



# MiniPID (3-КОНТАКТНЫЙ)

Руководство по эксплуатации прибора, редакция 1.5



## Декларация о соответствии нормам ЕС

The EU Authorised Representative of the manufacturer Ion Science limited has sole responsibility, on the date this product accompanied by this declaration is placed on the market, the product conforms to all technical and regulatory requirements of the listed directives

**Authorised Representative:** ISM Deutschland GmbH · Laubach 30 · D-40822 Mettmann, Germany  
**Product:** MiniPID Std or MiniPID Reg Revision 2  
**Product Description:** Intrinsically safe photo-ionisation sensor for volatile organic compounds  
**Directive** ATEX Directive (2014/34/EU)  
EMC Directive (2014/30/EU)

**Type of protection:**  II 1G Ex ia IIC Ga (-40 °C ≤ Ta ≤ +55 °C) @ 1.1W limitation  
(-40 °C ≤ Ta ≤ +65 °C) @ 0.9W limitation

**Certificate:** Baseefa07ATEX0060U  
**Notified Body:** SGS Fimko 0598  
**North American certifying authority:** UL

**North American File #:** E344333

### Standards

**EN IEC 60079-0:2012+A11:2013** Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres – General Requirement  
**EN IEC 60079-11:2012** Explosive Atmospheres - Equipment Protection by Intrinsic Safety 'i'  
**EN IEC 61010-1:2010** Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – General requirements

### Other Standards

**EN ISO/IEC ISO 9001:2015** Quality Management Systems – Requirements  
**EN ISO/IEC 80079-34:2020** Potentially Explosive Atmospheres – Application of Quality Systems

**Name:** Clemens A. Verley

**Position:** Chief Executive Officer

Signature:



Date: 31<sup>st</sup> December 2020

## Содержание

<b>Декларация о соответствии нормам ЕС</b> .....	<b>2</b>
<b>Содержание</b> .....	<b>3</b>
<b>Официальные сообщения</b> .....	<b>4</b>
Ответственность за эксплуатацию .....	4
Официальное уведомление .....	4
<b>Введение</b> .....	<b>5</b>
Отличительные особенности .....	5
Области применения.....	5
<b>Особенности детектирования</b> .....	<b>6</b>
Принцип работы датчика MiniPID .....	6
Летучие органические соединения (ЛОС), детектируемые MiniPID .....	6
Коэффициенты чувствительности .....	7
Вычисление чувствительности датчика к смесям ЛОС.....	8
Общие положения.....	8
Приборы для отбора проб диффузионного потока .....	9
Приборы с дистанционным отбором проб .....	10
<b>Требования по электропитанию</b> .....	<b>12</b>
Напряжение питания.....	12
Ток питания .....	13
Аналоговый выход .....	13
Состояния ошибки.....	14
Подавление электромагнитных помех .....	14
<b>Использование MiniPID в искробезопасных условиях</b> .....	<b>15</b>
Общие требования .....	15
Схема искробезопасной установки.....	16
Эквивалентная искробезопасная цепь .....	16
Структурная схема датчика MiniPID .....	17
<b>Технические характеристики</b> .....	<b>19</b>
Размеры датчика .....	19
Общие технические характеристики изделия .....	19
Электрические характеристики.....	20
Эксплуатационные характеристики .....	20
Внешние условия.....	21
Чувствительность по температуре .....	23
Линейность .....	23
Чувствительность по влажности .....	24
<b>Инструкция по калибровке</b> .....	<b>26</b>
<b>Техническое обслуживание</b> .....	<b>27</b>
Плановое техническое обслуживание.....	27
Внеплановое техническое обслуживание .....	27
Демонтаж набора электродов и лампы .....	27
Осмотр набора электродов MiniPID.....	28
Осмотр и очистка лампы MiniPID.....	28
Сборка набора электродов, лампы и корпуса MiniPID.....	29
<b>Гарантия на прибор и сервисное обслуживание</b> .....	<b>30</b>
Гарантия.....	30
Сервисное обслуживание и сервисные центры .....	30
Контактная информация .....	31
<b>Перечень продукции</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>Запасные части</b> .....	Error! Bookmark not defined.

## Официальные сообщения

### Ответственность за эксплуатацию

Неправильное функционирование оборудования для обнаружения газообразных веществ, описанного в настоящем руководстве, не всегда является очевидным, в связи с чем, его необходимо регулярно проверять и проводить соответствующее техническое обслуживание. Персоналу, отвечающему за эксплуатацию данного оборудования, компания Ion Science рекомендует организовать систему периодических проверок, позволяющих убедиться в том, что устройство функционирует в установленных пределах настройки и в том, что сведения о тарировании прибора регистрируются в журнале калибровки. Эксплуатация данного оборудования должна осуществляться в соответствии с настоящим руководством, с соблюдением местных правил техники безопасности.

### Официальное уведомление

Несмотря на то, что компанией Ion Science были предприняты все усилия по обеспечению достоверности информации, содержащейся в настоящем руководстве, она не принимает на себя ответственность за ошибки, недочеты и какие-либо последствия применения сведений, приведенных в этом документе. Руководство предоставляется «как есть», без каких-либо заявлений, сроков пользования, условий или гарантий любого вида, прямых, либо подразумеваемых. Компания Ion Science не несет ответственности перед физическими или юридическими лицами за ущерб или повреждения, обусловленные использованием настоящего руководства, в максимальной степени, разрешённой законом. Она оставляет за собой право на удаление, корректировку или изменение содержимого этого документа в любое время и без предварительного уведомления.

## Введение

MiniPID представляет собой малогабаритный фотоионизационный (ФИД) датчик, формирующий выходное напряжение, значение которого меняется в зависимости от концентрации летучих органических соединений (ЛОС), поступающих в газочувствительный корпус датчика *через* изготовленную из ПТФЭ фильтрующую мембрану. Впоследствии выходное напряжение можно преобразовать для отображения концентрации требуемых газов в нужных единицах измерения, *например*, в ч/млн или мг/м<sup>3</sup>.

Существует семь моделей датчика MiniPID, которые функционируют в указанных ниже диапазонах измерения. Все ФИД исключительно устойчивы к загрязнениям и влажным средам; кроме того, они демонстрируют непревзойденную эффективность при решении самых разнообразных задач.

Наименование	Энергия фотоионизации	Диапазон	Разрешающая способность
MiniPID PPM	10,6 эВ	От 0 до более чем 4000 ч/млн	100 ч/млрд
MiniPID PPM WR	10,6 эВ	От 0 до более чем 10,000 ч/млн	500 ч/млрд
MiniPID PPB	10,6 эВ	От 0 до более чем 40 ч/млн	1 ч/млрд
MiniPID PPB WR	10,6 эВ	От 0 до более чем 200 ч/млн	20 ч/млрд
MiniPID HS	10,6 эВ	От 0 до более чем 3 ч/млн	0,5 ч/млрд
MiniPID 10.0 eV	10,0 эВ	От 0 до более чем 100 ч/млн	5 ч/млрд
MiniPID 11.7 eV	11,7 эВ	От 0 до более чем 100 ч/млн	100 ч/млрд

Значимость указанной выше энергии фотоионизации рассматривается в последующих разделах. Все параметры диапазонов соответствуют измеряемому в ч/млн содержанию изобутилена (номер CAS 115-11-7) в сбалансированном воздухе при температуре 20 °C и давлении 1 атмосфера.

## Отличительные особенности

- Запатентованный «оградительный» электрод, обеспечивающий великолепную влагуустойчивость
- Конструкция, предотвращающая загрязнение
- Устойчивое горение лампы — лампа горит при низких температурах
- Длительный срок службы лампы — 10 000 часов
- Набор электродов, замена которых при коррозионном или механическом повреждении может производиться пользователем
- Искробезопасность (ATEX, IECEx, usULC)
- Обнаружение ошибки при выключении лампы (только в MiniPID PPM)

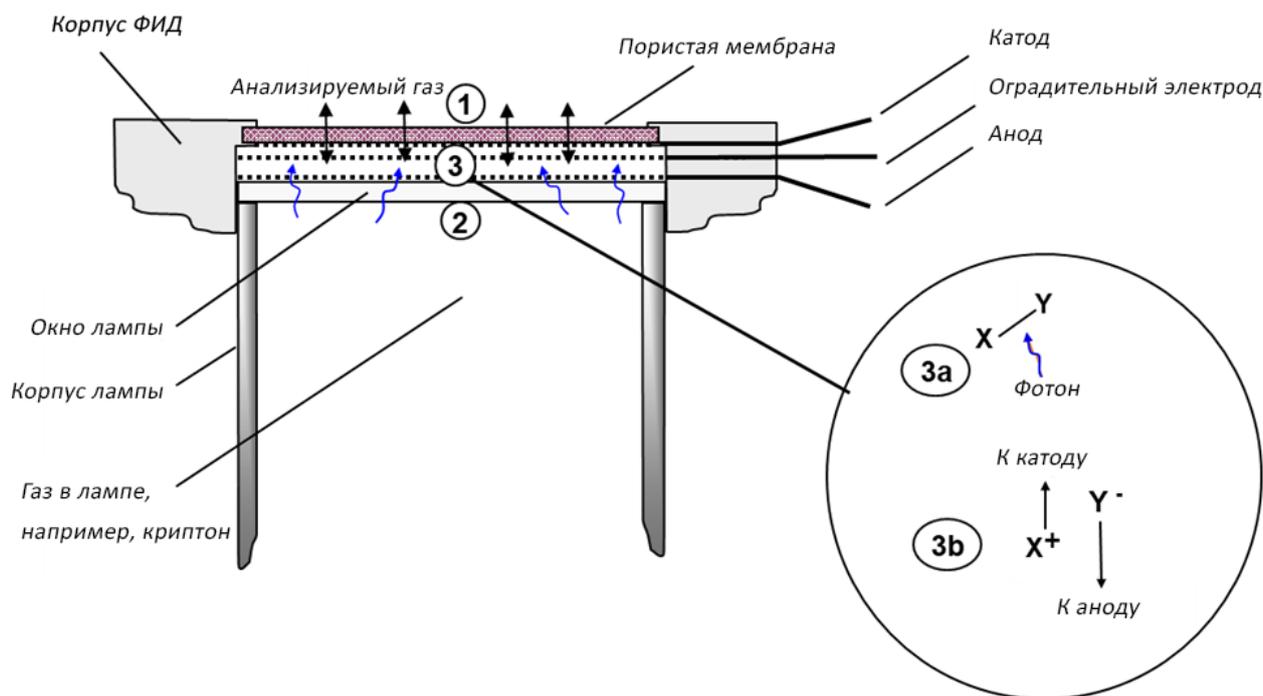
## Области применения

- Мониторинг производственной гигиены и охраны труда
- Загрязнение и рекультивация почвы
- Места применения и разливов опасных веществ
- Обнаружение утечек
- Использование в рамках метода EPA 21 и мониторинг выбросов
- Расследование поджогов
- Мониторинг качества воздуха внутри помещений
- Мониторинг качества воздуха вне помещений

## Особенности детектирования

### Принцип работы датчика MiniPID

Датчик MiniPID измеряет содержание летучих органических соединений (ЛОС) в воздухе методом фотоионизационного детектирования (ФИД). Схематичное изображение механизма детектирования представлено ниже. Испытуемый газ (1) подается к внешней поверхности пористой мембраны, через которую он беспрепятственно проникает внутрь корпуса для газа и выходит обратно (показано двусторонними стрелками). С противоположной поверхности корпуса (2) зажженная лампа испускает фотоны высокоэнергетического ультрафиолетового излучения, пропускаемые через кварцевое окно лампы (волнистые стрелки). Фотоионизация происходит внутри корпуса, когда фотон сталкивается с фотоионизируемой молекулой (3а), создавая два электрически заряженных фрагмента или иона, один из которых имеет положительный заряд,  $X^+$ , а другой — отрицательный,  $Y^-$  (3б). Они перемещаются к противоположно заряженным металлическим электродам, которые представляют собой катод и анод, создавая слабый электрический ток. Ток усиливается в электрической схеме (не показана) и представляется в форме выходного напряжения датчика, величина которого зависит от концентрации фотоионизируемого газа. Также в состав MiniPID входит третий оградительный электрод, предотвращающий существенное воздействие на усиленный ток других источников тока, таких как пленки электролитической соли на стенках камеры.



