

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ
Директор БелГИМ

Н.А. Жарора
2009



Хроматографы жидкостные
Surveyor Plus, Spectra System, Accela

Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № РБ.309346609

Выпускают по технической документации фирмы "Thermo Fisher Scientific", США, Германия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Хроматографы жидкостные Surveyor Plus, Spectra System, Accela (в дальнейшем – хроматографы) предназначены для качественного и количественного химического анализа органических и неорганических смесей веществ.

Область применения - химическая, нефтехимическая, пищевая, фармацевтическая отрасли промышленности, экологический контроль, спортивная медицина и др.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия хроматографов основан на разделении смесей веществ и последующим их детектировании.

Хроматографы жидкостные Surveyor Plus выпускают следующих модификаций:

- хроматограф Surveyor Plus с диодно-матричным детектором Surveyor PDA Plus,
- хроматограф Surveyor Plus с дуолучевым сканирующим УФ/Вид детектором Surveyor UV/VIS Plus,
- хроматограф Surveyor Plus с рефрактометрическим детектором Surveyor RI Plus;
- хроматограф Surveyor Plus с флуориметрическим детектором Surveyor FL Plus;
- хроматограф Surveyor Plus с масс-селективными детекторами MSQ Plus, LCQ Fleet, LTQ XL (MALDI LTQ XL), LTQ-FT, LTQ Orbitrap (LTQ Orbitrap Discovery, LTQ Orbitrap XL, LTQ Orbitrap XL ETD, MALDI LTQ Orbitrap), LXQ, TSQ Quantum (TSQ Quantum Discovery/TSQ Quantum Discovery MAX, TSQ Quantum Access, TSQ Quantum Ultra, TSQ Quantum Ultra AM, TSQ Quantum Ultra EMR, TSQ Quantum Vantage, TSQ Quantum Vantage AM, TSQ Quantum Vantage EMR).

Хроматографы жидкостные Spectra System выпускают следующих модификаций:

- хроматограф Spectra System с однолучевым УФ/Вид 1000/2000 детектором;
- хроматограф Spectra System с масс-селективными детекторами MSQ Plus и LCQ Fleet;

Хроматографы жидкостные Accela выпускают следующих модификаций:

- хроматограф Accela с диодно-матричным детектором Accela PDA;
- хроматограф Accela с масс-селективными детекторами MSQ Plus, LCQ Fleet, LTQ XL (MALDI LTQ XL), LTQ-FT, LTQ Orbitrap (LTQ Orbitrap Discovery, LTQ Orbitrap XL, LTQ Orbitrap XL ETD, MALDI LTQ Orbitrap), LXQ, TSQ Quantum (TSQ Quantum Discovery/TSQ Quantum Discovery MAX, TSQ Quantum Access, TSQ Quantum Ultra, TSQ Quantum Ultra AM, TSQ Quantum Ultra EMR, TSQ Quantum Vantage, TSQ Quantum Vantage AM, TSQ Quantum Vantage EMR).



Масс-селективные детекторы имеют различные типы ионизации: ESI (режим ионизации в электроспрее), APCI (режим ионизации при атмосферном давлении), APPI (режим атмосферной фотоионизации).

Хроматографы могут одновременно работать с несколькими детекторами. При работе могут использоваться как классические колонки, так и колонки с уменьшенным размером зерна сорбента (1,9 мкм) для высокоскоростной жидкостной хроматографии.

Жидкие пробы могут вводиться в хроматограф вручную или с помощью автосамплера.

Возможны следующие типы дозирования: ввод пробы непосредственно в колонку и ввод пробы непосредственно в масс-селективный детектор.

Термостат колонок обеспечивает температуру от 20 °С до 80 °С.

В хроматографе предусмотрена возможность работы с использованием систем программного обеспечения Xcalibur™, ChromQuest™. Данные системы позволяют полностью автоматизировать выполнение хроматографического анализа: задание и контроль режимных параметров, регистрация выходных сигналов, обработка результатов измерений и выдача протоколов с результатами.

