

Система для изучения параметров почвенного дыхания (газообмена CO₂)



Вот уже много лет, начиная с 1984 года, компании PP Systems занимается производством высококачественного научного оборудования и высокоточных датчиков для комплексного экологического мониторинга.

Метод анализа почвенного дыхания был впервые описан доктором К. Дж. Паркинсоном в 1981 году. В своих экспериментах, доктор К. Дж. Паркинсон размещал на поверхности почвы закрытую камеру известного объема и анализировал скорость прироста концентрации CO₂ в объеме камеры. Пробы воздуха отбирались с помощью шприца и помещались в герметичные сосуды, для дальнейшего анализа на хроматографе, в лабораторных условиях. Пробы отбирались с интервалом в одну минуту.

Система SRC-1, собранная на основе портативного инфракрасного газоанализатора CO₂ серии EGM, позволяет вам сэкономить ваше время, силы и средства. Теперь нет необходимости отбирать пробы вручную, не нужно носить с собой большое количество герметичных ампул для хранения отобранных проб газа, нет необходимости приобретать хроматограф и, самое важное, не нужно ждать пока вы попадете в лабораторию, чтобы получить и проанализировать ваши результаты. Система SRC-1 – это ваша портативная лаборатория, позволяющая получать информацию о параметрах почвенного дыхания в режиме реального времени. Система автоматически, через равные промежутки времени, отбирает пробы воздуха, анализирует концентрацию CO₂, высчитывает интенсивность дыхания (скорость прироста концентрации CO₂), выдает моментальные показания на

экране прибора и записывает информацию в соответствующий экспериментальный файл на электронном носителе.

Напочвенная камера системы имеет встроенную смесительную систему, позволяющую деликатно перемешивать воздух в объеме камеры. Конструкция камеры позволяет избежать колебаний давления внутри камеры, по сравнению с давлением окружающей среды, которые, в противном случае, могли бы оказать искусственное воздействие на динамику CO₂.

При необходимости, система SRC-1 может быть доукомплектована почвенным термистором (датчиком температуры почвы) STP-1. Данный датчик идеально подходит для измерений температуры в статическом режиме, в условиях, где требуются точность, высокая прочность и надежность.

Сам температурный сенсор располагается на конце щупа / стержня датчика, выполненного из нержавеющей стали. От неблагоприятных воздействий окружающей среды, сенсор защищен колпачком, выполненным также из нержавеющей стали.

Свойства системы:

1. Низкий вес, портативность и автономность;
2. Система идеально подходит для полевых исследований в самых разнообразных природных условиях;
3. Система имеет встроенный, высокоточный и надежный датчик CO₂, работающий на принципе инфракрасной спектроскопии;
4. При необходимости, система может комплектоваться датчиком H₂O;
5. Измерения производятся в закрытом режиме, камерным методом;
6. Дружелюбный пользовательский интерфейс;
7. Беспрецедентная простота настройки;
8. Информация автоматически регистрируется, обсчитывается и записывается в память устройства;
9. При необходимости, данные могут быть выгружены вручную, с помощью USB-карты флэш, или по каналам беспроводной связи.

EGM-5

Портативный газоанализатор CO₂

с опцией анализа концентраций H₂O и O₂



EGM-5 – это портативная полевая система, позволяющая проводить очень точные и воспроизводимые измерения потоков CO₂ в окружающей среде. Система EGM-5 беспрецедентно проста в настройке, установке, использовании и обслуживании. Инновационный принцип автоматической коррекции нуля (автоматического обнуления), заложенный в конструкцию и программное обеспечение данного прибора гарантирует долговременную стабильность калибровки и как следствие – высокую точность и воспроизводимость получаемых результатов.

Прибор крайне прост в обслуживании и не требует регулярной перекалибровки в заводских условиях, что экономит Ваше, Уважаемый Пользователь, время и финансы.

Сферы применения:

1. Мониторинг атмосферного воздуха;
2. Исследования газообмена растений;
3. Исследования почвенного газообмена;
4. Анализ параметров нетто газообмена CO₂ небольших растительных сообществ;
5. Мониторинг потоков CO₂ из буровых скважин;
6. Исследования в области глобальных климатических изменений;
7. Исследования параметров депонирования углерода;
8. Анализ параметров газообмена между поверхностью моря/озера и атмосферой (pCO₂);
9. Исследования в области экотоксикологии;
10. Исследования в области биоремедиации;
11. Вулканологические исследования;
12. И т.д.