### Летучие органические соединения (ЛОС), детектируемые MiniPID

MiniPID может детектировать большую часть ЛОС. Исключениями, о которых следует упомянуть, являются низкомолекулярные углеводороды.

Каждое ЛОС характеризуется *энергией ионизации* (IE). Это энергия, минимально необходимая для разделения ЛОС на заряженные фрагменты или ионы. Имеющиеся в воздухе летучие вещества и газы являются фотоионизированными и, следовательно, детектируемыми при воздействии на них света, *фотонная энергия* которого превышает их энергию ионизации. MiniPID оборудуется источником света, способным сформировать три различных значения фотонной энергии: 10,0 эВ, 10,6 эВ или 11,7 эВ.

Стандартные датчики MiniPID (PPM, PPB и HS) оснащаются криптоновым источником нефльтрованного света, мощность ультрафиолетового излучения которого составляет 10,6 эВ. Эти датчики позволяют выявить около 95 % летучих соединений, значимыми исключениями из которых является большинство веществ из одноатомного углерода, ацетилен, этан, пропан и насыщенные (гидро)хлорфторуглероды.

Датчик MiniPID 11.7 eV, в котором в качестве источника света используется аргонная лампа, реагирует почти на все ЛОС: некоторыми исключениями являются метан, этан и насыщенные фторуглероды. ФИД мощностью 11,7 эВ обладает меньшей чувствительностью, но его применение может представлять особый интерес при измерении содержания формальдегида, метанола и более легких углеводородов, для выявления которых применяется детектирование малой доли вещества среди прочих соединений.

Наконец, MiniPID 10.0 eV, в котором используется криптоновый источник света и кварцевый фильтр, реагирует на более ограниченное число ЛОС. Ароматические соединения и другие ненасыщенные молекулы определяются с помощью этой лампы лучше всего, в то время как более насыщенные углеводороды, вместе с которыми они часто встречаются, выявляются в меньшей мере или не детектируются.

Обнаружение отдельных веществ возможно только тогда, когда они оказываются достаточно летучими. Крупные молекулы, такие как альфа-пинен (входит в состав скипидара), содержатся в воздухе в концентрации, составляющей около 5000 ч/млн при 20 °С; это максимальная концентрация альфа-пинена, которую можно измерить при данной температуре. Некоторые соединения, например, машинные масла и пластификаторы, при обычной температуре составляют в паре лишь часть миллионной доли. Из-за того, что диффузия столь крупных молекул также осуществляется очень медленно, обнаружить их в большинстве случаев не удастся. Органические соединения с точкой кипения 275–300 °С (при давлении 1 атм.) считаются труднолетучими и ограниченно детектируемыми. Соединения с точкой кипения, превышающей 300 °С, признаются нелетучими и не поддающимися определению. Чтобы больше узнать о возможностях детектирования различных веществ датчиками MiniPID, см. библиотеку данных по промышленному применению на сайте нашей компании.

## Коэффициенты чувствительности

Производимые нашей компанией ФИД калибруются с помощью изобутилена, но фотоионизационное детектирование представляет собой широкодиапазонный метод обнаружения, предполагающий различную чувствительность датчика к каждому отдельно взятому ЛОС. Относительная чувствительность к каждому элементу также существенно изменяется в зависимости от фотонной энергии ФИД (10, 10,6 или 11,7 эВ). В меньшей мере на нее влияет конструкция ФИД и выходные параметры лампы.

*Коэффициенты чувствительности (RF)* характеризуют чувствительность ФИД к конкретным ЛОС, определенную относительно чувствительности к изобутилену. Коэффициент чувствительности ЛОС используется для преобразования калиброванного ответа датчика, полученного при работе с изобутиленом, в концентрацию анализируемого ЛОС.

Пример. Толуол

- Датчик MiniPID 10.6 eV откалиброван при использовании с изобутиленом; установлено, что его чувствительность составляет 1 мВ ч/млн<sup>-1</sup>.
- Если этот датчик подвергается воздействию 100 ч/млн изобутилена, то на его выходе оказывается 100 мВ.
- Коэффициент чувствительности для толуола, концентрация которого определяется датчиком мощностью 10,6 эВ, составляет 0,56.
- При воздействии на датчик 56 ч/млн толуола концентрация, отображаемая без корректировки, оказывается равной концентрации изобутилена, составляющей 100 ч/млн. Скорректированная концентрация представляет собой значение 100 умноженное на коэффициент чувствительности, равный 0,56, в результате чего получается правильный результат: 56 ч/млн толуола.

Полный перечень коэффициентов чувствительности приводится в технической статье TA-02, содержащейся в библиотеке документов, которая имеется на нашем веб-сайте [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com). База данных коэффициентов чувствительности с возможностью поиска, а также другая информация, доступна на веб-сайте нашей компании под заголовком [«Gas Search \(Поиск газов\)»](#).

Если в приборе запрограммированы коэффициенты чувствительности, то он может определить анализируемое ЛОС и отобразить зарегистрированную концентрацию рассматриваемого летучего вещества.

## Вычисление чувствительности датчика к смесям ЛОС

Летучее органическое соединение (ЛОС) представляет собой углеродосодержащее химическое вещество, которое в большой мере, или полностью, испаряется при обычной температуре.

В отдельных случаях пользователям приходится измерять концентрацию смеси ЛОС. Если общая концентрация остается в пределах линейного диапазона ФИД, то имеет смысл предположить, что концентрации отдельных веществ суммируются без взаимодействия между различными ЛОС.

Поправочный коэффициент для газовой смеси, содержащей детектируемые ФИД газы А, В, С... с коэффициентами чувствительности RF(A), RF(B) и RF(C), которые взяты во фракционной пропорции a:b:c, определяется следующим образом:

$$RF \text{ mix} = 1/[a/RF(A) + b/RF(B) + c/RF(C)...]$$

Пример.

В контролируемой газовой смеси содержится 1 часть изопропанола и 4 части ацетона:

Химическое наименование	Коэфф. чувствительности	Фракционный состав
Изопропанол	4,0	0,2
Ацетон	1,17	0,8

Таким образом, коэффициент чувствительности к этой смеси оказывается равным:

$$\begin{aligned} RF \text{ mix} &= 1/[(4,0 \times 0,2) + (1,17 \times 0,8)] \\ &= 1/(0,8 + 0,936) \\ &= 0,58 \end{aligned}$$

*Важно.* Необходимо помнить о том, что при измерении концентрации смеси, состоящей из нескольких ЛОС, точное определение концентрации отдельно взятых летучих веществ оказывается затруднительным; без тщательного анализа данных можно получить только усредненные с помощью коэффициента чувствительности результаты измерения. Также, следует отметить, что при испарительном переносе в смесях ЛОС, обладающих различной летучестью, более летучие фракции испаряются быстрее, а менее летучие — медленнее; это ведет к изменению состава жидкости и испарившейся смеси.

## Включение в состав приборов с помощью механических приспособлений

### Общие положения

Датчик MiniPID имеет те же размеры, что и стандартный электрохимический датчик или датчик НПВ «серии 4». Таким образом, MiniPID можно установить на стандартную монтажную позицию датчика НПВ диаметром 20 мм, предусмотрев для правильного его функционирования внешнюю схему формирования сигнала, которая может работать в установленном диапазоне выходных параметров MiniPID.

Конструкция прибора должна допускать вставку соединительных выводов датчика на всю длину и не допускать смещения датчика внутри корпуса вследствие механических ударов или вибрации, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации устройства.

Избегайте наличия материалов, способных дегазировать ЛОС, в непосредственной близости от MiniPID. Это особенно важно для рассматриваемых ниже приборов, предназначенных для мониторинга состава окружающего воздуха.

### Приборы для отбора проб диффузионного потока.

MiniPID часто включается в состав приборов, где доступ окружающего воздуха к датчику обеспечивается путем его свободной диффузии. Считается, что действие таких приборов основано на *отборе проб диффузионного потока*.

Приборы, осуществляющие отбор проб диффузионного потока, сильно различаются по области применения. Они включают в себя стационарные (или настенные) детекторы, некоторые из которых используются для раннего предупреждения о превышении пороговой концентрации ЛОС, которая, как правило, варьирует в диапазоне от 10 до 1000 ч/млн и может представлять непосредственную угрозу для здоровья или свидетельствовать об опасности возгорания. Другие стационарные детекторы предназначены для выполнения регулярных измерений, позволяющих оценить качество окружающего воздуха.

Также метод отбора проб диффузионного потока применяется в индивидуальных датчиках, используемых персоналом. В этом случае, интерес представляют измерения усредненного по времени содержания летучих веществ, результаты которых, как правило, представляют собой концентрацию, варьирующую от 1 до 100 ч/млн и усредненную за 15 мин. (ПКВ — предел кратковременного воздействия) или за 8 часов (СВВК — средневзвешенная по времени величина). В большинстве случаев, в легких производственных условиях и в условиях жилых помещений концентрация ЛОС составляет от 0,2 до 0,5 ч/млн в изобутиленовом эквиваленте<sup>1</sup>, что ограничивает практический минимальный предел обнаружения рассматриваемого летучего вещества в этих датчиках значением, составляющим 0,5 ч/млн в изобутиленовом эквиваленте.

Несмотря на то, что условия применения могут сильно различаться, требования, практически предъявляемые к параметрам датчиков MiniPID, остаются во многом одинаковыми: быстрое реагирование на положительные и отрицательные изменения концентрации ЛОС.

В состав набора электродов входит уплотнительное кольцо, позволяющее изолировать лампу от электродов. Внимательно следуйте указаниям, содержащимся в разделе «[Демонтаж набора электродов и лампы MiniPID](#)», чтобы убедиться в том, что изоляция между лампой и электродами установлена правильно.

