

ЗАКАЗАТЬ

**MiniRAE 3000  
MiniRAE Lite  
ppbRAE 3000  
Руководство пользователя**



Ред. А  
декабрь 2006 года  
№ документа: 059-4021-R00

## Содержание

Прочтите перед эксплуатацией.....	2
Особые примечания .....	3
Стандартная комплектация .....	6
Общие сведения.....	6
Физическое описание.....	7
Характеристики .....	7
Зарядка батареи MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppb RAE 3000 .....	9
Батарея для часов .....	10
Интерфейс пользователя.....	11
Включение детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 .....	13
Выключение MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 .....	13
Режим Search (Поиск) .....	14
Сигналы предупреждений .....	15
Заданные пороги предупреждений и калибровка .....	16
Встроенный насос для взятия проб .....	16
Подсветка .....	17
Регистрация данных .....	17
Использование аксессуаров.....	18
Стандартный набор и аксессуары.....	18
Адаптер переменного тока (зарядное устройство для батареи) .....	18
Адаптер для щелочных батарей.....	20
Внешний фильтр.....	20
Дополнительные аксессуары.....	20
Калибровочный адаптер .....	20
Калибровочный регулятор и регулятор потока.....	21
Набор для обнуления данных органических испарений (угольный фильтр) .....	21
Калибровка (нуля и поверочным газом) .....	22
Калибровка поверочным газом .....	23
Теоретические принципы работы .....	25
Техобслуживание .....	26
Зарядки и замена батареи .....	26
Замена литий-ионной батареи.....	27
Замена адаптера для щелочных батарей .....	27
Очистка/замена датчика ФИД и лампы .....	27
Компоненты датчика .....	27
Насос для взятия проб.....	29
Включение УФ-лампы .....	29
Очистка.....	29
Заказ запасных деталей.....	30
Особое примечание .....	30
Поиск и устранение неисправностей.....	31
Техническая поддержка.....	32
Контактная информация RAE Systems .....	33

## Прочтите перед эксплуатацией

Данное руководство должны внимательно прочитать все лица, которые отвечают или будут отвечать за эксплуатацию, обслуживание или ремонт данного продукта. Данный продукт будет работать надлежащим образом только в том случае, если он эксплуатируется, обслуживается и ремонтируется в соответствии с инструкциями производителя. Несмотря на то, что пользователь не должен быть специалистом в области ядерной физики или защиты от радиоактивного излучения, он должен знать, как правильно настраивать параметры и уметь интерпретировать полученные результаты.

### **ВНИМАНИЕ!**

Чтобы снизить опасность поражения электрическим током, отключайте питание перед тем, как снимать крышку с детектора. Извлеките батарею перед отсоединением модуля датчика для сервисного обслуживания. Ни в коем случае не работайте с детектором, когда снята крышка. Снимайте крышку детектора и модуль датчика только в безопасной зоне.

### **ВНИМАНИЕ!**

#### **Для использования в Европе**

- A. CE 0575 II 1G/2G  
DEMKO 0 ATEX  
EEx ia PS T4**
- B. Перезаряжайте батареи только в безопасных местах.**
- C. Не подсоединяйте внешний кабель к гнезду последовательного интерфейса в опасных местах.**

Устройства модели MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 классифицируются по искробезопасности использования как устройства класса I, типа 1, групп A, B, C, D или могут использоваться только в безопасных местах.

## Особые примечания

 При извлечении детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 из транспортировочной упаковки и его первом включении возможно испарение остаточных органических или неорганических веществ, оставшихся в камере детектора. Начальные показания датчика ФИД могут составлять несколько промилле. Войдите в зону, в которой отсутствуют испарения органических веществ, и включите детектор. Через несколько минут остаточное испарение в камере детектора исчезнет, и произойдет возврат к нулевому значению.

 Батарея детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 будет медленно разряжаться, даже если он выключен. Если детектор не заряжать в течение 5 - 7 дней, напряжение батареи будет низким. Поэтому рекомендуется всегда заряжать детектор перед использованием. Рекомендуется также полностью заряжать детектор *не менее 10 часов* перед первым использованием. Для получения дополнительной информации о зарядке и замене батареи см. соответствующий раздел настоящего руководства пользователя.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

**ОПАСНОСТЬ СТАТИЧЕСКОГО РАЗРЯДА:** следует протирать только влажной тканью.

Из соображений безопасности только квалифицированные специалисты должны эксплуатировать и ремонтировать данное устройство. Перед эксплуатацией или ремонтом следует внимательно прочитать инструкцию по эксплуатации.

Используйте только батарейные блоки компании RAE Systems, номера по каталогу 059-3051-000 и 059-3052-000. Данный прибор не тестировался со взрывоопасным газом/в воздушной атмосфере с содержанием кислорода более 21%. Замена компонентов может нарушить искробезопасность. Перезаряжайте батареи только в безопасных местах.

Перед эксплуатацией всех вновь приобретенных приборов RAE Systems необходимо проверить их калибровку путем внесения датчика в среду с известной концентрацией калибровочного газа.

Для обеспечения максимальной безопасности необходимо проверять точность устройства MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 перед ежедневной эксплуатацией путем внесения датчиков в среду с известной концентрацией калибровочного газа.

Не используйте подключения USB/ПК в опасных местах.

## Стандартная комплектация

MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

Набор для калибровки

Подставка для зарядки

Адаптер переменного/постоянного тока

Адаптер для щелочных батарей

Кабель для передачи данных

Компакт-диск с руководством пользователя, кратким руководством и сопутствующими материалами

## Общие сведения

Портативный детектор ЛОС MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 - это компактный прибор, предназначенный для широкополосного мониторинга ЛОС и записи данных работы в опасных средах. Он фиксирует летучие органические соединения (ЛОС) с помощью фотоионизационного детектора (ФИД) с газоразрядной лампой 9.8 eV, 10.6 eV или 11.7 eV. Характеристики

### Легкий и компактный

- Компактная, легкая и прочная конструкция
- Встроенный насос для взятия проб

### Надежный и точный

- До 16 часов непрерывного мониторинга благодаря перезаряжаемому батарейному блоку
- Предназначен для непрерывного мониторинга паров ЛОС на уровне частей на миллиард (ppb)

### Удобный

- Предварительно заданные пороговые величины сигналов предупреждений STEL, TWA, максимальных верхних и нижних значений концентрации.
- При достижении пороговых значений включится звуковой сигнал, и на дисплее начнут мигать индикаторы.

### Возможность регистрации данных

- Возможность регистрации 800000 пунктов данных, которые можно загрузить на компьютер

MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 состоит из ФИД со связанным с ним микрокомпьютером и электронной схемой. Устройство смонтировано в прочном корпусе с ЖК-дисплеем с задней подсветкой и 3 клавишами, обеспечивающими простой доступ к интерфейсу. Кроме того, он имеет встроенный фонарь для облегчения эксплуатации в темных местах.

# Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

## Физическое описание

Портативный детектор ЛОС MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 имеет следующие основные компоненты:

- Три клавиши управления детектором: 3 клавиши, обеспечивающие удобную эксплуатацию и программирование
- ЖК-дисплей с подсветкой для непосредственного считывания и отображения рассчитанных измерений
- Встроенный фонарь для подсветки тестируемых участков в темных средах
- Зуммер и красные индикаторы для выдачи предупреждающих сигналов, когда концентрация превышает предварительно заданные пороговые значения
- Ручные ремешки регулируемой длины с обеих сторон
- Контакты для зарядки для непосредственного подключения к зарядной станции
- Отверстия для забора и вывода газа
- USB-порт для подключения к ПК
- Защитный резиновый чехол

## Характеристики

<b>Размер:</b>	9,1" Д x 3,0" Ш x 2,6" В без резинового чехла
<b>Вес:</b>	28 унций с батарейным блоком
<b>Детектор:</b>	фотоионизационный датчик с УФ-лампой 9,8, 10,6 или 11,7 эВ
<b>Батарея:</b>	перезаряжаемый литий-ионный батарейный блок 4,2В/3300мА/ч (фиксируемый с возможностью замены в полевых условиях, предназначенный для работы только в безопасных условиях) Держатель для щелочных батарей (для 4 батарей типа АА)
<b>Зарядка батареи:</b>	полная зарядка занимает менее 8 часов
<b>Время работы:</b>	до 16 часов непрерывной работы
<b>Дисплей:</b>	крупный экран с точечной матрицей и подсветкой, которая активируется автоматически при отображении предупреждений или в темноте

Диапазон, Разрешение:			MiniRAE 3000	MiniRAE Lite	ppbRAE 3000
	Лампа	Диапазон	Разрешение	Разрешение	Разрешение
	9,8 эВ	от 0 - 5000 промилле	0,1 промилле	--	0,01 промилле
	10,6 эВ	0 - 10000 промилле	0,1 промилле	0,1 промилле	--
	11,7 эВ	0 - 2000 промилле	0,1 промилле	--	0,01 промилле

**Время отклика (T<sub>90</sub>):** 2 сек.

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

<b>Точность (изобутилен):</b>	10 - 2000 промилле: $\pm 3\%$ в точке калибровки.
<b>Детектор ФИД:</b>	легкий доступ к лампе и датчику для очистки и замены
<b>Поправочные коэффициенты:</b>	более 200 встроенных газов ЛОС
<b>Калибровка:</b>	калибровка нуля в полевых условиях по двум точкам по стандартным эталонным газам
<b>Опорные точки при калибровке:</b>	сохранение до 8 разных калибровок, порогов предупреждения и значений поверочного газа
<b>Впускной зонд:</b>	гибкая трубка 5"
<b>Радиомодуль:</b>	IEEE 802.15 (Bluetooth), работающей в полосе радиочастот 2400 - 2483,5 МГц, с выходной мощностью передатчика не более 100 мВт (только UltraRAE 3000, ppbRAE 3000)
<b>Клавиатура:</b>	1 функциональная клавиша и 2 программируемые клавиши; 1 выключатель фонаря
<b>Непосредственное считывание:</b>	мгновенные результаты, средние значения, STEL, TWA и максимальные значения, а также напряжение батареи
<b>Искробезопасность:</b>	США и Канада: класс 1, тип I, группы A, B, C, D Европа: ATEX (II 1G EEx ia IIC T4) IECEX (Ex ia IIC T4)
<b>Электромагнитные помехи</b>	Высокая защищенность от электромагнитных и радиочастотных помех. Изделие удовлетворяет требованиям Директив EMC и R&TTE
<b>Настройка предупреждения:</b>	отдельная настройка порогов предупреждения о низкой концентрации, высокой концентрации, порогов предупреждения STEL и TWA
<b>Режим работы:</b>	режим Hygiene (Гигиена) или Search (Поиск)
<b>Предупреждение:</b>	зуммер 95дБ на расстоянии 30 см и мигающие красные индикаторы, указывающие превышение предварительно установленных порогов предупреждения, низкий заряд батареи или сбой датчика
<b>Режим предупреждения:</b>	фиксация или автоматический сброс
<b>Часы реального времени:</b>	автоматическая маркировка даты и времени при регистрации данных
<b>Регистрация данных:</b>	800.000 пунктов, включая маркировку времени, серийный номер, ИД пользователя, ИД участка и т.д
<b>Связь:</b>	выгрузка данных на компьютер и загрузкам программы настройки прибора с компьютера через порт USB на зарядной станции.
<b>Насос для взятия проб:</b>	встроенный. Скорость потока: 450 - 550 см <sup>3</sup> /мин.
<b>Температура:</b>	от -20° C до 50° C (-4° до 122° F)
<b>Влажность:</b>	относительная влажность от 0% до 95% (без конденсации)
<b>Корпус (включая резиновый чехол):</b>	ABS и PC, проводящее покрытие, защиту от брызг и пыли. Батарея может быть заменена без снятия резинового чехла.

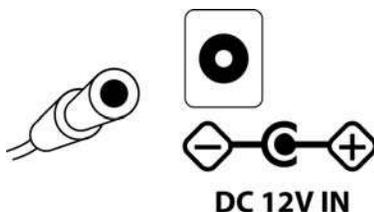
### Зарядка батареи MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppb RAE 3000

Перед эксплуатацией MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 рекомендуется полностью зарядить батарею. Чтобы зарядить литий-ионную батарею детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000, прибор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 следует установить на подставку. Контакты на нижней части детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 соприкасаются с контактами подставки, обеспечивая передачу электроэнергии.

**Примечание.** Перед установкой детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 в подставку для зарядки проверьте, не загрязнены ли контакты. Если они загрязнены, протрите их мягкой тканью. Не используйте растворители или очистители.

Выполните следующую процедуру для зарядки детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000:

1. Подключите круглый разъем адаптера переменного/постоянного тока к подставке MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000.



2. Подключите адаптер переменного/постоянного тока к настенной розетке.
3. Установите детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 на подставку и прижмите, чтобы на подставке загорелся индикатор.

Начнется автоматическая зарядка MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. Индикатор на подставке должен гореть, указывая, что идет процесс зарядки. Во время зарядки двигаются диагональные полоски в значке батареи на дисплее MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 и отображается сообщение «Charging...» (Зарядка).

После полной зарядки батареи MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 полоски значка батареи больше не двигаются и отображается индикация полного заряда. Отображается сообщение «Fully charged!» (Полная зарядка).

**Примечание:** Запасную литий-ионную батарею (номер по каталогу 059-3051-000) можно заряжать, вставив ее непосредственно в подставку для зарядки. В подставке есть второе отделение для зарядки запасной батареи одновременно с детектором MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000.

**Примечание:** В качестве замены литий-ионной батареи можно использовать адаптер для щелочных батарей (номер по каталогу 059-3052-000), в котором используются четыре щелочные батареи AA (Duracell MN1500 или Energizer E91).

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Чтобы снизить риск воспламенения в опасных средах, батареи следует перезаряжать и заменять только в безопасных зонах. Извлекайте и заменяйте батареи только в безопасных зонах.**

### **Предупреждение о низком напряжении**

Если заряд батареи падает ниже заданного значения напряжения, детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 один раз в минуту выдает одиночный предупредительный звуковой и визуальный сигналы, а значок батареи мигает с частотой один раз в секунду. В течение 15 минут необходимо выключить MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 и перезарядить батарею, поместив MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 на подставку, или заменить батарею на другую с полным зарядом.

### **Батарея для часов**

Встроенная батарея для часов смонтирована на одной из печатных плат MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. Батарея с большим сроком службы сохраняет настройки в памяти, даже при извлечении литий-ионной батареи или щелочных батарей. Срок службы такой резервной батареи составляет приблизительно пять лет, после чего ее следует заменить в авторизованном сервисном центре RAE. Она не предназначена для замены пользователем.

