

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОМПАКТНЫЙ МОНОХРОМАТОР-СПЕКТРОГРАФ M150

Монохроматор-спектрограф M150 – это бюджетный короткофокусный прибор, гибкий и многофункциональный, обладающий уникальным сочетанием технических характеристик и укомплектованный всеми опциями, присущими крупногабаритным монохроматорам и спектрографам.



## ОСОБЕННОСТИ

**Чрезвычайно высокая светосила ( $F=1:3,6$ )** позволяет использовать дифракционный прибор M150 для самого широкого круга рутинных задач, включая измерения флуоресценции, отражения и пропускания в широкой спектральной области от УФ до ИК, изучение спектрального состава источников света, многоканальную спектроскопию и прочие применения.

**Низкий уровень рассеянного света**, обусловленный высоким качеством оптической схемы и тщательной конструкторской проработкой корпуса прибора, позволяет получать оптимальное соотношение сигнал/шум.

**Три дифракционные решетки**, установленные на автоматизированной турели, охватывают максимально широкий спектральный диапазон с помощью одного компактного прибора.

**Оба выходных порта M150 имеют полноценное плоское поле** размером 30x10мм и позволяют подсоединять по Вашему выбору или две выходные щели, или выходную щель и многоканальный детектор, или два детектора одновременно.

**Высокая степень автоматизации M150** стандартно охватывает сканирование и смену дифракционных решеток, смену фильтров разделения порядков, регулировку ширины входной щели и работу затвора для автоматического вычитания фона. Прецизионная регулировка ширины выходных щелей осуществляется вручную с помощью микровинтов.

**Обе выходные щели M150 оснащены прецизионными устройствами фокусировки щелей.**

**Адаптеры детекторов M150 имеют возможность удобной юстировки детектора по фокусу.**

**Версия IMAGING (Опция)** предполагает установку цилиндрического поворотного зеркала, обеспечивающего компенсацию астигматизма для обоих выходных портов прибора. Это позволяет заводить излучение в M150 с помощью набора оптических волокон, расположенных вдоль входной щели, а также считывать сигнал с матричных детекторов не только в режиме суммирования строк (Binning), но и в режиме получения двумерного изображения (Imaging).

**Программное обеспечение SolarLS.LAB** обеспечивает автоматическую работу системы с многократным сканированием и сменой решёток и фильтров, получением панорамных спектров, их демонстрацией и автоматической шивкой, а также обработкой спектров.

**Программные модули DLL и/или драйвера LabVIEW** бесплатно поставляются по Вашему требованию в комплекте с монохроматором M150 и позволяют организовать управление прибором в рамках общей управляющей программы Вашего приборного комплекса.

## ПРИМЕНЕНИЯ

- Флуоресцентная и рамановская спектроскопия
- Измерения поглощения, отражения и пропускания от УФ до ИК
- Многоканальная спектроскопия
- В качестве устройства спектральной селекции для использования со стрик-камерой

## ПРЕИМУЩЕСТВА M150

Сканирующий монохроматор-спектрограф M150 выполнен по асимметричной схеме Черни-Тернера с фокусным расстоянием 142 мм.

M150 содержит два выходных порта с плоским полем и возможностью полноценной работы с ними. На любой из портов может быть установлена выходная щель с механизмом ее плавной фокусировки или детектор с адаптером, обеспечивающим его удобную регулировку по фокусу. Работа с осевым и боковым портами осуществляется поочередно: выбор рабочего выходного порта осуществляется вручную с помощью переключателя портов, расположенного на верхней крышке прибора.