Свойства системы:

1. В основе прибора высокоточный, компактный, не дисперсионный инфракрасный газоанализатор CO₂;
2. Точность измерений: ошибка < 1%, на весь диапазон калибровки по CO₂;
3. Диапазон измеряемых концентраций CO₂: 0-100000 ppm (или 0-10%);
4. Автоматическая компенсация колебаний температуры и давления;
5. Мощная встроенная батарея-аккумулятор обеспечивает бесперебойную работу устройства в течение 16 часов;
6. Обширный сенсорный графический дисплей, отлично читаемый даже при сильном солнечном освещении;
7. Эргономичное расположение дисплея на рабочей консоли, для удобства просмотра данных и управления функциями системы;
8. Регистрируемые данные отображаются на встроенном дисплее устройства в виде цифр или графиков, в режиме реального времени;
9. Оптимизированные функции хранения и передачи данных: данные могут быть записаны на съемный USB-носитель, кроме того данные могут передаваться по каналу WiFi в режиме реального времени (опционально);
10. Устройство может работать полностью автономно, на аккумуляторной батарее, или питаться от источников постоянного/ переменного тока;
11. Прибор снабжен встроенным воздушным насосом, для забора газовых проб, и электронными датчиками-расходомерами, для контроля скорости потока анализируемой газовой смеси через измерительные ячейки;
12. Предусмотрены цифровые и аналоговые (по напряжению) порты ввод/вывода данных;
13. Предусмотрена звуковая и визуальная сигнализация, для оповещения пользователя об отклонениях от штатного режима функционирования;
14. Для заказа доступен широкий перечень вспомогательных аксессуаров и вспомогательных датчиков;
15. Система может комплектоваться твердотельным датчиком парообразной влаги (опционально);
16. Система может комплектоваться электрохимическим датчиком O₂ (опционально);
17. Система может комплектоваться модулем беспроводной связи WiFi (опционально).

Калибровка прибора и стабильность

В течение более 30 лет, компания PP Systems выпускает высококачественные газоанализаторы CO₂, работающие на принципе инфракрасной спектроскопии. Продукция компании известна более чем в 100 странах Мира, отлично себя зарекомендовала и активно используется в различных областях народного хозяйства. Система EGM-5 прекрасно подходит для использования в таких областях народного хозяйства, где требуется высокая точность, в сочетании с портативностью и минимальными требованиями к техническому обслуживанию. Конструкция измерительной части прибора, являющаяся результатом многолетнего опыта в конструировании газоизмерительных систем, гарантирует стабильность калибровки на протяжении всего периода эксплуатации прибора. Система EGM-5 не требует повторной калибровки CO₂-измеряющего канала. Тем не менее, специалисты компании PP Systems рекомендуют, время от времени, проводить проверку узлов системы, согласно процедурам, изложенным в мануале (входит в комплект поставки). Система EGM-5 использует достоинства метода не дисперсионной инфракрасной спектроскопии, в сочетании с высокотехнологичной микропроцессорной обработкой сигналов, для достижения беспрецедентной точности, стабильности и специфичности измерений CO₂. Инновационный метод автоматической коррекции нуля, используемый системой EGM-5, обеспечивает быстрый прогрев устройства (время ожидания выхода на ноль – минимально), превосходную стабильность нулевой линии и высокую точность измерений. Кроме того, использование данного метода позволяет свести к минимуму влияние на качество измерений таких факторов как: огрехи в составе калибровочной смеси, загрязнение измерительной ячейки, постепенное выгорание источника ИК-излучения, постепенное «старение» детектора, обусловленные временем изменения в электронике.

Портативность прибора

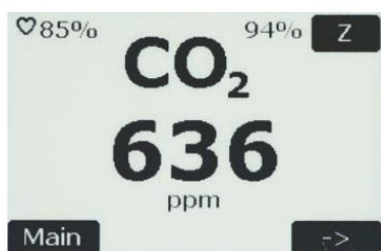
EGM-5 – это компактный, легкий (1,5 кг) инструмент, снабженный мощной аккумуляторной батареей, поддерживающей бесперебойное питание в течение 16 часов. Инструмент снабжен ударопрочным, защищенным от пыли и влаги, алюминиевым корпусом с гасящими удар накладками из полиуретана, обеспечивающим его надежное функционирование даже в самых неблагоприятных условиях.