Внешний вид хроматографов приведен на рисунке 1.

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

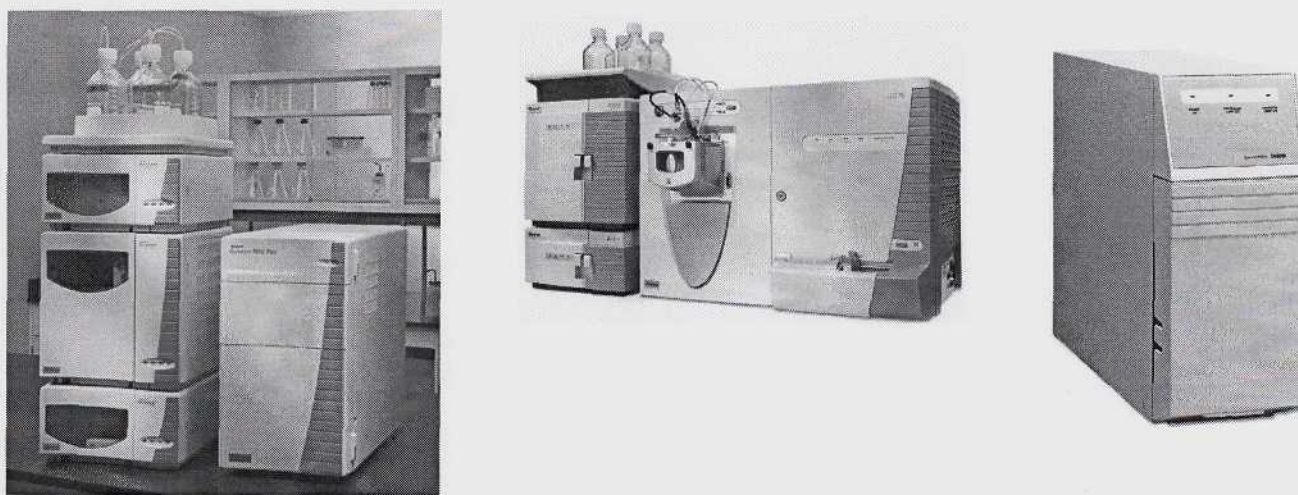


Рис. 1 Хроматографы жидкостные Surveyor Plus, Spectra System, Accela

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики хроматографов жидкостных Surveyor Plus, Spectra System, Accela представлены в таблицах 1-8.



Таблица 1

Характеристика Тип детектора	Значение			
	Surveyor PDA Plus диодно-матричный от 190 до 800	Surveyor UV/VIS Plus двухлучевой сканирующий УФ/Вид от 190 до 800	Surveyor RI Plus рефрактометрический	Surveyor FL Plus флуориметрический от 200 до 650 (Ex) от 200 до 800 (Em)
Диапазон длин волн, нм				
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более	0,1	0,1	0,5	0,5
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более	1,0	1,0	1,0	1,0
ОСКО (по площади пика) в автоматическом режиме, %, не более	1,0	1,0	2,0	1,0
ОСКО (по площади пика) для ручного ввода, %, не более	3,0	3,0	3,0	3,0
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %	±3	±3	±5	±2
Предел детектирования, г/см ³ , не более	1·10 ⁻⁹ (кофеин)	4·10 ⁻⁹ (кофеин)	1·10 ⁻⁶ (глюкоза/ кофеин/антрацен)	1·10 ⁻¹¹ (антрацен)
Уровень шумов, не более	±3,0·10 ⁻⁵ е.о.п. (при длине волны 254 нм)	±1,0·10 ⁻⁵ е.о.п. (при длине волны 254 нм или 546 нм)	2,5·10 ⁻⁹ ед. рефрак.	-
Дрейф базовой линии, не более	1·10 ⁻³ е.о.п./ч (при длине волны 254 нм)	2·10 ⁻⁴ е.о.п./ч (при длине волны 254 нм)	2·10 ⁻⁷ ед. рефрак.	-
Романовское отношение сигнал/шум для деионизированной воды при ширине щели 15 нм при ширине щели 30 нм	-	-	-	700:1 900:1
Скорость сканирования, нм/с	-	от 96 до 960	-	-
Масса, кг, не более	19,5	19,5	12	33
Габаритные размеры, мм, не более	360×470×180	360×470×180	360×400×160	360×500×370
Напряжение питания переменного тока, В		230±23		
Потребляемая мощность, В·А, не более		220		
Диапазон рабочих температур, °С		от 15 до 25		
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %		от 5 до 95		



