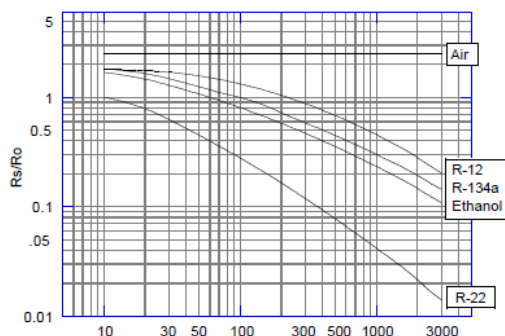


## Датчики контроля утечек фреонов серии FR03 стационарные сетевые с релейным выходом



Чувствительность сенсора  
(по материалам ф.Figaro)

- Бюджетная серия сетевых датчиков контроля утечек фреона с питанием от 220В
- Полупроводниковый металло-оксидный газовый сенсор пр-ва ф.Figaro
- Возможность перестройки порогового уровня в диапазоне 100...3000ppm
- Питание AC220В, два независимых замыкающих «сухих» релейных выхода
- Корпус IP20 на DIN-рейку, сменный газовый сенсор внутри вентилируемого корпуса
- Светодиодная индикация 1) наличия питания 2) исправности сенсора 3) срабатывания

### Применение

Датчики серии FR03 предназначены для стационарного контроля воздушной среды с целью предотвращения утечек фреонов в различных системах: холодильных установках, системах кондиционирования, системах пожаротушения. Ориентированы для построения сетевых систем контроля утечек фреона в распределенных помещениях с наличием сети питания 220В. Включают два независимых релейных выхода: первый (слаботочный) – для передачи информации о состоянии датчика на контроллеры или приемно-контрольные приборы (ПКП) адресных систем сигнализации и второй (силовой) – для организации местного управления исполнительными устройствами: светозвуковыми оповещателями, вентиляторами, клапанами и другим оборудованием.

Конструктивно датчики выполнены в пластмассовом корпусе IP20, предназначенном для крепления на DIN-рейку. Газовый сенсор находится внутри вентилируемого корпуса датчика и защищен от непосредственного воздействия внешней среды.

Датчики осуществляют непрерывный контроль относительно одного порогового уровня концентрации фреона в воздухе. Пороговый уровень может быть перестроен в процессе эксплуатации в зависимости от применяемого технологического процесса. При срабатывании датчика: 1) замыкаются контакты оптореле по 1-ому релейному выходу 2) замыкаются контакты э/м реле по 2-ому релейному выходу и 3) включается красный светодиодный индикатор. Датчики имеют дополнительную светодиодную индикацию наличия питания 220В и исправности газового сенсора.

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

### Обозначение датчиков и принадлежности

Обозначение и основные характеристики датчиков приведены в таблице 1.

Перечень принадлежностей к датчикам, поставляемых по отдельному заказу, приведен в таблице 2.

**Таблица 1. Обозначение и основные характеристики датчиков серии FR03**

Обозначение датчика	Диапазон перестройки порогового уровня (калибровка фреон R134)	Напряжение питания	Характеристики релейных выходов
FR03	100...3000ppm	AC220В 50Гц	Вых.1: замыкающий контакт оптореле AC/DC 60В 1А Вых.2: замыкающий контакт э/м реле AC220В DC30В 5А

**Таблица 2. Принадлежности к датчикам**

Наименование	Краткая характеристика
Сменный газовый сенсор к датчику FR03	Сменный и взаимозаменяемый с основным газовым сенсором, входящим в комплект поставки датчика FR03. Обеспечена возможность замены газового сенсора в условиях эксплуатации без отключения датчика от штатной кабельной сети.
Имитатор утечки фреона	Баллон емкостью 4 дм <sup>3</sup> с газовой смесью фреона R134 с воздухом в комплекте с арматурой для подачи газовой смеси к сенсору датчика. Поставляется по отдельному договору. Примечание: По специальному заказу возможна поставка газовой смеси с воздухом для другого типа фреона.

## **Обозначение при заказе**

При заказе указывается обозначение датчика в соответствии с таблицей 2 и, если необходимо, комплект принадлежностей из перечня таблицы 3. Например:

1. **«Датчик контроля утечки фреона FR03»** (датчик контроля утечки фреона с перестраиваемым пороговым уровнем и напряжением питания AC220В)
2. **«Сменный газовый сенсор к датчику FR03»**.