Питание прибора

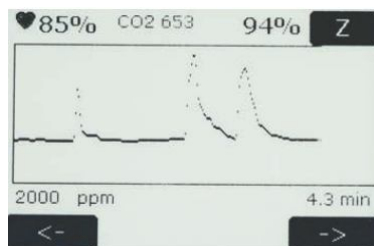
Прибор снабжен эффективной, мощной и легкой литий-ионной аккумуляторной батареей, способной обеспечить бесперебойное питание прибора в полевых условиях в течение 16 часов. В лабораторных условиях, инструмент также может питаться от сети переменного тока, с помощью специального адаптера, входящего в комплект поставки.

Сенсорный графический дисплей

Инновационный обширный сенсорный EPD-дисплей, смонтированный в корпус EGM-5, позволяет легко управлять параметрами функционирования устройства, а также просматривать результаты измерений в цифровом или графическом формате (на усмотрение пользователя), в режиме реального времени. Показания на дисплее легко читаются даже в условиях сильного солнечного освещения.



Вид основной экрана (CO₂)



Отслеживание трендов и скоростей потока CO₂ в графическом виде



Синхронное отображение множественных параметров на одном экране

Воздушный насос

Система EGM-5 снабжена встроенным миниатюрным и долговечным воздушным насосом, для забора газовых проб. Насос позволяет производить динамические измерения газового состава образца. В случае необходимости проведения статических измерений, насос может быть отключен, активизацией соответствующего пункта пользовательского меню.

Хранение данных

Устройство позволяет хранить условно безграничное количество данных, зависит от объема подключенного модуля памяти. Данные записываются на портативный модуль флэш-памяти (флэш-карту), подключаемый к порту USB. Такая конструкция позволяет надежно хранить и легко переносить на компьютер полученные экспериментальные данные.

Технические характеристики

Все порты ввода/вывода данных, разъемы электропитания, порты для подключения газовых резервуаров, USB-слот и емкость с поглотителем CO₂ удобно расположены в задней части управляющей консоли EGM-5



| | |
|--|--|
| <p>Метод анализа</p> | <p>Не дисперсионная инфракрасная спектроскопия. (вариант исполнения: абсолютный абсорбциометр с микропрецессорным контролем линеаризации).</p> |
| <p>Стандартные диапазоны калибровки по CO₂</p> | <p>0 - 1000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 2000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 5000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 10000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 20000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 30000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 50000 ppm (или мкмоль моль⁻¹) 0 - 100000 ppm (или мкмоль моль⁻¹)</p> <p>Возможно проведение калибровки на избранный пользователем диапазон, в пределах от 0 до 100000 ppm (мкмоль моль⁻¹)</p> <p>Показания выдаются с автоматической корректировкой на температуру и давление образца.</p> |
| <p>Диапазон компенсации давления</p> | <p>80 - 115 кПа</p> |
| <p>Точность измерений</p> | <p>Обычно, ошибка <1% на весь диапазон калибровки (точность ограничивается качеством калибровочной смеси)</p> |

| | |
|--|---|
| Линейность показаний | <1%, на весь диапазон |
| Стабильность показаний | Автоматический инновационный механизм корректировки нуля, производит корректировку показаний через равные интервалы времени и позволяет свести к минимуму влияние на качество результатов различных факторов, например таких как: загрязнения измерительной ячейки, старение источника ИК-излучения и детектора, изменения в электронике и т.д. |
| Калибровка | Прибор проходит процедуру калибровки на фабрике производителя. Дополнительная калибровка прибора не требуется. В случае необходимости, калибровка легко может быть проведена пользователем. |
| Время прогрева | Не более 15 мин. |
| Скорость анализа газовых проб | 10 Гц. (для каждой точки показания усредняются в течении 1 с.) |
| Насос для отбора газовых проб | Встроенный миниатюрный износостойкий насос. Насос позволяет производить анализ концентраций CO ₂ в динамическом режиме. В случае необходимости проведения статических измерений, насос может быть отключен, активизацией соответствующего пункта контекстного меню. |
| Расход газа | 200-500 см ³ /мин (200-340 см ³ /мин – оптимально). Система имеет встроенные электронные датчики-расходомеры, для контроля за расходом газа. |
| Терминальный блок | 10 pin терминальный блок ввода/вывода данных |
| Аналоговые порты вывода данных | 0-2,5 В (настраиваемые под интересующий диапазон концентраций CO ₂) |
| Цифровой порт вывода данных | USB |
| Порты для подключения датчиков | 2 дополнительных порта для подключения внешних рабочих камер и датчиков |
| Сигнализация | Визуальная и акустическая система сигнализации, для оповещения пользователя об отклонениях от нормального режима функционирования системы. 2 релейных контакта («сигнализация 1» и «сигнализация 2»). |
| Хранение экспериментальных данных | В разнообразных форматах на съемном носителе USB, подключаемом к USB-слоту устройства. |
| Мини USB | Наличие (используется для кабельного подключения устройства к внешнему компьютеру) |

