометрическим методами. Выходными сигналами хроматографа являются время удерживания, высота и площадь соответствующего пика, используемые для качественной идентификации и количественного определения содержания вещества в анализируемом образце.

Хроматографы представляют собой модульные изделия, включающие в себя следующие основные блоки: насос со встроенной системой дегазации (насосы), автоматический пробоотборник (автосамплер) (либо дозатор петлевого типа), органайзер (модуль для растворителей) и детекторы - спектрофотометрический с переменной длиной волны (далее - спектрофотометрический), фотометрический детектор с фиксированными длинами волн (до семи длин волн) (далее - фотометрический), детектор на диодной матрице, флуориметрический детектор, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический, низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния и рефрактометрический детектор.

В зависимости от сочетания устанавливаемых детекторов хроматограф имеет различные варианты исполнения указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень хроматографов различного исполнения в зависимости от комплектации детекторами

Исполнение	Обозначение	Детекторы в составе хроматографа
«МАЭСТРО» 01	ФАУН.414538.001-01	фотометрический
«МАЭСТРО» 02	ФАУН.414538.001-02	спектрофотометрический
«МАЭСТРО» 03	ФАУН.414538.001-03	детектор на диодной матрице
«МАЭСТРО» 04	ФАУН.414538.001-04	флуориметрический
«МАЭСТРО» 05	ФАУН.414538.001-05	рефрактометрический
«МАЭСТРО» 06	ФАУН.414538.001-06	флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения
«МАЭСТРО» 07	ФАУН.414538.001-07	амперометрический
«МАЭСТРО» 08	ФАУН.414538.001-08	низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния
«МАЭСТРО» 09	ФАУН.414538.001-09	флуориметрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 10	ФАУН.414538.001-10	фотометрический, флуориметрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 11	ФАУН.414538.001-11	фотометрический, флуориметрический

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Обозначение	Детекторы в составе хроматографа
«МАЭСТРО» 12	ФАУН.414538.001-12	фотометрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 13	ФАУН.414538.001-13	спектрофотометрический, флуориметрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 14	ФАУН.414538.001-14	спектрофотометрический, флуориметрический
«МАЭСТРО» 15	ФАУН.414538.001-15	спектрофотометрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 16	ФАУН.414538.001-16	детектор на диодной матрице, флуориметрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 17	ФАУН.414538.001-17	детектор на диодной матрице, флуориметрический
«МАЭСТРО» 18	ФАУН.414538.001-18	детектор на диодной матрице, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 19	ФАУН.414538.001-19	фотометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения
«МАЭСТРО» 20	ФАУН.414538.001-20	спектрофотометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения
«МАЭСТРО» 21	ФАУН.414538.001-21	детектор на диодной матрице, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения
«МАЭСТРО» 22	ФАУН.414538.001-22	рефрактометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения
«МАЭСТРО» 23	ФАУН.414538.001-23	фотометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический
«МАЭСТРО» 24	ФАУН.414538.001-24	спектрофотометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический
«МАЭСТРО» 25	ФАУН.414538.001-25	детектор на диодной матрице, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический
«МАЭСТРО» 26	ФАУН.414538.001-26	рефрактометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический
«МАЭСТРО» 27	ФАУН.414538.001-27	фотометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 28	ФАУН.414538.001-28	спектрофотометрический, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 29	ФАУН.414538.001-29	детектор на диодной матрице, флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический, рефрактометрический

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Обозначение	Детекторы в составе хроматографа
«МАЭСТРО» 30	ФАУН.414538.001-30	фотометрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 31	ФАУН.414538.001-31	флуориметрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 32	ФАУН.414538.001-32	флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения, амперометрический
«МАЭСТРО» 33	ФАУН.414538.001-33	спектрофотометрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 34	ФАУН.414538.001-34	детектор на диодной матрице, амперометрический
«МАЭСТРО» 35	ФАУН.414538.001-35	рефрактометрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 36	ФАУН.414538.001-36	фотометрический, флуориметрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 37	ФАУН.414538.001-37	спектрофотометрический, флуориметрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 38	ФАУН.414538.001-38	детектор на диодной матрице, флуориметрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 39	ФАУН.414538.001-39	рефрактометрический, флуориметрический, амперометрический
«МАЭСТРО» 40	ФАУН.414538.001-40	фотометрический, флуориметрический, амперометрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 41	ФАУН.414538.001-41	спектрофотометрический, флуориметрический, амперометрический, рефрактометрический
«МАЭСТРО» 42	ФАУН.414538.001-42	детектор на диодной матрице, флуориметрический, амперометрический, рефрактометрический

Хроматографы конструктивно выполнены в виде настольных лабораторных приборов.

