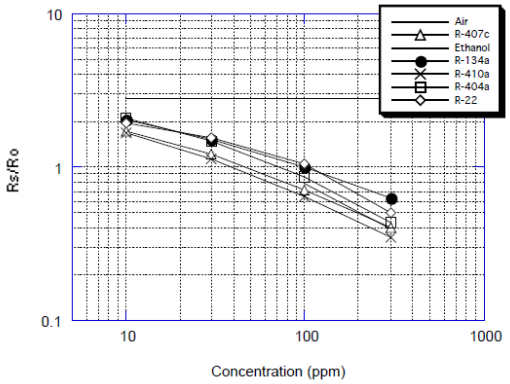
# НПП Эконикс®

## Датчики контроля утечек фреонов FR02-24 стационарные однопороговые серии ЭКОТЕСТ FR со сменным сенсором с калибровкой по R134a

Внешний вид датчика FR02-24




Чувствительность газового сенсора к фреонам

- Конструктивное исполнение для целей стационарного контроля утечек фреонов
- Сменный полупроводниковый металлооксидный газовый сенсор с калибровкой по R134a
- Контроль утечек стандартных фреонов R-134a, R-404a, R407c, R-410, R-22
- Перестраиваемый в процессе эксплуатации пороговый уровень (100-2000ppm)
- Напряжение питания AC/DC24В (AC9…24В/DC12…30В)
- Релейный выход в виде нормально-разомкнутого (НР) контакта оптореле с нагрузкой 100В/0,1А

## Применение

Датчики серии FR02-24 используются для обнаружения факта утечки фреонов в различных холодильных системах. Относятся к категории малогабаритных стационарных сигнализаторов, на базе которых возможно построение многоточечных систем контроля утечек фреона. Сфера применения: системы промышленного холода, коммерческие холодильные системы, системы кондиционирования воздуха для зданий и промышленности, низкотемпературный транспорт.

Конструктивно датчики выполнены в герметичном поликарбонатном корпусе и предназначены для настенного крепления. Датчики осуществляют непрерывный контроль по одному перестраиваемому в процессе эксплуатации пороговому значению утечки фреона. При срабатывании датчика замыкаются изолированные от питания контакты выходного оптореле и включается светодиодный индикатор.

Особенностью датчиков является применение технологии сменных газовых сенсоров, что обеспечивает увеличение срока службы оборудования и возможность замены сенсора в условиях эксплуатации без отключения датчиков от штатной кабельной сети.

## Обозначение датчиков и принадлежности

Обозначение и основные характеристики датчиков приведены в таблице 1.

Перечень принадлежностей к датчикам приведен в таблице 2.

**Таблица 1. Обозначение и основные характеристики датчиков FR02-24**

| Обозначение датчика | Диапазон перестройки порогового уровня (калибровка по фреону R134a) | Напряжение питания | Характеристики релейного выхода |
|---|---|---|---|
| FR02-24 | 100…2000ppm<br>Заводская установка 1000ppm | AC9…24В<br>DC12…30В | Нормально-разомкнутый контакт AC/DC100В/0,1А |

**Примечание:** Доступна поставка модификации с нормально-замкнутым (НЗ) контактом оптореле. При необходимости поставки нестандартного исполнения датчика характеристики датчика должны быть отдельно оговорены при заказе.

**Таблица 2. Принадлежности к датчикам (поставка по отдельному заказу)**

| Наименование | Краткая характеристика |
|---|---|
| Сменный газовый сенсор на R134a к датчикам FR02-24 | Сменный взаимозаменяемый со штатным газовым сенсором, входящим в комплект поставки датчика FR02-24. Обеспечена возможность замены сенсора при эксплуатации без отключения датчика от кабельной сети. |
| Комплект имитатора утечки фреона | Комплект включает баллон емкостью до 1000мл с контролируемым фреоном (стандартный тип фреона R134a), вентиль точной регулировки для имитации утечки фреона и методику применения имитатора. |

## Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование датчика в соответствии с таблицей 1, тип фреона, утечку которого он должен контролировать и, если необходимо, принадлежности из перечня таблицы 2.

