

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные/ионные LC-10Avp, LC-2010, PIA-1000, Prominence

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные/ионные LC-10Avp, LC-2010, PIA-1000, Prominence (далее - хроматографы) предназначены для количественного химического анализа органических и неорганических веществ.

Описание средства измерений

Хроматографы жидкостные LC-10Avp комплектуются детекторами спектрофотометрическими SPD-10Avp/10AVvp, спектрофотометрическим на диодной матрице SPD-M10Avp, масс-спектрометрическими серии LCMS-2010, спектрофлуориметрическим RF-10AXL, рефрактометрическим RID-10A, кондуктометрическим CDD-10Avp, электрохимическими "Procede" и "Decade I, II", низкотемпературным светорассеивающим ELSD-LT/LT II.

В состав хроматографов жидкостных LC-10Avp входят один или несколько насосов LC-10ADvp/ATvp, LC-10Ai, LC-8A, автоинжекторы SIL-10AF/AP, SIL-10Ai, SIL-HT(A/C), контроллер SCL-10Avp, термостат колонок CTO-10Avp/10ACvp/10ASvp, контроллер системы SCL-10Avp, один или несколько детекторов, система обработки данных и вывода результатов анализа "LC-Solution" или "CLASS-VP".

Двухплунжерный насос LC-10ADvp разработан специально для применения с высокочувствительными детекторами при низких скоростях потока. Двухплунжерный насос LC-10ATvp был разработан для рутинных анализов.

Двухплунжерный насос LC-10Ai предназначен для анализа физиологически активных субстанций и ионов металлов. Проточная линия насоса выполнена из биоинертных материалов.

Двухплунжерный насос LC-8A был разработан для препаративного использования и позволяет создавать поток подвижной фазы до 150 мл/мин.

Спектрофотометрический детектор на диодной матрице SPD-M10Avp, благодаря наличию 512 диодов имеет высокое оптическое разрешение в ультрафиолетовой и видимой областях спектра и низкий уровень шума. Программное обеспечение детектора обеспечивает внутренний контроль длины волны (с применением дейтериевой лампы и встроенного галлиевого фильтра) и регистрацию времени работы лампы. Для дополнительных проверок могут использоваться линии спектра поглощения ртутной лампы.

Спектрофлуориметрический детектор RF-10AXL характеризуется высокой точностью и воспроизводимостью установки длин волн. Конструкция проточной ячейки обеспечивает стабильность давления и препятствует образованию воздушных пузырьков. Встроенный датчик предохраняет оптику и электронику от воздействия подвижной фазы в экстремальных ситуациях. В качестве источника света используется ксеноновая лампа. Программное обеспечение дает возможность компенсировать колебания интенсивности ксеноновой лампы из-за ее старения.

Спектрофотометрический детектор SPD-10Avp/10AVvp применяется для работы в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Программирование длин волн позволяет оптимизировать детектирование определяемых компонентов. Детектирование одновременно на двух линиях длин волн дает возможность определить по спектральному отношению наличие примесей, не детектируемых на одной длине волны.

Масс-спектрометрические квадрупольные детекторы LCMS-2010 - это масс-спектрометры, сконструированные как детекторы для жидкостных хроматографов. В основном исполнении детекторы работают в режиме ионизации "электроспрей".

Термостаты колонок CTO-10Avp/10ACvp, используемые в хроматографах серии LC-10Avp, позволяют устанавливать несколько колонок, клапанов и проточных ячеек высокочув-

ствительных детекторов. Термостат СТО-10ASvp имеет достаточный объем для двух двадцатисантиметровых колонок и двух ручных инжекторов, которые могут быть установлены на передней панели.

Автоматические инжекторы SIL-10Avp/SIL-HT предназначены, в основном для проведения рутинных анализов с малыми объемами инъекции и скоростями потоков. Благодаря прямому вводу пробы в подвижную фазу, малые объемы образца могут вводиться без потерь. При этом значительно уменьшается время, необходимое для отбора и ввода пробы. Для повышения производительности используется инжекционный насос. Автоинжектор снабжен держателем проб на 150 образцов. Вials с реагентами и образцами могут храниться в дополнительном холодильном блоке.