## **Принцип действия**

В основе работы газовых сенсоров датчиков FR03 лежит принцип изменения поверхностной электропроводности полупроводниковой пленки оксида олова (SnO<sub>2</sub>) вследствие адсорбции контролируемого газа на ее поверхности. Селективные свойства газового сенсора обеспечиваются применением легирующих добавок в материал полупроводниковой пленки. Для увеличения скорости необходимой реакции чувствительный элемент газового сенсора нагревается до 350 град.С.

Применяемый в датчиках FR03 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 обеспечивает обнаружение всех видов фреонов. Калибровка газового сенсора по рекомендации производителя сенсора ф.Figaго осуществляется на фреоне R134.

В процессе работы происходит расходование и испарение чувствительного слоя сенсора, вследствие чего сенсор имеет ограниченный срок службы от 1 до 5 лет в зависимости от условий эксплуатации. Срок службы датчиков FR03 в отличие от газового сенсора составляет более 10 лет. Применение для датчиков FR03 принципа сменных взаимозаменяемых газовых сенсоров обеспечивает 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 сенсор из комплекта ЗИП и провести внеочередную проверку работоспособности датчика по методике, изложенной в разделе «Рекомендации по эксплуатации».

## **Конструкция датчиков**

Датчики FR03 состоят из следующих основных частей:

- пластмассового корпуса с защитой IP20, состоящего из основания и съемной верхней части, на защелках фиксирующейся на основании;
- платы преобразования, закрепленной в основании и включающей блок питания, встроенные клеммы, светодиодные индикаторы и сменный газовый сенсор;

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

Газовый сенсор фиксируется на плате преобразования с помощью специализированной клеммной колодки, обеспечивающей сменность газовых сенсоров.

На плате преобразования на угловом разъеме закреплена плата с 3-мя светодиодами, сигнализирующими о подаче на датчик питания 220В, исправности газового сенсора по его току потребления и о факте срабатывания датчика.

В нижней части платы преобразования расположены клеммы для подключения способом «под винт» цепей питания 220В и выходных цепей синхронно работающих 2-х типов релейных выходов. Релейные выходы отличаются типом коммутирующего элемента: сигнальный выход организован на основе нормально-открытых контактов оптореле с нагрузкой 60В 1А и защитой от короткого замыкания, силовой выход организован на основе нормально-открытых контактов э/м реле с нагрузкой 220В 5А.

Съемная верхняя часть корпуса датчика фиксируется на основании с помощью защелок. Съемная часть корпуса имеет вентиляционные пазы на верхней и нижней боковых поверхностях для обеспечения доступа воздуха к газовому сенсору.

Датчик в сборе размещается на DIN-рейке. Для крепления датчика на плоской поверхности (стене) в месте его размещения предварительно необходимо закрепить DIN-рейку длиной не менее 100мм.

## **Технические характеристики**

### **Общие данные:**

1. Назначение датчика: стационарный контроль утечек фреонов
2. Режим работы: посменный или круглосуточный
3. Напряжение источника питания: АС220В –20% +20% 50Гц
4. Потребляемая мощность: не более 3Вт
5. Время выхода на рабочий режим после подачи напряжения питания: 60 минут (см. раздел «Рекомендации по эксплуатации»)
6. Допустимая длина выходного кабеля датчика: до 100 метров
7. Срок службы газового сенсора: от 1 до 5 лет в зависимости от условий эксплуатации (см. раздел «Рекомендации по эксплуатации»)
8. Срок службы датчиков серии FR03 (без газового сенсора): 10 лет

### **Функциональные данные канала преобразования:**

1. Калибровка газового сенсора: по фреону R134 (возможна калибровка датчика по другому типу фреона, см. раздел «Рекомендации по эксплуатации»)
2. Диапазон перестройки порогового уровня: 100...3000ppm (объемная доля фреона в воздухе)
3. Параметры сигнального релейного выхода: замыкающий контакт оптореле АС/DC 60В 1А, электрическая прочность изоляция от сети питания 220В – 2500В
4. Параметры силового релейного выхода: замыкающий контакт э/м реле АС220В/ DC30В 5А, электрическая прочность изоляция от сети питания 220В – 2500В
5. Температурная зависимость порогового уровня: не более 0,5% на 1град.С
6. Зависимость порогового уровня от влажности: не более 0,25% на 1% RH
7. Время срабатывания: менее 60сек
8. Долговременная стабильность: уход не более ±10% в течение года

### **Условия окружающей среды:**

1. Температура при эксплуатации: 0...+50°C
2. Влажность при эксплуатации: 10...90% отн. влажности
3. Температура при хранении и транспортировании: 0...+50°C
4. Влажность при хранении и транспортировании: ≤ 85% отн. влажности