1. **«Датчик контроля утечек фреона FR02-24 тип фреона R134a»**;
2. **«Датчик контроля утечек фреона FR02-24 тип фреона R134a, тип релейного выхода нормально-замкнутый (НЗ) контакт»**;
3. **«Сменный газовый сенсор к датчикам FR02-24 тип фреона R134a»**;
4. **«Имитатор утечки фреона R134a»**.

## Принцип действия

В основе работы газовых сенсоров датчиков серии FR02-24 лежит принцип изменения поверхностной электропроводности полупроводниковой пленки оксида олова (SnO2) вследствие адсорбции контролируемого газа на ее поверхности. Селективные свойства газового сенсора обеспечиваются за счет легирующих добавок в материал полупроводниковой пленки. Для увеличения скорости реакции чувствительный элемент сенсора нагревается до 400 град.С.

Применяемый в датчиках серии FR02-24 газовый сенсор обеспечивает высокую чувствительность к фреонам и способен контролировать уровень концентрации фреонов в воздухе на уровне десятков ppm. Газовый сенсор является неселективным к типу фреона и с аналогичными характеристиками обеспечивает обнаружение следующих видов фреонов: R-134a, R-404a, R407c, R-410, R-22. Калибровка газового сенсора осуществляется по фреону R134a.

В процессе работы происходит расходование и испарение чувствительного слоя сенсора, вследствие чего сенсор имеет ограниченный срок службы от 3 до 5 лет в зависимости от условий эксплуатации. Срок службы датчиков серии FR02-24 в отличие от газового сенсора составляет более 10 лет. Применение для датчиков серии FR02-24 технологии сменных взаимозаменяемых газовых сенсоров позволяет максимально продлить срок службы датчиков и обеспечить удобство технического обслуживания датчиков при эксплуатации. По истечении срока службы газового сенсора нет необходимости отключать датчик от штатной кабельной сети и проводить замену сенсора в условиях специализированного производства, достаточно заменить газовый сенсор находящегося в эксплуатации датчика на новый сменный газовый сенсор из комплекта ЗИП и провести внеочередную проверку работоспособности датчика по методике, изложенной в разделе «Рекомендации по эксплуатации».

## Конструкция датчиков

Датчики серии FR02-24 состоят из следующих составных частей: 1) поликарбонатного корпуса с защитой IP65, состоящего из основания с встроенным кабельным вводом и съемной крышки; 2) платы преобразования с блоком питания и встроенными клеммами, расположенной с внутренней стороны съемной крышки корпуса; 3) сменного газового сенсора, фиксируемого в специализированной сокетке и расположенного на внешней стороне съемной крышки корпуса.

Габаритные и присоединительные размеры датчика приведены в разделе «Размеры датчиков» данного технического описания.

Плата преобразования датчика фиксируется с внутренней стороны съемной крышки корпуса и располагается во внутреннем объеме корпуса, герметизация которого обеспечивается соединением типа «выступ-паз» на крышке/основании и использованием уплотнителя.

Выходной кабель датчика вводится в корпус датчика через герметичный кабельный ввод MG16, обеспечивающий после уплотнения необходимый уровень защиты от пыли и влаги.

Проводники кабеля подключаются к клеммам клеммного соединителя, расположенного на плате преобразования, способом «под винт».

Газовый сенсор защищен резьбовой втулкой, изготовленной из химстойкого ПВХ.

