

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖАЮ: Директор Государственного метрологического института  
"11" 2012



Хроматографы жидкостные Ultimate 3000	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 09 4862 12</i>
--	---

Выпускают по технической документации фирмы "Dionex Softron GmbH – a Thermo Fisher Scientific Subsidiary " (Германия)

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Хроматографы жидкостные Ultimate 3000 (в дальнейшем – хроматографы) предназначены для качественного и количественного химического анализа органических и неорганических смесей веществ. Хроматографы могут использоваться в химической, нефтехимической, пищевой, фармацевтической промышленности, при контроле окружающей среды, в судебно-медицинской экспертизе.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия хроматографов основан на разделении смесей веществ на хроматографической колонке и последующем детектировании компонентов смеси детекторами.

Хроматографы включают в себя один или более детекторов, изократические или градиентные насосы, автосамплеры, термостаты для колонок и систему обработки данных CHROMELEON, предназначенную для автоматизации выполнения хроматографического анализа, обработки результатов измерений и выдачи протоколов с результатами анализа.

В градиентном режиме насосы обеспечивают смешение от двух до шести потоков элюента. Все насосы поставляются с системами автоматической промывки сальников плунжеров.

Хроматографы комплектуются следующими детекторами: спектрометрический с переменной длиной волны (VWD 3100, VWD 3400RS, MWD-3000RS), детектор на диодной матрице (DAD-3000, DAD-3000RS), флуориметрический FLD, рефрактометрический RI, электрохимический (Coulchem® III, CoulArray Multi-Channel), аэрозольно-зарядовый (Corona ultra RS, Corona CAD), масс-селективный MSQ Plus. Возможна одновременная работа двух детекторов и более, например, детектора на диодной матрице и электрохимического или масс-спектрометрического.



Спектрофотометрические детекторы с переменной длиной волны VWD 3100, VWD 3400RS, MWD-3000RS предназначены для работы в ультрафиолетовой и видимой областях спектра в диапазоне от 190 до 900 нм. Модель VWD 3100 предназначена для измерений на одной выбранной из диапазона длине волны, с возможностью ее изменения во время хроматографирования, а модель VWD 3400 – одновременно на четырех выбранных длинах волн с возможностью их изменения во время хроматографирования.

Детекторы на диодной матрице DAD-3000, DAD-3000RS выполняют анализ веществ на нескольких длинах волн одновременно, что дает возможность судить о чистоте вещества и идентифицировать очень близкие по своей структуре вещества. Детекторы DAD-3000, DAD-3000RS имеют высокое разрешение (0,7 нм) благодаря наличию 1024 фотодиодов, работают в диапазоне длин волн от 190 до 800 нм.

Флуоресцентные детекторы FLD работают в широком диапазоне длин волн. Ряд веществ (витамины, стероиды, сложные органические соединения) обладают способностью светиться под воздействием возбуждающего излучения. Интенсивность люминесценции пропорциональна интенсивности возбуждающего излучения. Детекторы FLD выпускают в одноканальном и четырехканальном вариантах с расширенным диапазоном (от 200 до 900 нм) для максимальной чувствительности (технология Dual-PTM). В качестве источника света используется ксеноновая лампа со временем работы около 20000 часов.

Рефрактометрические детекторы RI – детекторы универсального типа. Принцип действия основан на измерении изменения показателя преломления растворителя при прохождении в нем молекул пробы.

Аэрозольно-зарядовые детекторы Corona CAD и Corona ultraRS предназначены для одновременного анализа нелетучих или малолетучих соединений независимо от их химической структуры и наличия хромофоров. Во многих приложениях заменяют одновременную работу рефрактометрических и спектрофотометрических детекторов, поскольку дают одинаковый отклик на вещества разной структуры и классов.

Электрохимический детектор Coulochem® III предназначен для высокочувствительных анализов методом амперометрии или кулонометрии. Работает в режимах постоянно токовой и импульсной амперометрии, и сканирующем режимах.

Детектор CoulArray Multi-Channel является единственным 3D электрохимическим многоканальным детектором, который позволяет измерять несколько веществ одновременно, в том числе хроматографически неразделимых, или селективное определение одного вещества в сложной матрице. Возможны конфигурации с 4, 6, 12 и 16 независимо управляемыми кулонометрическими электродами.

