

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы жидкостные YL9100 plus/YL9300

#### Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные YL9100 plus/YL9300 (далее – хроматографы) предназначены для измерений содержания компонентов в пробах органических и неорганических веществ и материалов в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов жидкостных YL9100 plus/YL9300 основан на разделении пробы на отдельные компоненты при прохождении в потоке элюента через хроматографическую колонку с последующей регистрацией их детектором. Принцип действия детектора основан на изменении физико-химических свойств проходящего через детектор элюента в присутствии выходящих из колонки компонентов. Детектор преобразует измеренную характеристику (поглощение излучения в определенной области спектра, коэффициент преломления, интенсивность рассеянного излучения) в выходной электрический сигнал, пропорциональный содержанию определяемого компонента в проходящем через детектор элюенте.

Принципы действия детекторов:

- спектрофотометрического YL9120 – фотометрический, с варьiruемой длиной волны, основан на поглощении света в выбранной узкой (квазимонохроматической) области спектра (видимого или ультрафиолетового), который проходит через оптическую проточную кювету и регистрируется с помощью одноканального фотоэлектронного умножителя, ФЭУ;

- диодно-матричного YL9160 – спектрофотометрический, позволяющий проводить регистрацию полного спектра (УФ и видимая область) проходящего через ячейку детектора элюата в каждой точке хроматограммы; принцип действия основан на том, что мультихроматический свет от дейтериевой (УФ область) или вольфрамо-галогеновой лампы (видимая область) проходит через проточную ячейку с элюентом, затем, проходя через дифракционную решетку, раскладывается на спектр, который регистрируется многоканальным детектором на основе диодной матрицы;

- рефрактометрического YL9170 - рефрактометрический, основанный на измерениях коэффициента преломления элюента, выходящего из колонки, относительно чистого элюента;

- детектора испарительного лазерного рассеяния YL9180 – основан на регистрации интенсивности света, рассеиваемого на частицах, образующихся в результате распыления выходящего из колонки элюата и высушивания полученного аэрозоля в камере детектора; частицы из испарительной камеры поступают в оптическую ячейку, где облучаются низкомошным лазером, интенсивность рассеянного света регистрируется фотодиодом, расположенным под углом 90° к направлению исходного луча.

Хроматографы жидкостные модель YL9100 plus являются модульными системами, конфигурируемыми в зависимости от аналитических задач, и состоят из вакуумного дегазатора YL9101, насоса (YL9110 plus Quaternary Pump, YL9111 plus Binary Pump или YL9112 plus Isocratic Pump), инжектора, термостата колонок YL9131 и детектора (спектрофотометрического YL9120 (UV/Vis), диодно-матричного YL9160 (PDA), рефрактометрического YL9170 (RID) или детектора испарительного лазерного рассеяния YL9180 (ELSD)). Каждый из модулей имеет независимый блок питания и электронную схему с цифровыми выходами. Хроматографы комплектуются устройством дозирования по выбору: для ручного ввода пробы (инжектор петлевой с переключателем) или для автоматического ввода пробы (автосамплер - встроенный или отдельностоящий).

Термостат колонок YL9131 обеспечивает поддержание стабильности температуры колонки в изотермическом режиме работы и изменение температуры в соответствии с заданной программой в программируемом режиме. С помощью элемента Пельтье и нагревателей температура в камере с аналитической колонкой поддерживается в диапазоне от плюс 4 °С до плюс 90 °С с допускаемым отклонением  $\pm 0,05^\circ\text{C}$ . Термостат в аналитическом режиме вмещает одновременно до трех колонок длиной до 30 см. Термостат комплектуется сенсором утечек в жидкостной системе и дополнительно 6-портовым краном автоматического переключения колонок.

Хроматографы жидкостные YL9100 plus комплектуются одним из насосов: четырехканальным градиентным насосом низкого давления YL9110 plus, двухканальным градиентным насосом высокого давления YL9111 plus или изократическим насосом YL9112 plus, обеспечивающие поддержание скорости потока элюента от 0,001 до 10 см<sup>3</sup>/мин, и рабочее давление элюента до 43 МПа.