Внешний вид хроматографов, с указанием расположения блоков, места пломбировки и нанесения знака утверждения типа приведён на рисунках 1 и 2 .

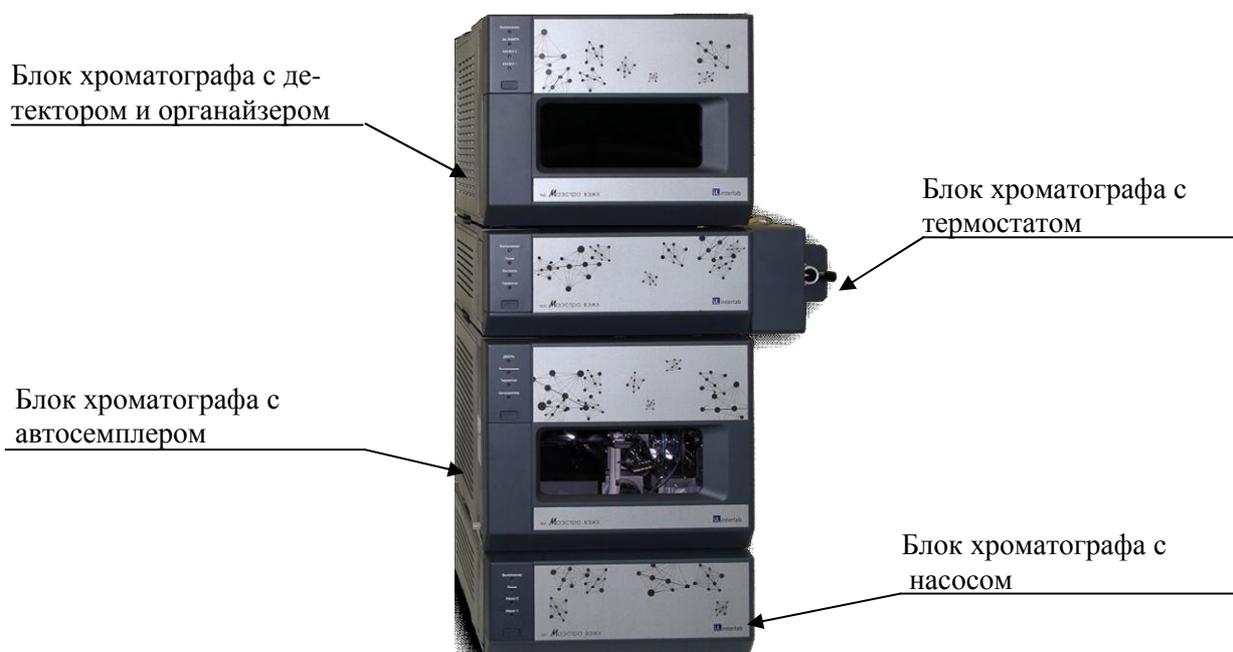


Рисунок 1 - Внешний вид хроматографов «МАЭСТРО». Вид спереди

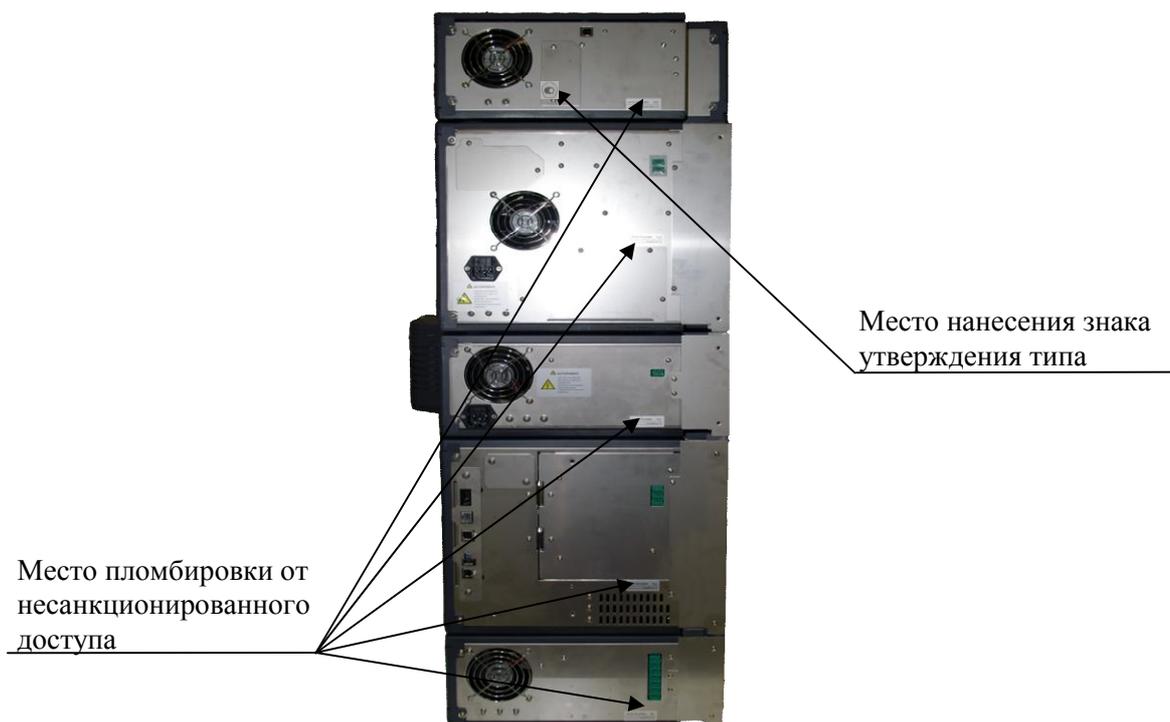


Рисунок 2 - Внешний вид хроматографов «МАЭСТРО». Вид сзади

### Программное обеспечение

Хроматографы оснащены автономным программным обеспечением (ПО) для персонального компьютера, который управляет работой хроматографа и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Clarity
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.0.4.152 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-

Метрологически значимая часть ПО хроматографов и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "средний" по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики хроматографов

Наименование характеристики	Значение характеристики
<u>Спектрофотометрический детектор с переменной длиной волны</u> Рабочий спектральный диапазон, нм Предел детектирования по антрацену (длина волны 254 нм), г/см <sup>3</sup> Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, Б, не более Дрейф нулевого сигнала, Б/ч, не более	от 190 до 600 1,0·10 <sup>-8</sup> 1,0·10 <sup>-4</sup> 5,0·10 <sup>-3</sup>
<u>Фотометрический детектор с фиксированными длинами волн</u> Рабочий спектральный диапазон, нм Максимальное количество фиксированных длин волн Предел детектирования по антрацену (длина волны 254 нм), г/см <sup>3</sup> Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, Б, не более Дрейф нулевого сигнала, Б/ч, не более	от 234 до 1550 7 1,0·10 <sup>-8</sup> 5,0·10 <sup>-5</sup> 5,0·10 <sup>-3</sup>
<u>Детектор на диодной матрице</u> Рабочий спектральный диапазон, нм Предел детектирования по антрацену (длина волны 254 нм), г/см <sup>3</sup> Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, Б, не более Дрейф нулевого сигнала, Б/ч, не более	от 190 до 900 1,0·10 <sup>-9</sup> 1,0·10 <sup>-4</sup> 1,0·10 <sup>-2</sup>