Контроллер SCL-10Avp является центральным блоком, управляющим всеми элементами ВЭЖХ системы. Передача данных осуществляется по оптоволоконному кабелю.

Хроматограф ионный PIA-1000 комплектуется кондуктометрическим детектором, автоинжектором, насосом, системой термостатирования колонок и системой обработки результатов анализа.

Модели хроматографа LC-2010 (LC-2010A, LC2010C) имеют в своем составе спектрофотометрический детектор, работающий в ультрафиолетовой и видимой областях спектра, автоинжектор, систему подачи растворителя, систему обработки данных. Модель LC-2010C дополнительно комплектуется системой охлаждения образцов.

Хроматографы Prominence комплектуются детекторами: спектрофотометрическим SPD-20A/20AV, спектрофотометрическим на диодной матрице SPD-M20A, спектрофлуориметрическим RF-20A/RF-20Axs, масс-спектрометрическим квадрупольным LCMS-2020, масс-спектрометрическим времяпролетным с ионной ловушкой LCMS-IT-TOF, а также детекторами RF-10AXL, RID-10A, CDD-10Avp, Proceede, Decade I и II, ELSD-LT/LT II.

Масс-спектрометрические детекторы квадрупольный LCMS-2020 и времяпролетный LCMS-IT-TOF- в основном исполнении работают в режиме ионизации "электроспрей".

В состав хроматографов Prominence входят один или несколько насосов LC-20AD (XR, nano)/20AT/20AB/20ADsp, автоинжекторы SIL-20A (XR), SIL-20AC (XR), SIL-20ANT (UFLC), SIL-20ACHT (UFLC) контроллеры CBM-20A, CBM-20Alite, термостаты колонок СТО-20А, СТО-20АС, блоки дегазации DGU-20A3/A5, DGU-10B, один или несколько детекторов, коллектор фракций FRC-10A, клапаны переключения потоков FCV-11AL/ALS, FCV-12AH/AHi, FCV-13AL, FCV-14AH/AHi, FCV-7AL, FCV-130AL, система обработки данных и вывода результатов анализа "LC-Solution" или "LCMS-Solution".

Термостаты колонок СТО-20А/СТО-20АС, используемые в хроматографах серии Prominence, позволяют устанавливать несколько колонок, клапанов и проточных ячеек высокочувствительных детекторов.

Автоматический инжектор SIL-20A/SIL-20AC предназначен для проведения рутинных анализов с применением малых объемов инъекции и скоростей потоков. Для анализа биологических образцов, требующих пониженных температур, автоинжектор SIL-20AC комплектуется блоком охлаждения. Автоинжектор снабжен держателем проб на 150 образцов.

Контроллер CBM-20A/CBM-20Alite является центральным блоком, управляющим всеми элементами ВЭЖХ системы. Передача данных осуществляется по оптоволоконным кабелям.

Хроматографы Prominence являются многовариантной системой, состоящей из отдельных блоков. Модель может комплектоваться различными устройствами для автоматизированной пробоподготовки, анализа с переключением колонок и использованием градиентного режима, дегазации подвижной фазы и рядом других блоков.

Хроматограф Prominence совместим с детекторами хроматографа LC-10Avp.



Рис.1. Фотографи внешнего вида хроматографа жидкостного LC-2010.



Рис.2. Фотографи внешнего вида хроматографа жидкостного Prominence.



Рис.3. Фотографи внешнего вида хроматографа ионного PIA-1000.