# Технические характеристики

**Общие данные:**

1. Назначение датчиков серии FR02-24: стационарный контроль утечек фреонов
2. Режим работы: посменный или круглосуточный
3. Напряжение питания: AC24В (AC9…24В) / DC24В (DC12…30В)
4. Ток потребления по цепи питания: не более 150мА
5. Время выхода на рабочий режим после подачи напряжения питания: 10…30 минут (см. раздел «Рекомендации по эксплуатации»)
6. Допустимая длина выходного кабеля датчика: до 100 метров
7. Срок службы газового сенсора: от 3 до 5 лет в зависимости от условий эксплуатации (см. раздел «Рекомендации по эксплуатации»)
8. Срок службы датчиков серии FR02-24 (без газового сенсора): не менее 10 лет

**Функциональные данные канала преобразования:**

1. Калибровка газового сенсора: по фреону R134a
2. Заводская настройка порогового уровня 1000ppm±25% (объемная доля фреона R134a)
3. Диапазон перестройки порогового уровня: 100…2000ppm
4. Параметры релейного выхода: нормально-разомкнутый контакт оптореле AC/DC100В/0,1А с защитой от короткого замыкания.
5. Гистерезис срабатывания датчика: 200ppm
6. Температурная зависимость порогового уровня: не более 0,5% на 1град.С
7. Зависимость порогового уровня от влажности: не более 0,25% на 1% RH
8. Время срабатывания: менее 10сек
9. Долговременная стабильность: уход не более ±10% в течение года

**Условия окружающей среды:**

1. Температура при эксплуатации и хранении: 0…+40ºС
2. Влажность при эксплуатации: 10…90% отн. влажности
3. Влажность при хранении: 10…75% отн. влажности
4. Температура при транспортировании: –40…+50ºС

**Габаритно-установочные размеры датчиков (см. раздел «Размеры датчиков»):**

1. Габаритные размеры датчика: 58мм(ширина) x 92мм(длина с кабельным вводом) x 61мм (высота с измерительным зондом)
2. Размеры измерительного зонда датчика: D25мм x 25мм
3. Степень защиты: электронная часть – IP54, газовый сенсор – IP31
4. Диаметр кабеля, уплотняемого кабельным вводом MG16: 4…8мм.
5. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании: 34 x 46мм.
6. Масса датчика: не более 120г.

**Материалы и цвета:**

1. Корпус: поликарбонат, светло-серый
2. Корпус измерительного зонда: ПВХ, темно-серый
3. Кабельный ввод: полиамид 6.6, светло-серый

# Рекомендации по монтажу

**Выбор места установки датчиков**

1. Не рекомендуется устанавливать датчик в замкнутых нишах, т.к. в них могут образовываться застойные зоны воздуха, в которые может быть затруднено попадание следов утечек фреона. Также при установке датчика необходимо учесть, что он должен устанавливаться в месте, где будет исключено воздействие на чувствительный элемент прямого солнечного света, воды, избыточного давления, а также будут исключены условия образования конденсата.
2. Датчики серии FR02-24 имеют высокую чувствительность на уровне 10-30 частей фреона на миллион частей воздуха (объемная концентрация фреона в воздухе 10-30ppm). Однако для срабатывания датчика его чувствительный элемент должен войти в непосредственное соприкосновение с фреоном, поэтому для получения максимально быстрой реакции датчик должен устанавливаться ***как с учетом возможных путей утечки фреона, так с учетом движения потоков воздуха в помещении***.
3. При выборе высоты установки датчика от пола, необходимо учитывать местоположение возможного места утечки фреона, а также тот факт, что ***фреон тяжелее воздуха и с течением времени концентрируется в более низких местах помещения***.

4. Оценку контролируемой одним датчиком площади помещения можно сделать на основании документов Ростехнадзора (ПБ 08-622-03, ПБ 09-560-03), которые устанавливают, что радиус действия датчиков утечки газов составляет не более 10 метров независимо от размещения: в помещении или на открытом воздухе. На практике эта цифра может быть скорректирована в зависимости от наличия, направления и интенсивности движения воздуха в помещении и, как правило, в меньшую сторону, если необходимо получить более быструю реакцию датчика. Рекомендуемая контролируемая площадь одним датчиком серии FR02-24 при правильном его размещении и на основания практики его применения составляет величину порядка 25-50м2.