Насосы управляются при помощи программного обеспечения YL-Clarity и снабжены демпфером пульсаций и устройством компенсации сжатия, а также имеют режим автоматического промывания системы каждые 3 мин. Использование уплотнителей из высокополимерного материала позволяет использовать насосы при подаче буферных растворов в качестве элюентов. На выходе насос снабжен встроенным фильтром для предотвращения попадания твердых частиц из колонки.

Хроматографы жидкостные модель YL9300 представляют собой одноблочный прибор, внутри которого установлены четырехканальный блок подготовки элюента (дегазатор), градиентный насос для подачи четырех потоков элюента, спектрофотометрический детектор, блок питания и электронная схема.

Опционально хроматограф может комплектоваться термостатом колонок YL9330, авто-сAMPLером YL9150 plus, который в стандартном исполнении позволяет дозировать 120 проб объемом от 1 мкл до 1000 мкл. По дополнительному заказу автосAMPLер может быть укомплектован устройством охлаждения проб. Для анализа биологически активных веществ в комплект поставки пробоора входят специальные иглы из инертного материала (Silcosteel) и клапаны из полимерного материала (PEEK). Предусмотрено также исполнение для препаративных задач.

Общий вид хроматографов представлен на рисунках 1 и 2.  
Пломбирование не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид хроматографа жидкостного YL9100 plus



Рисунок 2 – Общий вид хроматографа жидкостного YL9300

### Программное обеспечение

Управление хроматографами, сбор и представление, обработка данных, а также хранение результатов измерений осуществляется с помощью ПО YL-Clarity, устанавливаемой на ПК.

Идентификационные данные программного обеспечения хроматографов жидкостных YL9100plus/YL9300 приведены в таблице 1

Таблица 1 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	YL-Clarity
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже Ver. 7.4.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий (кроме защиты паролем, реализована возможность ограничения доступа к ПО с применением электронной подписи и электронного ключа).

Влияние программного обеспечения хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики хроматографов жидкостных YL9100 plus приведены в таблицах 2 –5, хроматографов жидкостных YL9300 - в таблице 6.

Таблица 2 –Метрологические характеристики хроматографов YL9100 plus со спектрофотометрическим детектором YL9120

Наименование характеристики	Значение
Амплитуда флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	$0,7 \times 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	$1,0 \times 10^{-4}$
Предел детектирования по бензолу, г/см <sup>3</sup>	$1,0 \times 10^{-8}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %: при автоматическом вводе пробы: – площади пика – высоты пика – времени удерживания при ручном вводе пробы: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	  1 1 0,3  2 2 1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	  ±3 ±3 ±1

Таблица 3 –Метрологические характеристики хроматографов YL9100 plus с диодно-матричным детектором YL9160

Наименование характеристики	Значение
Амплитуда флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	$2,5 \times 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	$4 \times 10^{-4}$
Предел детектирования по бензолу, г/см <sup>3</sup>	$5 \times 10^{-8}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %: при автоматическом вводе пробы: – по площади пиков – по высоте пиков – по времени удерживания при ручном вводе пробы: – по площади пиков – по высоте пиков – по времени удерживания	  1 1 0,3  2 2 1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	  ±3 ±3 ±1

Таблица 4 – Метрологические характеристики хроматографов YL9100 plus с рефрактометрическим детектором YL9170

Наименование характеристики	Значение
Амплитуда флукуационных шумов нулевого, В, не более	$1,0 \times 10^{-4}$
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	$1,0 \times 10^{-3}$
Предел детектирования по глюкозе, г/см <sup>3</sup>	$3 \times 10^{-7}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %: при автоматическом вводе пробы: – площади пика – высоты пика – времени удерживания при ручном вводе пробы: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	   1 1 0,3  2 2 1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	  ±3 ±3 ±1

Таблица 5 – Метрологические характеристики хроматографов YL9100 plus с детектором испарительного лазерного светорассеяния YL9180