### **Защита данных при отключении питания**

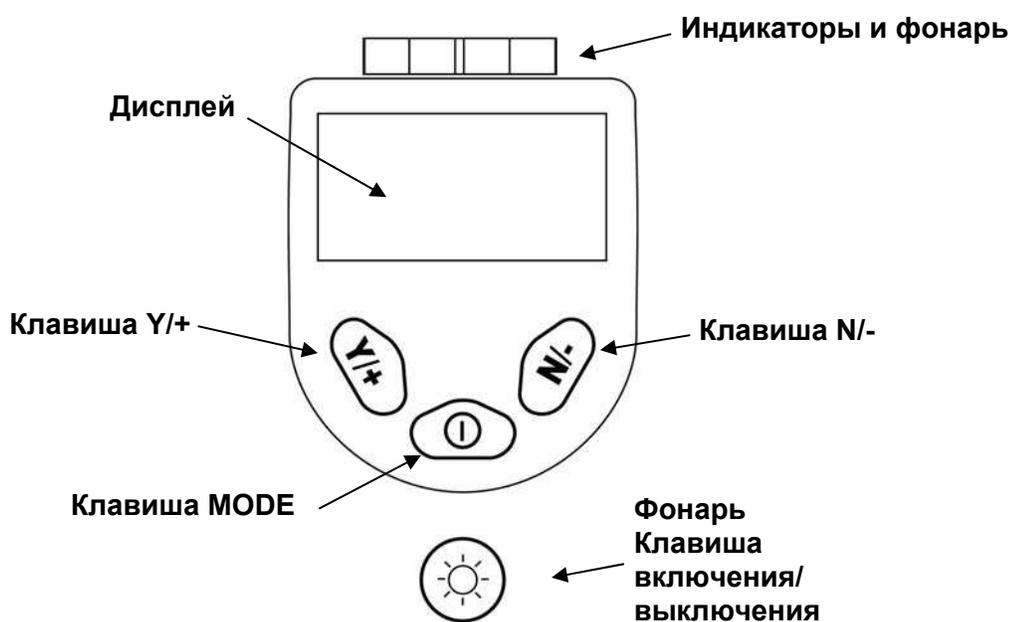
При отключении MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 все текущие данные реального времени, включая последние значения измерений, удаляются. Однако зарегистрированные данные сохраняются в энергонезависимой памяти. Даже при извлечении батареи зарегистрированные данные не будут потеряны.

## Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 включает дисплей, индикаторы, преобразователь предупреждений и четыре клавиши. Имеются следующие клавиши:

- Y/+
- MODE
- N/-
- Включение/выключение фонаря

На ЖК-дисплее отображаются наглядные данные, включающие время, состояние батареи и другие функции.

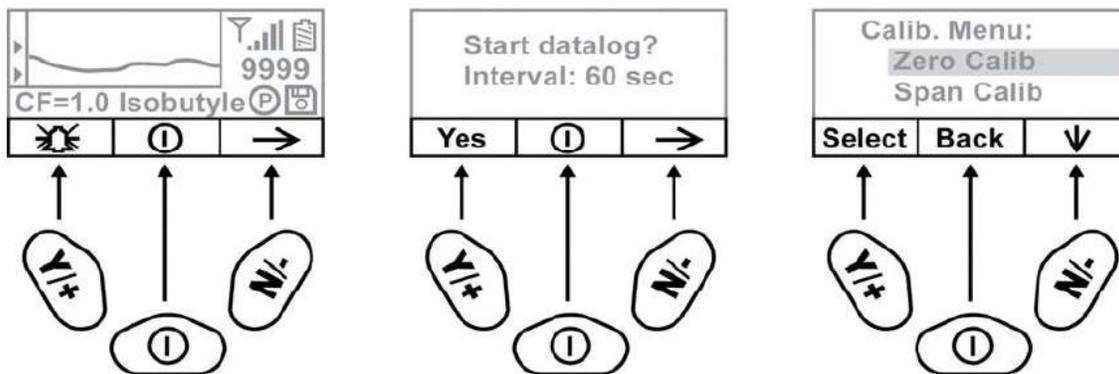


Кроме указанных функций, клавиши Y/+, MODE и N/- действуют как «функциональная клавиша», которые позволяют управлять параметрами и выбирать различные пункты меню MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. В разных меню каждая клавиша управляет разными параметрами или позволяет выбрать разные пункты.

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

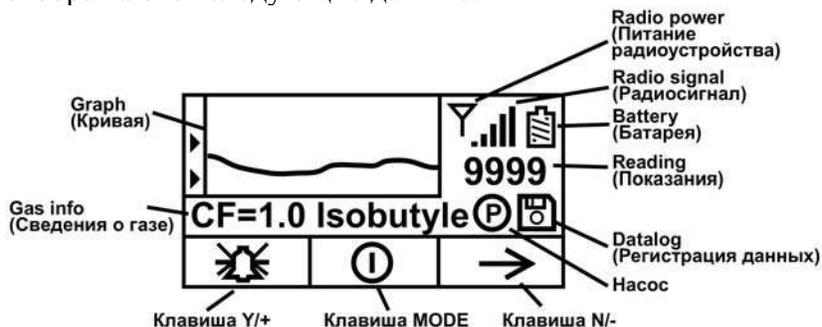
Три поля, расположенные вдоль нижней части соответствуют этим клавишам. Они изменяются по мере выбора разных меню, однако левое поле всегда соответствует клавише [Y/+], центральное поле - клавише [MODE], а правое - клавише [N/-]. Ниже приводятся три примера различных меню и их взаимосвязей с клавишами:

### КНОПКИ И ИХ ФУНКЦИИ



## Дисплей

На дисплее отображаются следующие данные:



<b>Graph</b> (Кривая)	Графическое представление зависимости концентрации от времени
<b>Gas info</b> (Сведения о газе)	Содержит поправочный коэффициент и тип калибровочного газа
<b>Reading</b> (Показания)	Концентрация газа, измеренная MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ ppbRAE 3000
<b>Radio power</b> (Питание радиоустройства)	Указывает на состояние радиоустройства: включено или выключено
<b>Radio signal</b> (Радиосигнал)	Указывает силу сигнала в виде 5-столбчатой диаграммы
<b>Battery</b> (Батарея)	Указывает уровень заряда батареи
<b>Pump</b> (Насос)	Указывает рабочее состояние насоса
<b>Datalog</b> (Регистрация данных)	Указывает состояние регистрации данных: включена или выключена
<b>Y/+</b>	Функция клавиши Y/+ для этого экрана
<b>MODE</b>	Функция клавиши MODE для этого экрана
<b>N/-</b>	Функция клавиши N/- для этого экрана

## Эксплуатация детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

Детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 - это прибор, предназначенный для широкополосного мониторинга ЛОС и записи данных работы в опасных средах. Он обеспечивает измерения в режиме реального времени и включает сигналы предупреждения, когда концентрация превышает предварительно заданные пороговые значения. До отгрузки с завода в приборе MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 предварительно выполняется установка порогов предупреждения, а также с помощью стандартного калибровочного газа калибруется датчик. Однако пользователю необходимо протестировать прибор и проверить калибровку перед первым его использованием. Сразу же после полной зарядки и калибровки детектор готов к использованию.

### Включение детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

1. Когда детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 отключен, нажмите и удерживайте [MODE].
2. После включения дисплея отпустите клавишу [MODE].

#### START-UP (ЗАПУСК)



Теперь детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 находится в рабочем состоянии и выполняет самотестирование. После завершения самотестирования, на дисплее отображаются показания данных газа в виде кривой или численных значений. Это означает, что детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 находится в полностью рабочем состоянии и готов к использованию.

### Выключение MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

1. Нажмите и удерживайте клавишу Mode в течение 3 секунд. Начнется 5-секундный обратный отсчет до отключения прибора.
2. После завершения этого отсчета детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 будет отключен. Отпустите клавишу Mode.
3. После отображения индикации «Unit off...» (Устройство выключено) отпустите клавишу [MODE]. Теперь детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 будет выключен.

**Примечание:** Клавишу необходимо удерживать нажатой в течение всей процедуры отключения. Если отпустить кнопку во время обратного отсчета, то операция выключения будет отменена, а детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 снова перейдет в обычное рабочее состояние.

# Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

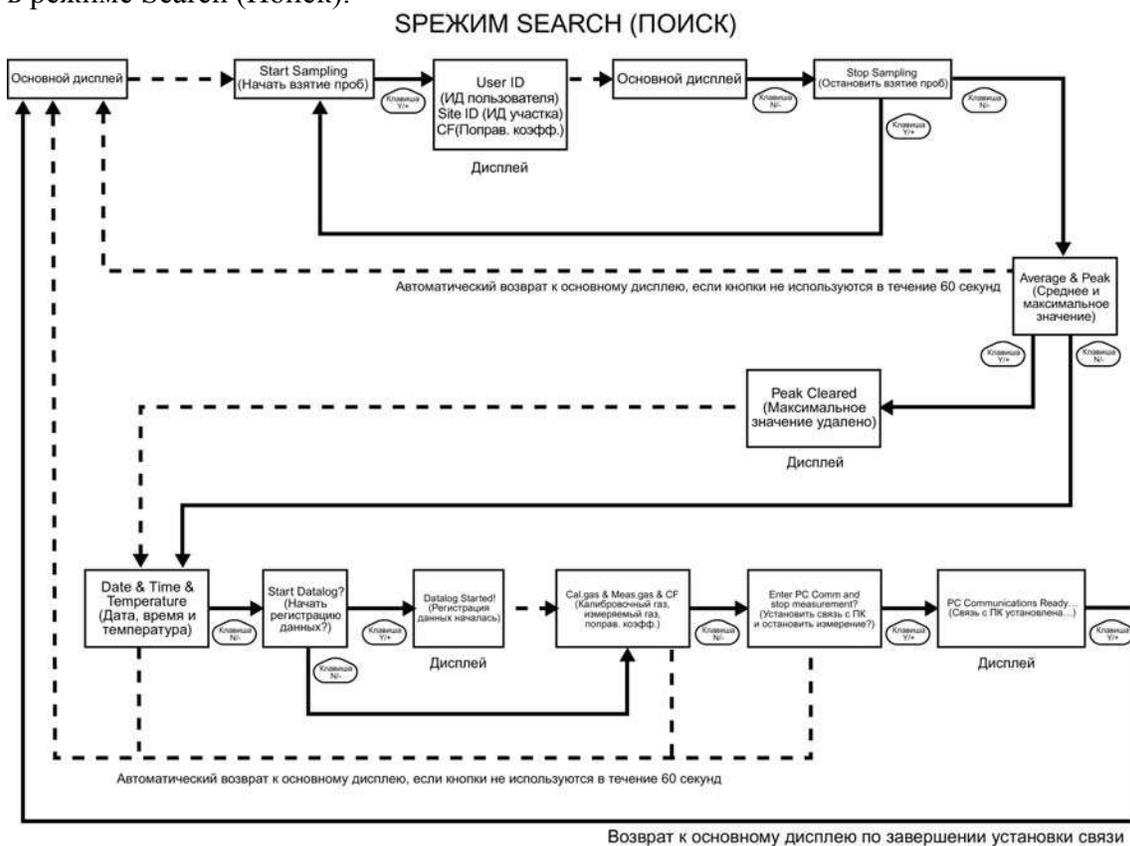
## Использование встроенного фонаря

Детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 оборудован встроенным фонарем, который позволяет выполнять забор проб в темных местах. Нажмите клавишу фонаря, чтобы включить его. Нажмите ее еще раз, чтобы отключить.

**Примечание:** Длительное использование фонаря сокращает срок работы от батареи до ее перезарядки.

## Режим Search (Поиск)

Детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 запрограммирован на работу в режиме Search (Поиск).



**Примечание:** Пунктирная линия означает автоматическое выполнение процедуры.

После включения детектора отображается меню запуска. Затем отображается сообщение «**Ready...**» (Готово).

В этот момент возможны два действия:

1. Перейти в главное меню.
2. Начать взятие проб (измерение).

Нажмите клавишу [MODE], чтобы перейти в главное меню. Нажмите клавишу [Y/+], чтобы начать взятие проб.

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

После начала взятия проб на дисплее отображается индикация User ID (ИД пользователя), Site ID (ИД участка) и CF (поправочный коэффициент для выбранного калибровочного газа). Затем появляется индикация основного дисплея, на котором отображаются текущие показания, а также соответствующая им кривая. При нажатии клавиши [N/-] взятие проб прекращается.

С помощью клавиши [N/-] можно просмотреть средние и максимальные значения. Если требуется удалить максимальное значение, нажмите клавишу [Y/+]. Если требуется сохранить максимальное значение и проверить дату, время и температуру, нажмите [N/-].

**Примечание:** На экранах Average & Peak (Среднее и максимальное значение), Date & Time & Temperature (Дата, время и температура), Calibration Gas & Measurement Gas & Correction Factor (Калибровочный газ, измеряемый газ, поправочный коэффициент), а также PC Communications (Связь с ПК) детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 автоматический переходит к индикации основного дисплея через 60 секунд, если не нажимаются никакие кнопки.

### Сигналы предупреждений

В течение каждого периода измерений концентрация газа сравнивается с запрограммированными пороговыми значениям предупреждения (пороговые значения предупреждений о концентрации газа). Если концентрация превышает любое из заданных пороговых значений, то немедленно раздается громкий звуковой сигнал и начинает мигать красный индикатор, предупреждающие о тревожной ситуации.

Кроме того, детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 выдает предупреждения в следующих случаях: падение уровня заряда батареи ниже заданного, неисправность УФ-лампы, блокировка насоса или переполнение памяти для регистрации данных.

#### Краткий обзор сигналов предупреждений:

Сообщение	Условие	Предупреждающий сигнал
OVR	Превышение порогового значения высокой концентрации для газа	3 аудиосигнала/мигания в секунду
OVR	Вне диапазона	3 аудиосигнала/мигания в секунду
OVR	Превышение диапазона измерений газа	3 аудиосигнала/мигания в секунду
MAX	Превышение максимального диапазона электронной системы для газа	3 аудиосигнала/мигания в секунду
LOW	Превышение порогового значения низкой концентрации для газа	2 аудиосигнала/мигания в секунду

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

Сообщение	Условие	Предупреждающий сигнал
TWA	Превышение порогового значения «TWA» для газа	1 аудиосигнал/мигание в секунду
STEL	Превышение порогового значения «STEL» для газа	1 аудиосигнал/мигание в секунду
МИГАЕТ ЗНАЧОК НАСОСА	Сбой насоса	3 аудиосигнала/мигания в секунду, а на ЖК-дисплее отображается сообщение «Pump» (Насос)
МИГАЕТ ЗНАЧОК НАСОСА	Сбой лампы ФИД	3 аудиосигнала/мигания в секунду, а на ЖК-дисплее отображается сообщение «Lamp» (Лампа)
МИГАЕТ ЗНАЧОК БАТАРЕИ	Низкий заряд батареи	1 мигание в секунду, 1 аудиосигнал в минуту, а на дисплее мигает значок батареи
CAL	Сбой при калибровке или требуется калибровка	1 аудиосигнал/мигание в секунду
NEG	Измерения показаний для газа меньше, чем значение, сохраненное при калибровке	1 аудиосигнал/мигание в секунду

### Заданные пороги предупреждений и калибровка

На заводе детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 калибруется с помощью стандартного калибровочного газа, а также там программируются пороги предупреждения по умолчанию.

Калибровочный газ	Калибр. поверочным газом	Ед. измерения	Нижний предел	Верхний предел	TWA	STEL
Изобутилен	100	промилле	50	100	100	250

### Встроенный насос для взятия проб

MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 оборудован встроенным насосом для взятия проб. Это диафрагменный насос, обеспечивающий скорость потока 500-600 см<sup>3</sup>/мин. Этот насос, подключенный с помощью трубки из тефлона или металла с внутренним диаметром 1/8" к впускному отверстию для газа детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000, может выполнять забор проб воздуха на расстоянии 200 футов по горизонтали (или 90 футов по вертикали) со скоростью потока 3 фута в секунду.