**Способ крепления датчиков**

Крепление датчика осуществляется на плоскую поверхность (стену) через крепежные отверстия D4,5мм в основании корпуса с помощью 2-х винтов М4 или саморезов D4мм. Крепежные отверстия доступны при снятой верхней крышке корпуса. Отверстия для крепления на стену и для фиксации съемной крышки корпуса находятся вне герметизированной области корпуса.

**Подключения выходных кабелей**

1. Подключение проводников кабеля к клеммным соединителям датчика осуществляется способом «под винт» согласно маркировке, нанесенной на плату преобразования датчика.
2. Подключение проводников выходного кабеля к клеммам датчика допускается проводить только в обесточенном состоянии.
3. При прокладке выходного кабеля датчика необходимо соблюдать условия по рекомендуемой допустимой длине соединительных проводов (не более 100м). При наличии значительных э/м помех рекомендуется использовать экранированные кабели.

**Контрольные операции после проведения монтажа**

После окончания монтажа необходимо проверить:

1. Фиксацию сенсора в клеммной колодке: сенсор должен быть до упора вставлен в клеммную колодку датчика.
2. Подключение проводников кабеля к клеммному соединителю датчика согласно маркировке.
3. Степень затяжки винтовых клемм клеммного соединителя датчика с целью обеспечения надежного контакта с проводниками выходного кабеля.
4. Степень уплотнения выходного кабеля датчика в кабельном вводе.

## Рекомендации по подключению датчиков

Датчики серии FR02-24 могут подключаться на дискретные входы управляющих контроллеров по различным схемам: по 4-х проводной линии связи с использованием изолированных контактов оптореле (см. табл.3), по 3-х проводной линии связи по схеме «открытый коллектор (ОК)» (см. табл.4) либо по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» (см.табл.5).

**Таблица 3. Подключение датчиков серии FR02-24 с использованием 4-х проводной линии связи**

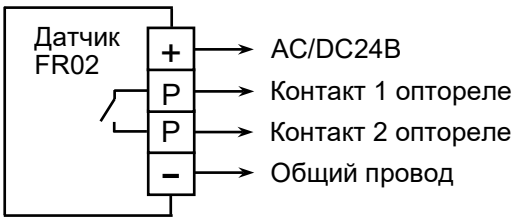
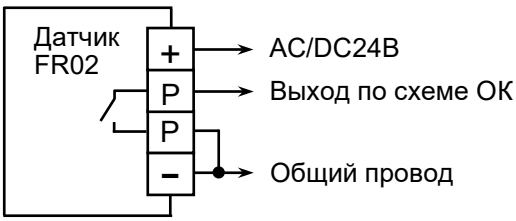
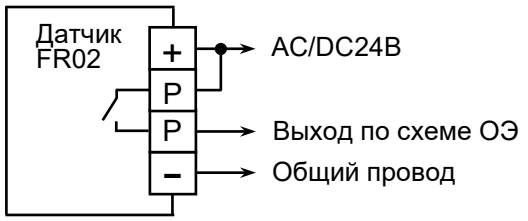
| | |
|---|---|
|  | Назначение клемм датчика:<br>«+» - напряжение питания датчика;<br>«Р» - контакт 1 оптореле (неполярный);<br>«Р» - контакт 2 оптореле (неполярный);<br>«–» - общий провод питания датчика |