Важно удостовериться в том, что конструкция прибора и, в частности, корпуса датчика, не вызывает отклонения потока анализируемого газа и не способствует значительному увеличению концентрации в области датчика. Для достижения этой цели при включении MiniPID в состав приборов, осуществляющих отбор проб диффузионного потока, применяются следующие руководящие принципы.

- Если MiniPID устанавливается в настенном детекторе, то идеальным местоположением для датчика в составе прибора является зона, максимально удаленная от настенных креплений, что позволяет минимизировать конденсацию, обусловленную разницей температур воздуха и стены (при этом следует учитывать скопление частиц и тяжелых летучих веществ на полах и кухонной мебели).
- Датчик должен направляться вниз или вбок во избежание его запыления и постепенного скопления летучих соединений в его полости.
- Наилучшим материалом для изготовления корпуса датчика является соответствующий металл. Воздух должен воздействовать на датчик в максимально возможной мере. Металлические решетки, защищающие датчик от механических воздействий и электромагнитных помех, должны оставаться максимально перфорированными и располагаться напротив его газочувствительной поверхности, см. приведенную ниже схему. *Необходимо отметить, что решетки и ограждения, удаленные от газочувствительной мембраны более чем на долю миллиметра, увеличивают время ответа и*

<sup>1</sup> В данном описании не обозначенные в ч/млн концентрации соответствуют результатам измерений, выполненных для изобутилена ФИД мощностью 10,6 эВ. Несмотря на то, что чувствительность ФИД мощностью 10,6 эВ к различным летучим соединениям сильно различается, ее среднее значение, определенное

чистое время простоя прибора, осуществляющего отбор проб окружающего газа. Корпус должен обеспечивать беспрепятственное пропускание как можно больших объемов воздуха к чувствительной поверхности датчика.

- Обезгаженные ЛОС скапливаются в имеющемся внутри корпуса прибором воздушном пространстве, так, например, остаточные органические растворители оказываются в углублениях конформного покрытия. Эффективный диффузионный поток газа, поступающего к прибору из окружающей среды, может составлять лишь долю мл/мин., в связи с чем, ЛОС, поступающие к датчику вследствие диффузии из внутреннего пространства прибора, имеют очень большое значение. Предпочтительным является применение герметичной прокладки или уплотнительного кольца, обеспечивающего изоляцию по периметру верхней поверхности датчика, см. схему.



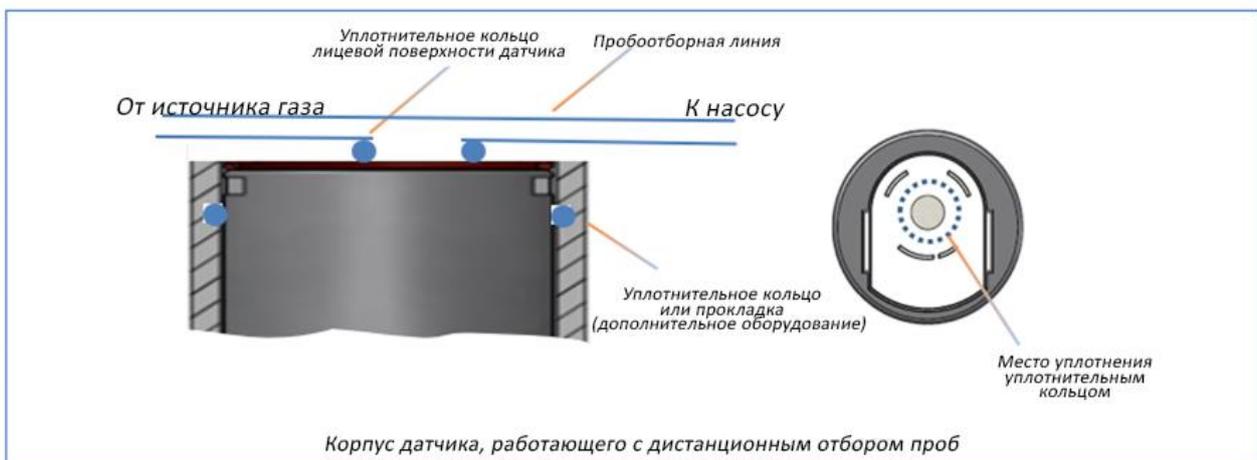
- Уплотнения или прокладки, которые позволяют предотвратить образование достаточно большого канала, пропускающего газ, между впуском датчика и внутренним пространством прибора, должны производиться из пенопласта с закрытыми порами или формованной резины, не поглощающей анализируемые ЛОС. Чтобы минимизировать влияние фоновых ЛОС, поступающих от прибора, следует использовать уплотнения из фторэластомера.

## Приборы с дистанционным отбором проб

Зачастую конструкцией прибора предусмотрена передача дистанционно отобранной пробы к датчику. Как правило, *дистанционно отбираемые пробы* перекачиваются с помощью насоса по трубопроводу, диаметр которого достаточно мал для быстрого переноса газа от источника к датчику без перепадов давления, которые могут отрицательно сказаться на функционировании датчика или насоса. Источник отбираемого газа может представлять собой какое-то замкнутое пространство, воздушную прослойку или контейнер; также пробы могут подаваться от наконечника зонда, используемого для поиска утечек ЛОС. В таких условиях применения важным свойством ФИД оказывается быстрый ответ в широком динамическом диапазоне.

- Как указано выше, для изготовления корпуса датчика предпочтительно использовать металл или слабопроницаемую пластмассу. Воздействие на поток газа источников ЛОС, отличных от того, в котором производится пробоотбор, необходимо минимизировать. Проба газа должна подаваться по трубопроводу из нержавеющей стали или пластмассы, отличающейся низкой проницаемостью для ЛОС. Избегайте применения пластифицированных и высокоэластичных (мягких) трубопроводов.
- На верхней поверхности набора электродов MiniPID, конструкцией датчика предусмотрена зона уплотнения. Убедитесь в том, что уплотнение располагается внутри четырех сегментированных арок, видимых на передней поверхности. Как правило, в качестве уплотнения применяется уплотнительное кольцо или прокладка из фторэластомера, внутренний диаметр которой составляет 6 мм, а внешний — 9,0 мм. Чтобы минимизировать занятое оборудованием пространство в конструкциях с жесткими допусками, возможно применение уплотнений с минимально допустимым внешним диаметром 4 мм.
- Следует помнить о том, что отверстие для подвода газа к датчику смещено относительно центра. Во избежание воздействия значительных поперечных сил на уплотнительное кольцо или прокладку отверстия для подвода газа для установки уплотнения необходимо использовать монтажные винты.

- Если место отбора газа удалено настолько, что для подачи пробы к датчику, расположенному далее в технологической линии, требуется установленный вблизи источника насос, то поток газа, составляющий не более 500 мл/мин. (при 1 атм., 20 °С, 68 °F), предпочтительно перенаправить с помощью ответвления в прилегающую к датчику зону для его пропускания через газоотборную (верхнюю) поверхность датчика, как показано на приведенной ниже схеме. Следует отметить, что отходящий газ должен отводиться от датчика, чтобы присутствие анализируемого вещества в окружающем воздухе не влияло на измерение концентрации в образце. Во избежание конденсации давление газа, находящегося над датчиком, может превышать атмосферное не более чем на несколько мбар.
- Если для подачи проб газа используется насос, установленный внутри измерительного прибора, то этот насос предпочтительно располагать после датчика во избежание сохранения ЛОС внутри насоса (замедленное очищение после воздействия ЛОС в высокой концентрации). В целом, приемлемым считается расход, составляющий от 50 до 500 мл/мин., а разница между давлением газа на поверхности датчика и атмосферным давлением не должна превышать -10 мбар.
- При установке насоса перед датчиком газочувствительный корпус может находиться под давлением, превышающим атмосферное, что предпочтительно при наличии значительных утечек воздуха, однако использование такой конфигурации нередко ведет к попаданию ЛОС в поток анализируемого газа из-за их проникновения во внутренне пространство насоса.
- Следует отметить, что любой значимый перепад между давлением газа, присутствующего в ФИД, и давлением в источнике, приведет к соответственному повышению чувствительности датчика (см. «Калибровка»). При этом необходимо оценить, какое влияние на перепад давления в конкретной пневматической системе оказывают любые возможные ограничения, такие как дополнительные фильтры или удлиненный пробоотборный трубопровод.
- Имеющийся на ФИД фильтр из ПТФЭ используется для предотвращения попадания твердых частиц внутрь датчика. Если прибор эксплуатируется в атмосфере, содержащей высокую концентрацию твердых частиц, то в качестве источника подаваемого к нему газа может использоваться предварительный фильтр.
- В идеале дистанционно отбираемые пробы должны подаваться к датчику параллельно газочувствительной поверхности, как показано ниже.



- В некоторых специализированных и хроматографических газоулавливающих приборах к ФИД может подводиться лишь очень слабый поток газа. Взаимнодиффузный поток газа, поступающего в датчик и исходящего из него через мембрану в отсутствие стороннего потока, соответствует 3 мл/мин., таким образом, подача дистанционно отобранных проб с расходом ниже этого значения приведет к появлению неустойчивых показаний, что обусловлено протеканием диффузии при неопределенных граничных условиях. Это, в какой-то мере, можно предотвратить, сняв изготовленный из ПТФЭ фильтр с набора электродов при помощи пинцета\*. В этом случае время ответа датчика будет определяться

расходом газа, а также совокупным мертвым объемом имеющегося перед датчиком пневматического оборудования и газочувствительного корпуса ФИД. Объем последнего составляет лишь 15 мм<sup>3</sup>.

*\* Важно.*

Устанавливаемый на набор электродов фильтр из ПТФЭ не только предотвращает попадание твердых частиц в газочувствительный корпус и их скопление внутри него, но и способствует предоставлению датчиком устойчивых показаний, а также повышает его устойчивость к загрязнениям. Демонтаж фильтра из ПТФЭ может оказаться приемлемым только при подаче к датчику предварительно подготовленных образцов газа, концентрация ЛОС в которых, в целом, остается низкой, а влажность всегда оказывается неконденсирующейся. В общем случае, снимать его не рекомендуется. Для получения дополнительной информации свяжитесь с компанией Ion Science.

## Требования по электропитанию

В этом разделе рассказывается об электрическом подключении MiniPID к имеющимся контрольно-измерительным приборам. Чтобы обеспечить соответствие оборудования стандартам искробезопасности, неукоснительно соблюдайте требования по электропитанию.

### Напряжение питания

В наличии имеются датчики MiniPID как с внешней, так и с внутренней регулировкой. См. «Перечень продукции» [стр. **Error! Bookmark not defined.**], чтобы больше узнать о различных вариантах исполнения.

В основании датчиков с *внешним регулированием (характеризующихся, как «стандартные датчики»)* имеется заполненное припоем гнездо, и эти устройства могут эксплуатироваться со следующими напряжениями питания.