## **Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000**

Насос запускается при запуске измерений проб и отключается при ручном прекращении взятия проб.

Если в фильтр впускного отверстия попадает жидкость или посторонние предметы, детектор определяет препятствие и немедленно отключает насос. Выдается предупреждение и отображается мигающий значок насоса.

Необходимо проверить причину отключения насоса, устранив препятствие и нажав клавишу [Y/+], чтобы снова запустить насос.

### **Подсветка**

ЖК-дисплей оборудован функцией подсветки для облегчения считывания показаний в условиях плохой видимости. Датчик определяет интенсивность окружающего света и при достижении нижнего порогового уровня включается подсветка. Подсветка отключается автоматически, когда интенсивность окружающего света превышает пороговый уровень.

### **Регистрация данных**

Во время регистрации данных на дисплее детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 мигает значок диска, указывающий на то, что функция регистрации данных активирована. Детектор сохраняет маркировку времени, номер пробы, а также измеренную концентрацию газа в конце каждого сеанса взятия проб (если включена функция регистрации данных). Кроме того, сохраняется следующая информация: ИД пользователя, ИД участка, серийный номер, дата последней калибровки, а также пороговые значения предупреждений. Все данные сохраняются (даже после отключения устройства) в энергонезависимой памяти, чтобы их можно было в дальнейшем загрузить на ПК.

### **Событие регистрации данных**

Когда включена функция регистрации данных, показания измерений сохраняются. Эти данные хранятся в «группах» или «событиях». При включении детектора, изменении параметра конфигурации или прерывании регистрации данных создается и сохраняется новое событие. Максимальное время хранения одного события - 24 часа. По истечении 24 часов автоматически создается новое событие. При этом записываются такие данные, как время начала, ИД пользователя, ИД участка, название газа, серийный номер, дата последней калибровки, а также пороговые значения предупреждений.

### **Регистрация данных пробы**

После записи события устройство записывает данные в краткой форме. Эти данные включают номер пробы, время (час/минута), а также концентрацию газа.

# Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

## Использование аксессуаров

Для детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 имеются следующие аксессуары:

- Адаптер переменного тока (зарядное устройство для батареи)
- Адаптер для щелочных батарей
- Водоотделительный фильтр

Дополнительные аксессуары:

- Калибровочный адаптер
- Калибровочный регулятор и регулятор потока
- Набор для обнуления данных органических испарений

## Стандартный набор и аксессуары

### Адаптер переменного тока (зарядное устройство для батареи)

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Чтобы снизить риск воспламенения в опасных средах, батареи следует перезаряжать только в безопасных зонах. Извлекайте и заменяйте батареи только в безопасных зонах.**

**Ne charger les batteries que dans emplacements designés non-dangereuses.**

Цепь зарядки батареи встроена в подставку MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. Для зарядки детектора необходим только обычный переходный адаптер с переменного тока на постоянный 12 В (настенный преобразователь).

Чтобы зарядить батарею в детекторе MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000:

1. Отключите питание детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000.
2. Подключите адаптер переменного тока (или дополнительный автоматический зарядный адаптер) к разъему постоянного тока (DC) на подставке MiniRAE 3000/ MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. Если устройство было выключено, оно автоматически включится.
3. Во время зарядки на дисплее отображается сообщение «Charging» (Зарядка), а индикатор на подставке мигает зеленым.
4. После полной зарядки батареи индикатор будет постоянно гореть зеленым, а на дисплее появится сообщение «Fully charged» (Полная зарядка). Если при зарядке произошла ошибка, индикатор постоянно горит красным.

## **Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000**

Полностью разряженный детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 можно полностью зарядить за 8 часов. Батарея детектора медленно разряжается, даже если он выключен. Если детектор не заряжать в течение 7 - 10 дней, напряжение батареи будет низким.

Новая батарея, установленная на заводе, в оптимальных условиях обеспечивает 16 часов обычного режима работы (без предупреждений и подсветки). По мере эксплуатации батареи или при эксплуатации в неблагоприятных условиях (например, низкой температуре окружающей среды) ее емкость значительно снизится.

# Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

## Адаптер для щелочных батарей

Адаптер для щелочных батарей входит в комплект каждого детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. В адаптер (номер по каталогу 059-3052-000) входят четыре щелочные батареи AA (следует использовать только Duracell MN1500 или Energizer E91), которые обеспечивают приблизительно 12 часов работы. Адаптер предназначен для использования в тех ситуациях, когда нет времени для зарядки литий-ионного батарейного блока.

Чтобы установить адаптер, извлеките литий-ионный батарейный блок из отсека для батарей и замените его адаптером для щелочных батарей.

### **ВАЖНО!**

Щелочные батареи не подлежат перезарядке. Внутренняя цепь MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ ppbRAE 3000 определяет щелочные батареи и не допустит перезарядки. Если установить MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 на подставку, не будет выполняться перезарядка щелочной батареи. Внутренняя цепь зарядки сконструирована для предотвращения повреждения щелочных батарей и самой цепи зарядки при установке щелочных батареек в детектор.

**Примечание:** При замене щелочных батарей старые батареи следует утилизировать надлежащим образом.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Чтобы снизить риск воспламенения в опасных средах, батареи следует перезаряжать только в безопасных зонах. Извлекайте и заменяйте батареи только в безопасных зонах.

## Внешний фильтр

Внешний фильтр состоит из мембраны с размером отверстий 0,45 микрона, изготовленной из тефлона PTFE (Teflon®), которая предотвращает забор пыли и других частиц в трубку датчика, что может привести к серьезному повреждению детектора. Он увеличивает срок службы датчика. Чтобы установить внешний фильтр, просто присоедините его к впускной трубке MiniRAE 3000/MiniRAELite/ppbRAE 3000.

## Дополнительные аксессуары

### Калибровочный адаптер

Калибровочный адаптер для MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 представляет собой простую 6-дюймовую силиконовую трубку (Tygon) с металлическим адаптером на одном конце. Во время калибровки просто подсоедините металлический адаптер кк впускному зонду для обычного газа детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000, а другой конец - к регулятору газа на газовом баллоне.