<u>Флуориметрический детектор</u> Рабочий спектральный диапазон, нм: - по возбуждению - по регистрации (эмиссия) Предел детектирования по антрацену, г/см <sup>3</sup> Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	от 200 до 850 от 250 до 900 1,0·10 <sup>-9</sup> 1,0·10 <sup>-5</sup> 5,0·10 <sup>-4</sup>
<u>Флуориметрический с фиксированной длиной волны возбуждения</u> Рабочий спектральный диапазон, нм: - по возбуждению - по регистрации (эмиссия) Максимальное количество фиксированных длин волн возбуждения Предел детектирования по антрацену, г/см <sup>3</sup> Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	255, 310, 365 от 400 до 700 3 5,0·10 <sup>-9</sup> 5,0·10 <sup>-5</sup> 5,0·10 <sup>-4</sup>
<u>Амперометрический детектор</u> Предел детектирования по фенолу в этаноле, г/см <sup>3</sup> Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, А, не более Дрейф нулевого сигнала, А/ч, не более	1,0·10 <sup>-8</sup> 2,5·10 <sup>-10</sup> 2,0·10 <sup>-8</sup>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
<u>Низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния</u>	
Предел детектирования по глюкозе, г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-6</sup>
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	1,0·10 <sup>-3</sup>
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	5,0·10 <sup>-3</sup>
<u>Рефрактометрический детектор</u>	
Предел детектирования по глюкозе, г/см <sup>3</sup>	1,0·10 <sup>-8</sup>
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, ед.рефр, не более	2,0·10 <sup>-6</sup>
Дрейф нулевого сигнала, ед.рефр/ч, не более	2,5·10 <sup>-7</sup>
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %: <i>по времени удерживания</i>	
- при ручном вводе	2
- при вводе автосамплером	0,5
- для низкотемпературного испарительного детектора светорассеяния	2
<i>по площади пика</i>	
- при ручном вводе	5
- при вводе автосамплером	1,5
- для низкотемпературного испарительного детектора светорассеяния	5
<i>по высоте пика</i>	
- при ручном вводе	3,5
- при вводе автосамплером	1
- для низкотемпературного испарительного детектора светорассеяния	3,5
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 ч непрерывной работы, %	±10
Время выхода хроматографа на режим, мин, не более	60