**V<sub>s</sub> = от 3,0 до 3,2 В** (изделия, номер которых оканчивается на AU2)

**V<sub>s</sub> = от 3,2 до 3,6 В** (изделия, номер которых оканчивается на BU2)

Эти датчики следует использовать со стабильным источником напряжения, варьирующего от 3,0 до 3,6 В (в зависимости от типа MiniPID). Внутренняя шина питания, влияющая на свечение лампы и другие схемы, зависит от подаваемого извне напряжения, которым, таким образом, определяется ответ датчика. Использование внешнего регулятора позволяет пользователю адаптировать датчик к своим требованиям.

Указанные технические характеристики действительны для датчиков с внешним регулированием, работающим при напряжении V<sub>s</sub> = 3,2 В.

В основании датчиков с *внутренним регулированием (характеризующихся, как «регулируемые датчики»)* имеется открытое гнездо, и они могут использоваться со следующими напряжениями питания.

**V<sub>s</sub> = от 3,6 до 10,0 В**, применяемое в искробезопасных условиях (изделия, номер которых оканчивается на CU2)

Колебания внешнего напряжения питания не влияют на стабильность выходных параметров этих датчиков, так как напряжение питания их внутренних схем автоматически регулируется до достижения 3,3 В, и они могут использоваться с любым из указанных выше напряжений без изменения эксплуатационных характеристик.

Колебания питающего напряжения оказывают очень незначительное влияние на датчики с внутренним регулированием, и при низкой частоте допускается его изменение на величину, достигающую 1 В. Несмотря на это, проектировщику следует принять меры по предотвращению высокочастотных колебаний и переходных выбросов, так как их полное подавление внутренним регулятором и фильтрующим контуром невозможно, в связи с чем, они могут отрицательно сказаться на функционировании датчика.

*Важно.* При включении или отключении внутреннего регулятора напряжения гарантия на датчик становится недействительной.

При любых обстоятельствах следуйте рекомендациям, предоставленным для конкретных регуляторов питающего напряжения их производителем, чтобы обеспечить устойчивое регулирование, так как в отдельных случаях неправильно спроектированные схемы регулятора могут вызвать резонанс шины питания, особенно, при температурах ниже  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ .

### Ток питания

Значение нормального для MiniPID рабочего тока меняется в зависимости от напряжения питания и, как правило, варьирует от 20 мА при 3,0 В до 32 мА при 3,6 В. Однако, чтобы обеспечить эффективное включение лампы при включении питания, схема датчика была спроектирована для кратковременной подачи большего напряжения к контурам ее зажигания, вследствие чего, требуемый пусковой ток составляет обычно 130 мА и подается в течение 100 мс.

### Аналоговый выход

Для всех датчиков с внешним регулированием (номер изделия \*AU2, \*BU2) выходное напряжение изменяется в диапазоне от 0,0 В до  $(V_s - 0,1)$  В.

Для всех датчиков с внутренним регулированием (номер изделия \*CU2, \*DU2), выходное напряжение изменяется в диапазоне от 0,0 до 3,2 В.

+50 мВ используется в качестве рабочего нулевого выходного сигнала датчика для достижения следующих целей.

- Формирование оптимальной характеристики тока смещения на входе
- Обеспечение функционирования внешних усилителей при подаче на вход напряжения, превышающего 0 В
- Формирование окна выходных напряжений, характеризующих состояние ошибки датчика, в диапазоне от 0 до 50 мВ

## Состояния ошибки

Напряжения ниже 50 мВ свидетельствуют о следующих состояниях ошибки.

Выходное напряжение (мВ)		Состояние ошибки	Рекомендуемые действия
Датчики PPM (MP3SMLL*)	Все другие датчики		
32 ± 1	-	Лампа на загорается	Замните или очистите лампу
		Набор электродов установлен неправильно	Обеспечьте правильную установку набора электродов
27 ± 1	41 ± 3	Генератор колебаний не работает	Замените MiniPID
		Набор электродов расположен неправильно	Замените набор электродов
18 ± 2	25 ± 2	Генератор колебаний перегружен	Замените набор электродов и/или MiniPID
2 ± 2	2 ± 2	Отсутствует питание	Проверьте напряжение питания системы в целом

### Примечания.

Напряжения за пределами установленного диапазона не являются строго определенными. При возникновении состояния ошибки, в первую очередь, рекомендуется заменить набор электродов.

Выходные напряжения, свидетельствующие об ошибке датчика, приводятся для ненагруженного выхода ФИД. Если ФИД подсоединен к схеме с низким входным сопротивлением, то выходное напряжение снижается соответственно. Полное сопротивление выхода постоянного тока составляет 6,3 кΩ, см. [«Эквивалентная искробезопасная цепь»](#).

## Подавление электромагнитных помех

Чтобы минимизировать электромагнитные помехи и обеспечить максимальную стабильность выходного напряжения MiniPID, вспомогательное электрооборудование рекомендуется настроить на минимальную восприимчивость к электромагнитному шуму. Это особенно важно в приборах, которые не защищены от влияния электромагнитных помех, таких как ручные детекторы или индивидуальные детекторы, переносимые персоналом.

Предпочтительно удовлетворение следующих положений.

- Сигнальные линии располагаются вблизи заземляющей шины, являются симметричными и подсоединяются непосредственно к дифференциальному входу аналого-цифрового преобразователя или дифференциальному усилителю.
- Отдельная сигнальная линия 0 В подключается непосредственно к выводу ФИД 0V (0 В) и прокладывается параллельно сигнальной линии, подсоединяемой к дифференциальному входу аналого-цифрового преобразователя или дифференциальному усилителю. Эта пара сигнальных линий располагается между заземляющими шинами или прокладывается сверху шины по всей длине.
- В связи с тем, что время ответа ФИД составляет 50–100 мс, резистивно-емкостная цепь, входящая в состав обеих сигнальных линий, располагается в непосредственной близости от входа аналого-цифрового преобразователя или усилителя, чтобы минимизировать помехи с частотой 100 Гц (и более).
- Несмотря на то, что MiniPID оснащены внутренней системой экранирования шума, максимальное помехоподавление обеспечивается при установке всего датчика внутри клетки Фарадея, имеющей форму установленного над датчиком перфорированного металлического экрана (см. «Включение в состав приборов с помощью механических приспособлений») и электрически связанной с заземляющей шиной.

В части, касающейся датчика MiniPID PPM, субпикоамперные электрические токи, создаваемые внутри фотоионизационного корпуса, контролируются внутренними электрическими схемами, которые предназначены для детектирования отключения лампы. Любые емкостно-связанные электромагнитные разряды на незаземленный корпус/крышку могут передаваться в эти схемы и вызывать ложное сообщение об ошибке «лампа не горит», учитывая то, что об этом состоянии ошибки датчика свидетельствует выходное напряжение +32 мВ. Длительность сигнала об ошибке будет зависеть от интенсивности разряда. Выход из этого состояния ошибки производится автоматически, в связи с чем, в отсутствие электромагнитных помех нормальное функционирование датчика восстанавливается. Предотвратить срабатывание схемы диагностики отключения лампы можно только с помощью надлежащего экранирования. Для защиты датчика от шума его следует поместить внутрь электрически заземленной клетки Фарадея, местоположение которой указано в разделе «Включение в состав приборов с помощью механических приспособлений».

## Использование MiniPID в искробезопасных условиях

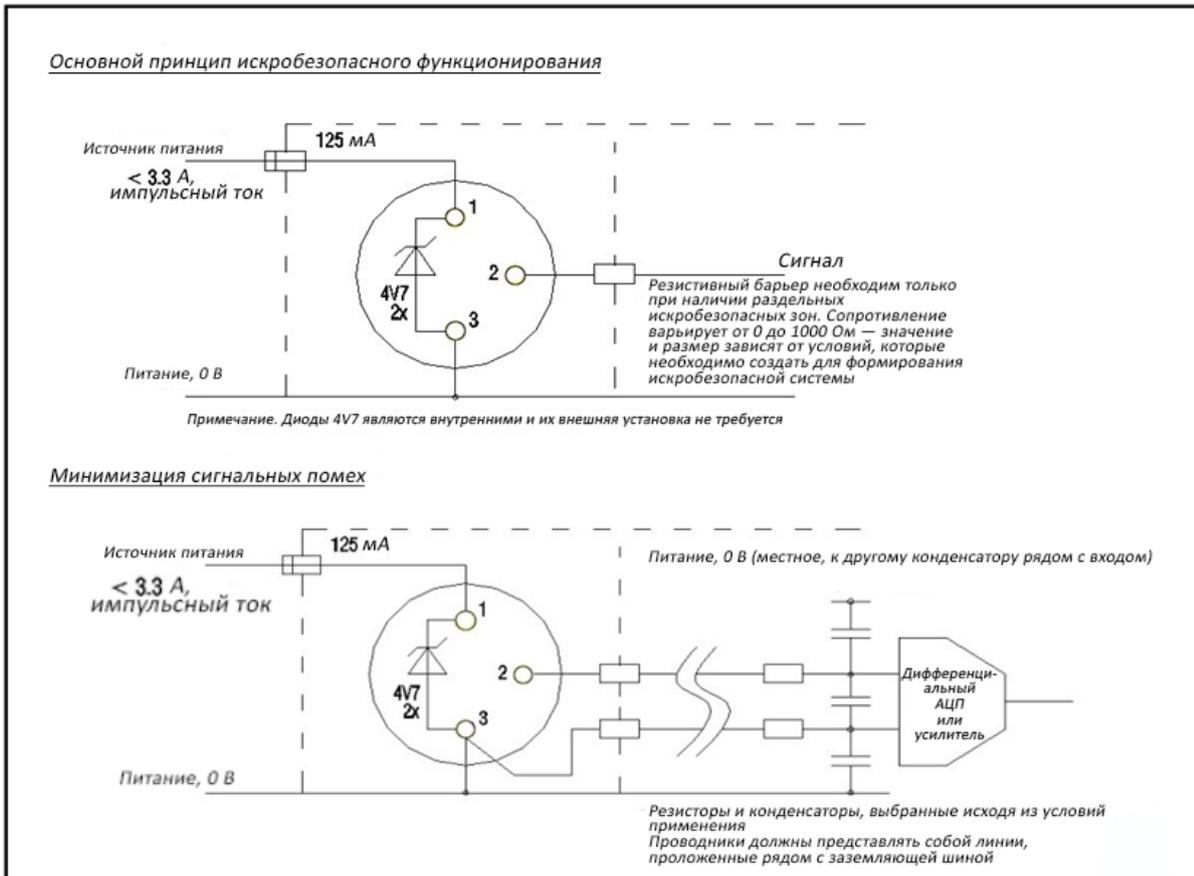
### Общие требования

1. Импульсный ток внешнего источника питания в условиях отказа должен ограничиваться 3,3 А.
2. Для удовлетворения требований по питанию, предъявляемых к искробезопасным системам при повышенных температурах, может оказаться полезным включение в питающую цепь резистора, последовательно соединенного с предохранителем 125 мА.
3. Зарегистрируйте различные максимальные значения напряжения питания, которые при возникновении неисправности могут подаваться к любому выводу.
4. Зарегистрируйте предельные значения питающего напряжения на различных выводах в условиях отказа.
5. Электрическая емкость остается низкой и не должна вызывать проблем при этих напряжениях.
6. Если электрооборудование для обработки данных находится в другой зоне, то во всех сигнальных линиях следует предусмотреть барьерные/заградительные резисторы.
7. Окончательный продукт должен проверяться компетентной сторонней организацией.
8. При работе с напряжением  $V_s$ , приближающимся к 10 В, датчик MiniPID, настроенный на искробезопасное регулирование с  $V_s$  в диапазоне от 3,6 до 10 В (номера изделий, заканчивающиеся CU2), должен эксплуатироваться с идеально изолированной сигнальной шиной и шиной питания во избежание превышения суммарным током, возникающим при внешнем коротком замыкании, предельно допустимого безопасного значения.

