

Флуорометр с широколистовой системой АТОН-1202-ФАР для продвинутых исследований газообмена и флуоресценции



1. Объединённая автоматизированная система
2. Продвинутая система газообмена растений
3. Мощный хлорофилловый флуорометр



АТОН-1202-ФАР может использоваться в 3 режимах:

1. Комбинированная автоматизированная система
2. Интеллектуальная система газообмена
3. Мощный флуорометр хлорофилла

Обширные расчётные параметры:

- Скорость фотосинтеза (A) и транспирации (E)
- Подстоматический CO_2 (Ci)
- Устьичная проводимость (Gs)
- PAR (Q)
- Кривая A/Ci, кривая A/Q, кривая A/Cs
- Точка компенсации CO_2 (Γ^*)
- Дыхание CO_2 на свету (Rd) по протоколам Laik, Kok или Yin
- Протокол утечки камеры Flexas
- Поглощение листа
- Пропускание листа
- Мезофилльная проводимость (gm)
- CO_2 в месте карбоксилирования (Cc)
- Скорость электронного транспорта (J)
- Флуоресцентные тесты стресса, включая: Fv/Fm, Y(II) с multiflash, тесты тушения и быстрые световые кривые



1. Комбинированная автоматизированная система

АТОН-1202-ФАР — это интегрированный флуорометр для измерения хлорофилла и интеллектуальная система фотосинтеза, разработанная для настоящей полевой портативности.

2. Интеллектуальная система газообмена

Для исследований только газообмена растений АТОН-1202-ФАР может работать как независимая система газообмена с полным контролем микроклимата.

При снятом флуорометре система газообмена может быть сконфигурирована под различные типы камер, включая: широкую, узкую, для хвойных, для мелких листьев, для полога, для плодов и для почвы.

Стандартные эксперименты по газообмену можно проводить в естественных или контролируемых условиях.

3. Мощный флуорометр хлорофилла

Можно выполнять различные высокоточные флуоресцентные тесты стресса растений.

АТОН-1202-ФАР использует многофазную технику насыщающей вспышки $7\,000\text{ мкмоль м}^{-2}\text{ с}^{-1}$. Коррекция обеспечивает закрытие всех реакционных центров при высокой интенсивности света, предотвращая значительные ошибки.

Автоматическая регулировка модулированного света обеспечивает оптимальные интенсивности для каждого флуоресцентного эксперимента, устраняя потенциальные ошибки и сокращая время настройки.

Быстрые световые кривые позволяют определить характеристики насыщения листа, необходимые для настройки протоколов.



Экспертная методика измерений

Уникальная конструкция «дифференциал во времени» устраняет необходимость постоянной балансировки двух IRGA-систем, чтобы предотвратить расхождение калибровки двух ячеек со временем.

Несколько часов автоматизированного эксперимента можно запустить одним касанием экрана АТОН-1202-ФАР.

Надёжная полевая автоматизация

Некоторые протоколы могут занимать более 4 часов. АТОН-1202-ФАР может работать непрерывно до 8 часов от одной зарядки, в зависимости от используемого климат-контроля. Более длительные эксперименты можно завершить без замены батарей.

Предварительно запрограммированные экспериментальные протоколы

Настройка длительных и детальных экспериментов упрощена.

Ряд предварительно запрограммированных протоколов поставляется как стандарт. Они включают полностью автоматизированные процедуры, включая всю постобработку. Эти определения затем могут быть автоматически перенесены в последующие эксперименты для измерений.

До 8 протоколов могут быть связаны для последовательного выполнения. Новые протоколы также можно создавать, редактируя соответствующие параметры. Новые или изменённые протоколы можно сохранять и вызывать для будущего использования.

- Измеряет поглощение/пропускание листа
- Измеряет утечку камеры
- Использует белый свет для обеспечения миграции хлоропластов
- Измеряет температуру листа ИК-датчиком

Поглощение/пропускание листа

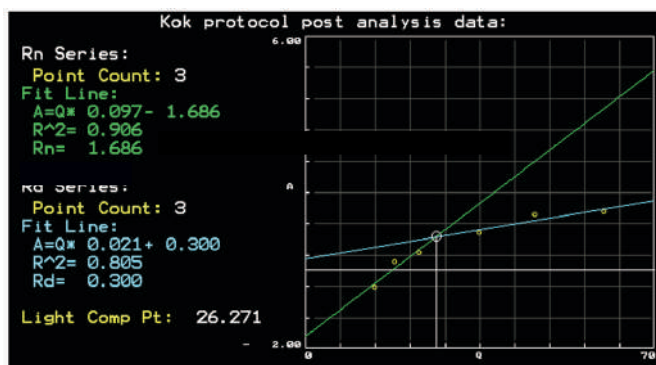
Поглощение листа может варьироваться в зависимости от стресса растения, вида, возраста листа, содержания хлорофилла и интенсивности света. Широко рекомендуется измерять поглощение листа, чтобы избежать потенциально значительных ошибок.

АТОН-1202-ФАР использует RGB-датчики над и под листом для измерения как поглощения, так и пропускания листа.

Температура листа ИК-датчиком

Для наиболее точных данных температура листа измеряется миниатюрным ИК-датчиком, расположенным непосредственно внутри листовой камеры.