Таблица 2

Характеристика	Значение	
	MSQ Plus	LCQ Fleet
Тип детектора		LTQ XL (MALDI LTQ XL), LTQ FT, LTQ Orbitrap (LTQ Orbitrap Discovery, LTQ Orbitrap XL, LTQ Orbitrap XL ETD, MALDI LTQ Orbitrap)
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 17 до 2000	масс-селективный от 15 до 4000 LTQ XL – от 15 до 4000 LTQ FT, LTQ Orbitrap (LTQ Orbitrap Discovery, LTQ Orbitrap XL, LTQ Orbitrap XL ETD, MALDI LTQ Orbitrap), MALDI LTQ XL – от 50 до 4000
Чувствительность (соотношение сигнал/шум):		
химическая ионизация, положительно заряженные ионы	Режим ионизации в электростатическом давлении APCI (1000:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (200:1) 5 пг/мкл для резерпина	Режим ионизации в электростатическом давлении APCI (100:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (100:1) 1 пг/мкл для резерпина
химическая ионизация, отрицательно заряженные ионы	Режим ионизации в электростатическом давлении APCI (500:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (50:1) 2 пг/мкл для п-нитрофенола	Режим ионизации в электростатическом давлении APCI (200:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (200:1) 2 пг/мкл для резерпина
ОСКО (по высоте или площади пика) в автоматическом режиме, %, не более		5,0
ОСКО (по высоте или площади пика) для ручного ввода, %, не более		10,0
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более		0,1
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более		1,0
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %		±5,0
Масса, кг, не более	60	120
Габаритные размеры, мм, не более	300×710×530	790×590×560
Напряжение питания переменного тока, В	230±23	LTQ XL - 120 MALDI LTQ XL - 208 LTQ FT - 1200 LTQ Orbitrap - 600 MALDI LTQ Orbitrap - 670 LTQ XL - 790×590×560 MALDI LTQ XL - 1490×590×560 LTQ FT - 1260×2041×1980 LTQ Orbitrap - 870×1463×1414 MALDI LTQ Orbitrap - 1490×1463×1411 LTQ XL - 230±23
Потребляемая мощность, В.А, не более	3450	3450
Диапазон рабочих температур, °С		от 15 до 25
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %		от 40 до 70