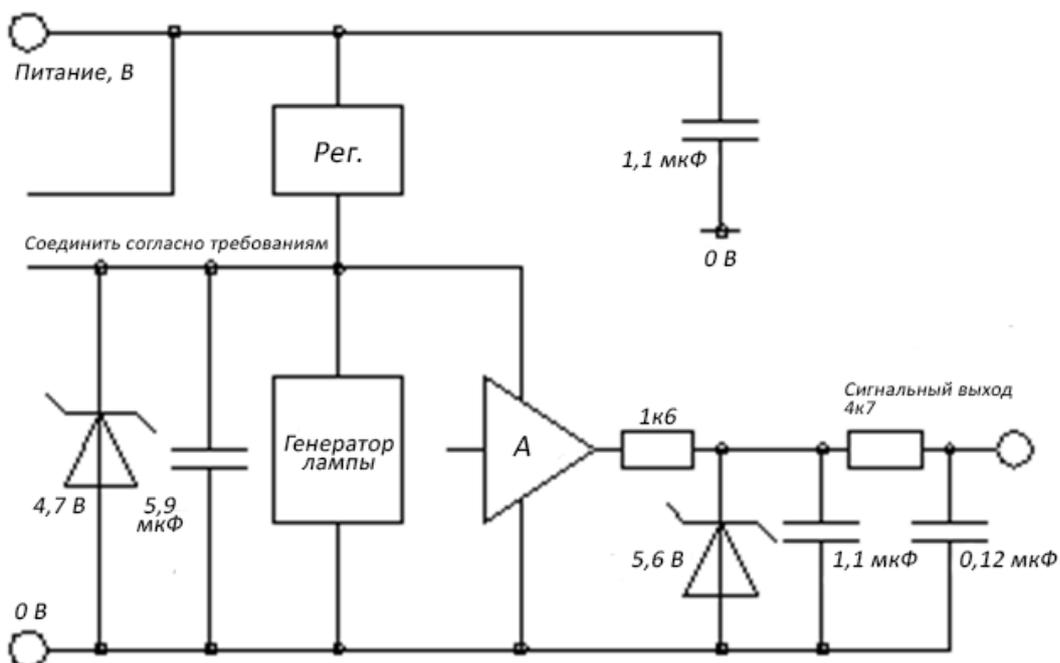
В случае включения датчика в состав искробезопасной схемы очень важно соблюсти требования, предъявляемые к номинальным значениям температуры, мощности, напряжения и тока.

Конструкция искробезопасного датчика MiniPID допускает его установку на стандартное установочное место датчика НПВ. Тем не менее, датчики НПВ потребляют достаточно большой ток и нередко помещаются в отдельную зону с помощью выделенного предохранителя 125 мА, а также другого оборудования для ограничения напряжения в предшествующей ему части схемы. В зависимости от тока, необходимого для электронных схем мониторинга, MiniPID может либо находиться в зоне, определенной тем же самым разделительным предохранителем 125 мА, либо располагаться в другой зоне, цепь питания которой защищается другим предохранителем. Если требуется разделение на две зоны, то между этими зонами, через изолирующие резисторы, могут передаваться токовые сигналы чрезвычайно низкого уровня, что позволит ограничить возможный обмен высокоточными сигналами и, таким образом, сохранить целостность отдельных зон.

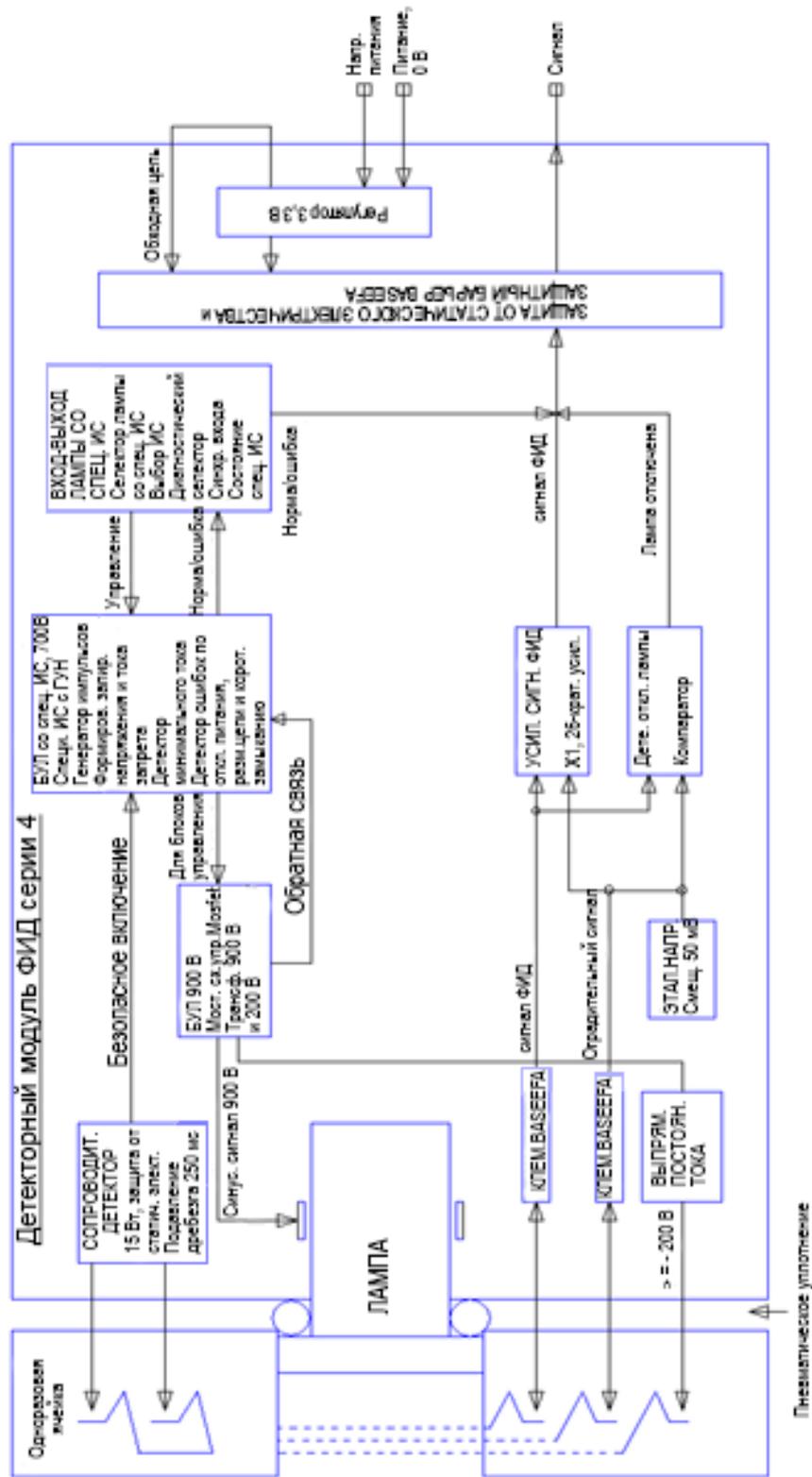
## Схема искробезопасной установки



## Эквивалентная искробезопасная цепь



## Структурная схема датчика MiniPID


**Дополнительные технические характеристики искробезопасной системы.**
**• Сертификация**

 Baseefa 07ATEX0060U, утверждено ATEX UL  
 BAS07.0030U, утверждено IECEx

 Класс 1, раздел 1, группы A, B, C, D  
 Соответствует стандарту UL 913

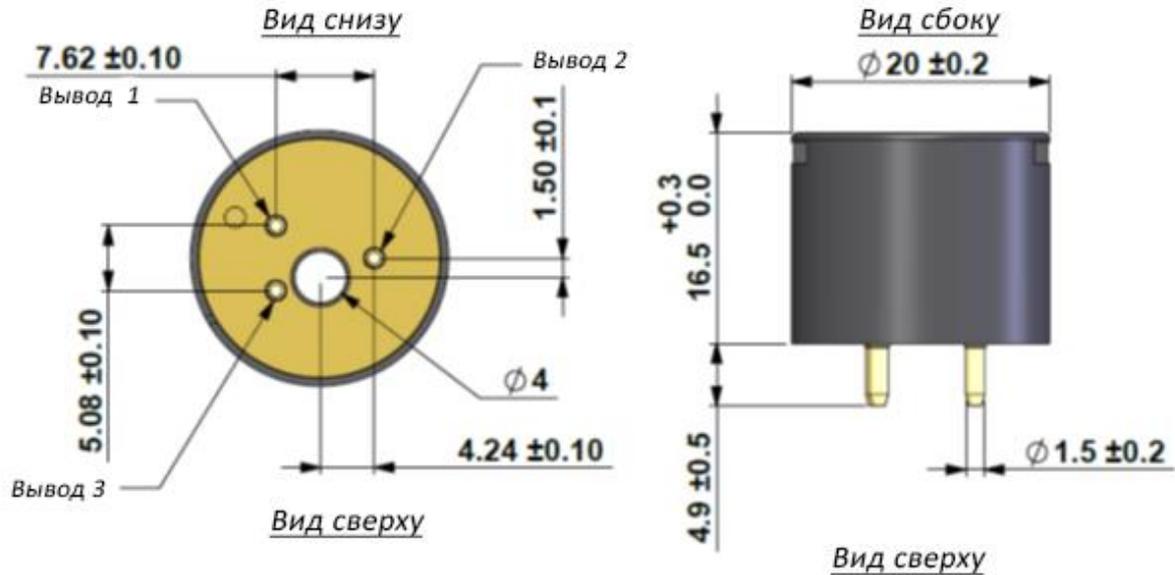

II 1G Ex ia IIC Ga

Соответствует стандарту CSA C22. 2 № 157



## Технические характеристики

### Размеры датчика



MiniPID HS

MiniPID PPB, PPM, 10.0 и 11.7

Внешние размеры и конфигурация выводов соответствуют промышленному стандарту, применяемому для датчиков НПВ серии 4. Размеры в мм.

