

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ФГУП "ВНИИМС"  
Руководитель ГЦИ СИ



В.Н. Яншин

14 " апреля 2003 г.

Хроматографы жидкостные  
"LaChrom 2000"

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный N 24794-03  
Взамен N

Выпускаются по технической документации фирмы "HITACHI/MERCK", Япо-  
ния/Германия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Хроматографы жидкостные "LaChrom 2000" (далее – хроматографы) предназна-  
чены для измерения широкого спектра органических и неорганических веществ и могут  
применяться для контроля качества пищевых продуктов, лекарственных препаратов,  
определения загрязнителей питьевых поверхностных и сточных вод, для целей сани-  
тарного и экологического контроля.

### ОПИСАНИЕ

Высокоэффективные жидкостные хроматографы "LaChrom 2000" разработаны по  
блочно-модульному принципу (насосы, автоматические и ручные инжекторы, термо-  
статы колонок, различные детекторы, системы обработки данных) и комплектуются  
для решения конкретных аналитических задач – от рутинных производственных анали-  
зов до самых сложных научно-исследовательских работ.

Хроматографы "LaChrom 2000" комплектуется пятью детекторами: спектрофото-  
метрическим L-7400/L-7420, флуориметрическим L-7485, рефрактометрическим  
L-7490, кондуктометрическим L-7470 и детектором на диодной матрице, градиентным  
L-7100 или изократическим L-7110 насосами.

Программируемые спектрофотометрические детекторы в УФ (L-7400) и УФ-  
видимой области (L-7420) выполнены по однолучевой сравнительной схеме, и позво-  
ляющей обеспечить высокую чувствительность и широкий диапазон измерений при  
полной компенсации флуктуаций светового потока лампы и минимальном уровне шу-  
ма. Возможно программирование во времени изменения длины волны детектирования с  
автоматической установкой нуля, а также предусмотрена возможность записи до 9  
спектров поглощения (при остановке потока элюента), которые выводятся на самопи-  
сец или интегратор после записи хроматограммы. Дополнительно поставляются полу-  
микро-, микро- и препаративная ячейка.

Детектор на диодной матрице (L-7450) обеспечивает высокое разрешение УФ-спектров с высокой чувствительностью даже при малом поглощении, близком к пределу детектирования. Высокое разрешение обеспечивается высоким качеством оптических элементов и пельтье-термостатированием оптического блока. Программа обработки представляет получаемые данные в виде двумерных и трехмерных хроматограмм, УФ-спектров и плоскостных цветодиаграмм и обеспечивает полную количественную обработку данных. Детектор незаменим для исследовательских работ и при анализе сложных природных и синтетических объектов.

Программируемый микропроцессорный флуориметрический детектор L-7485 с двумя монохроматорами позволяет измерять малые содержания флуоресцирующих веществ (ПАУ и др.) с высокой селективностью. Электронная система компенсации обеспечивает высокую стабильность нулевой линии и низкий уровень шума. Спектральные параметры и автоматическое обнуление могут программироваться во времени, возможна запись до 7 спектров возбуждения/испускания (с учетом фоновых спектров) с последующим их выводом после записи хроматограммы.

Рефрактометрический детектор L-7490 выполнен по высококачественной оптической схеме, обеспечивающей высокую чувствительность измерений. Компенсация изменений энергии лампы, тщательное термостатирование ячейки и дифференциальное измерение коэффициента преломления позволяют достичь высокой чувствительности и высокой стабильности нулевой линии. Детектор незаменим при анализе соединений, не поглощающих в УФ-области и не электроактивных (сахара, спирты, жирные кислоты и аминокислоты), при использовании элюентов, поглощающих в УФ-области, для определения молекулярной массы полимеров методом ГПХ.

Высокочувствительный кондуктометрический детектор L-7470 выполнен по четырехэлектродной измерительной схеме, обеспечивающей высокую чувствительность, селективность, стабильность базовой линии и воспроизводимость. Измерительная ячейка в виде выносного блока устанавливается в термостате колонок, что обеспечивает высокую стабильность измерений. Электронное подавление фоновой электропроводности элюента возможно до 4000 мС/см, имеются функции автоматического обнуления и переключения полярности сигнала. Детектор успешно применяется как для рутинных, так и для исследовательских анализов.

