

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные тип 1000

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные тип 1000 (далее – хроматографы) предназначены для измерений содержания широкого спектра компонентов в пробах веществ и материалов, растворах, продуктах питания, фармацевтических препаратах и субстанциях, полимерных материалах, экологических и других объектах анализа.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении веществ в хроматографической колонке в градиентном или изократическом режиме с последующим их детектированием в потоке подвижной фазы. Время удерживания и площадь соответствующего выходного сигнала (пика) используются для идентификации и количественного определения содержания вещества в анализируемом образце.

Хроматографы изготавливают:

1) в блочно-модульном исполнении, конструктивно состоят из отдельных модулей: насоса (изократического или градиентного) НЖХ-1000, автоматического дозатора образцов АДХ-1000 или ручного инжектора, детектора (детекторов), системы управления, обработки, передачи и хранения данных.

2) в моноблочном исполнении, объединяющем насосы, устройство ввода пробы и детектор в едином корпусе.

В зависимости от аналитических задач хроматографы в блочно-модульном исполнении комплектуют одним или несколькими детекторами: фотометрическим детектором с фиксированными длинами волн (ФФД-1000), спектрофотометрическим детектором (СФД-1000), диодно-матричным детектором (ДМД-1000), рефрактометрическим детектором (РФД-1000), флуориметрическим детектором (ФЛД-1000) и детектором испарительного светорассеяния (СРД-1000).

В зависимости от аналитических задач хроматографы в моноблочном исполнении комплектуют одним из детекторов: фотометрическим детектором с фиксированными длинами волн (ФФД-1000), спектрофотометрическим детектором (СФД-1000), диодно-матричным детектором (ДМД-1000), рефрактометрическим детектором (РФД-1000), флуориметрическим детектором (ФЛД-1000).

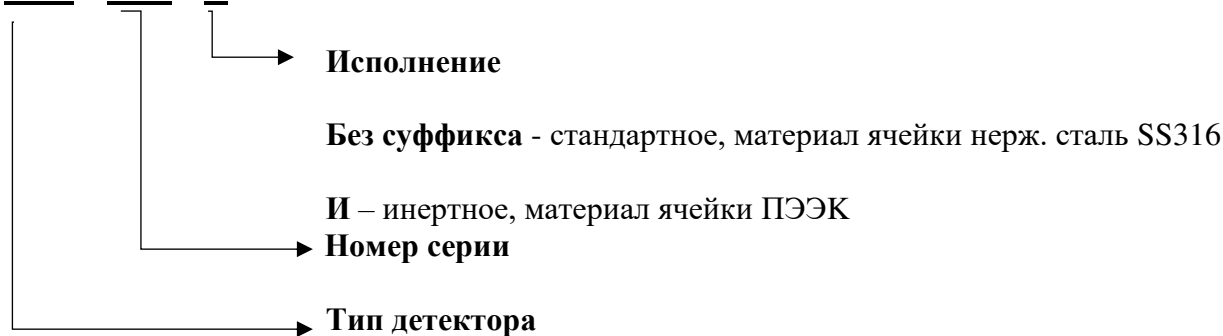
Жидкостный тракт хроматографов может быть изготовлен из нержавеющей стали или инертных материалов (ПЭЭК).

Блоки хроматографа устанавливают в виде отдельно стоящих или монтируют в стандартную хроматографическую стойку.

В состав хроматографов могут дополнительно входить интегрированный или отдельный блок термостата колонок ТК-1000, дегазатор мембранный вакуумный ДМВ-1000.0X (X – количество камер дегазации), модуль постколоночной дериватизации АРМ-1000Н, лоток для бутылей (органайзер), кран ручного ввода пробы, автоматический коллектор фракций АКФ-1000, коллекторные или переключающие многоходовые краны.

В названия моделей блоков дополнительно могут входить буквенно-цифровые суффиксы, обозначающие различные исполнения.