| | |
|---|--|
| Дисплей | <p>Встроенный 2,7 дюймовый сенсорный графический дисплей, на основе технологии электронных чернил.</p> <p>Разрешение дисплея - 264 × 176 пикселей.</p> |
| Электропитание | <p>Встроенная литий-ионная аккумуляторная батарея 7,4В / 8,7 Ач. Батарея обеспечивает до 16 часов непрерывной работы устройства. Время работы батареи будет меньше, в случае, если устройство используется совместно с внешними рабочими камерами и/или вспомогательными датчиками.</p> <p>В лабораторных условиях питание системы может осуществляться от сети переменного тока, с помощью специального адаптера, который входит в комплект поставки.</p> |
| Потребляемая мощность | <p>Прогрев системы: 12 Вт (12В@1,0А);</p> <p>Нормальный режим функционирования: 6 Вт (12В@0,5А).</p> |
| Корпус | <p>Инструмент снабжен легким, ударопрочным, защищенным от пыли и влаги, алюминиевым корпусом с гасящими удар накладками из полиуретана, обеспечивающим его надежное функционирование даже в самых неблагоприятных условиях.</p> |
| Подключение прибора к резервуарам с газовой смесью | <p>Прибор снабжен 2 быстроразъемными портами-фитингами (один на вход, а другой – на выход) под трубки с внутренним диаметром 1/8 дюйма (т.е. 0,125 дюйма)</p> |
| Габариты консоли прибора | <p>20 см (Д) × 20 см (В) × 10 см (Ш)</p> |
| Вес консоли | <p>1,5 кг</p> |

Программное обеспечение.

В комплект поставки системы EGM-5 входит специально разработанное программное обеспечение под Windows – GAS Software. Данное программное обеспечение позволяет синхронно регистрировать и анализировать информацию, поступающую от всех газоанализаторов, входящих в состав системы EGM-5, а также от камер и всех вспомогательных датчиков к ней подключенных.



Прочный кейс для транспортировки системы EGM-5

Кейс обеспечивает надежную защиту системы EGM-5 от любых механических воздействий в процессе транспортировки. В кейсе могут быть удобно размещены: консоль EGM-5, напочвенная камера SRC-2 и датчик температуры почвы STP-2.

Данный кейс не входит в стандартный комплект поставки, при необходимости заказывается отдельно.



Напочвенная камера SRC-2

Напочвенная камера SRC-2 может использоваться совместно с системой EGM-5 для простого и точного анализа потоков CO₂ почвы в обзорном режиме. Камера отлита из прочного ПВХ. Камера имеет стальное герметизирующее кольцо в основании. Камера снабжена: встроенным вентилятором, для продувки системы и перемешивания воздуха во внутреннем объеме камеры, а также встроенным датчиком температуры, для измерения температуры воздуха во внутреннем объеме камеры.

В ассортименте компании PP Systems имеются также почвенные фланцы, подходящие для использования совместно с камерой SRC-2.