Наименование характеристики	Значение
Амплитуда флукуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	$1,0 \cdot 10^{-4}$
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	$1,0 \times 10^{-3}$
Предел детектирования по глюкозе, г/см <sup>3</sup>	$3 \times 10^{-8}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %: при автоматическом вводе пробы: – по площади пиков – по высоте пиков – по времени удерживания: при ручном вводе пробы – по площади пиков – по высоте пиков – по времени удерживания	   1 1 0,3  2 2 1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	  ±3 ±3 ±1

Таблица 6 – Метрологические характеристики хроматографов YL9300 (спектрофотометрический детектор YL9320)

Наименование характеристики	Значение
Амплитуда флукуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	$0,7 \times 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	$1,0 \times 10^{-4}$
Предел детектирования по бензолу, г/см <sup>3</sup>	$1,0 \times 10^{-7}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %: при автоматическом вводе пробы: – площади пика – высоты пика – времени удерживания при ручном вводе пробы: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	1 1 0,3 2 2 1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %: – площади пика – высоты пика – времени удерживания	±3 ±3 ±1

Основные технические характеристики хроматографов жидкостных YL9100 plus приведены в таблицах 7 –9, хроматографов жидкостных YL9300 - в таблице 10.

Таблица 7 – Основные технические характеристики детекторов, входящих в состав хроматографов YL9100 plus

Наименование характеристики	Значение			
	YL9120 (UV/Vis)	YL9160 (PDA)	YL9170 (RID)	YL9180 (ELSD)
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина - высота - глубина	385 160 565	385 160 365	385 160 565	250 460 290
Масса, кг, не более	16	15	17	10,5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60	от 100 до 240 50/60	110/220 от 50 до 60	150/240 50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	100	100	200	600
Интерфейс	TCP/IP, RS 232C, LAN	TCP/IP, RS 232C, LAN	RS 232C	RS 232

Примечание:

1. Номинальный диапазон длины волны от 190 до 900 нм.
2. Номинальный диапазон длины волны от 190 до 950 нм.
3. Диапазон коэффициента преломления от 1 до 1,75 ед. рефракции.

Таблица 8 – Основные технические характеристики насосов, входящих в состав хроматографов YL9100 plus

Наименование характеристики	Значение		
	YL9110 plus	YL9111 plus	YL9112 plus
Обозначение насоса:			
Габаритные размеры, мм, не более:			
- ширина	385	385	385
- высота	160	160	160
- глубина	565	565	565
Масса, кг, не более	27	27	27
Параметры электрического питания:			
- напряжение переменного тока, В	от 100 до 240	от 100 до 240	от 100 до 240
- частота переменного тока, Гц	50/60	50/60	50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	70	140	70
Интерфейс	TCP/IP, RS 232C, LAN	TCP/IP, RS 232C, LAN	TCP/IP, RS 232C, LAN
Количество каналов	4	2	1

Таблица 9 – Основные технические характеристики дегазатора, термостата, автосамплеров, входящих в состав хроматографов YL9100 plus

Наименование характеристики	Значение			
	YL9101 (дегазатор)	YL9131 (термостат колонок)	YL9150 (автосамплер отдельностоящий)	YL9150 plus (автосамплер встроенный)
Обозначение блока				
Габаритные размеры, мм, не более:				
- ширина	385	385	300	385
- высота	80	160	510	280
- глубина	565	565	360	565
Масса, кг, не более	15	15	19	18
Параметры электрического питания:				
- напряжение переменного тока, В	от 100 до 240	от 100 до 240	от 95 до 240	от 95 до 240
- частота переменного тока, Гц	50/60	50/60	50/60	50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	20	150	600	200
Интерфейс	TCP/IP, RS 232C, LAN	TCP/IP, RS 232C, LAN	TCP/IP, RS 232C, LAN	TCP/IP, RS 232C, LAN

Таблица 10- Основные технические характеристики хроматографов YL9300

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- ширина	375
- высота	470
- глубина	545
Масса, кг, не более	27
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 100 до 240
- частота переменного тока, Гц	50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	150
Интерфейс	TCP/IP, RS 232C, LAN
Количество каналов	4

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 11– Комплектность хроматографов жидкостных YL9100 plus