F_t	0	α_{meas}	0.77
Q_{Leaf}	0 μmols	Q_{Env}	4 μmols
C_{ref}	402 μmols	Δ	0.0
e_{ref}	16.8 mmols	Δ	0.0
	T_{ch}		24.2C
	$T_{leaf\ meas}$		24.2C

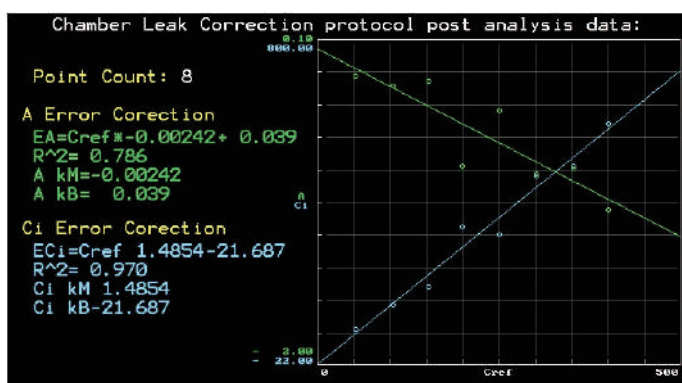


Ведущие технологические инновации:

- Измерение поглощения листа
- Опции белого и RGB светодиодного блока
- Контроль влажности выше окружающей
- Автоматизация без присутствия)
- Автоматическая постобработка данных для протоколов Laisk, Kok, Yin и Flexas chamber leakage
- Измерение температуры листа ИК-датчиком
- Внутренние и внешние PAR-датчики для гибкости
- До 8 часов работы батареи в поле

Протокол утечки камеры

Этот протокол позволяет исследователю протестировать конкретный растительный материал в камере. АТОН-1202-ФАР автоматически применяет поправки на утечку газа к последующим экспериментам.



Обеспечивает миграцию хлоропластов

АТОН-1202-ФАР оснащён белым актиничным светом с интенсивным синим спектром, чтобы миграция хлоропластов происходила как в природе. Это предотвращает потенциально значительные ошибки в протоколах тушения и в некоторых экспериментах по газообмену.

Универсальный и портативный

Общий вес всего 5,2 кг — АТОН-1202-ФАР действительно портативный и универсальный прибор для полевых, тепличных и лабораторных исследований.

Система АТОН-1202-ФАР позволяет проводить до 8 часов измерений на поставляемой полностью заряженной батарее. Сменные SD-карты позволяют собирать неограниченное количество данных и легко обмениваться картами между пользователями или проектами.

АТОН-1202-ФАР может проводить стандартные эксперименты по газообмену в естественных или контролируемых условиях с полным климат-контролем камеры.

АТОН-1202-ФАР может выполнять различные высокоточные флуоресцентные тесты стресса растений.

Цветной сенсорный дисплей

Большой цветной сенсорный дисплей делает АТОН-1202-ФАР интерактивным и простым в использовании. Настройка проста: загрузка или редактирование существующего протокола или создание нового. Данные, расчёты и графики в реальном времени чётко отображаются на экране. Подменю можно развернуть на весь экран.

Измерения газообмена могут быть представлены в ppm/mbar или мкмоль моль⁻¹ / ммоль моль⁻¹.

Данные, протоколы и графики можно хранить во внутренней 2 ГБ флеш-памяти или на SD-карте. Данные загружаются напрямую с SD-карты или через USB. Для презентаций АТОН-1202-ФАР имеет видеовыход HDMI.



Обучающий инструмент



АТОН-1202-ФАР — это не только мощный исследовательский инструмент, но и идеально подходит для преподавания физиологии растений группам в поле.

Прочная и интуитивная конструкция позволяет менее опытным пользователям и новичкам уверенно работать с системой АТОН-1202-ФАР.

Технические характеристики

Система газообмена

Диапазон измерений, метод и контроль:

- **CO₂**: 0–3000 ppm, разрешение 1 ppm. Инфракрасный газоанализатор. Дифференциальная, открытая система с автообнулением. Программируемый контроль 0–2000 ppm.
- **H₂O**: 0–75 mbar, разрешение 0,1 mbar, двойные лазерно-триммированные быстросъёмные сенсоры. Программируемый контроль выше и ниже окружающей среды, в зависимости от условий.
- **PAR**: внешний 0–3000 мкмоль м⁻² с⁻¹ кремниевый фотогальванический элемент. Программируемый контроль 0–7500 мкмоль м⁻² с⁻¹. Внутренний PAR-сенсор листовой камеры 0–7500 мкмоль м⁻² с⁻¹.
- **Лист**: от –5 °C до 50 °C, ИК-сенсор. Камера: от –5 °C до 50 °C, прецизионный термистор. Программируемый контроль обычно ±14 °C от окружающей.
- Скорость потока: 100–500 мл мин⁻¹.

Модуль флуорометра

Источники возбуждения:

- Активационный импульс: белый светодиод с фильтром 690 нм, 0–7500 мкмоль м⁻² с⁻¹
- Модулирующий свет: светодиод 660 нм с короткопропускающим фильтром 690 нм
- Актиничный свет: белый светодиод 0–2000 мкмоль м⁻² с⁻¹
- Дальний красный: светодиод 740 нм
- Синие/красные/зелёные сенсоры поглощения



Метод детекции: импульсная модуляция

Автоматическая настройка интенсивности модулированного света: регулируемая

Автоматическая коррекция: регулируемая

Детектор: PIN-фотодиод с фильтром 700–750 нм

Частота выборки: от 10 до 10 000 точек в секунду, в зависимости от фазы теста

Длительность теста: регулируемая от 20 секунд до 4000 часов

Интегрированная система

- **Хранение данных:** 2 ГБ внутренней памяти для тысяч наборов данных и трасс. Сменные SD-карты.

- **Цифровой выход:** SD-карты, USB и HDMI.

- **Интерфейс пользователя:** большой цветной меню-управляемый графический сенсорный дисплей (14,5 см × 8,5 см).

- **Батарея:** 7,0 А·ч, 12 В, свинцово-кислотная. До 8 часов работы.

- **Консоль:** 31 см × 11 см × 24 см, 5,2 кг (включая батарею).

- **Листовая камера:** 30 см × 8 см × 16 см.