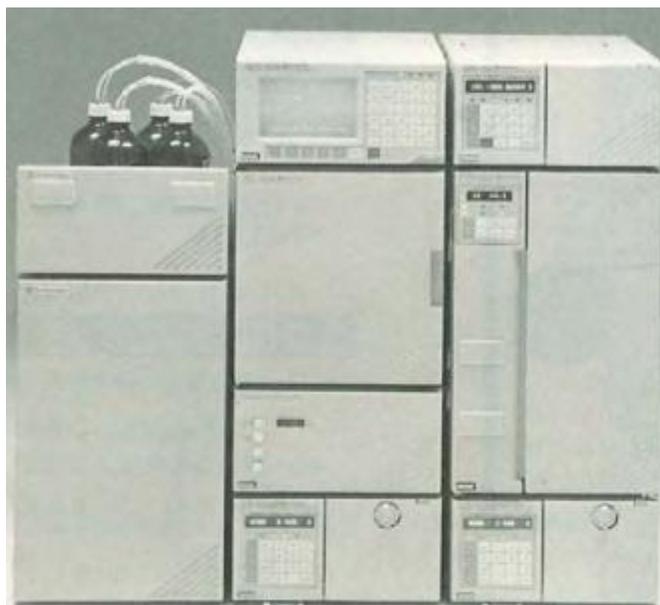


Рис.4. Фотографи внешнего вида хроматографа жидкостного LC-10Avp.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
LabSolutions LC	setup.exe	Ver. 5.71 SP1	04 14 02 52 ae ee c2 5e 3a 2a a2 03 59 1a 8d 4a 96 1c 37 2f 29 eb	sha1

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню в соответствии с МИ 3286-2010:

- "А" - не требует специальных средств защиты метрологически значимой части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Хроматографы жидкостные LC-10Avp со спектрофотометрическим детектором SPD-10Avp/SPD-10AVvp термостатом колонок CTO-10Avp (CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Диапазоны длин волн, нм:

- 10Avp от 190 до 600
- 10AVvp от 190 до 900

Погрешность установки длины волны, нм, не более ± 1

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, е.о.п., не более:

- 250 нм, пост. времени 1 с ± 0,5·10⁻⁵
- 250 нм, пост. времени 2 с ± 0,35·10⁻⁵

Дрейф нулевого сигнала (250 нм, пост. времени 2 с), е.о.п./ч, не более	2·10 ⁻⁴
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора антрацена при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади и высоте пиков	1 (1,5)
- по времени удерживания	0,5 (1)
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:	
- по площади (высоте) пиков	± 2 (± 3)
Предел детектирования по кофеину, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	3·10 ⁻¹⁰ (3·10 ⁻⁹)
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 4 до 80
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установившейся, °С, не более	0,1
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 10 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин	
- изократический	от 0,001 до 10,0
- градиентный для смешивания 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	±2
Относительная погрешность установки концентрации подвижной фазы, %, не более	±1
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3

Хроматографы жидкостные LC-10Avp со спектрофотометрическим детектором SPD-M10Avp термостатом колонок СТО-10Avp (СТО-10ACvp, СТО-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Диапазон длин волн, нм	от 195 до 600
Погрешность установки длины волны, нм, не более	± 1
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (250 нм, постоянная времени 2 с), е.о.п., не более	± 2,5·10 ⁻⁵
Дрейф нулевого сигнала (250 нм, постоянная времени 2 с), е.о.п./ч, не более	2·10 ⁻³
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора антрацена при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади и высоте пиков	1 (1,5)
- по времени удерживания	0,5 (1)
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:	
- по площади (высоте) пиков	± 2 (± 3)
Предел детектирования по кофеину при первичной поверке (в условиях эксплуатации), г/см ³	1·10 ⁻⁹ (1·10 ⁻⁸)
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 4 до 80
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установившейся, °С, не более	0,1

Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 10 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин, в режиме:	
- изократический	от 0,001 до 10,0
- градиентный для смешивания 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	± 2
Относительная погрешность установки концентрации подвижной фазы, %, не более	± 1
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3
Хроматографы жидкостные LC-10Avp с масс-спектрометрическим детектором LCMS-2010 термостатом колонок CTO-10Avp(CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp	
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 10 до 2000
Отношение сигнал/шум по папаверину (10 пг), при первичной поверке (в условиях эксплуатации), не менее, в режиме:	
- "электроспрей"	200 (100) положительная ионизация 20 (10) отрицательная ионизация 200 (100) положительная ионизация 50 (25) отрицательная ионизация
- химическая ионизация	
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при дозировании раствора папаверина с массовой концентрацией 0,1 мг/дм ³ при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади пиков	5 (7)
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 4 до 80
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установившейся, °С, не более	0,1
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 10 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин:	
- в изократическом режиме	от 0,001 до 10,0
- в градиентном режиме при смешивании 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	± 2
Относительная погрешность установки концентрации подвижной фазы, %, не более	± 1
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3