Таблица 3

Характеристика Тип детектора	Значение	
	LXQ	TSQ Quantum (TSQ Quantum Discovery MAX, TSQ Quantum Access, TSQ Quantum Ultra, TSQ Quantum Vantage, TSQ Quantum Ultra EMR, TSQ Quantum Vantage AM, TSQ Quantum Vantage EMR)
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 15 до 4000	масс-селективный детектор TSQ Quantum Discovery/TSQ Quantum Discovery MAX, TSQ Quantum Ultra, TSQ Quantum Ultra AM - от 30 до 1500 TSQ Quantum Access, TSQ Quantum Ultra EMR - от 30 до 3000 TSQ Quantum Vantage, TSQ Quantum Vantage AM - от 10 до 1500 TSQ Quantum Vantage EMR - от 10 до 3000
Чувствительность (соотношение сигнал/шум): химическая ионизация, положительно заряженные ионы	Режим ионизации в электрооспрее ESI (100:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (100:1) 1 пг/мкл для резерпина	TSQ Quantum Discovery/TSQ Quantum Discovery MAX Режим ионизации в электрооспрее ESI (50:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (50:1) 1 пг/мкл для резерпина TSQ Quantum Access Режим ионизации в электрооспрее ESI (100:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (100:1) Режим атмосферной фотоионизации APPI при единичном разрешении и H-SRM (100:1) 2 пг/мкл для резерпина TSQ Quantum Ultra/TSQ Quantum Ultra AM/TSQ Quantum Ultra AM EMR Режим ионизации в электрооспрее ESI/ESI-HR (50:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI/APCI-HR (50:1) Режим атмосферной фотоионизации APPI/APPI-HR (50:1) 2 пг/мкл для резерпина TSQ Quantum Vantage/TSQ Quantum Vantage AM/TSQ Quantum Vantage EMR Режим ионизации в электрооспрее ESI/ESI-HR (500:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI/APCI-HR (500:1) Режим атмосферной фотоионизации APPI/APPI-HR (500:1) 1 пг/мкл для резерпина
ОСКО (по высоте или площади пика) в автоматическом режиме, %, не более		5,0
ОСКО (по высоте или площади пика) для ручного ввода, %, не более		10,0
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более		0,1
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более		1,0
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %		±6,0
Масса, кг, не более	120	118
Габаритные размеры, мм, не более	790×590×560	560×790×610
Напряжение питания переменного тока, В		230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	3450	TSQ Quantum Discovery/TSQ Quantum Discovery MAX/TSQ Quantum Access - 3450 TSQ Quantum Ultra/TSQ Quantum Ultra EMR/TSQ Quantum Vantage/TSQ Quantum Vantage AM/TSQ Quantum Vantage EMR) - 3680
Диапазон рабочих температур, °С		от 15 до 25
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С		от 40 до 70



Характеристики хроматографов жидкостных Spectra System (таблицы 4-5)

Таблица 4

Характеристика	Значение
	1000/2000
Тип детектора	однолучевой УФ/Вид
Диапазон длин волн, нм лампа дейтериевая	от 190 до 380 (1000) от 190 до 365 (2000)
лампа видимого света	от 366 до 800
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более	0,1
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более	2,0
ОСКО (по площади или высоте пика) для ручного ввода, %, не более	5,0
ОСКО (по площади или высоте пика) в автоматическом режиме, %, не более	2,0
Предел детектирования, г/см ³ , не более	4·10 ⁻⁹
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %	±3,0
Ширина полосы пропускания, нм	6
Погрешность длины волны, нм	±1
Погрешность установки длины волны, нм	±0,1
Диапазон поглощения, е.о.п.	от 0,0005 до 3,0
Уровень шумов, е.о.п., не более	1,0·10 ⁻⁵ (1000) 2,5·10 ⁻⁵ (2000)
Дрейф базовой линии при длине волны 254 нм, е.о.п./ч, не более	2·10 ⁻⁴
Масса, кг, не более	18
Габаритные размеры, мм, не более	150×470×370
Напряжение питания переменного тока, В	230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	225
Диапазон рабочих температур, °С	от 15 до 25
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %	от 5 до 95



Таблица 5

Характеристика Тип-детектора	Значение	
	MSQ Plus	LCQ Fleet
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 17 до 2000	от 15 до 4000
Чувствительность (соотношение сигнал/шум): химическая ионизация, положительно заряженные ионы	масс-селективный детектор	
химическая ионизация, отрицательно заряженные ионы	Режим ионизации в электростатическом режиме ESI (1000:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (200:1) 5 пг/мкл для резерпина/эритромицина	Режим ионизации в электростатическом режиме ESI (100:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (100:1) 1 пг/мкл для резерпина
ОСКО (по высоте или площади пика) в автоматическом режиме, %, не более	Режим ионизации в электростатическом режиме ESI (500:1) Режим ионизации при атмосферном давлении APCI (50:1) 2 пг/мкл для п-нитрофенола	5,0
ОСКО (по высоте или площади пика) для ручного ввода, %, не более		10,0
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более		0,1
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более		1,0
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %		±5,0
Масса, кг, не более	60	120
Габаритные размеры, мм, не более	300×710×530	790×590×560
Напряжение питания переменного тока, В		230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более		3450
Диапазон рабочих температур, °С		от 15 до 25
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %		от 40 до 70