Вывод 1 Положительное напряжение питания

Вывод 2 Выход датчика

Вывод 3 0 В, заземление

### Общие технические характеристики изделия

Замена лампы	Заменяется пользователем
Набор электродов	Заменяется пользователем
Встроенный фильтр (с одноразовым набором электродов)	Удаляет жидкость и твердые частицы
Тип корпуса	Alphasense™ CH-A3, City Technology™ 4P, диаметр 20 мм x высота 16,6 мм
Масса	Менее 9 г
Позиционная чувствительность	Отсутствует
Гарантия	12 месяцев с даты отгрузки.
(См. стр. 30, чтобы больше узнать о расширенной гарантии)	
Патенты	US 7,046,012 EC 1474681

## Электрические характеристики

Напряжение питания на выводе 1. Относительно 0 В на выводе 3.

<b>MiniPID</b> с внешней регулировкой напряжения питания стабилизированное (без помех).	$V_S$	3,3 В + 0,3 В / - 0,1 В,
Ток (при $V_S = 3,3$ В, 20 °С)	$I_S$	от 22 мА до 28 мА при $V_S = 3,3$ В.
Энергопотребление (при $V_S = 3,3$ В)	P	100 мВт (типичная)
Пиковый ток при включении питания	$I_M$	130 мА максимальной продолжительностью 0,1 с.

<b>MiniPID</b> с внешней регулировкой напряжения питания (неискробезопасные системы) (переменное), максимум.	$V_S$	от 3,6 В до 10 В
Отбираемый ток	$I_S$	30 мА ± 3 мА (независимо от $V_S$ )
Отклонение потребляемого тока	$I_{\Delta T}$	1,5 мА при 10 °С, типовое

Напряжение на выводе 2 сигнального выхода. Относительно 0 В на выводе 3.

Выход линейного сигнала:	$V_{SO}$	от более чем 50 мВ до стабилизированного $V_S$ (менее 0,1 В)
Поэтапно изменяющееся напряжение состояний ошибки:	$V_{EO}$	менее 40 мВ
Выходная емкость:	$C_O$	1,0 мкФ через 4к7 ± 0,11 мкФ на выводе
Выходное сопротивление:	$R_O$	6к3 ±
Выходная клемма:	$V_{OC}$	стабилитрон 5V1, защищенный резистором 4к7 ±.

## Эксплуатационные характеристики

Чтобы достичь максимальной эффективности, Ion Science рекомендует использовать рабочее напряжение 3,3 В, для которого действительны следующие технические характеристики.

MiniPID	PPM	PPB	HS	10 eV	11.7 eV
Минимальный предел обнаружения	100 ч/млрд	1 ч/млрд	0,5 ч/млрд	5 ч/млрд	100 ч/млрд
Диапазон	Более 4000 ч/млн	Более 40 ч/млн	Более 3 ч/млн	Более 100 ч/млн	Более 100 ч/млн
Чувствительность	Более 0,65 мВ/ч/млн при 100 ч/млн	Более 30 мВ/ч/млн	Более 600 мВ/ч/млн	Более 15 мВ/ч/млн	Более 1 мВ/ч/млн
Время ответа в режиме диффузии (T90)	Менее 3 с	Менее 8 с	Менее 12 с	Менее 8 с	Менее 8 с
Напряжение смещения в чистом воздухе	От 51 до 65 мВ	От 51 до 80 мВ	От 100 до 200 мВ	От 51 до 80 мВ	От 51 до 90 мВ

MiniPID	PPM WR	PPB WR
Минимальный предел обнаружения	500 ч/млрд	20 ч/млрд
Диапазон	Более 10,000 ч/млн	Более 200 ч/млн
Чувствительность	Более 0,4 мВ/ч/млн при 100 ч/млн	Более 5 мВ/ч/млн
Время ответа в режиме диффузии (T90)	Менее 3 с	Менее 8 с
Напряжение смещения в чистом воздухе	От 51 до 65 мВ	От 51 до 80 мВ

## Внешние условия

Диапазон относительной влажности

RH от 0 до 99%, неконденсирующаяся

Диапазон рабочих температур

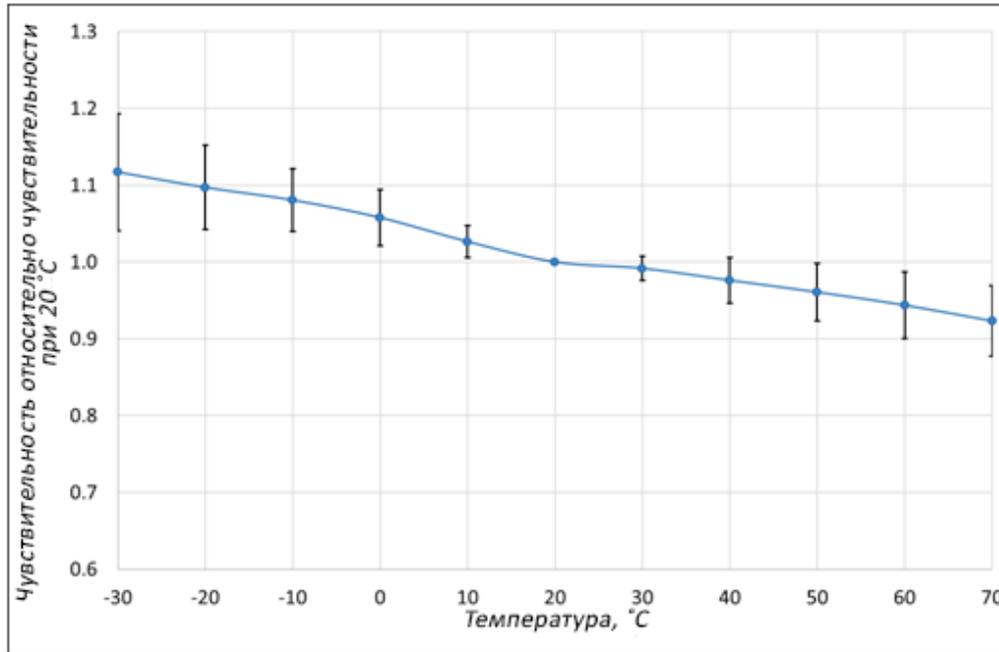
От -40 °C до +55 °C (искробезопасные системы); от -40 °C до +65 °C (неискробезопасные системы)

Диапазон рабочих температур, рекомендуемый для MiniPID HS  
техническую записку TA-14 для получения дополнительной информации)

0–40 °C (см.

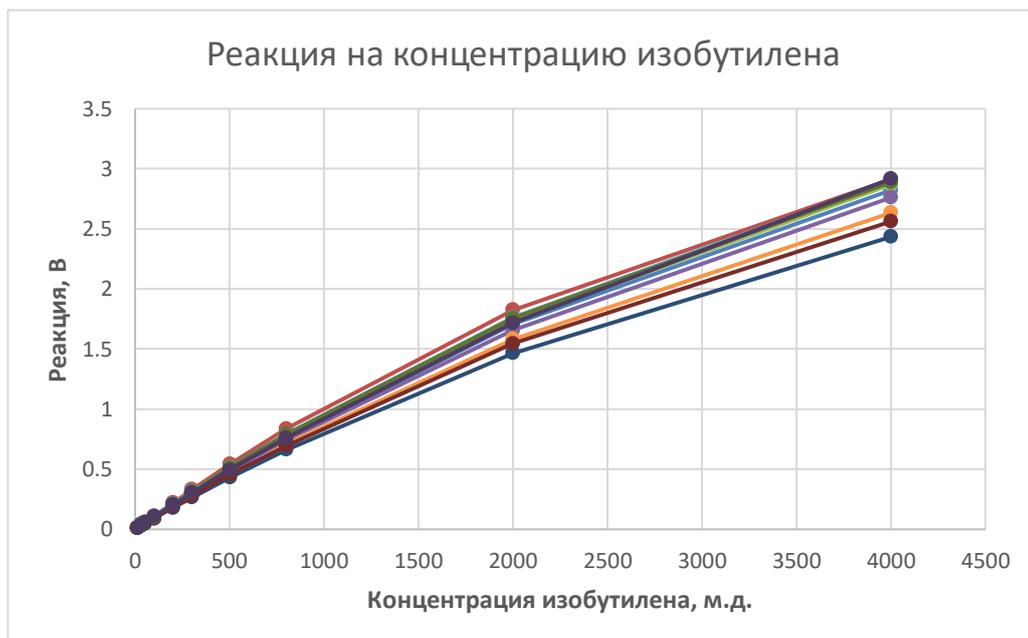
## Чувствительность по температуре

Приведенные ниже результаты нормализованы для закона идеального газа ( $T=293\text{ K}$ ) и применимы к датчикам всех типов. Ниже показаны значения для  $\pm 2\text{ SD}$ .

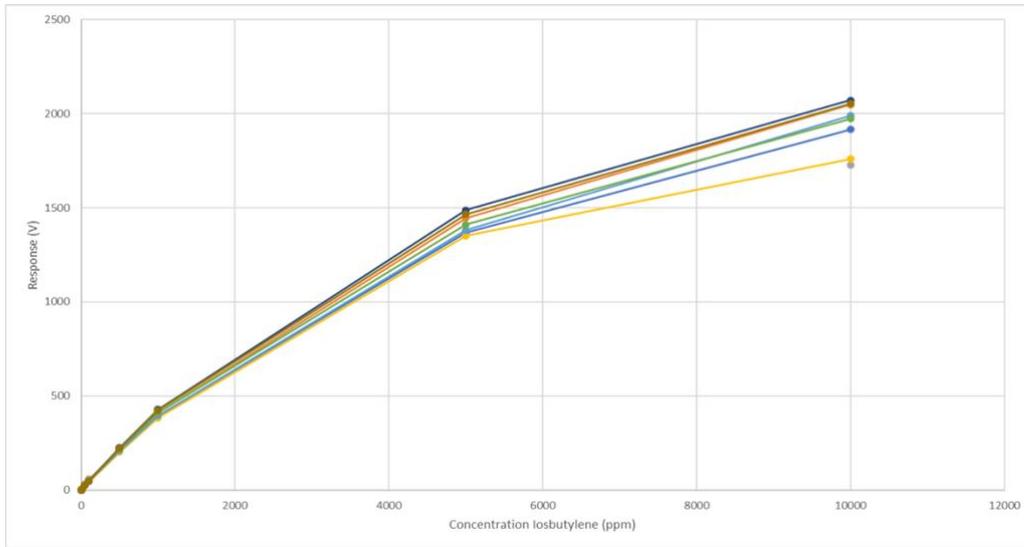


## Линейность

При высоких концентрациях выводимое датчиком значение  $\mu\text{млн}$  оказывается нелинейным. Типовая линейность, определенная для 10 датчиков, показана на диаграмме ниже.