**Таблица 4. Подключение датчика FR02-24 по схеме «открытый коллектор (ОК)» с 3-х проводной линией связи**

| | |
|---|---|
|  | Назначение клемм датчика:<br>«+» - напряжение питания датчика;<br>«Р» - релейный (дискретный) выход по схеме «открытый коллектор (ОК)» (при срабатывании датчика выход соединяется с общим проводом);<br>«–» - общий провод питания датчика |

| Таблица 5. Подключение датчика FR02-24 по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» с 3-х проводной линией связи | |
|---|---|
|  | Назначение клемм датчика:<br>«+» - напряжение питания датчика;<br>«P» - релейный (дискретный) выход по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» (при срабатывании датчика выход соединяется с напряжением питания);<br>«–» - общий провод питания датчика |

## Последовательность операций по вводу в эксплуатацию

1. Для доступа до крепежных отверстий основания корпуса датчика FR02-24 открутите 4-е винта и снимите крышку корпуса, с наружной стороны которой закреплен измерительный зонд с газовым сенсором и с обратной внутренней стороны закреплена плата преобразования с 4-х контактным клеммным соединителем. Отделите основание корпуса от съемной крышки.
2. Зафиксируйте основание корпуса, как отдельную конструктивную часть, на плоской поверхности (стене) с помощью 2-х саморезов или винтов D4мм.
3. Пропустите соединительный кабель через кабельный ввод основания корпуса, но не фиксируйте его в кабельном вводе.
4. Подключите проводники кабеля к клеммам клеммного соединителя платы преобразования согласно выбранной схемы соединения, соблюдая маркировку проводников.
5. Проведите контрольные операции после окончания монтажа датчика, при необходимости проверьте срабатывание датчика.
6. Установите крышку корпуса, с наружной стороны которой закреплен измерительный зонд с газовым сенсором и с обратной внутренней стороны закреплена плата преобразования с 4-х контактным клеммным соединителем, на основании корпуса.
7. Отрегулируйте длину кабеля внутри корпуса датчика и уплотните кабель в кабельном вводе. Закрутите 4-е винта, обеспечив необходимое уплотнение в месте стыка 2-х частей корпуса.
8. Датчик FR02-24 готов к эксплуатации.

## Рекомендации по эксплуатации

При эксплуатации датчиков серии FR02-24 необходимо учитывать следующие рекомендации:

1. После подачи напряжения питания чувствительный элемент газового сенсора датчика должен нагреться (его рабочая температура 400ºС). На практике датчики выходят на рабочий режим ориентировочно через 10-30 минут. Сразу после подачи питания выходное напряжение с газового сенсора приближается к максимальному значению и происходит срабатывание датчика (замыкаются выходные контакты оптореле датчика), по мере прогрева чувствительного элемента оно постепенно снижается и примерно через 10 минут становится равным начальному значению, соответствующему нормальному состоянию окружающего воздуха. Соответственно датчик переходит в исходное несработавшее состояние и выходные контакты оптореле датчика размыкаются. По данным производителя газового сенсора полностью на рабочий режим датчики выходят после 24 часов непрерывной работы. Однако по данным испытаний датчиков менее чем через 30 минут выходной сигнал газовых сенсоров переходит в рабочую зону и дальнейшее изменение сигнала происходит в пределах общей погрешности работы сенсора.
2. Датчики серии FR02-24 предназначены для стационарного применения и обеспечивают как посменный (например, по 8 часов в сутки), так круглосуточный режим работы. При посменном режиме работы необходимо учитывать, что датчику необходимо определенное время (не менее 10-30 минут) для выхода на рабочий режим.
3. Для контроля состояния датчика используется красный светодиод, расположенный на плате преобразования. Светодиод включается в момент срабатывания датчика. Светодиод доступен при вскрытом корпусе датчика.
4. Газовый сенсор, применяемый в датчиках FR02-24, является неселективным к типу фреона и с аналогичными характеристиками обеспечивает обнаружение следующих видов фреонов: R-134a, R-404a, R407c, R-410, R-22. Калибровка газового сенсора по рекомендации производителя сенсоров осуществляется по фреону R134a. Это означает, что датчик с калибровкой по фреону R-134a может без перекалибровки в пределах погрешности установки порогового уровня

обеспечивать обнаружение фреонов R-404a, R407c, R-410, R-22. Также газовый сенсор чувствителен к другим типам фреонов, но с иными характеристиками обнаружения.