Характеристики хроматографов жидкостных Ascela (таблицы 6-8)

Таблица 6

Характеристика	Значение
	Ascela PDA
Тип детектора	диодно-матричный
Диапазон длин волн, нм	от 190 до 800
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более	0,1
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более	1,0
ОСКО (по высоте или площади пика) в автоматическом режиме, %, не более	1,0
ОСКО (по высоте или площади пика) для ручного ввода, %, не более	5,0
Предел детектирования, г/мл, не более	$1 \cdot 10^{-9}$
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %	$\pm 3,0$
Уровень шумов, е.о.п./см, не более (для кюветы 1 см)	$\pm 6 \cdot 10^{-6}$
Дрейф базовой линии, е.о.п./ч, не более	$1 \cdot 10^{-3}$ (при длине волны 254 нм)
Масса, кг, не более	19,5 (при длине волны 254 нм)
Габаритные размеры, мм, не более	360×470×180
Напряжение питания переменного тока, В	230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	225
Диапазон рабочих температур, °С	от 15 до 25
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %	от 5 до 95



Таблица 7

Характеристика Тип детектора	Значение		
	MSQ Plus	LCQ Fleet	LTQ XL (MALDI LTQ XL), LTQ-FT, LTQ Orbitrap (LTQ Orbitrap Discovery, LTQ Orbitrap XL, LTQ Orbitrap XL ETD, MALDI LTQ Orbitrap)
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 17 до 2000	от 15 до 4000	LTQ XL – от 15 до 4000 LTQ FT, LTQ Orbitrap, MALDI LTQ XL (LTQ Orbitrap Discovery, LTQ Orbitrap XL, LTQ Orbitrap XL ETD, MALDI LTQ Orbitrap) – от 50 до 4000
Чувствительность (соотношение сигнал/шум): химическая ионизация, положительно заряженные ионы			
химическая ионизация, отрицательно заряженные ионы			
ОСКО (по высоте или площади пика) в автоматическом режиме, %, не более			
ОСКО (по высоте или площади пика) для ручного ввода, %, не более			
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более			
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более			
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %			
Масса, кг, не более	60	120	LTQ XL – 120 LTQ FT – 1200 LTQ Orbitrap – 600 MALDI LTQ XL – 208 MALDI LTQ Orbitrap – 670
Габаритные размеры, мм, не более	300×710×530	790×590×560	LTQ XL – 790×590×560 LTQ FT – 1260×2041×1980 LTQ Orbitrap – 870×1463×1414 MALDI LTQ XL – 1490×590×560 MALDI LTQ Orbitrap – 1490×1463×1411
Напряжение питания переменного тока, В	230±23		LTQ XL – 230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	3450		LTQ FT, LTQ Orbitrap, MALDI LTQ XL, MALDI LTQ Orbitrap – 400±40 LTQ XL – 3450
Диапазон рабочих температур, °C			LTQ FT, LTQ Orbitrap, MALDI LTQ XL, MALDI LTQ Orbitrap – 11000
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °C, %		от 15 до 25 от 40 до 70	