Таблица 4 – Технические характеристики хроматографов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Потребляемая мощность блоков хроматографа, В·А, не более:	
- флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения	10
- амперометрический детектор	20
- низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния	150
- спектрофотометрический детектор	85
- фотометрический детектор	10
- детектор на диодной матрице	90
- флуориметрический детектор	330
- рефрактометрический детектор	120
- органайзер	520
- термостат колонок	230
- автосамплер	110
- насос	96

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Масса блоков, входящих в состав хроматографа, кг, не более: - флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны - возбуждения - амперометрический детектор - низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния - спектрофотометрический детектор - фотометрический детектор - детектор на диодной матрице - флуориметрический детектор - рефрактометрический детектор - органайзер - термостат колонок - автосамплер -насос	5 5 18,5 14 5 14 25 13 9 13 29 16
Габаритные размеры блоков хроматографа (длина × ширина × высота), мм, не более: - флуориметрический детектор - флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения - амперометрический детектор - низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния - рефрактометрический детектор - органайзер - детектор на диодной матрице - термостат колонок - спектрофотометрический детектор - автосамплер - насос - фотометрический детектор	340 × 440 × 280 340 × 440 × 140 340 × 440 × 140 250 × 480 × 550 340 × 440 × 140 340 × 420 × 200 340 × 440 × 140 410 × 440 × 140 340 × 440 × 140 340 × 440 × 280 340 × 440 × 140 340 × 440 × 140
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (при температуре +25 °С), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 80 от 84,0 до 106,7
Напряжение питания, В	220±30
Частота питающей сети, Гц	50±1

#### Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель блока хроматографов с органайзером методом наклеивания и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки

Наименование/тип	Обозначение, основные характеристики или изготовитель	Количество
1 Хроматограф жидкостный «МАЭ-СТРО» * в составе: 1.1 Детектор на диодной матрице 1.2 Флуориметрический детектор с фиксированной длиной волны возбуждения 1.3 Амперометрический детектор 1.4 Низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния 1.5 Спектрофотометрический детектор 1.6 Фотометрический детектор 1.7 Флуориметрический детектор 1.8 Рефрактометрический детектор 1.9 Органайзер 1.10 Устройство автоматического ввода пробы (автосамплер) ** 1.11 Термостат колонок 1.12 Насос для ВЭЖХ***	ФАУН.414538.001 ТУ	1 По заказу По заказу По заказу По заказу По заказу По заказу По заказу 1 По заказу 1 1
2 Комплект установочный		10
3 ПЭВМ в комплекте с клавиатурой, манипулятором «мышь» и монитором****	Типа IBM PC или совместимый с ним, Intel Pentium IV 2 ГГц или любой эквивалентный с не меньшей производительностью, ОЗУ 1 ГБ, НЖМД 80 ГБ, DVD, LPT или USB, 102 rus, 1024×768, 16 бит, 100 Мбит/с с RJ-45	1
4 Программное обеспечение «Clarity»		1
5 Руководство по эксплуатации	ФАУН.414538.001 РЭ	1
6 Паспорт	ФАУН.414538.001 ПС	1
7 Методика поверки	ФАУН.414538.001 ДЛ	1
<p>* Состав зависит от варианта исполнения хроматографа.  ** По требованию заказчика может быть заменен на ручной кран-дозатор типа Rheodyne 7125i.  *** По требованию заказчика изократический насос может быть доукомплектован до градиентного насоса для создания четырехкомпонентного элюента.  **** Поставляется по отдельному заказу заказчика</p>		

### Поверка

осуществляется по документу ФАУН.414538.001 ДЛ «Хроматографы жидкостные «МАЭСТРО». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 31 октября 2016.

Основные средства поверки:

- стандартный образец состава раствора антрацена в ацетонитриле (ГСО 8749-2006);
- стандартный образец состава раствора глюкозы и лактата (ГСО 9280-2008);
- стандартный образец состава раствора фенола в этаноле (ГСО 9915-2011).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых хроматографов с требуемой точностью.

Знак поверки представляет собой наклейку и наносится на свидетельство о поверке методом наклеивания.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам жидкостным «МАЭСТРО»**

ФАУН.414538.001 ТУ «Хроматографы жидкостные «МАЭСТРО». Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИНТЕРЛАБ» (ООО «ИНТЕРЛАБ»)

ИНН: 7743082052

Адрес: 143441, Московская область, Красногорский район, дер. Гаврилково

Юридический адрес: 125212, Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 21, кв. 33

ЭЖК «Эдем», квартал V, д. 12

Тел./факс: (495) 788-09-83 / (495) 755-77-61

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Тел./факс: (495) 526-63-63

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.