Хроматографы жидкостные LC-10Avp со спектрофлуориметрическим детектором RF-10AXL термостатом колонок CTO-10Avp(CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Диапазон длин волн, нм	от 200 до 650
Погрешность установки длины волны, нм, не более	± 2
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора антрацена при первичной поверке (в условиях эксплуатации) %:	
- по площади и высоте пиков	2 (4)
- по времени удерживания	0,5 (1)
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:	
- по площади (высоте) пиков	± 3 (± 6)
Отношение сигнал/шум для Рамановского спектра дистиллированной воды ($\lambda_{\text{возб.}}=350$ нм, постоянная времени 2 с) при первичной поверке (в условиях эксплуатации), не менее	300 (200)
Предел детектирования по антрацену, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	$1 \cdot 10^{-11}$ ($1 \cdot 10^{-10}$)
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 4 до 80
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установившейся, °С, не более	0,1
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 10 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин:	
- в изократическом режиме	от 0,001 до 10,0
- в градиентном режиме при смешивании 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	± 2
Относительная погрешность установки концентрации подвижной фазы, %, не более	± 1
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3

Хроматографы жидкостные LC-10Avp с рефрактометрическим детектором RID-10A, термостатом колонок CTO-10Avp(CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Диапазон измерений, ед.рефр.	(от 0,01 до 500)·10 ⁻⁶
Линейный диапазон, ед.рефр.	$5 \cdot 10^{-4}$
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, ед. рефр., не более	$\pm 0,25 \cdot 10^{-8}$
Дрейф нулевого сигнала, ед. рефр./ч, не более	$1 \cdot 10^{-7}$
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади и высоте пиков	2 (2)
- по времени удерживания	1 (1)

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:

- по площади (высоте) пиков	± 2
Предел детектирования по глюкозе, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	2×10^{-6} ($5 \cdot 10^{-6}$)
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 4 до 80
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установившейся, °С, не более	0,1
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 10 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин:	
- изократический	от 0,001 до 10,0
- градиентный для смешивания 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	± 2
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3

Хроматографы жидкостные LC-10Avp с кондуктометрическим детектором CDD-10Avp, термостатом колонок CTO-10Avp(CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Диапазон измерений, мкСм/см	от 0,1 до 5120
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мкСм/см, не более	0,004
Дрейф нулевого сигнала (при постоянной температуре), мкСм/см ч, не более	0,025
Дрейф при изменении температуры на 1 °С, мкСм/см·°С, не более	0,025
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади и высоте пиков	3 (5)
- по времени удерживания	0,5 (1)
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:	
- по площади (высоте) пиков	± 3 (± 5)
Предел детектирования по хлорид-иону, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	$5 \cdot 10^{-9}$ ($5 \cdot 10^{-8}$)
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 4 до 80
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установившейся, °С, не более	0,1
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 10 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин:	
- в изократическом режиме	от 0,001 до 10,0
- в градиентном режиме при смешивании 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	± 2
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3