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный YL 9100 plus в составе:	YL9100 plus	1 шт.
Вакуумный дегазатор	YL9101-XX <sup>1)</sup>	1 шт.
Термостат колонок	YL9131-XX <sup>1)</sup>	по заказу
Насос: - четырехканальный - двухканальный - изократический	YL9110 plus-XX <sup>1)</sup> YL9111 plus-XX <sup>1)</sup> YL9112 plus-XX <sup>1)</sup>	1 шт. <sup>2)</sup>
Детекторы: - Детектор спектрофотометрический (UV/Vis) - Детектор на диодной матрице (PDA) - Рефрактометрический детектор (RID) - Детектор по светорассеиванию испаренного образца (ELSD)	YL9120-XX <sup>1)</sup> YL9160-XX <sup>1)</sup> YL9170-XX <sup>1)</sup>  YL9181	от 1 до 4 шт. <sup>2)</sup>
Система ввода пробы: ручная (ручной инжектор петлевой с переключателем): - из нержавеющей стали - из инертного пластика PEEK или автоматическая (автосамплер): - встроенный - отдельностоящий	7725i 9725i  YL9150 plus YL9150-XX <sup>1)</sup>	1 шт. <sup>2)</sup>
Клапан переключения колонок двойной 6-ти позиционный	-	по заказу
Коллектор фракций: - с одним штативом - с двумя штативами	YLFC1 YLFC2	по заказу
Система постколоночной дериватизации	Pinnacle PCX	по заказу
Набор инструментов и аксессуаров для эксплуатации и первичной инсталляции	Performance kit	1 шт
Программное обеспечение YL-Clarity(на диске)	-	1 шт



Наименование	Обозначение	Количество
Шприц для ввода пробы <sup>3)</sup>	-	1 шт
Комплект ЗИП	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 205-18-2018	1 экз.
<p>1) В исполнении на выбор: - стандартный, трубки из нержавеющей стали SS; - биосовместимый, трубки из инертного пластика PEEK (модель с индексом N); - для полупрепаративного режима (модель с индексом S).</p> <p>2) На выбор из перечисленных.</p> <p>3) Вместимость (по выбору): 10, 25, 50, 100, 250, 500 или 1000 мкл.</p>		

Таблица 12– Комплектность хроматографов жидкостных YL9300

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный YL 9300	YL9300	1 шт.
Термостат колонок	YL9330	по заказу
Автосамплер отдельностоящий	YL9150-XX <sup>1)</sup>	по заказу
Набор инструментов и аксессуаров для эксплуатации и первичной инсталляции	Performance kit	1 шт
Программное обеспечение YL-Clarity(на диске)	-	1шт
Шприц для ввода пробы <sup>2)</sup>	-	1 шт
Комплект ЗИП	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 205-18-2018	1 экз.
<p>1) В исполнении на выбор: - стандартный, трубки из нержавеющей стали SS; - биосовместимый, трубки из инертного пластика PEEK (модель с индексом N); - для полупрепаративного режима (модель с индексом S).</p> <p>2) Вместимость (по выбору): 10, 25, 50, 100, 250, 500 или 1000 мкл.</p>		

### Поверка

осуществляется по документу МП 205-18-2018 «Хроматографы жидкостные YL9100 plus/9300. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 17 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- ГСО № 7141-95М – стандартный образец состава бензола в метаноле с массовой концентрацией 0,1 г/дм<sup>3</sup>;
- весы электронные лабораторные неавтоматического действия X (рег. № 60903-15), НПВ не более 220 г, I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- D-глюкоза квалификации «ч.д.а.» по ГОСТ 6038-79;
- посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770-74;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам жидкостным YL9100 plus/YL9300**

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

«YL Instruments Co., Ltd.», Республика Корея  
Адрес: 60, Anyangcheondong-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14042, Korea  
Телефон: +8231-428-8700, факс: +8231-428-8779  
E-mail: [export@younglin.com](mailto:export@younglin.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Остек-АртТул» (ООО «Остек-АртТул»)  
ИНН 7731481038  
Адрес: 121087, г. Москва, ул. Баркляя, д. 6, стр. 3, эт/комн. 5/1-17  
Телефон/факс: +7 (495) 788-44-44, +7 (495) 788-44-42  
E-mail: [info@arttool.ru](mailto:info@arttool.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.