XXX - 1000 X



СФД – спектрофотометрический

РФД – рефрактометрический

ФФД – фотометрический с фиксированными длинами волн

ДМД – диодно-матричный

ФЛД – флуориметрический

СРД – испарительного светорассеивания

НЖХ-1000X XX XXX

Вид головки насоса

А – аналитическая
М – микро
П – полупрепаративная/
препаративная

Исполнение

Без суффикса – стандартное, нерж. сталь SS316
И – инертное, ПЭЭК

Дополнительный модуль

Г2 – с градиентным клапаном на 2 компонента
Г4 – с градиентным клапаном на 4 компонента
Т – интегрированный термостат колонок
Без суффикса – изократическое исполнение

АДХ -1000X XX XXX XXXX

Исполнение

Без суффикса – стандартное, нерж. сталь SS316
И – инертное, ПЭЭК

Возможность выбора промывочной жидкости

Без суффикса – без выбора

П – с возможностью выбора промывочной жидкости из нескольких

Количество инъекционных кранов

Без суффикса – один

Д – два

Термостатирование проб

Без суффикса – без термостатирования проб

Т – с термостатированием проб

АРМ-1000НХ

Интегрированный термостат колонок

Без суффикса – без термостата колонок

Т – интегрированный термостат колонок

АКФ-1000Х

Термостатирование фракций

Без суффикса – без термостатирования фракций

Т – с термостатированием фракций

Все блоки и дополнительные устройства могут присутствовать в составе хроматографа в количестве нескольких штук.

Фотометрические детекторы (ФФД-1000 и СФД-1000), а также диодно-матричный детектор (ДМД-1000) предназначены для измерений поглощения света элюатом, протекающим через кювету детектора, после разделения смеси веществ на хроматографической колонке и преобразований измеренного поглощения в электрический сигнал.

Рефрактометрический детектор РФД-1000 предназначен для измерений разницы между показателем преломления элюата, выходящего из колонки, протекающего через одну из секций ячейки, и чистый элюентом, находящимся в другой секции ячейки и преобразований этой разницы в электрический сигнал.

Принцип работы флуориметрического детектора ФЛД-1000 заключается в возбуждении флуоресценции анализируемых образцов при поглощении источника света определенной длины волны, регистрации интенсивности светового потока эмиссии (флуоресценции) и преобразовании измеренной интенсивности в электрический сигнал.

Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000 предназначен для измерений интенсивности рассеянного света от нелетучих частиц в оптической ячейке при прохождении через них луча света. После колонки элюат смешивается с воздухом или инертным газом, образуя аэрозоль из крошечных капель. Крупные капли удаляются через сифон. Далее в нагреваемой дрейфовой трубке растворитель испаряется и остается взвесь нелетучих частиц, поступающих в оптическую ячейку. Измеренная интенсивность преобразуется в электрический сигнал.

Хроматографы подключаются к персональному компьютеру по интерфейсу ETHERNET 10/100, USB, RS-232. Детекторы хроматографов также имеют аналоговые выходы на самописец или интегратор для сбора и регистрации хроматографических данных.

Общий вид хроматографа и отдельных блоков, входящих в его состав, приведен на рисунках 1-6. Хроматографы могут иметь различные цветографические схемы окраски корпуса по заказу потребителя.

Каждому экземпляру средства измерений присваивают заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений. Наносят информационную табличку (шильд) с наименованием средства измерений и его заводским номером на заднюю панель корпуса хроматографа (при моноблочном исполнении) или блока насоса (при блочно-модульном исполнении). Заводской номер состоит из арабских цифр и букв русского алфавита, наносится на шильд методом термотрансферной печати. Внешний вид шильда приведен на рисунке 7.