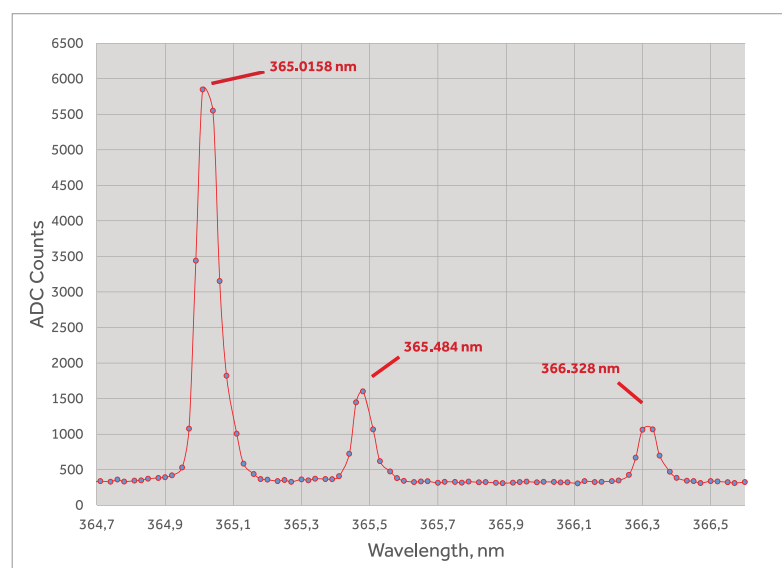
Большое плоское поле спектрографа M150 размером 30мм x 10мм обеспечивает широкий интервал одновременной регистрации спектра с помощью детектора и возможность качественной программной сшивки спектров, полученных посредством нескольких сканов.

Астигматизм в целом присущ всем спектральным приборам и выражается в том, что точка на входной щели изображается в плоскости изображения в виде вертикального отрезка. Величина астигматического отрезка для M150 составляет 8мм в центре плоского поля и соответственно 6,5мм и 10мм по краям поля. Наличие астигматизма обычно не ухудшает разрешающей способности прибора, но, в зависимости от высоты используемого детектора, может ощутимо влиять на общую чувствительность системы.

Исправление астигматизма является обязательным в многоканальной спектроскопии, если требуется адекватно передать распределение освещенности вдоль щели, а также при использовании приборов с матричными детекторами в режиме двумерного изображения (Imaging).

Компенсатор астигматизма в M150i (модификация Imaging) представляет собой цилиндрическое зеркало, которое устанавливается после входной щели вместо плоского поворотного зеркала и обеспечивает компенсацию астигматизма для обоих выходных портов прибора. Введение компенсатора астигматизма в оптическую схему позволяет исправить астигматизм в плоскости выходной щели до величины порядка 50мкм. Это обстоятельство нужно учитывать при расчете ожидаемого оптического разрешения прибора с конкретной решеткой. Компенсация астигматизма также влияет на вертикальное увеличение прибора:

M150 увеличение	Горизонтальное	Вертикальное
Без компенсации астигматизма	1,15	1,0
С компенсацией астигматизма	1,15	1,35



Линии ртутной лампы 365.0158 нм, 365.484 нм, 366.328 нм, зарегистрированные с помощью монохроматора/спектрографа M150 с дифракционной решёткой 1800 штр/мм демонстрируют высокое оптическое качество прибора.

## ОПТИКА ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОПТИЧЕСКИХ СХЕМ

Монохроматор-спектрограф M150 имеет широкий выбор оптических узлов и детектирующих модулей, позволяющий осуществить эффективный сбор излучения от образца, расположенного на конечном расстоянии и в бесконечности, доставить излучение в монохроматор посредством оптического волокна и без него, осуществить эффективное согласование апертур оптического волокна и монохроматора. Все выходные щели снабжены устройством фокусировки щели, а адаптеры детекторов обеспечивают возможность удобной фокусировки детектора.

- Турель фильтров разделения порядков
- Адаптеры для согласования апертур оптического волокна и монохроматора
- Адаптеры для ввода излучения в волокно
- Конденсоры для ввода излучения в монохроматор
- Щель спектральная входная скрещенная (опционально устанавливается вместо стандартной входной щели)
- Оптические волокна
- Объективы Кассегрена
- Адаптеры для детекторов
- Многоканальные детекторы и ФЭУ