5. Газовый сенсор имеет высокую чувствительность к фреонам, однако в определенных случаях он может реагировать на некоторые горючие газы, в том числе на этанол. Это не является признаком неисправной работы газового сенсора, а является его свойством в силу применяемого принципа работы – каталитической абсорбции контролируемых газообразных веществ на полупроводниковой структуре. Учитывая свойство побочной чувствительности газового сенсора к этанолу (парам спирта), возможно проведение периодической сквозной проверки системы контроля утечек фреона. Для этого необходимо к газовому сенсору поднести точечный источник этанола, например, кусочек ваты, смоченной спиртом, датчик в течение 5-10 секунд должен сработать, соответственно произойдет замыкание выходных контактов оптореле датчика. После удаления источника этанола датчик через 10-15 секунд возвращается в исходное несработавшее состояние и выходные контакты оптореле размыкаются.

6. Пороговый уровень, при котором срабатывает датчик, устанавливается с помощью подстроечного резистора, установленного на плате преобразования датчика. В крайнем положении подстроечного резистора при его вращении против часовой стрелки пороговый уровень будет находиться в диапазоне 100…300ppm, в крайнем положении при вращении по часовой стрелке – 1800…2000ppm, т.е. при вращении штока подстроечного резистора по часовой стрелке пороговый уровень увеличивается, при вращении против часовой стрелки – уменьшается. Маркировка на плате указывает направление вращения штока подстроечного резистора для увеличения порогового уровня. Гистерезис для всех уровней срабатывания остается одинаковым и равным примерно 200ppm. Заводская установка порогового уровня составляет 1000ppm по фреону R134a. Пороговый уровень датчика в процессе эксплуатации может изменяться и устанавливаться в зависимости от решаемой задачи и используемого технологического процесса.

7. В таблице 7 приведены значения концентраций фреона R134a, при которых датчик срабатывает и возвращается в исходное положение для 3-х положений штока подстроечного резистора: крайнее положение при вращении против часовой стрелки (минимальный порог), среднее положение и крайнее положение при вращении по часовой стрелке (максимальный порог).

**Таблица 7. Значения порогов срабатывания и отпускания датчиков серии FR02-24**

| Положение штока подстроечного резистора | Крайнее положение при вращении **против часовой стрелке** (min порог) | Среднее положение штока подстроечного резистора | Крайнее положение при вращении **по часовой стрелке** (max порог) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Пороговый уровень срабатывания датчика | ~300 ppm | ~1000 ppm | ~2000 ppm |
| Пороговый уровень отпускания датчика | ~100 ppm | ~800 ppm | ~1800 ppm |

8. Газовый сенсор имеет определенные эксплуатационные ограничения. В процессе эксплуатации не допускается:

- Осаждение на поверхности сенсора паров силикона;
- Попадание в сенсор летучих соединений H2S, CO2, Cl2, HCl;
- Конденсация влаги в сенсоре;
- Длительная работа сенсора в условиях высоких концентраций анализируемого газа (выше 30000ppm);
- Длительное хранение при повышенной влажности.

Несоблюдение в процессе эксплуатации вышеперечисленных условий может привести к выходу из строя газового сенсора.