Таблица 8

Характеристика	ЛХQ	Значение
Тип детектора		TSQ Quantum (TSQ Quantum Discovery MAX, TSQ Quantum Access, TSQ Quantum Ultra, TSQ Quantum Ultra AM, TSQ Quantum Ultra EMR, TSQ Quantum Vantage AM, TSQ Quantum Vantage EMR)
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 15 до 4000	масс-селективный TSQ Quantum Discovery/ TSQ Quantum Discovery MAX/ TSQ Quantum Ultra/ TSQ Quantum Ultra AM- от 30 до 1500 TSQ Quantum Access/ TSQ Quantum Ultra EMR - от 30 до 3000 TSQ Quantum Vantage/ TSQ Quantum Vantage AM- от 10 до 1500 TSQ Quantum Vantage EMR – от 10 до 3000
Чувствительность (соотношение сигнал/шум):		
химическая ионизация, положительно заряженные ионы	Режим ионизации в электрооспрее ESI (100:1) Режим ионизации при атмосферном давлении API (100:1) 1 пг/мкл для резерпина	TSQ Quantum Discovery/ TSQ Quantum Discovery MAX Режим ионизации в электрооспрее ESI (50:1) Режим ионизации при атмосферном давлении API (50:1) 1 пг/мкл для резерпина
		TSQ Quantum Access Режим ионизации в электрооспрее ESI (100:1) Режим ионизации при атмосферном давлении API (100:1) Режим атмосферной фотоионизации API при единичном разрешении и H-SRM (100:1) 2 пг/мкл для резерпина
		TSQ Quantum Ultra/ TSQ Quantum Ultra AM/ TSQ Quantum Ultra EMR Режим ионизации в электрооспрее ESI/ESI-HR (50:1) Режим ионизации при атмосферном давлении API/API-HR (50:1) Режим атмосферной фотоионизации API/API-HR (50:1) 2 пг/мкл для резерпина
		TSQ Quantum Vantage/ TSQ Quantum Vantage AM/ TSQ Quantum Vantage EMR Режим ионизации в электрооспрее ESI/ESI-HR (500:1) Режим ионизации при атмосферном давлении API/API-HR (500:1) Режим атмосферной фотоионизации API/API-HR (500:1) 1 пг/мкл для резерпина
ОСКО (по высоте или площади пика) в автоматическом режиме, %, не более		5,0
ОСКО (по высоте или площади пика) для ручного ввода, %, не более		10,0
ОСКО (по времени удерживания) в автоматическом режиме, %, не более		0,1
ОСКО (по времени удерживания) для ручного ввода, %, не более		1,0
Изменение выходного сигнала за 12 часов непрерывной работы, %		±5,0
Масса, кг, не более	120	118
Габаритные размеры, мм. не более	790×590×560	560×790×610
Напряжение питания переменного тока, В		230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	3450	TSQ Quantum Discovery/ TSQ Quantum Discovery MAX, TSQ Quantum Access – 3450 TSQ Quantum Ultra, TSQ Quantum Ultra AM, TSQ Quantum Ultra EMR, TSQ Quantum Vantage, TSQ Quantum Vantage AM, TSQ Quantum Vantage EMR – 3680
Диапазон рабочих температур, °С		от 15 до 25
Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %		от 40 до 70

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.1878-2009;
- программное обеспечение Xcalibur™, ChromQuest™.

Примечание: Комплектующие детали могут изготавливаться в Италии и Китае.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы-изготовителя "Thermo Fisher Scientific", США, Германия.

Методика поверки МРБ МП.1878-2009 "Хроматографы жидкостные Surveyor Plus, Spectra System, Accela. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хроматографы жидкостные Surveyor Plus, Spectra System, Accela соответствуют технической документации фирмы-изготовителя.

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

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма " Thermo Fisher Scientific ", США, Германия.
Адрес: Hanna-Kunath Strasse 11
28199 Bremen
тел. + 49 6103 408 1014