Принцип действия масс-селективных детекторов MSQ Plus основан на измерении отношения массы заряженных частиц материи (ионов) к их заряду. Детектирование пучков с различными отношениями масса/заряд проводят варьированием электрического поля. Основными методами получения ионов являются методы ионизации при атмосферном давлении (ионизация в электроспрее ESI) или химическая ионизация (APCI). Источник ионизации (ESI/APCI) переключается программно. Настольный малогабаритный квадрупольный масс-селективный детектор MSQ комплектуется высоко чувствительным самоочищающимся источником ионизации, который обеспечивает химическую ионизацию при атмосферном давлении и ионизацию электроспреем. Переключение режимов ионизации осуществляется перемещением перекрывающим пробу вкладышей (устройство "Fast Lock"). Конструкция источника ионизации не требует механической регулировки или электростатической фокусировки для оптимизации анализа.



Масс-селективный детектор MSQ Plus управляется программным обеспечением CHROMELEON, с помощью которого устанавливаются и контролируются параметры хроматографа с масс-спектрометрическим детектором.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведено в приложении А настоящего описания типа.

Внешний вид хроматографа приведен на рисунке 1.

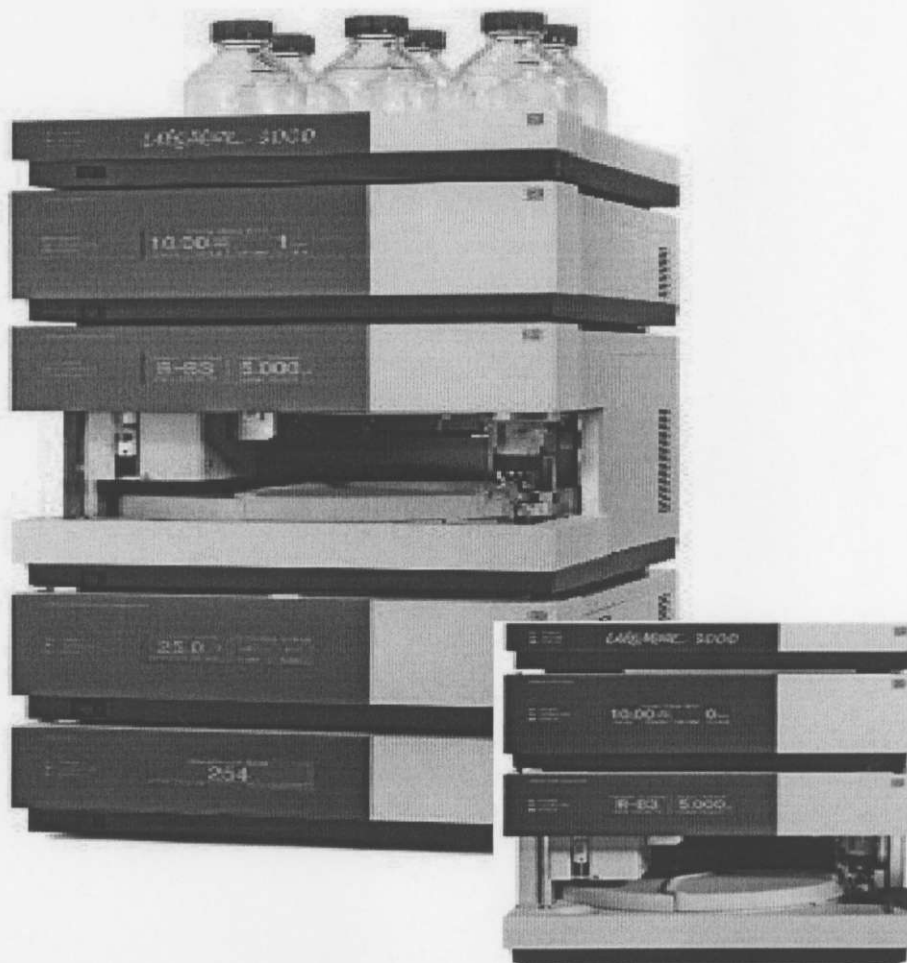


Рисунок 1 – Внешний вид хроматографов жидкостных Ultimate 3000

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питания	230 В
Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	от 10 до 35 °С
Относительная влажность окружающего воздуха при эксплуатации	до 80 %
Диапазон температур колонок с термостатом:	
TCC SD	от 5 до 85 °С
TCC RS	от 5 до 110 °С
Стабильность поддержания температуры, не более	±0,5 °С

Основные технические и метрологические характеристики хроматографов указаны в таблицах 1, 2.