Универсальный насосный модуль L-7100 для аналитической лаборатории выполнен по последовательной двуплунжерной схеме, обеспечивающей высокую точность и постоянство подачи элюента в диапазоне 0,001 – 9,999 см<sup>3</sup>/мин при предельно малых пульсациях, а также высокую воспроизводимость градиентного элюирования. Градиент состава элюента может формироваться как в линии низкого давления с помощью специального модуля на входе в насос (4 растворителя), так и в линии высокого давления (до 2 дополнительных насосов в системе – 3 растворителя) с управлением от компьютера (D-7000), или от собственного микроконтроллера (до 9 программ). Выпускаются модификации с биоинертными (L-7120) и препаративными – до 30 см<sup>3</sup>/мин (L-7150) плунжерными головками.

Изократический насос L-7110 выполнен по последовательной двуплунжерной схеме подачи элюента и обеспечивает высокоточную подачу растворителя с минимальными пульсациями и электронным сглаживанием флуктуаций потока в изократической ВЭХЖ, а также может быть использован как дозирующий насос для ввода больших объемов образца, для подачи постколоночных дериватирующих реагентов, для точно-инжекционного анализа. При работе с солевыми растворами возможна установка устройства промывки плунжеров.

Помимо ручных дозаторов типа Reodyne 7725, хроматографы LaChrom оснащаются автосамплерами L-7200, позволяющими полностью автоматизировать работу

прибора и выполнять все рутинные операции в автоматическом режиме. Петлевое дозирование возможно тремя способами:

- полное заполнение петли;
- частичное заполнение петли;
- микродозирование с отчесением образца микропузырьками воздуха.

Пробы помещают в стандартные (1,5 мл) или специальные (0,3, 4,0, 20,0 мл и др.) виалы, возможна установка внешнего жидкостного термостата или охлаждающих элементов Пельтье. Процесс анализа программируется с собственного интерфейса или с компьютера (D-7000).

Обладая всеми функциями базового автосамплера L-7200, интеллектуальный роботизированный автосамплер L-7250 позволяет полностью автоматизировать сложные аналитические операции – разведение и смешение проб, внесение внутреннего стандарта, предколоночную дериватизацию. Использование L-7250 позволяет обеспечить круглосуточную высокоэффективную загрузку хроматографа при выполнении сложных и разнообразных задач.

Термостаты колонок L-7300/L-7360 с воздушно-циркуляционным термостатированием позволяют задавать с точностью  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  и поддерживать с точностью  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  температуру колонок.

Термостаты оснащены детекторами утечек и газовыми детекторами для обеспечения безопасной работы хроматографа. Ручной инжектор Reodyne 7725i может устанавливаться непосредственно на переднюю панель термостата.

Система обработки данных D-7000 позволяет в реальном масштабе времени управлять и обрабатывать аналитические данные с четырех приборов одновременно в полном соответствии с современными требованиями GLP. Возможны различные методы обработки данных.

Помимо распространенных вакуумной и ультразвуковой дегазации элюента, в хроматографах LaChrom используются специальные гелиевые и проточные вакуумные дегазаторы. 4-канальный проточный дегазатор L-7612 позволяет автоматически удалять газы из элюента при потоке  $(0=3) \text{ см}^3/\text{мин}$ . Гелиевый дегазатор применяют периодически для продувки элюента перед работой.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Спектрофотометрический детектор L-7400/L-7420,

	L-7400	L-7420
Диапазон длин волн, нм	190-600	190-900
Пределы погрешности установки длины волны, нм	$\pm 1$	$\pm 1$
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала ( $\lambda=250-600$ нм, постоянная времени 2,0 с, кювета, заполненная воздухом), е.о.п., не более	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала ( $\lambda=250-600$ нм, постоянная времени 2,0 с, кювета, заполненная воздухом), е.о.п./ч, не более	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$

	<b>L-7400</b>	<b>L-7420</b>
Постоянная времени, с	0,1/0,5/2,0/4,0/8,0	0,1/0,5/2,0/4,0/8,0
Предел допускаемых значений относительно среднего квадратического отклонения хроматографа по площади пика, %	2	2
Относительное изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пика, %	±3	±3
Температура окружающей среды, °С	4 – 35 (без конденсации)	4 – 35 (без конденсации)
Относительная влажность воздуха, %	45 – 85	45 – 85
Напряжение питания, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота, Гц	50±1	50±1
Потребляемая мощность, ВА	220	220
Габаритные размеры, мм, не более	260x500x150	260x500x150
Масса, кг, не более	16	5,7