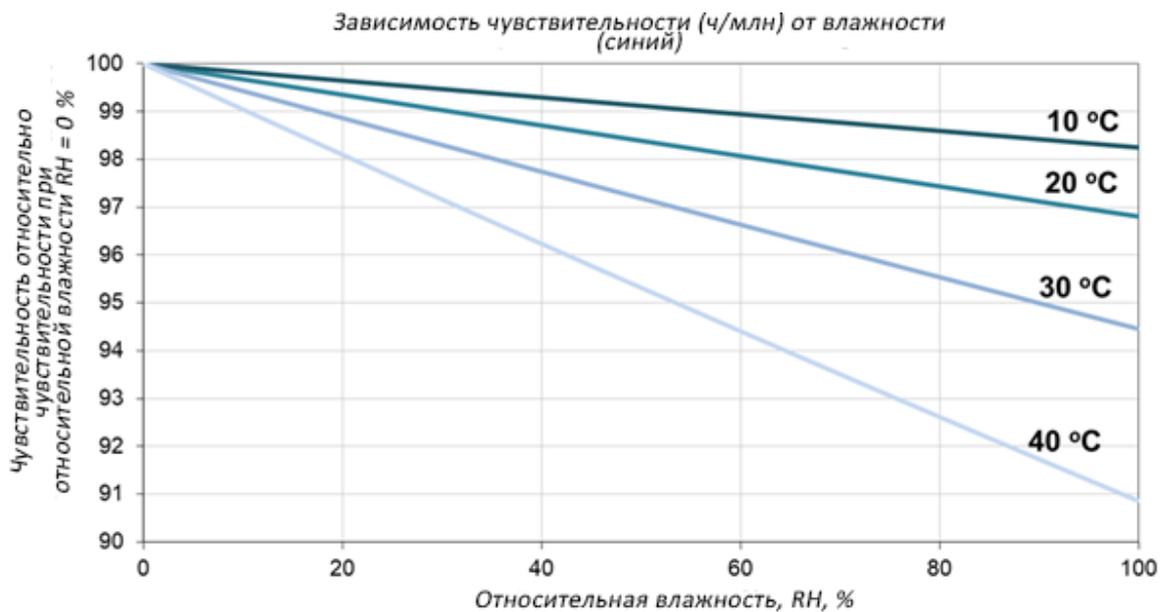
Выходной сигнал датчика WR в ppm нелинейный при высоких концентрациях. Типичная линейность 10 датчиков показана на графике ниже.



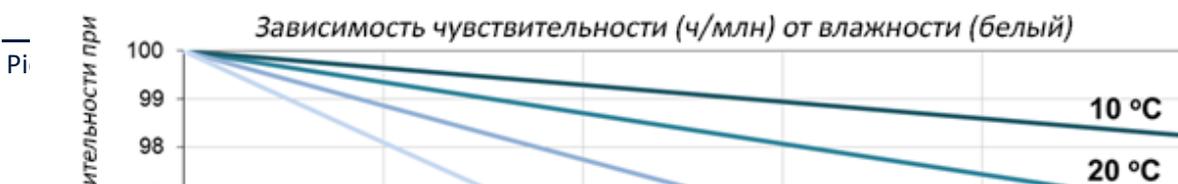
### Чувствительность по влажности

Сам по себе водяной пар датчиком MiniPID не детектируется, но он поглощает часть света, который мог бы использоваться для выявления фотоионизируемого газа. Степень затухания сигнала зависит, главным образом, от применяемого набора электродов.

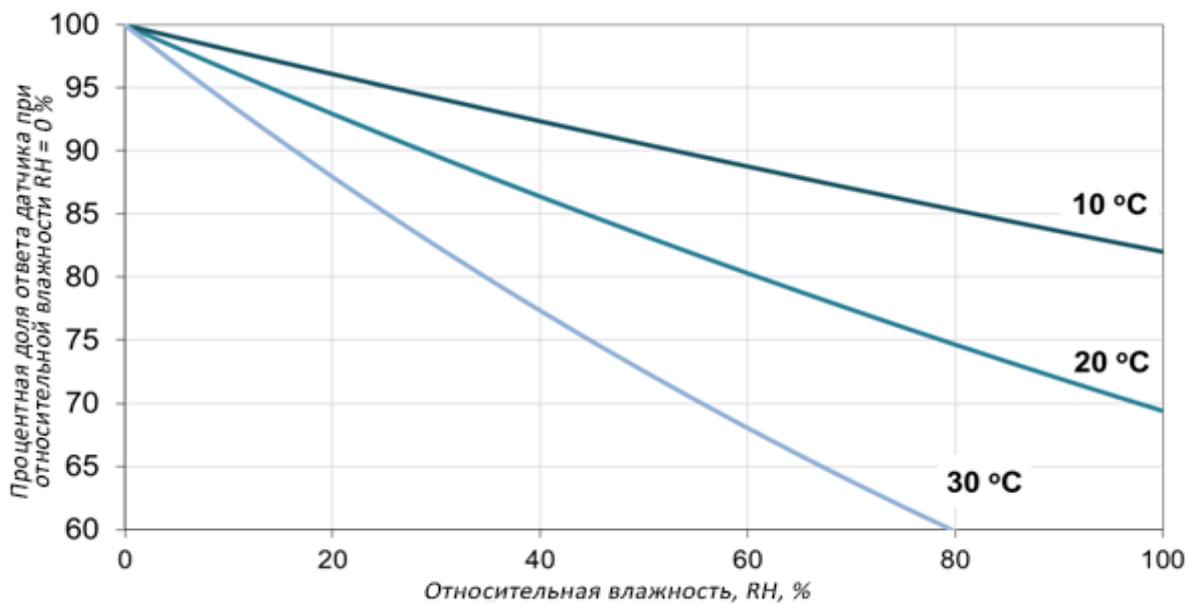
Приведенные ниже цифры характеризуют затухание сигнала для наборов электродов MiniPID PPM, PPV и HS, возникающее по мере повышения относительной влажности. Обратите внимание на ухудшение ответной реакции при повышении влажности вместе с температурой вследствие повышения давления насыщенного пара (т. е. измерение концентрации в ч/млн при относительной влажности RH = 100 %) из-за нагрева. Влияние воды на затухание сигнала не зависит от характеристик детектируемых летучих органических соединений. В незначительной степени оно зависит от интенсивности света лампы.



Чувствительность типового датчика MiniPID PPM в зависимости от относительной влажности, RH



Чувствительность типового датчика MiniPID PPB в зависимости от относительной влажности, RH



Чувствительность типового датчика MiniPID HS в зависимости от относительной влажности, RH

## Инструкция по калибровке

Датчик MiniPID формирует в воздухе озон, под действием которого, с течением времени, остаточные органические вещества удаляются из полости ФИД. Самоочистка MiniPID осуществляется во многих жилых помещениях и промышленных средах с легкими условиями эксплуатации. Повторная калибровка требуется только для настройки, выполняемой в зависимости от наличия остаточных материалов на выходе лампы ФИД, которая используется для измерения фотоионизации. Для стационарных приборов она, как правило, проводится через один или два месяца кумулятивной эксплуатации датчика. Тем не менее, при первом использовании ФИД-прибора в новых условиях конечным пользователям рекомендуется провести ударные испытания и, при необходимости, выполнить повторную калибровку. При работе с портативными ФИД-приборами может потребоваться более частая калибровка, так как условия их эксплуатации остаются неизвестными.

Калибровка приборов, имеющих в своем составе датчик MiniPID, как правило, требует выполнения изменений для нулевого газа, концентрация ЛОС в котором близка к нулю, и калибровочного газа, используемого для калибровки ФИД в его линейном диапазоне. Подготовка обоих газов осуществляется, как правило, с помощью уравнивающего газа, представляющего собой кондиционированный воздух, который включает в себя около 80 % азота и около 20 % кислорода. Чистый азот в качестве уравнивающего газа использовать не следует, так как чувствительность к нему превышает чувствительность к воздуху на 20 %.

Калибровочные газы, которые могут применяться конечным пользователем для различных датчиков MiniPID, приводятся ниже.

MiniPID	Диапазон	Рекомендуемое содержание ЛОС в нулевом газе	Рекомендуемое содержание изобутилена в калибровочном газе	Примечания
PPM	Более 4000 ч/млн	1 ч/млн	100 ч/млн, изобутилен	В определенных ситуациях может потребоваться более высокая точка (точки) калибровки
PPM WR	Более 10,000 ч/млн	1 ч/млн	100 ч/млн, изобутилен	
PPB	Более 40 ч/млн	0,1 ч/млн	30 ч/млн, изобутилен	
PPB WR	Более 200 ч/млн	0,1 ч/млн	30 ч/млн, изобутилен	
HS	Более 3 ч/млн	0,1 ч/млн	2 ч/млн, изобутилен	См. примечание, касающееся измерения нулевого газа
10 eV	Более 100 ч/млн	0,1 ч/млн	100 ч/млн, изобутилен	
11.7 eV	Более 100 ч/млн	0,1 ч/млн	100 ч/млн, пропан	Может использоваться изобутилен

Нулевой газ, содержание ЛОС в котором не превышает 0,1 ч/млн, как правило, представляет собой воздух со сверхвысокой степенью чистоты. Для выполнения частых калибровок можно использовать системы подготовки газа, обеспечивающие одинаковую степень его чистоты. Наличие смазочных материалов в линиях сжатого воздуха следует избегать, так как при длительном воздействии на них потока газа они могут привести к загрязнению ФИД.

Некоторые газы поглощают ультрафиолетовое излучение, не вызывая какой-либо реакции ФИД (например, метан и этан). В тех средах, где присутствуют эти газы, измеренная концентрация анализируемого газа может оказаться ниже действительной. Метан хорошо поглощает ультрафиолетовое излучение, в связи с чем, для

выполнения точных измерений в содержащей его атмосфере необходимо выполнить калибровку с применением калибровочного газа, который включает в себя метан в ожидаемой концентрации.

При работе с датчиком HS следует соблюдать особую осторожность, как указано в технической статье TA-14. В связи с тем, что в воздухе могут содержаться труднолетучие вещества, вызывающие сильную и медленно изменяющуюся реакцию датчика, калибровка высокочувствительного детектора ЛОС всегда должна проводиться после выжигания, с применением чистого воздуха. Это позволит получить калибровочные показания для нулевой точки.

## Техническое обслуживание

### Плановое техническое обслуживание

Электронное оборудование датчика MiniPID недоступно и является необслуживаемым.

Набор электродов легко заменить, а его стоимость невелика. В большинстве сред, не вызывающих коррозию, срок службы набора MiniPID составляет несколько лет. Пользователям приборов, включающих в себя MiniPID, рекомендуется иметь в запасе хотя бы один набор электродов. Набор электродов нетоксичен. Для его безопасной утилизации после использования в токсичных средах следует использовать соответствующие процедуры.

### Внеплановое техническое обслуживание

Демонтаж MiniPID с последующей проверкой его набора электродов и лампы следует производить в следующих ситуациях.