Хроматографы жидкостные LC-10Avp с электрохимическим детектором "Procede" или "Decade I, II", термостатом колонок CTO-10Avp(CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Режим постоянного тока (DC mode):	
- диапазон измерений, А	от $10 \cdot 10^{-12}$ до $5 \cdot 10^{-6}$
- уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, А, не более	$2 \cdot 10^{-12}$
Режим пульсации (Pulse mode):	
- диапазон измерений, А	от $10 \cdot 10^{-9}$ до $5 \cdot 10^{-6}$
- время пульсаций, с	(от 100 до 2000) $\cdot 10^{-3}$
Режим сканирования (Scan mode):	
- диапазон измерений, А	от $10 \cdot 10^{-9}$ до $5 \cdot 10^{-6}$
- скорость сканирования, мВ/с	от 1 до 50
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади и высоте пиков	3 (5)
- по времени удерживания	1 (1,5)
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:	
- по площади (высоте) пиков	$\pm 3 (\pm 5)$
Предел детектирования по фенолу, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	$5 \cdot 10^{-10} (5 \cdot 10^{-9})$
Диапазон температуры термостата колонок, °С	на 5-55 выше температуры окружающей среды
Допускаемое отклонение температуры термостата колонок от установленной, °С, не более	0,1
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 50; от 1 до 500
Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 20 мкл, %, не более	0,3
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин	
- в изократическом режиме	от 0,001 до 10,0
- в градиентном режиме при смешивании 2-3 компонентов	от 0,1 до 10
Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более	± 2
Воспроизводимость скорости потока, %, не более	0,3

Хроматографы жидкостные LC-10Avp с низкотемпературным светорассеивающим детектором ELSD-LT/LT II, термостатом колонок CTO-10Avp(CTO-10ACvp, CTO-10ASvp), автоинжектором SIL-10Avp и насосом LC-10ATvp/LC-10ADvp

Выходной сигнал, В	от 0,0 до 10^{-2} от 0,0 до 1,0
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мВ, не более	2
Дрейф нулевого сигнала, мВ/ч, не более	4
Предел детектирования по глюкозе, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	$1 \cdot 10^{-8} (1 \cdot 10^{-7})$

Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:

- по площади и высоте пиков

3 (5)

- по времени удерживания

1 (1,5)

Диапазон скорости потока элюента, мл/мин

от 0,1 до 5,0

от 0,04 до 2,5

для LT II

до 80

Диапазон рабочих температур, °С

от температуры окружающей среды

Хроматографы жидкостные LC-2010A и LC-2010C со спектрометрическим детектором, автоинжектором и системой подачи растворителя

Диапазон длин волн, нм

от 190 до 600

Погрешность установки длины волны, нм, не более

± 1

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала при 250 нм и постоянной времени 2 с, е.о.п., не более

± 1·10⁻⁵

Дрейф нулевого сигнала при 250 нм, е.о.п./ч, не более

3·10⁻⁴

Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора антрацена при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:

- по площади и высоте пиков

1 (1,5)

- по времени удерживания

0,5 (1)

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:

- по площади (высоте) пиков

± 2

Линейность, е.о.п.

2,5

Предел детектирования по кофеину, г/см³, при первичной поверке (в условиях эксплуатации)

3·10⁻¹⁰

(3·10⁻⁹)

Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл

от 0,1 до 100;

от 1 до 2000

Воспроизводимость дозирующего объема при дозировании 20 мкл, %, не более

0,3

Относительная погрешность дозирующего объема при дозировании 50 мкл, %, не более

± 1

Диапазон скорости потока элюента, мл/мин

от 0,001 до 5,0

Относительная погрешность установки скорости потока, %, не более

± 2

Относительная погрешность установки концентрации подвижной фазы, %, не более

± 1

Воспроизводимость скорости потока, %, не более

0,75

Хроматографы жидкостные Prominence со спектрофотометрическими детекторами SPD-20A/SPD-20AV, SPD-M20A, спектрофлуориметрическими детекторами серии RF-20A/RF-20Axs, насосами LC-20AD/AT/AB, автоинжекторами и термостатами

Диапазоны длин волн спектрофотометрических детекторов, нм:

- SPD-20A	от 190 до 700
- SPD-20AV	от 190 до 900
- SPD-M20A	от 190 до 800

Погрешность установки длины волны, нм, не более

±1

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала при 250 нм, е.о.п., не более:

- SPD-20A, SPD-20AV	± 0,5 · 10 ⁻⁵
- SPD-M20A	± 2,5 · 10 ⁻⁵

Дрейф нулевого сигнала, е.о.п./ч, при 250 нм, не более:

- SPD-20A, SPD-20AV	2 · 10 ⁻⁴
- SPD-M20A	2 · 10 ⁻³

Предел детектирования по кофеину, г/см³, при первичной поверке (в условиях эксплуатации)