Таблица 1

Тип детектора	Спектрофотометрические детекторы с переменной длиной волны			Детектор на диодной матрице		Рефрактометрический детектор	Флуориметрический детектор	Детектор Со-гопа		Детектор Coulochem® III	Детектор электрохимический
	VWD 3100	VWD 3400RS	MWD-3000RS	DAD-3000	DAD-3000RS			ultra RS	CAD		
Диапазон длин волн, нм	190 – 900	190 – 800	190 – 800	190 – 800			200 – 650				
ОСКО (по времени удерживания), %, не более	1,0			1,0		1,0	1,0	1,0	1,0		1,0
ОСКО (по площади пика), %, не более	1,5			1,5		2,0	2,0	1,5	1,5		1,5
Элюент	вода			вода		вода	ацетонитрил: вода 4:1	метанол: вода 20:80		100 мМ/дм³ NaOH	50 мМ/дм³ NaOH
Скорость потока элюента, см³/мин	1			1		1	1	1	1		1
Концентрация контрольного раствора, мг/дм³	кофеин в воде 10-50 мкг/мл					толуол в метаноле 20 мкг/мл или глюкоза в воде 20 мкг/мл	антрацен в ацетонитриле 1 мкг/мл	кофеин в воде 25-50 мкг/мл		глюкоза в воде 0,1 - 1 мг/мл	
Уровень флуктуационных шумов, не более	±5·10 <sup>-5</sup> е.о.п.(AU) (при длине волны 254 нм)			±1·10 <sup>-4</sup> е.о.п.(AU) (при длине волны 254 нм)		±5·10 <sup>-8</sup> ед.рефр.			±7,5·10 <sup>-13</sup> А	±7,5·10 <sup>-13</sup> А	
Дрейф нулевого сигнала, не более	±3·10 <sup>-4</sup> е.о.п./ч (при длине волны 254 нм)			±1·10 <sup>-3</sup> е.о.п./ч (при длине волны 254 нм)		±2,5·10 <sup>-6</sup> ед.рефр./ч			±1,0·10 <sup>-11</sup> А/ч	±1,0·10 <sup>-11</sup> А/ч	
Рамановское отношение сигнал/шум для деионизованной воды при ширине щели 15 нм							550				
Изменение выходного сигнала за 8 часов, %	±2			±2		±5 ±4	±2 ±2	±1 ±1	±1 ±1	±2 ±2	±2 ±2
Изменение выходного сигнала за 8 часов, %	±2			±2		±5 ±4	±2 ±2	±1 ±1	±1 ±1	±2 ±2	±2 ±2

Примечание - Разрешается использовать также другие виды контрольных веществ, обеспечивающих возможность оценки метрологических характеристик.

Примечание - Разрешается использовать также другие виды контрольных веществ, обеспечивающих возможность оценки метрологических характеристик.

Примечание - Разрешается использовать также другие виды контрольных веществ, обеспечивающих возможность оценки метрологических характеристик. Коэффициенты для пересчета 1 pA=10мВ; 1mB=200 gms.



Таблица 2 Характеристики хроматографов жидкостных Ultimate 3000 с детектором MSQ Plus

Тип детектора	MSQ Plus
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	масс-селективный детектор от 17 до 2000
Чувствительность (соотношение сигнал/шум): химическая ионизация, положительно заряженные ионы	Режим ионизации в электростатическом режиме ESI (1000:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (200:1) 5 пг/мкл для резерпина/эритромицина
химическая ионизация, отрицательно заряженные ионы	Режим ионизации в электростатическом режиме ESI (500:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (50:1) 2 пг/мкл для нитрофенола
ОСКО (площадь пика) в автоматическом режиме, %, не более	5,0
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более	0,1
Концентрация контрольного раствора для определения ОСКО выходных сигналов, мг/дм <sup>3</sup>	0,5-10
Элюэнт	ацетонитрил/вода в соотношении 1:4
Скорость потока элюента, см <sup>3</sup> /мин	1
Изменение выходного сигнала за 8 часов (площадь пика и времени удерживания), ± %	5



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию хроматографа.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя.

Основной комплект включает:

- хроматограф;
- комплект инструментов;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МРБ МП. 2235 - 2012;
- программное обеспечение CHROMELEON.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "Dionex Softron GmbH – a Thermo Fisher Scientific Subsidiary" (Германия).

МРБ МП. 2235 - 2012. "Хроматографы жидкостные Ultimate 3000. Методика поверки";

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хроматографы жидкостные Ultimate 3000 соответствуют технической документации фирмы-изготовителя.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для хроматографов, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии).

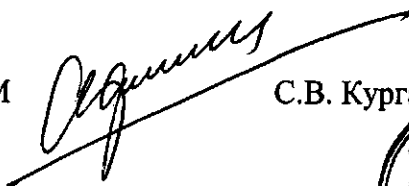
Научно-исследовательский центр БелГИМ  
г.Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13  
Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** фирма "Dionex Softron GmbH – a Thermo Fisher Scientific Subsidiary" (Германия)

Адрес производства: Dionex Softron GmbH, Dornierstr. 4, 82110 Germering, Deutschland.

Представитель компании на территории СНГ: "Abacus Analytical systems GmbH", Германия.

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ



С.В. Курганский





## Приложение А (обязательное)

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