#### Детектор на диодной матрице L-7455

Диапазон длин волн, нм	190-800
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала [(250±10) нм, температура окружающей среды (25±1)°С], е.о.п., не более	1,5·10 <sup>-5</sup>
Дрейф нулевого сигнала ((250±10) нм, температура окружающей среды (25±1)°С), е.о.п./ч, не более	1·10 <sup>-3</sup>
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения хроматографа по площади пика, %	2
Относительное изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пика, %	±3
Температура окружающей среды, °С	4 – 35 (без конденсации)
Относительная влажность воздуха, %	45 – 85
Напряжение питания, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, ВА	200
Габаритные размеры, мм, не более	260x500x235
Масса, кг, не более	16

### Флуориметрический детектор L-7485

Диапазон длин волн, нм	
– возбуждения	220 – 850
– эмиссии	250 – 900
Отношение сигнал/шум для Рамановского спектра воды (длина волны возбуждения 350 нм, постоянная времени 2 с), не менее	350
Постоянная времени, с	0,1/0,5/2,0/4,0/8,0
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения хроматографа по площади пика, %	2
Относительное изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пика, %	±3
Температура окружающей среды, °С	4 – 35 (без конденсации)
Относительная влажность воздуха, %	45 – 85
Напряжение питания, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, ВА	200
Габаритные размеры, мм, не более	260x500x235
Масса, кг, не более	16

### Рефрактометрический детектор L-7490

Диапазон измерения показателя преломления	1 – 1,75
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, ед.рефр., не более	8·10 <sup>-8</sup>
Дрейф нулевого сигнала ((250±10) нм, температура окружающей среды (25±1)°С), ед.рефр./ч, не более	6·10 <sup>-7</sup>
Постоянная времени, с	0,5; 1,5; 3,0
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения хроматографа по площади пика, %	2
Относительное изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пика, %	±4
Температура ячейки, °С	35
Максимальная скорость потока, см <sup>3</sup> /мин	10
Напряжение питания, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота, Гц	50±1

Потребляемая мощность, ВА	60
Габаритные размеры, мм, не более	260x500x150
Масса, кг, не более	13

### Кондуктометрический детектор L-7470

Диапазон измерений удельной электрической проводимости, мкСм/см	0 – 5000
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мкСм/см, не более	0,004
Дрейф нулевого сигнала [(250±10) нм, температура окружающей среды (25±1)°С], мкСм/см · ч, не более	0,05
Постоянная времени, с	0,1; 0,5; 2,0
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения хроматографа по площади пика, %	2
Относительное изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пика, %	±3
Температура окружающей среды, °С	4 – 35 (без конденсации)
Относительная влажность воздуха, %	45 – 85
Напряжение питания, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, ВА	30
Габаритные размеры, мм, не более	260x500x150
Масса, кг, не более	12

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа может быть нанесен на лицевую панель прибора и титульный лист руководства по эксплуатации.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Спектрофотометрический детектор L-7400/L-7420.  
 Флуориметрический детектор L-7485.  
 Рефрактометрический детектор L-7490.  
 Кондуктометрический детектор L-7470.  
 Детектор на диодной матрице L-7455.

Насосы: градиентный L-7100, изократический L-7110, биоинертный L-7120, полупрепаративный L-7150.

Автосамплеры: стандартный L-7200, программируемый L-7250.

Термостаты колонок: L-7300, L-7350, L-7360. Интерфейсный модуль D-7000.

Эксплуатационная документация.

Методика поверки.

## ПОВЕРКА

Хроматографы жидкостные "LaChrom 2000" поверяют в соответствии с документом "Инструкция. Хроматографы жидкостные "LaChrom 2000". Методика поверки", разработанным и утвержденным ВНИИМС в апреле 2003 г. и входящим в комплект поставки

При поверке применяют ГСО 7813-2000 состава хлорид-иона, ГСО 7355-97 состава раствора фенола, аттестованные растворы антрацена в ацетонитриле.

Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы-изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип хроматографов жидкостных "LaChrom 2000" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании тип, включен в действующую государственную поверочную схему и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: – фирма "HITACHI/MERCK", Япония/Германия.  
64271 Darmstadt/Germany

Начальник сектора



О.И.Рутенберг