## **Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000**

### **Калибровочный регулятор и регулятор потока**

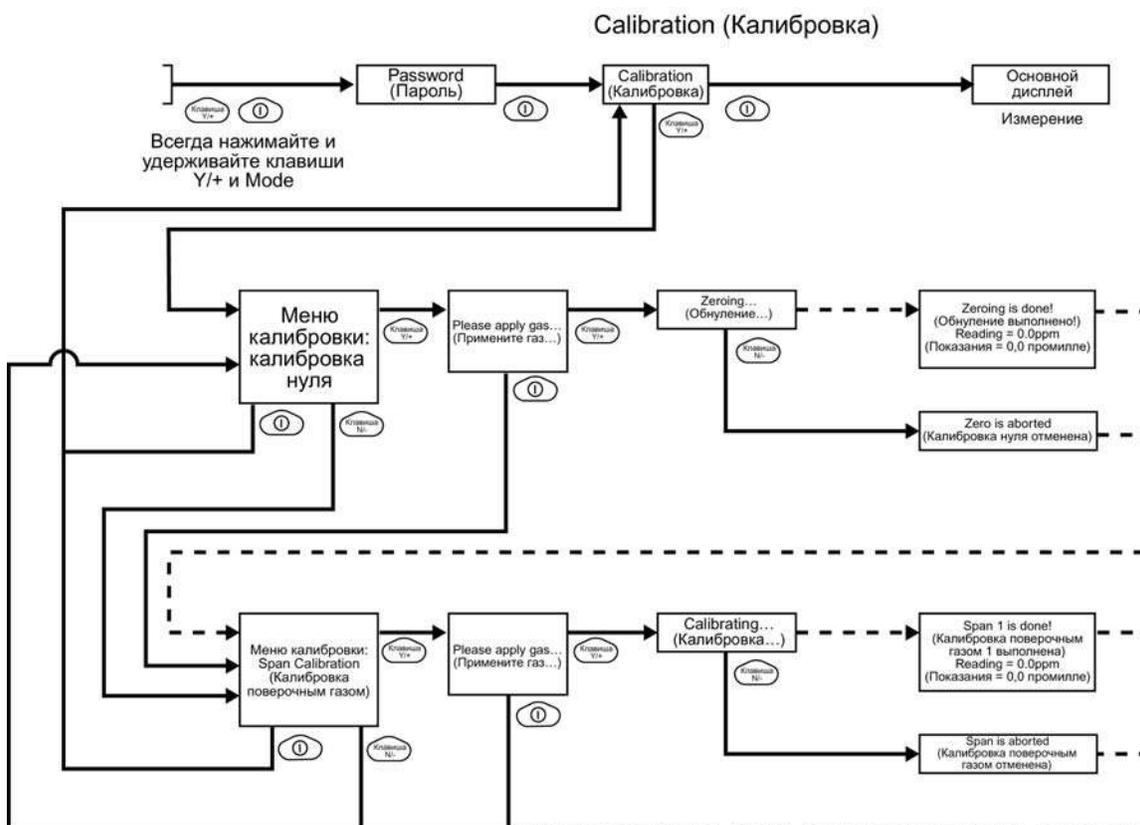
Калибровочный регулятор и регулятор потока используются в процессе калибровки. Они регулируют скорость потока газа от баллона с поверочным газом к впускному отверстию для газа детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 во время процесса калибровки. Максимальная скорость потока, допустимая регулятором потока, составляет приблизительно 0,5л/мин. (500 см<sup>3</sup>/мин.). Кроме того, для точной регулировки потока насоса можно использовать настраиваемый регулятор потока или газовый мешок из тедлара.

### **Набор для обнуления данных органических испарений (угольный фильтр)**

Набор для обнуления данных органических испарений используется для фильтрации органических загрязнителей воздуха, которые могут повлиять на показания калибровки нуля. Чтобы использовать набор для обнуления данных органических испарений, просто подключите фильтр к впускному отверстию детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000.

## Калибровка (нуля и поверочным газом)

На следующей схеме показаны калибровки детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000.



**Примечание.** Пунктирная линия означает автоматическое выполнение процедуры.

### Калибровка нуля (по чистому воздуху)

Во время этой процедуры определяет нулевая точка кривой калибровки датчика. Чтобы выполнить калибровку по чистому воздуху, используйте калибровочный адаптер для подключения детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 к источнику «чистого» воздуха, например баллону или мешку из тедлара (дополнительные аксессуары). «Чистый» воздух представляет собой сухой воздух без органических загрязнений с содержанием кислорода 20,9%. При отсутствии такого баллона с воздухом можно использовать любой чистый окружающий воздух без заметных загрязнений или угольный фильтр.

В меню Zero Calibration (Калибровка нуля) можно выполнить калибровку нуля или пропустить калибровку нуля и выполнить калибровку поверочным газом. Если требуется завершить калибровку, можно также вернуться в первоначальное меню калибровки.

1. Нажмите и удерживайте клавиши N/- и [MODE], пока не появится экран Password (Пароль).
2. Введите пароль.

**Примечание:** Заводской пароль 1234.

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

Теперь откроется экран Calibration (Калибровка). Можно завершить калибровку и вернуться к основному дисплею для возобновления измерений, а также продолжить калибровку.

- Нажмите [Y/+] для выполнения калибровки.  
ИЛИ
- Нажмите [MODE], чтобы завершить калибровку и вернуться к основному дисплею.

При нажатии клавиши [Y/+] для входа в режим Zero calibration (Калибровка нуля) отобразится следующее сообщение:

Please apply gas... (Примените газ...)

1. Включите газ для калибровки нуля.
2. Нажмите [Y/+] , чтобы начать калибровку.

**Примечание:** Можно нажать клавишу [MODE], если не требуется начинать калибровку. При этом вы перейдете непосредственно в меню Calibration (Калибровка) для калибровки поверочным газом.

3. Будет запущена калибровка нуля и отобразится следующее сообщение:

Zeroing... (Обнуление...)

Во время процесса обнуления детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 автоматически выполняет калибровку нуля, при этом никакие действия со стороны пользователя не требуются.

**Примечание:** Чтобы в любое время прервать процесс обнуления и продолжить калибровку поверочным газом, нажмите [N/-] в любой момент выполнения обнуления. Появится подтверждающее сообщение «Zero is aborted!» (Калибровка нуля отменена), а затем появится меню Span calibration (Калибровка поверочным газом).

По окончании калибровки нуля появится сообщение:

Zeroing is done! (Обнуление выполнено!)  
Reading = 0.0 ppm (Показание = 0,0 промилле)

Затем на дисплее детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 отобразится меню Calibration (Калибровка).

### Калибровка поверочным газом

Во время этой процедуры определяет вторая точка кривой калибровки датчика. Баллон со стандартным эталонным газом (поверочным газом), оборудованный с регулятором, ограничивающим поток, или регулятором, обеспечивающим определенный поток, (500 см<sup>3</sup>/мин.) является самым простым способом выполнения этой процедуры.

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

Регулятор 500 см<sup>3</sup>/мин. следует выбирать только в том случае, если скорость потока соответствует или слегка превышает скорость потока насоса прибора. Кроме того, поверочным газом можно сначала наполнить мешок из тедлара или подавать его через настраиваемый регулятор потока. Подсоедините калибровочный адаптер к впускному отверстию детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000, а другой конец к регулятору или мешку из тедлара.

Альтернативным способом является использование регулятора со скоростью потока 500 см<sup>3</sup>/мин., но при этом необходимо обеспечить отвод излишков газа через Т-образную или открытую трубку. При использовании последнего способа поверочный газ выходит через открытую трубку, которая немного шире зонда, а зонд вставлен в калибровочную трубку.

В меню Zero Calibration (Калибровка нуля) можно выполнить калибровку поверочным газом. Если требуется завершить калибровку, можно также вернуться в меню Zero calibration (Калибровка нуля) или в первоначальное меню калибровки.

- Нажмите [Y/+], чтобы войти в режим калибровки поверочным газом.
- Нажмите [N/-], чтобы пропустить калибровку поверочным газом и вернуться к калибровке нуля.
- Нажмите [MODE], чтобы завершить калибровку поверочным газом и вернуться в главное меню калибровки.

При нажатии [Y/+] для перехода в режим Span calibration (Калибровка поверочным газом) отобразится название поверочного газа (по умолчанию это изобутилен), а также значение в промилле. Кроме того, появится следующее сообщение:

Please apply gas... (Примените газ...)

4. Включите газ для калибровки поверочным газом.
5. Нажмите [Y/+], чтобы начать калибровку.

**Примечание:** Можно нажать клавишу [MODE], если не требуется начинать калибровку. При этом вы перейдете непосредственно в меню Calibration (Калибровка) для калибровки нуля.

6. Будет запущена калибровка поверочным газом и отобразится следующее сообщение:

Calibrating... (Калибровка...)

Во время процесса калибровки поверочным газом детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 автоматически выполняет калибровку поверочным газом, при этом никакие действия со стороны пользователя не требуются.

**Примечание:** Если требуется прервать процесс калибровки поверочным газом, нажмите [N/-] в любой момент выполнения процесса. Появится подтверждающее сообщение «Span is aborted!» (Калибровка поверочным газом отменена), а затем появится меню Zero calibration (Калибровка нуля). Затем можно продолжить выполнение калибровки нуля, выполнить калибровку поверочным газом или выйти в главное меню калибровки.

# Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

По окончании калибровки поверочным газом появится сообщение:

Span 1 is done! (Калибровка поверочным газом 1 выполнена)  
Reading = 0.0 ppm (Показание = 0,0 промилле)

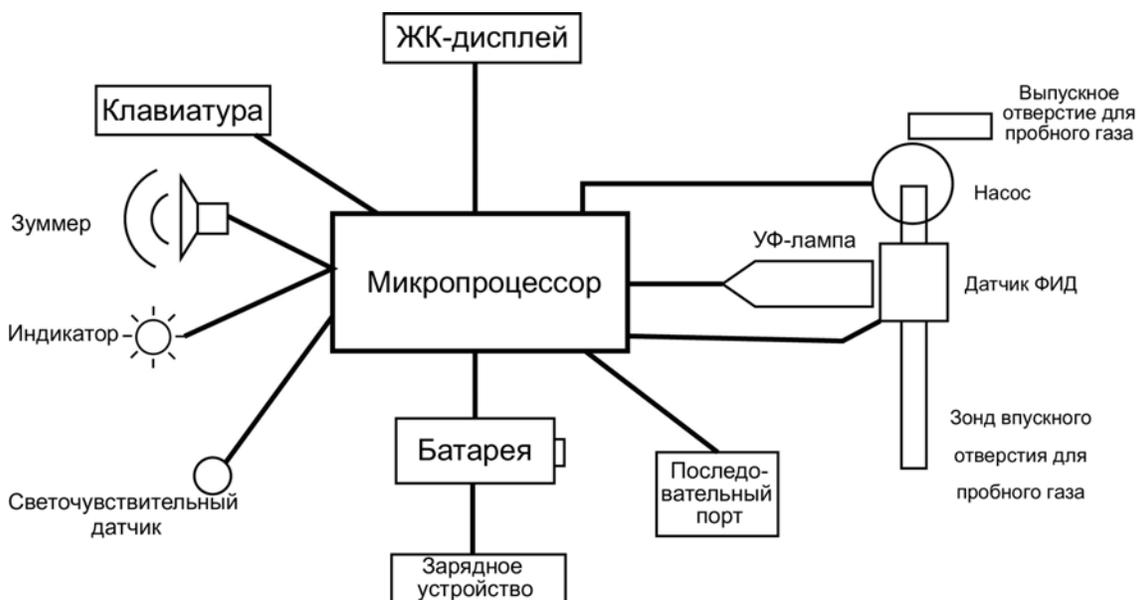
Затем на дисплее детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 закроется меню Span calibration (Калибровка поверочным газом) и отобразится меню Zero calibration (Калибровка нуля).

**Примечание.** Показания будут очень близки к значению поверочного газа.

## Теоретические принципы работы

В детекторе MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 используется УФ-лампа с безэлектродным разрядом, в качестве высокоэнергетического источника фотонов для ФИД. Когда органические испарения проходят мимо лампы, они фотоионизируются, а выбрасываемые электроны определяются как ток. Датчик ФИД со стандартной лампой (10,6 эВ) позволяет определить широкий спектр органических испарений. Лампы с высокой энергией фотонов (например, 11,7 эВ) позволяют определить больше типов соединений, а с низкой энергией фотонов (например, 9,8 эВ) позволяют выборочно определить легко ионизирующиеся соединения, например ароматические вещества. В принципе, можно измерить любые соединения с меньшей энергией ионизации, чем у фотонов лампы.

Датчик ФИД для детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 представляет собой небольшую полость, расположенную перед УФ-лампой. Диафрагменный насос подает пробу газа на датчик, а затем откачивает его через боковую часть прибора.



## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

Однокристалльный микрокомпьютер используется для управления работой предупреждающего зуммера, индикаторов, насоса и светочувствительного датчика. Он измеряет показания датчика и рассчитывает концентрации газов на основе данных калибровки по известным стандартным газам. Данные хранятся в энергонезависимой памяти, чтобы их можно было в дальнейшем выгрузить на ПК для хранения. Трансиверы с портом RS-232 обеспечивают последовательный интерфейс между детектором и последовательным портом ПК. Графический ЖК-дисплей предназначен для отображения показаний. Управление детектором осуществляется с помощью трех клавиш, расположенных на клавиатуре передней панели.

Питание детектора осуществляется с помощью перезаряжаемого литий-ионного батарейного блока или батарейного блока для щелочных батарей.

### Техобслуживание

Следующие детали детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 подлежат техобслуживанию:

- Батарейный блок
- Модуль датчика
- Лампа ФИД
- Насос для взятия проб
- Впускные соединители и фильтры

**Примечание: Обслуживание должно выполняться только квалифицированными специалистами.**

**ПРИМЕЧАНИЕ: Печатная плата детектора подключена к батарейному блоку, даже если питание отключено. Поэтому необходимо отсоединить батарейный блок перед ремонтом или заменой любых компонентов внутри детектора. Если не отсоединить батарейный блок до ремонта устройства, это может привести к значительному повреждению печатной платы или батареи.**

### Зарядки и замена батареи

Когда на дисплее мигает значок разряженной батареи, батарею необходимо перезарядить. Детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 рекомендуется перезаряжать после возвращения с полевых работ. Полностью заряженная батарея обеспечивает 16 часов непрерывной работы детектора MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000. Время зарядки полностью разряженной батареи менее 8 часов. При необходимости батарею можно заменить в полевых условиях (в безопасных зонах).

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Чтобы снизить риск воспламенения в опасных средах, батареи следует перезаряжать только в безопасных зонах. Извлекайте и заменяйте батареи только в безопасных зонах.**

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

### Замена литий-ионной батареи

1. Выключите детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000.
2. На задней панели MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 расположен фиксатор батареи. Сдвиньте его вниз, чтобы разблокировать батарею.
3. Стяните резиновый чехол с батареи, и извлеките батарейный блок из батарейного отсека, наклонив его наружу.
4. Вставьте полностью заряженный запасной батарейный блок в отсек для батарей. Убедитесь, что батарейный блок правильно расположен в отсеке.
5. Передвиньте фиксатор в положение блокировки.

### Замена адаптера для щелочных батарей

1. Вставьте четыре новые щелочные батареи размера AA (Duracell MN 1500 или Energizer E-91) в держатель. Соблюдайте правильную полярность батарей.
2. Выполните вышеописанную процедуру для замены держателя литий-ионных батарей.

**Примечание.** Внутренняя цепь зарядки сконструирована для предотвращения зарядки щелочных батарей.

### Очистка/замена датчика ФИД и лампы

Модуль датчика состоит из нескольких компонентов и подсоединяется к блоку корпуса лампы, как показано на рисунке ниже.



Компоненты датчика

## Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

**Примечание:** Обычно процедура очистки не требуется. Модуль датчика ФИД, лампу и корпус лампы следует чистить только в следующих случаях:

1. Неточные показания (даже после калибровки).
2. На показания значительное влияние оказывает влажность воздуха.
3. В устройство втянута химическая жидкость и оно повреждено.

Использование внешнего фильтра позволяет предотвратить загрязнение датчика.

Чтобы получить доступ к компонентам датчика и лампе, осторожно отвинтите колпачок лампы, извлеките адаптер датчика вместе с зондом впускного отверстия и металлическим фильтром. Затем, взявшись за датчик ФИД, вытяните его по прямой, чтоб не согнуть электрические контакты. Чтобы извлечь датчик, его следует осторожно покачать из стороны в сторону.