3 · 10⁻¹⁰
(3 · 10⁻⁹)

Диапазоны длин волн спектрофлуориметрических детекторов, нм:

- RF-20A	от 200 до 650
- RF-20Axs	от 200 до 750

Погрешность установки длины волны, нм, не более

± 2

Воспроизводимость длины волны, нм

± 0,2

Соотношение сигнал/шум для Рамановского спектра дистиллированной воды ($\lambda_{\text{возб.}}=350$ нм, постоянная времени 1,5 с) при первичной поверке (в условиях эксплуатации), не менее:

- RF-20A	1200 (600)
- RF-20Axs	2000 (1000)

Диапазон скорости потока элюента, мл/мин

от 0,001 до 10

Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл

от 0,1 до 100;
от 1 до 2000

Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала хроматографа при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:

с детекторами SPD-20A, SPD-20AV, SPD-M20A:

- по площади и высоте пиков	1 (1,5)
- по времени удерживания	0,5 (1)

с детекторами RF-20A, RF-20A xs:

- по площади и высоте пиков	2 (3)
- по времени удерживания	0,5 (1)

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы, %:

- по площади пиков	± 2 (± 3)
--------------------	-----------

Электрическое питание, габаритные размеры и масса в зависимости от комплектации хроматографа.

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С	от 4 до 35
------------------------------------	------------

Хроматограф ионный PIA-1000

Диапазон измерений, мкСм/см	от 0,01 до 10000
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %:	
- по площади и высоте пиков	3 (5)
- по времени удерживания	0,5 (1)
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы при автоматическом дозировании, %:	
- по площади пиков	$\pm 3 (\pm 5)$
Предел детектирования по хлорид-иону, г/см ³ , при первичной поверке (в условиях эксплуатации)	$5 \cdot 10^{-7} (5 \cdot 10^{-6})$
Постоянная времени, с	0,5; 1,5; 3
Диапазон температуры термостата колонок, °С	от 30 до 50
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин	от 0,01 до 5
Максимальное давление, МПа:	
- при скорости потока не более 2 мл/мин	15
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Габаритные размеры, мм, не более	260x300x420
Масса, кг, не более	15

Хроматографы жидкостные Prominence с масс-спектрометрическими детекторами LCMS-2020, насосами LC-20AD/AT/AB, автоинжекторами и термостатами

Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 10 до 2000
Разрешение, не менее	2M
Отношение сигнал/шум, при первичной поверке (в условиях эксплуатации), не менее:	
- положительная ионизация (10 пг папаверина, $s = 2$)	1500 (электроспрей) 1000 (химическая ионизация) 150 (электроспрей)
- отрицательная ионизация (20 пг п-нитрофенола, $s = 2$)	250 (химическая ионизация) 50 (химическая ионизация, двойная ионизационная система DUIS)
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения площади пиков при дозировании 10 пг папаверина, при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %	5 (10)
Диапазон скорости потока элюента, мл/мин	от 0,001 до 10
Автодозатор	SIL-20A, SIL-20AC
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл	от 0,1 до 100, от 1 до 2000
Габаритные размеры, мм, не более:	
- хроматограф + детектор	350x730x555
- роторный насос	180x600x280
Масса, кг, не более:	
- хроматограф + детектор	80
- роторный насос	45
Потребляемая мощность, кВт, не более	4

Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 18 до 28
- относительная влажность, %	от 40 до 70 (без конденсации)