9. Срок службы газового сенсора зависит от условий эксплуатации. В процессе эксплуатации чувствительный слой вступает в реакцию с контролируемыми газами, что ведет к изменению его физических свойств, т.к. происходит израсходование чувствительного слоя. Кроме этого, в силу

высокой температуры чувствительного слоя происходит испарение молекул с его рабочей поверхности. Могут быть даны следующие рекомендации по сроку службы газового сенсора:

- Если датчик работает круглосуточно и регулярно подвергается воздействию фреонов, то предполагаемый срок службы газового сенсора составляет порядка 3-х лет. Раз в 3 месяца рекомендуется проверять работоспособность сенсора путем подачи на него паров этанола или газовой смеси фреона R134a с воздухом;
- Если датчик работает посменно (например, 8 часов в день) и нерегулярно подвергается воздействию фреонов, то предполагаемый срок службы газового сенсора составляет порядка 5-ти лет. Раз в полгода рекомендуется проверять работоспособность сенсора путем подачи на него паров этанола или газовой смеси фреона R134a с воздухом.

10. Рабочая температура датчика при эксплуатации от 0 до +50ºС. При снижении температуры чувствительность газового сенсора уменьшается. Допускается снижение температуры при эксплуатации до –30ºС с индивидуальной настройкой порогового уровня по итогам эксплуатации датчика при пониженной температуре.

11. Замена газового сенсора может быть осуществлена в условиях эксплуатации силами обслуживающего персонала, при этом процедура может быть проведена без отключения датчика от штатной кабельной сети. После замены газового сенсора рекомендуется провести внеочередную проверку работоспособности датчика путем подачи на сенсор паров этанола или смеси фреона R134a с воздухом и при необходимости уточнить значение порогового уровня.

## Правила проведения входного контроля и периодической проверки работоспособности датчиков FR02-24

Работоспособность датчиков FR02-24 при входном контроле и в ходе профилактических работ может быть проверена тремя способами:

1. С помощью использования паров этанола
2. С помощью имитатора утечки фреона
3. С помощью градуировочного комплекса на основе поверочной газовой смеси (ПГС) фреон R134a-воздух с концентрацией 1000ppm

**Контроль работоспособности датчиков FR02-24 с использованием паров этанола**

Для контроля работоспособности датчика в непосредственной близости от его газового сенсора располагают точечный источник этанола. Через 5-10сек. датчик должен сработать, соответственно включится красный светодиод и замкнутся выходные контакты оптореле. После удаления источника этанола через 10-15сек. датчик должен вернуться в исходное состояние.

**Контроль работоспособности датчиков FR02-24 с использованием имитатора утечки**

По отдельному договору может быть осуществлена поставка имитатора утечки фреона в составе баллона объема до 1000мл контролируемого датчиком фреона в комплекте с вентилем точной регулировки. Баллон с фреоном располагают на расстоянии не менее 2-х метров от датчика и кратковременно в течение 0,5-1сек приоткрывают вентиль точной регулировки, наблюдая истечение фреона в направлении датчика. После достижения паров фреона газового сенсора датчик должен сработать. После рассеивания фреона датчик возвращается в исходное несработавшее состояние. Внимание: категорически запрещается распылять фреон в непосредственной близости от газового сенсора, в этом случае возможно отравление газового сенсора и выход его из строя.

Правила работы с имитатором изложены в документе «Имитатор утечек фреонов и методика его применения для контроля работоспособности датчиков утечек фреонов серии FR».

**Контроль работоспособности датчиков серии FR02-24 с использованием ПГС фреон-воздух 1000ppm**

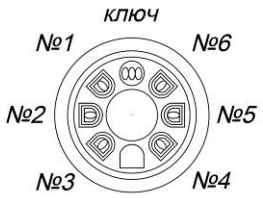
По отдельному договору может быть осуществлена поставка градуировочного комплекса на основе поверочной газовой смеси (ГСО-ПГС) фреон R134a-воздух с концентрацией фреона R134a в воздухе, равной 1000ppm, для проверки работоспособности датчиков и точной настройки порогового уровня датчиков. В состав градуировочного комплекса входит баллон ПГС объемом 4дм2 в комплекте с вентилем точной регулировки, регулятор давления и расхода чистых газов серии Mediselect II, совмещенный с манометром, прозрачный силиконовый шланг, специальная резьбовая втулка для подачи ПГС на газовый сенсор датчика. Правила работы с комплексом изложены в документе «Градуировочный комплекс для контроля пороговых уровней датчиков утечек фреонов серии FR и методика его применения».