## СПЕЦИФИКАЦИЯ МОНОХРОМАТОРА-СПЕКТРОГРАФА M150

Оптическая схема	Оптимизированная схема Черни-Тернера с одним оптическим входом и двумя выходами									
Спектральный диапазон	Стандартный 190 – 3600 нм (см. спецификацию ниже); расширенный до 15 мкм (по Вашему запросу)									
Относительное отверстие	1 : 3,6									
Фокусное расстояние, мм	142									
Плоское поле, мм	30 x 10									
Imaging	Опция. Организована на обоих выходных портах.									
Дифракционные решетки	40x40x10мм, турель с 3-мя решетками из следующего перечня <sup>1)</sup>									
число штрихов на мм <sup>1)</sup>	1800	1200	900	600	600	400	300	200	100	100
длина волны в блеске, нм	270	400	600	750	1000	800	1500	1500	2000	500
обратная линейная дисперсия (средн.значение), нм/мм	3,2	4,9	6,4	9,8	9,4	15,2	20,1	30,4	63	68
спектральный диапазон <sup>2)</sup> , нм	190-540	265-800	400-1200	500-1500	660-2000	530-1600	1000-3000	1000-3000	1330-4000	330-1000
интервал одновременной регистрации многоканального детектора (средн.значение), нм	81 <sup>3)</sup>	126 <sup>3)</sup>	165 <sup>3)</sup>	250 <sup>3)</sup>	120 <sup>4)</sup>	194 <sup>4)</sup>	257 <sup>4)</sup>	388 <sup>4)</sup>	800 <sup>4)</sup>	870 <sup>4)</sup>
разрешение (средн.значение), нм	0,2 <sup>3)</sup> 0,13 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>3)</sup> 0,2 <sup>5)</sup>	0,4 <sup>3)</sup> 0,27 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>3)</sup>	0,6 <sup>4)</sup>	0,95 <sup>4)</sup>	1,25 <sup>4)</sup>	1,9 <sup>4)</sup>	3,8 <sup>4)</sup>	4,2 <sup>4)</sup>
Входная щель / Выходная щель	Автоматическая / Ручная регулировка									
ширина щели, мм	0-3									
высота щели, мм	10									
параллельность, мкм	± 1									
точность микрометра, мкм	± 1									
размер шага, мкм	0,5									
погрешность, мкм	±10									
Турель фильтров	автоматическое переключение									
макс. количество фильтров	6									
стандартное количество фильтров	5									
размер фильтра, мм	20									
световая апертура, мм	18									
Встроенный шаттер	программно управляемый, служит для измерения темного сигнала									
Связь с PC	Full-Speed USB интерфейс									
Габариты, вес	308 x 226 x 188 мм, 8 кг									

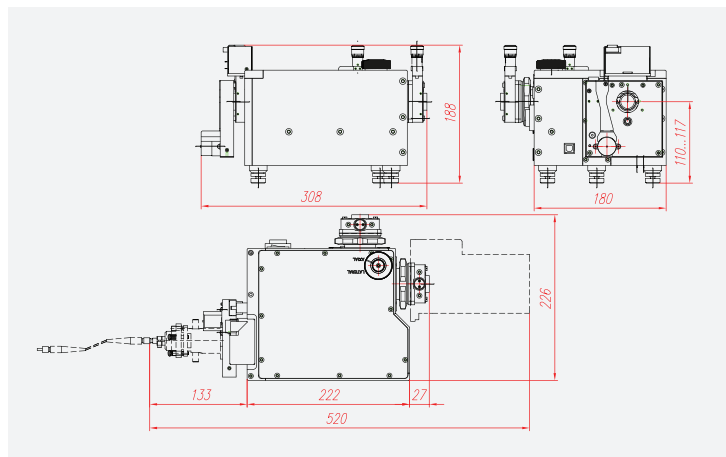
1) По Вашему запросу могут быть использованы дифракционные решетки с другим количеством штрихов/углом блеска.

2) Диапазон длин волн с дифракционной эффективностью более 40%.

3) Для детектора с размером пикселя 25мкм и длиной светочувствительной зоны 25,6 мм.

4) Для детектора с размером пикселя 25мкм и длиной светочувствительной зоны 12,8 мм.

5) Для детектора с размером пикселя 8мкм и длиной светочувствительной зоны 29,1 мм.



Габаритные размеры монохроматора-спектрографа M150