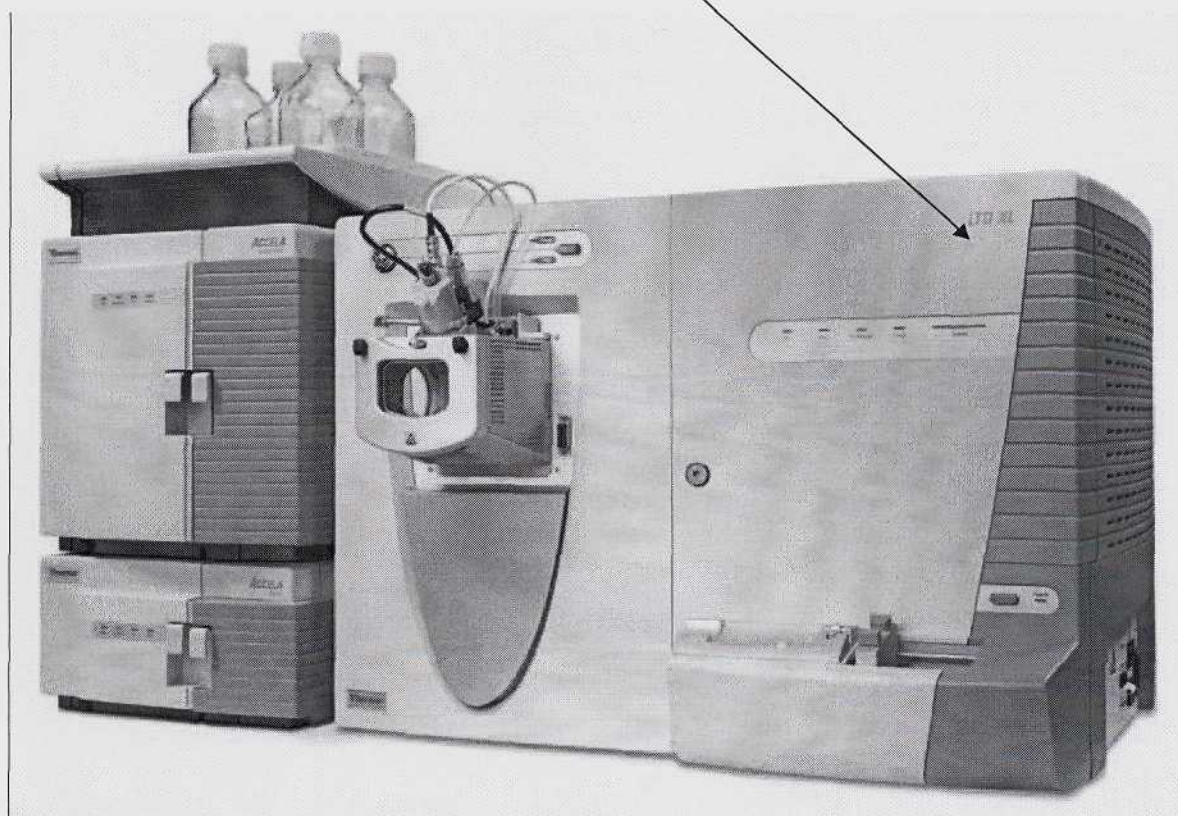
Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С.В. Курганский



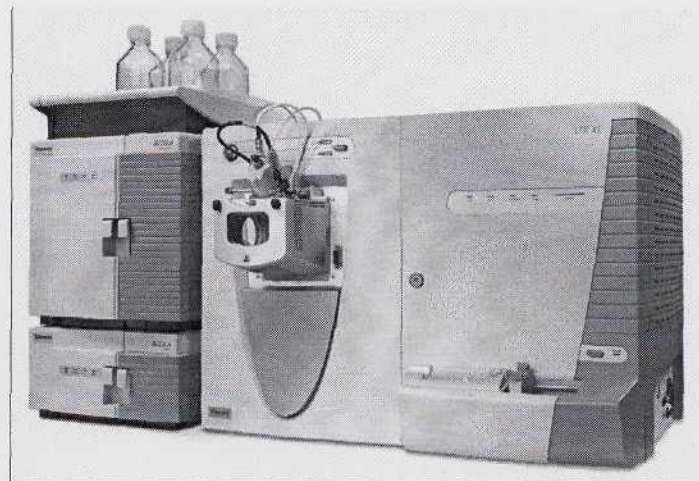
Приложение А
(обязательное)
Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Место нанесения знака
поверки в виде клейма-
наклейки





Хроматограф жидкостный Surveyor Plus с
масс-селективным детектором MSQ Plus



Хроматограф жидкостный Accela с масс-
селективным детектором LTQ XL



Хроматограф жидкостный Spectra System с однолучевым УФ/Вид 1000/2000 детектором