## Описание процедуры замены газового сенсора

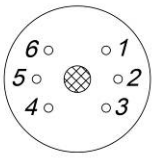
В случае, если датчик при проверке по какой-либо из методик не срабатывает, то одной из причин этого может быть падение чувствительности газового сенсора, связанной с расходованием его чувствительного слоя. В таком случае рекомендуется заменить штатный газовый сенсор датчика на новый сенсор из состава ЗИП и повторить проверку. Для замены сенсора необходимо провести следующие операции:

1. Отключить от датчика напряжение питания;
2. Открутить резьбовой колпачок, защищающий газовый сенсор;
3. Вынуть из сокетки штатный газовый сенсор;
4. Вставить в сокетку, соблюдая цоколевку, новый сенсор из состава ЗИП;
5. Закрутить резьбовой колпачок, защищающий газовый сенсор.

Газовый сенсор имеет шесть выводов, они промаркированы у основания выводов сенсора маленькими цифрами от 1 до 6. Сокетка в свою очередь имеет ключ, этот ключ маркируется отсутствием отверстия в месте самого верхнего контакта сокетки. От ключа нумерация контактов сокетки идет против часовой стрелки. Необходимо таким образом сориентировать газовый сенсор при его установке, чтобы номера его выводов совпали с номерами контактов сокетки.

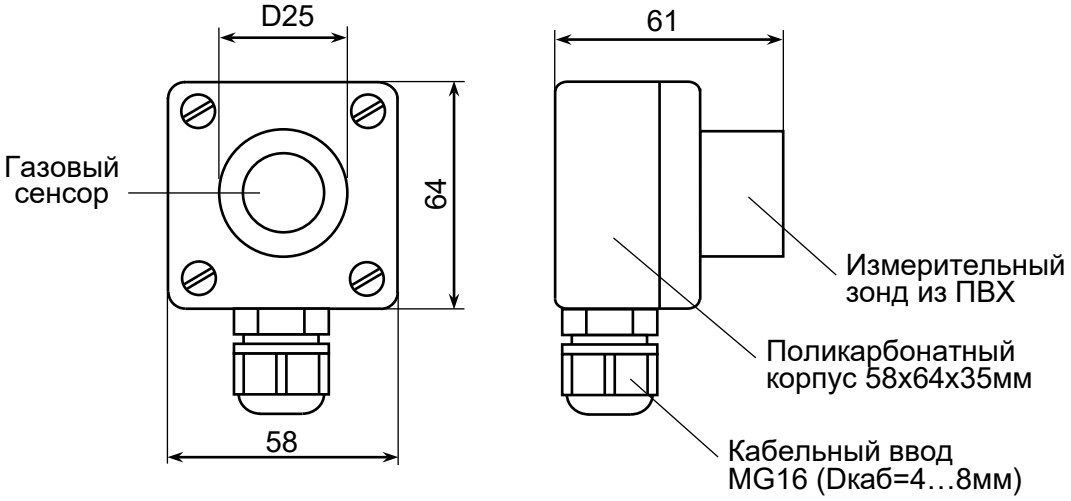



Вид на сокетку

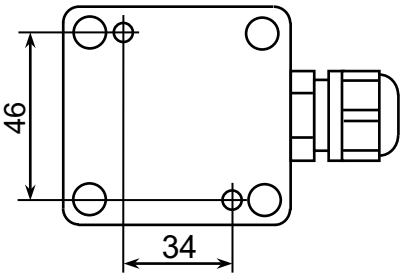



Вид на сенсор снизу

## Размеры датчиков (в мм)




Габаритные размеры датчика FR02-24




Крепежные отверстия на обратной стороне основания корпуса