- При воздействии на датчик очень влажных, кислотных (кислых) и соленых сред. Они могут вызвать скопление на стенках корпуса ФИД неорганических солей, что ведет к значительному ухудшению экранирующего потенциала оградительного электрода MiniPID. О возникновении подобной ситуации часто свидетельствует сигнал, чувствительный к влажности.
- Видимые признаки попадания жидкости в набор электродов.
- Состояние ошибки датчика, соответствующее 32 мВ, указывает на ухудшение контакта между выводами датчика и контактными площадками набора. Повторяющийся демонтаж и сборка может вызвать отказ лепестков набора MiniPID. Также данная ситуация может быть связана с тем, что набор не полностью вставлен в корпус датчика; эти неисправности можно устранить путем повторной установки лампы и набора.



При необходимости, если при выполнении ударных испытаний или калибровки наблюдается неожиданная потеря чувствительности, лампу MiniPID следует очистить или заменить. Следует отметить, что воздействие на датчик аминов может привести к загрязнению лампы ФИД. Для предотвращения загрязнения необходимо использовать приборы соответствующей конструкции.

### Демонтаж набора электродов и лампы

**Предупреждение.** Пользуйтесь только приспособлением для снятия набора электродов. Любые другие инструменты (например, отвертки) могут повредить корпус MiniPID, в результате чего, гарантия станет недействительной.



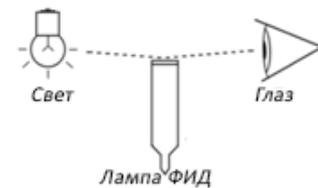
1. Наденьте перчатки. Аккуратно снимите датчик с прибора.
2. Поместите приспособление для снятия набора электродов в боковые пазы MiniPID, после чего сжимайте его до отсоединения набора электродов и лампы.
3. Аккуратно приподнимите корпус MiniPID, сняв его с набора электродов и лампы.
4. В отдельных случаях, лампа может оставаться в корпусе датчика; при этом ее следует аккуратно извлечь из корпуса пинцетом. Иногда при выполнении демонтажа установленная позади лампы пружина снимается вместе с ней. Просто установите ее обратно в корпус датчика.

## Осмотр набора электродов MiniPID

Сняв набор электродов, внимательно осмотрите его внутреннюю часть. Видимые части электродов должны выглядеть сверкающими и иметь металлический отлив. При наличии следов коррозии или попадания воды набор необходимо заменить.

## Осмотр и очистка лампы MiniPID

*Примечание.* Алюминиевая полировка ламп, описанная ниже, может применяться для всех ламп MiniPID за исключением лампы датчика MiniPID 11.7 eV.



Как показано на рисунке, при осмотре лампы MiniPID на ее окне может обнаружиться тонкая пленка из загрязняющих веществ. Тем не менее, необходимо отметить, что зачастую загрязнение окна заметить не удастся. Удаление черных или металлических отложений на внутренней поверхности лампы не представляется возможным. При наличии большого количества подобных отложений лампу необходимо заменить.

Для очистки лампы следует использовать набор А-31063 для чистки лампы MiniPID. Невыполнение процедуры очистки лампы и наличие на ней очевидных признаков загрязнения ведет к прекращению действия гарантии.

1. Наденьте перчатки. Никогда не прикасайтесь к окну лампы, даже в перчатках.
2. Откройте контейнер с алюминиевой полировальной пастой.
3. Возьмите небольшое количество пасты с помощью чистой ватной палочки.
4. Отполируйте окно лампы ФИД ватной палочкой. Прилагая небольшое усилие, очистите окно лампы круговыми движениями. Не касайтесь пальцами окна лампы.
5. Продолжайте полировку до тех пор, пока при проведении ватной палочкой по поверхности окна не будет слышен скрип. Как правило, для полировки требуется от 15 до 30 с.
6. Удалите оставшийся порошок с окна лампы при помощи чистой ватной палочки. Не касайтесь концов ватных палочек, используемых для очистки ламп.
7. Перед повторной установкой лампы и набора электродов в корпус убедитесь в том, что лампа остается абсолютно сухой, а все остаточные материалы с нее удалены (см. ниже).
8. Снова соберите лампу, набор электродов и корпус датчика, как описано ниже, после чего установите датчик в измерительный прибор.
9. Проведите ударные испытания датчика. Если чувствительность восстановилась, выполните повторную калибровку прибора. В противном случае, замените лампу.



*Предупреждение.* Набор для чистки лампы включает в себя алюминий (номер CAS 1344-28-1) в виде очень мелкого порошка. Очистка должна производиться в хорошо проветриваемой зоне. Полный паспорт безопасности материала может предоставляться по запросу компанией Ion Science Ltd. Ниже указываются основные угрозы безопасности

**Идентификация опасностей**

- Может вызывать раздражение дыхательных путей и глаз

**Хранение**

- Храните контейнер закрытым во избежание адсорбции воды и загрязнения.

**Правила обращения**

- Не вдыхайте порошок. Избегайте попадания на кожу, в глаза и на одежду
- Надевайте соответствующую защитную одежду
- Соблюдайте правила промышленной гигиены: после работы с материалом, перед употреблением пищи, питьем, курением и нанесением косметики, тщательно вымойте с мылом лицо и руки.
- Предельно допустимая концентрация порошка

## Сборка набора электродов, лампы и корпуса MiniPID.

Внимание! Не выполняйте сборку с использованием поврежденной лампы, так как это может привести к повреждению уплотнительного кольца, устанавливаемого между ней и набором электродов.

1. Положите набор электродов на чистое плоское покрытие вниз передней поверхностью, а затем привинтите лампу к кольцевому уплотнению до ее плотного прилегания к передней поверхности электродов.
2. Аккуратно опустите корпус ФИД на подсборку, состоящую из лампы и электродов, так, чтобы не повредить его посадочное место в наборе электродов, после чего с усилием надавите на нижнюю поверхность набора, чтобы его лепестки соединились с корпусом датчика.
3. Проверьте датчик и убедитесь в том, что оба лепестка набора электродов соединяются с корпусом ФИД.
4. Повторно установите датчик в соответствующий измерительный прибор.
5. Выполните повторную калибровку в соответствии с инструкциями производителя.

## Гарантия на прибор и сервисное обслуживание

### Гарантия

Срок действия стандартной гарантии на датчик MiniPID составляет 12 месяцев.

Полную информацию вместе с копией заявления о гарантийных обязательствах можно найти на сайте: [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

### Сервисное обслуживание и сервисные центры

Компания Ion Science рада предложить несколько вариантов сервисного обслуживания продуктов линейки MiniPID, что позволяет клиентам выбрать наиболее подходящий для них пакет услуг.

Свяжитесь с Ion Science или ее региональным дистрибьютором, чтобы узнать о вариантах обслуживания, доступных в вашей зоне.

Найти своего регионального дистрибьютора можно на сайте: [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

**Контактная информация****ION Science Ltd – UK/Head Office**

Tel: +44 (0)1763 208 503

Web: [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com) | Email: [info@ionscience.com](mailto:info@ionscience.com)**ISM ION Science Messtechnik – Germany Office**

Tel: +49 (0) 2104 1448-0

Web: <https://www.ism-d.de/en/> | Email: [sales@ism-d.de](mailto:sales@ism-d.de)**ION Science India - India Office**

Tel: +914048536129

Web: [www.ionscience.com/in](http://www.ionscience.com/in) | Email: [kschhari@ionscience.com](mailto:kschhari@ionscience.com)**ION Science Inc – USA Office**

Tel: +1 877 864 7710

Web: <https://ionscience.com/usa/> | Email: [info@ionscienceusa.com](mailto:info@ionscienceusa.com)**ION Science Italy - Italy Office**

Tel: +39 051 0561850

Web: [www.ionscience.com/it](http://www.ionscience.com/it) | Email: [info@ionscience.it](mailto:info@ionscience.it)**ION Science China - China Office**

Tel: +86 21 52545988

Web: [www.ionscience.com/cn](http://www.ionscience.com/cn) | Email: [info@ionscience.cn](mailto:info@ionscience.cn)

Изделие	Присвоенный датчику номер изделия	Лампа, эВ		Диапазон / минимальный предел обнаружения					Напряжение питания, В				Искробезопасное	Коды заказа сменных компонентов		
		10.0 эВ	11.7 эВ	> 3 ч/млн 0,5 ч/млрд	> 40 ч/млн 1 ч/млрд	> 100 ч/млн 5 ч/млрд	> 100 ч/млн 100 ч/млрд	> 6000 ч/млн 100 ч/млрд	3.0 К	3.2 К	3.6 К	3.8 К		Лампа	Набор электродов	
MiniPID HS	MP3RHLSAU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.0	A-846695	
	MP3RHLSBU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.2	A-846695	
	MP3RHLSU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.6	A-846695	
	MP3RHLSNU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.8	A-846695	
MiniPID PPB	MP3RBLAU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.0	A-846287	
	MP3RBLBU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.2	A-846287	
	MP3RBLBU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.6	A-846287	
	MP3RBLNU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.8	A-846287	
MiniPID PPM	MP3RMLAU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.0	A-846488	
	MP3RMLBU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.2	A-846488	
	MP3RMLLU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.6	A-846488	
	MP3RMLNU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.8	A-846488	
MiniPID 10.0 eV	MP3RBL0AU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.0	A-846417	
	MP3RBL0BU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.2	A-846417	
	MP3RBL0CU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.6	A-846417	
	MP3RBL0NU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L44SXL3.8	A-846417	
MiniPID 11.7 eV	MP3RB7BU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LA4SM700	A-846287	
	MP3RB7CU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LA4SM700	A-846287	
	MP3RB7NU2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LA4SM700	A-846287	

АРТИКУЛЫ			
Модель	Искробезопасное исполнение	Напряжение питания	АРТИКУЛЫ
PPM	✓	3.0 - 3.2 V	MP3RMLLAU2
	✓	3.2 - 3.6 V	MP3RMLLBU2
	✓	3.6 - 10 V	MP3RMLLCU2
PPM WR	✓	3.0 - 3.2 V	MP3RWMLLAU2
	✓	3.2 - 3.6 V	MP3RWMLLBU2
	✓	3.6 - 10 V	MP3RWMLLCU2
PPB	✓	3.0 - 3.2 V	MP3RBLBAU2
	✓	3.2 - 3.6 V	MP3RBLBBU2
	✓	3.6 - 10 V	MP3RBLBCU2
PPB WR	✓	3.0 - 3.2 V	MP3RWBLBAU2
	✓	3.2 - 3.6 V	MP3RWBLBBU2
	✓	3.6 - 10 V	MP3RWBLBCU2
10 eV	✓	3.0 - 3.2 V	MP3RBL0AU2
	✓	3.2 - 3.6 V	MP3RBL0BU2
	✓	3.6 - 10 V	MP3RBL0CU2

**Запасные части**

**846216** Съемник, необходимый для замены лампы или набора электродов



**846600** Сменная пружина



**A-31063** Набор для чистки лампы ФИД