### **Чтобы очистить датчик ФИД:**

Целиком поместите датчик ФИД в метанол марки GC. Настоятельно рекомендуется выполнить очистку датчика в течение 15 минут в ультразвуковой ванночке. Затем тщательно высушите датчик. Никогда не дотрагивайтесь до электродов датчика. Кроме того, используйте хлопковый тампон, обмокнув его в метанол, для протирки корпуса лампы в тех местах, где он контактирует с датчиком при его установке.

Переверните датчик контактами вверх, чтобы была видна его полость. Проверьте, что электроды датчика не были подвержены коррозии, не повреждены и не согнуты. Металлические штырьки электродов датчика должны быть плоскими и неизогнутыми. При необходимости осторожно отогните штырьки датчика, чтобы они не соприкасались с тефлоновыми частями и были параллельны друг другу. Убедитесь, что гайки на контактах датчика подтянуты, но не перетянуты. Если датчик подвергся коррозии или поврежден, его необходимо заменить.

### **Чтобы очистить корпус лампы или заменить ее:**

Если лампа не включается, на дисплее детектора будет отображаться сообщение об ошибке, указывающее, что, возможно, потребуется замена лампы.

1. Если лампа работает, осторожно очистите поверхность окошка лампы и корпус лампы, используя хлопковый тампон, обмокнув его в метанол марки GC. После очистки проверьте лампу на свет под углом, чтобы убедиться в отсутствии пленки. Повторите процедуру до полной очистки окошка лампы. Никогда не используйте водные растворы для очистки лампы. После очистки тщательно просушите лампу и ее корпус.

**ВНИМАНИЕ! Никогда не прикасайтесь к поверхности окошка пальцами или любыми другими предметами, которые могут оставить пленку. Никогда не используйте ацетон или водные растворы.**

2. Если лампа не включается, извлеките ее из корпуса. Наденьте уплотнительное кольцо на новую лампу. Вставьте новую лампу, стараясь не прикасаться к плоской поверхности окошка.
3. Снова вставьте модуль датчика ФИД.
4. Затяните колпачок лампы.

# Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000

## Насос для взятия проб

Когда указанный срок службы насоса подходит к концу, он начинает потреблять большее количество энергии, при этом значительно снижается эффективность его работы при взятии проб. В этом случае необходимо заменить или отремонтировать насос. При проверке подачи насоса убедитесь, что впускной соединитель плотно одет, а впускная трубка находится в исправном состоянии. Подсоедините расходомер к зонду впускного отверстия газа. Скорость потока должна быть больше 450 см<sup>3</sup>/мин. при отсутствии утечки воздуха.

Если насос не работает надлежащим образом, предоставьте детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 квалифицированным сервисным специалистам для дальнейшего тестирования и (при необходимости) для ремонта или замены насоса.

## Включение УФ-лампы

Ультрафиолетовая лампа (УФ) состоит из стеклянной колбы и УФ-окошка (из кристалла поваренной соли) на одной стороне колбы. Внутри лампа заполнена газами под низким давлением. Для включения лампы снаружи стеклянной колбы применяется высоковольтное электрическое поле. Молекулы внутри лампы ионизируются и создают тлеющий разряд, который генерирует УФ-излучение. Детектор MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000 имеет встроенный датчик для мониторинга состояния УФ-лампы. Если лампа не включается, отображается сообщение об ошибке «Lamp» (Лампа).

Если УФ-лампа не использовалась в течение долгого времени (>1 месяца) или находится в холодной среде, ее будет сложнее включить. В этом случае сообщение «Lamp» (Лампа) появится на дисплее детектора во время процедуры включения питания. Этот эффект более заметен при использовании УФ-ламп 0,25", используемых в других приборах, из-за их относительно небольшого размера. Чтобы решить эту проблему, просто несколько раз включите и выключите детектор, после чего лампа должна включиться. После первого включения УФ-лампы в следующий раз она должна включиться легче.

Возможны также случаи, когда отображается сообщение об ошибке, а УФ-лампа уже включена. Это происходит по мере износа лампы, когда внутреннее пороговое значение для определения сбоя лампы смещается, что и приводит к выдаче ошибочного предупреждения. Чтобы избежать этого, просто проверьте, что УФ-лампа включена. Это можно легко сделать, сняв колпачок датчика и проверив в темном месте, что УФ-лампа горит. Кроме того, можно заполнить детектор калибровочным газом и проверить, не изменились ли показания датчика. Если показания значительно изменились, то УФ-лампа включена.

Возможной причиной сбоя УФ-лампы является утечка, возникшая вдоль уплотнения стеклянной колбы. В этом случае очень сложно (или невозможно) включить лампу, поэтому требуется ее замена.

## Очистка

Рекомендуется время от времени чистить прибор с помощью мягкой ткани. Не используйте моющие средства или химикаты.

## **Руководство пользователя MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000**

Визуально проверьте, не загрязнены ли контакты в основании MiniRAE 3000/MiniRAE Lite/ppbRAE 3000, на батарее, а также на подставке для зарядки. Если они загрязнены, протрите их мягкой сухой тканью. Никогда не используйте растворители или очистители.

### **Заказ запасных деталей**

Если вам требуются запасные детали, обратитесь к местному дистрибутору RAE Systems.

### **Особое примечание**

Если требуется сервисное обслуживание детектора, можно обратиться в следующие организации:

1. К дистрибутору RAE Systems, у которого был приобретен детектор; они вернут детектор в компанию по вашей просьбе.
2. В отдел технического обслуживания RAE Systems. Перед возвратом детектора для обслуживания или ремонта следует получить номер разрешения на возврат материалов (RMA) для надлежащего отслеживания вашего оборудования. Этот номер должен быть указан во всех документах и на внешней стороне упаковки, в которой детектор возвращается для обслуживания или ремонта. Упаковки без номера RMA не принимаются на заводе.

## Поиск и устранение неисправностей

Проблема	Возможные причины и способы устранения
Не удается включить питание после зарядки батареи	<p><b>Причины:</b> Разряжена батарея. Неисправная батарея.</p> <p><b>Способы устранения:</b> Зарядите или замените батарею.</p>
Утрачен пароль	<p><b>Способы устранения:</b> Позвоните в службу технической поддержки по телефону +1 408-752-0723 или по бесплатному номеру +1 888-723-4800</p>
Очень высокие значения показаний	<p><b>Причины:</b> Загрязнен фильтр. Загрязнен модуль датчика. Повышенная влажность и конденсация. Неверная калибровка.</p> <p><b>Способы устранения:</b> Замените фильтр. Просушите модуль датчика потоком воздуха. Выполните калибровку устройства.</p>
Очень низкие значения показаний	<p><b>Причины:</b> Загрязнен фильтр. Загрязнен модуль датчика. Слабая или загрязненная лампа. Неверная калибровка.</p> <p><b>Способы устранения:</b> Замените фильтр. Снимите калибровочный адаптер. Выполните калибровку устройства. Проверьте на предмет утечки воздуха.</p>

<p>Не работает зуммер</p>	<p><b>Причины:</b> Неисправный зуммер.</p> <p><b>Способы устранения:</b> Проверьте, что зуммер не отключен. Позвоните в авторизованный сервисный центр.</p>
<p>Слишком низкая скорость впускного потока</p>	<p><b>Причины:</b> Повреждена или загрязнена диафрагма насоса. Утечка в тракте потока.</p> <p><b>Способы устранения:</b> Проверьте тракт потока на предмет утечки: уплотнительное кольцо модуля датчика, соединительные трубки, уплотняющий фитинг на тефлоновой трубке. Позвоните в службу технической поддержки по телефону +1 408-752-0723 или по бесплатному номеру +1 888-723-4800</p>
<p>Во время работы отображается сообщение «Lamp» (Лампа)</p>	<p><b>Причины:</b> В цепи возбуждения лампы. Слабая или неисправная лампа ФИД.</p> <p><b>Способы устранения:</b> Выключите и снова включите устройство. Замените УФ-лампу.</p>