Технические характеристики:

| | |
|---|---|
| Конструкция | Камера отлита из прочного ПВХ и имеет стальное герметизирующее кольцо в основании |
| Измеряемый диапазон скоростей потока | 0-9,99 г CO ₂ м ² /ч |
| Встроенный вентилятор для перемешивания воздуха внутри камеры | Наличие |
| Электропитание вентилятора | 12В постоянного тока |
| Габариты напочвенной камеры | 150 мм (высота) x 100 мм (диаметр). |
| Вес | 0,9 кг |

Датчик температуры почвы

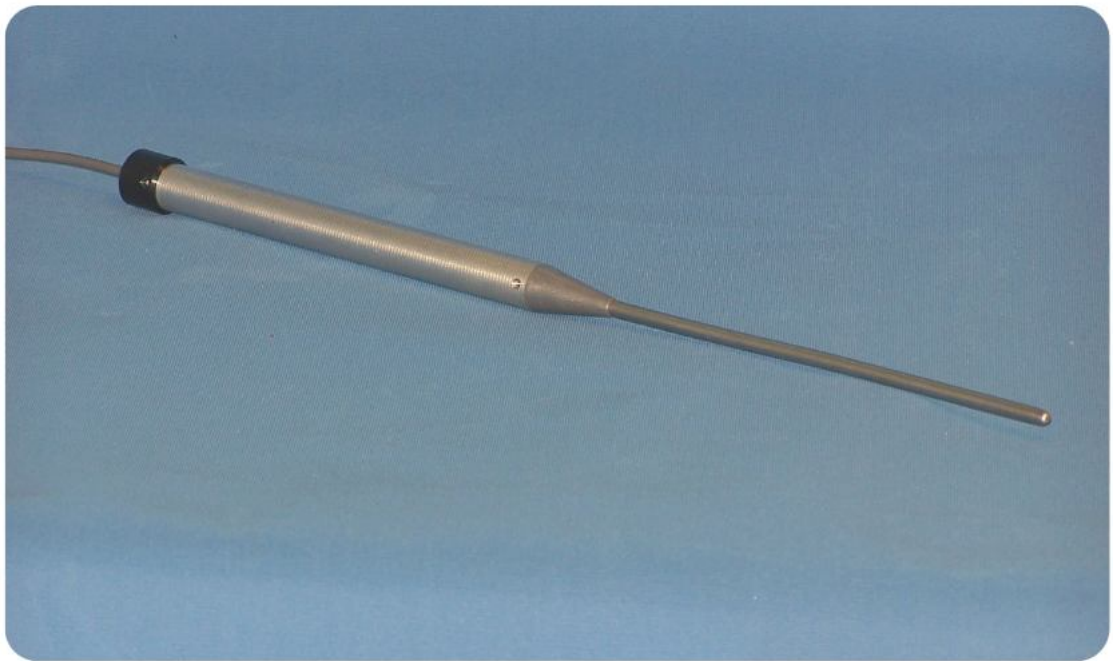
Вот уже много лет компании PP Systems занимается производством и поставкой высококачественного научного оборудования и высокоточных датчиков для нужд ведущих экологов по всему миру.

Почвенный температурный датчик STP-1, производства компании PP Systems, специально разработан для комплектации портативных систем газового анализа, таких как: EGM-5, TARGAS-1, CIRAS-3 и др.

Обычно датчик STP-1 используется как часть портативной системы анализа почвенного дыхания EGM-5 и поставляется в комплекте с напочвенной камерой SRC-1. При необходимости, датчик может быть подключен и к другим системам.

Датчик обладает высокими показателями точности и износостойкости.

Сам температурный сенсор располагается на конце щупа / стержня датчика, выполненного из нержавеющей стали. От неблагоприятных воздействий окружающей среды, сенсор защищен колпачком, выполненным также из нержавеющей стали.



Технические характеристики:

| | |
|--------------------|---|
| Конструкция | Электроника располагается в трубке из анодированного алюминия, в верхней части датчика. Датчик имеет шуп (стержень/штырь) из нержавеющей стали, на конце которого располагается температурный сенсор, прикрытый защитным колпачком. |
| Коннектор | Датчик поставляется в комплекте с соединительным кабелем, длиной 1 м. |

| | |
|--|---|
| | Кабель снабжен разъемом, для подключения к консоли EGM-5 или камере SRC-1. По запросу конечного пользователя, тип разъема может быть изменен. |
| Электропитание | 7-12В постоянного тока @ 33 мА |
| Измеряемый температурный диапазон | 0-50°C |
| Точность | Отклонение не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$ |
| Исходящий канал по вольтажу | 0-1В |
| Габариты | 40 см (длина) × 1,9 см (Ø) – без ручки |
| Вес | 0,2 кг |