Пломбирование хроматографов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид хроматографов жидкостных тип 1000 в блочно-модульном исполнении



Рисунок 2 – Общий вид хроматографов жидкостных тип 1000.
Моноблочное исполнение (с ФФД-1000)



Рисунок 3 – Общий вид хроматографов жидкостных тип 1000.
Моноблочное исполнение (с иными детекторами)



Рисунок 4 – Общий вид спектрофотометрических детекторов СФД-1000, фотометрических детекторов с фиксированными длинами волн ФФД-1000, диодно-матричных детекторов ДМД-1000, рефрактометрических детекторов РФД-1000



Рисунок 5 – Общий вид флуориметрических детекторов ФЛД-1000



Рисунок 6 – Общий вид детекторов испарительного светорассеивания СРД-1000



Рисунок 7 – Общий вид информационной таблички (шильда) с наименованием средства измерений, заводским номером и знаком утверждения типа

Программное обеспечение

Хроматограф управляется с помощью специализированного программного обеспечения (далее – ПО), устанавливаемого на персональный компьютер. Контроль и управление всеми параметрами работы хроматографа осуществляется по цифровой шине с использованием автономного ПО МультиХром-Скороход или ПО ПикСенс.

Влияние ПО на метрологические характеристики хроматографа учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	МультиХром-Скороход	ПикСенс
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии ПО, не ниже	4.2	1.0
Примечание – После последней цифры номера версии, указанной в таблице, допускаются дополнительные цифровые и/или буквенные суффиксы.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики хроматографов

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов, не более:	
Спектрофотометрический детектор СФД-1000, е.о.п.	$2 \cdot 10^{-5}$
Фотометрический детектор с фиксированными длинами волн ФФД-1000, е.о.п.	$2 \cdot 10^{-5}$
Диодно-матричный детектор ДМД-1000, е.о.п.	$2,5 \cdot 10^{-5}$
Рефрактометрический детектор РФД-1000, ед. рефр.	$2 \cdot 10^{-9}$
Флуориметрический детектор ФЛД-1000, о.е.ф.	$5 \cdot 10^{-5}$
Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000, В	$2 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, не более:	
Спектрофотометрический детектор СФД-1000, е.о.п./ч	$3 \cdot 10^{-4}$
Фотометрический детектор с фиксированными длинами волн ФФД-1000, е.о.п./ч	$4 \cdot 10^{-4}$
Диодно-матричный детектор ДМД-1000, е.о.п./ч	$4 \cdot 10^{-4}$
Рефрактометрический детектор РФД-1000, ед. рефр./ч	$1 \cdot 10^{-7}$
Флуориметрический детектор ФЛД-1000, о.е.ф./ч	$5 \cdot 10^{-3}$
Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000, В/ч	$1 \cdot 10^{-4}$
Предел детектирования, не более:	
Спектрофотометрический детектор СФД-1000 по кофеину, г/см ³	$3 \cdot 10^{-10}$
Фотометрический детектор с фиксированными длинами волн ФФД-1000 по кофеину, г/см ³	$3 \cdot 10^{-10}$
Диодно-матричный детектор ДМД-1000 по кофеину, г/см ³	$3 \cdot 10^{-10}$
Рефрактометрический детектор РФД-1000 по глюкозе, г/см ³	$2 \cdot 10^{-7}$
Флуориметрический детектор ФЛД-1000 по антрацену, г/см ³	$4 \cdot 10^{-12}$
Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000 по кофеину, г/см ³	$1 \cdot 10^{-9}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) выходного сигнала, %:	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Спектрофотометрический детектор СФД-1000	
- по времени удерживания	0,5
- по площади пика	1,0
Фотометрический детектор с фиксированными длинами волн ФФД-1000	
- по времени удерживания	0,5
- по площади пика	1,0
Диодно-матричный детектор ДМД-1000	
- по времени удерживания	0,5
- по площади пика	1,0
Рефрактометрический детектор РФД-1000	
- по времени удерживания	0,5
- по площади пика	1,0
Флуориметрический детектор ФЛД-1000	
- по времени удерживания	0,5
- по площади пика	2,0
Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000	
- по времени удерживания	0,5
- по площади пика	3,0
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %:	
Спектрофотометрический детектор СФД-1000	±2
Фотометрический детектор с фиксированными длинами волн ФФД-1000	±2
Диодно-матричный детектор ДМД-1000	±1,5
Рефрактометрический детектор РФД-1000	±2
Флуориметрический детектор ФЛД-1000	±3
Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000	±3