Хроматографы жидкостные Prominence с времяпролетными масс-спектрометрическими детекторами LCMS-IT-TOF, насосами LC-20AD/AT/AB, автоинжекторами и термостатами	
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 50 до 5000
Разрешение при m/z 1000 (FWHM), не менее	10000
Отношение сигнал/шум при первичной поверке (в условиях эксплуатации), не менее:	
в режиме ионизации "электроспрей" (ESI)	
положительной (5 пг резерпина)	50 (25)
(10 пг папаверина)	200 (100)
отрицательной (20 пг нитрофенола)	20 (10)
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратичного отклонения площади пиков при дозировании 1пг папаверина, при первичной поверке (в условиях эксплуатации), %	7 (10)
Диапазон скорости потока элюента, подаваемого насосами LC-20AD/AT/AB, мл/мин	от 0,001 до 10
Диапазоны дозирующего объема автоинжектора, мкл:	
- SIL-20A, SIL-20AC	от 0,1 до 100 от 1 до 2000 (опция)
Количество подключаемых модулей к контроллеру:	
- CBM-20A	8
- CBM-20Alite	5
Потребляемая мощность, ВА, не более	100
Габаритные размеры, мм, не более	260 x 140 x 420
Масса, кг, не более	5,5

Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 4 до 35

Знак утвержденного типа

наносится на лицевую панель прибора и техническую документацию в виде штампа.

Комплектность средства измерений

Хроматограф может состоять из следующих основных блоков.

Насосы: LC-10ADvp/ATvp, LC-10Ai, LC-8A, LC-20AD/ADXR/nano/AT/AB/ADsp.

Моноблоки: LC-2010, LC-2010A/C, PIA-1000.

Детекторы: SPD-10Avp/AVvp, SPD-M10Avp, LCMS-2010, RF-10AXL, RID-10A, CDD-10Avp, Procede, Decade I/II, ELSD-LT/LT II, SPD-20A/20AV, SPD-M20A, RF-20A/20Axs, LCMS-2020, LCMS-IT-TOF.

Автодозаторы: SIL-10AF/AP, SIL-10Ai, SIL-HT(A/C), SIL-20A(XR), SIL-20AC(XR), SIL-20AHT(UFLC), SIL-20ACHT(UFLC).

Дегазаторы: DGU-20A3/20A5, DGU-10B.

Термостаты: CTO-10Avp/10ACvp/10ASvp, CTO-20A/20AC.

Блоки управления: SCL-10Avp, CBM-20A/20Alite.

Коллекторы фракций: FRC-10A.

Комплект принадлежностей может состоять из следующих устройств.
Клапаны: FCV-11AL/ALS, FCV-12AH/AHi, FCV-13AL, FCV-14AH/AHi,
FCV-7AL, FCV-130AL.

Ручные инжекторы: Rheodyne.

Прочие устройства: смесители, устройства промывки, ручные клапаны,
резервуары, и др. опциональные устройства,
программное обеспечение.

Комплект ЗИП.

Комплект технической документации.

Инструкция по поверке.

Поверка

осуществляется по документу МП 19419-10 "Хроматографы жидкостные/ионные LC-10Avp, LC-2010, PIA-1000, Prominence. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 22 декабря 2009 г. с изменением № 1 от 28 января 2015 г.

Основные средства поверки: ГСО 8749-2006, 7813-2000, 7346-96

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов NO_2^- , NO_3^- , Cl^- , F^- , Br^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} в пробах природной, питьевой и сточной воды методом ионной хроматографии М-02-1805-09.

Методика выполнения измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-2107-08.

Методика выполнения измерений массовой доли углеводов и подсластителей в пробах пищевых продуктов и биологически активных добавок методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-2107-09.

Методика выполнения измерений массовой доли жирорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-1006-08.

Методика определения параметров молекулярно-массового распределения методом гелепроникающей хроматографии М-02-902-141-06.

Методика выполнения измерений массовой доли аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-902-142-07.

Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)пирена, снежный покров, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-902-143-07.

Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-902-146-08.

Методика выполнения измерений массовой концентрации полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе и промышленных выбросах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии М-02-902-150-07.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам жидкостным/ионным LC-10Avp, LC-2010, PIA-1000, Prominence

Техническая документация фирмы-изготовителя "SHIMADZU", Япония.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление ветеринарной деятельности;
- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и террито-

рий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Фирма "SHIMADZU", Япония
Адрес: 3. Kanda-Nishikicho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8448, Japan

Заявитель

Фирма "Shimadzu Europa GmbH", Германия
Адрес: Albert-Hahn-Strasse 6-10, D-47269 Duisburg F.R.G

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77/437-56-66, E- mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.