Таблица 3 – Основные технические характеристики хроматографов

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃
- частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации (в закрытых помещениях):	
- температура окружающей среды, °С	от +4 до +35
- относительная влажность окружающей среды, %	от 25 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Таблица 4 – Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность

Наименование блока	Наименование характеристики и значение		
	Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
Детектор спектрофотометрический СФД-1000	460 × 260 × 160	12	150
Детектор фотометрический с фиксированными длинами волн ФФД-1000	460 × 260 × 160	12	150
Детектор диодно-матричный ДМД-1000	460 × 260 × 160	12	150
Детектор рефрактометрический РФД-1000	460 × 260 × 160	12	150

Продолжение таблицы 4

Наименование блока	Наименование характеристики и значение		
	Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
Детектор флуориметрический ФЛД-1000	510 × 260 × 330	20	400
Детектор испарительного светорассеяния СРД-1000	530 × 255 × 330	15	150
Хроматограф жидкостный тип 1000. Моноблочное исполнение (с ФФД-1000)	460 × 260 × 160	15	600
Хроматограф жидкостный тип 1000. Моноблочное исполнение (с иными детекторами)	460 × 260 × 470	25	600

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка до отказа, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и информационную табличку (шильд) методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный тип 1000	-	1 шт.
Детектор/детекторы	СФД-1000 /ФФД-1000/ДМД-1000/РФД-1000/ФЛД-1000/СРД-1000	по заказу
Насосы	НЖХ-1000 (с суффиксами и без)	по заказу
Автоматические дозаторы образцов	АДХ-1000 (с суффиксами и без)	по заказу
Дегазаторы мембранные вакуумные	ДМВ-1000.0Х	по заказу
Термостат колонок (интегрированный или отдельный блок)	ТК-1000	по заказу
Модули постколоночной дериватизации	АРМ-1000Н (с суффиксами и без)	по заказу
Автоматические коллекторы фракций	АКФ-1000 (с суффиксами и без)	по заказу
Ручной инжектор	—	по заказу
Дополнительные устройства (компьютер, источник бесперебойного питания, компрессор, аналитические колонки)	—	по заказу
Набор для запуска	—	1 комплект
Руководство по эксплуатации	ТВЕС.414538.018РЭ	1 экз.
Руководство пользователя ПО	—	1 экз.
ПО Мультихром-Схороход или ПО ПикСенс	—	1 экз.
Паспорт	ТВЕС.414538.018ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2024 г. № 3158 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

ТВЕС.414538.001ТУ «Хроматографы жидкостные тип 1000. Технические условия».

Правообладатель

Индивидуальный предприниматель Севко Александр Всеволодович
(ИП Севко А.В.)

ИНН 771574997552

Адрес регистрации по месту жительства: 127081, г. Москва, ул. Полярная, д. 7, к. 1,
кв. 97

Е-mail: petrenko@sevko.net

Web-сайт: www.sevko.net

Изготовитель

Индивидуальный предприниматель Севко Александр Всеволодович
(ИП Севко А.В.)

ИНН 771574997552

Адрес регистрации по месту жительства: 127081, г. Москва, ул. Полярная, д. 7, к. 1,
кв. 97.

Адрес места осуществления деятельности: 141255, Московская обл., Пушкинский р-н,
д. Алешино, территория Индустриальный парк Алешино, владение 4

Телефон: +7 (915) 062-51-10

Е-mail: ssevko@sevko.net

Web-сайт: www.sevko.net

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

Е-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13