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

1. Габаритные размеры датчика: 70мм(ширина) x 86мм(высота) x 60мм(глубина)
2. Степень защиты корпуса датчика: IP20
3. Стандарт применяемой DIN-рейки: EN 50 022
4. Масса датчика: 200 грамм

### **Материалы и цвета:**

1. Основание корпуса: АВС-пластик , черный
2. Съёмная часть корпуса: АВС-пластик, светло-бежевый

## **Рекомендации по монтажу**

1. Не рекомендуется устанавливать датчики в необдуваемых замкнутых нишах, т.к. в них могут образовываться застойные зоны воздуха с параметрами, значительно отличающихся от средних параметров воздуха в объеме помещения.

2. Контролируемый датчиком объем помещения зависит от движения воздуха в помещении. В случае если помещение вентилируемое, то можно сделать экспертную оценку контролируемого объема на уровне 500 м<sup>3</sup>.

3. Датчик должен устанавливаться в месте, где будет исключено воздействие на датчик прямого солнечного света, воды, избыточного давления, а также будут исключены условия образования конденсата.

4. Крепление датчика осуществляется на DIN-рейку стандарта EN 50 022. DIN-рейку предварительно необходимо закрепить в месте контроля на плоской поверхности (стене) с помощью 2-х винтов М4мм или саморезов D4мм. DIN-рейка длиной, необходимой для крепления одного датчика, а также крепежный комплект, входит в комплект поставки.

5. 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.

6. Не допускается прокладка кабелей от датчиков вместе с силовыми кабелями сети 220В. Подключение проводников кабеля к датчику допускается проводить только в обесточенном состоянии.

## **Рекомендации по подключению датчиков**

### **Автономное использование датчиков**

Датчики FR03 могут использоваться автономно без подключения к каким-либо управляющим и регистрирующим устройствам. В этом варианте подключения используется силовой релейный выход датчика для автономного управления исполнительными устройствами: светозвуковыми оповещателями, вентиляторами, клапанами и другим оборудованием. Для удобства управления исполнительные устройства, как правило, выбираются с напряжением питания 220В, аналогичным напряжению питания датчика.

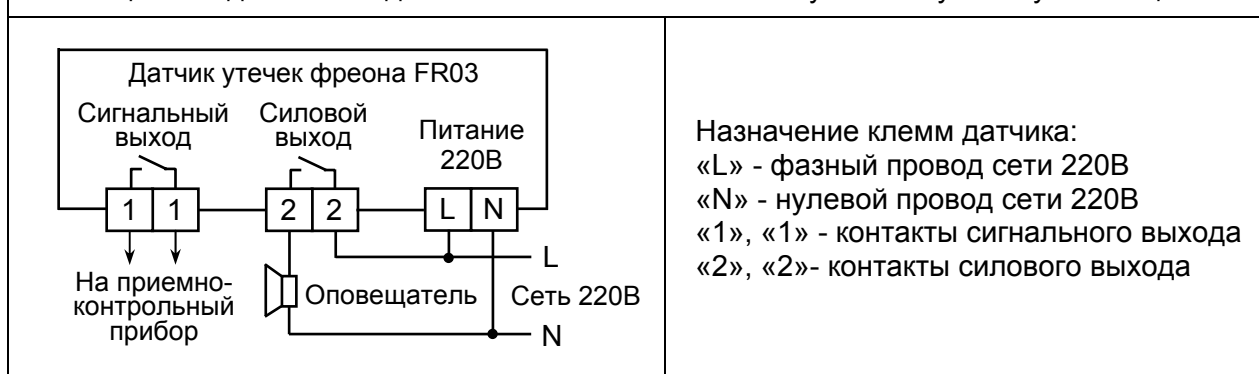
### **Подключение датчиков к дискретным входам контроллеров**

Датчики FR03 могут использоваться автономно при подключении сигнального релейного выхода на дискретные входы управляющих контроллеров. Питание и опрос состояния «сухого» сигнального релейного выхода в таком варианте подключения должен осуществлять контроллер, т.к. на датчике отсутствует низковольтное напряжение питания. Большинство контроллеров имеют встроенный блок питания для опроса «сухих» контактов, подключаемых на их дискретные входы.

### **Подключение датчиков к приемно-контрольным приборам**

В таблице 3 приведена типовая схема подключения датчика FR03 к приемно-контрольному прибору с одновременным использованием силового релейного выхода для управления светозвуковым оповещателем в помещении, в котором располагается датчик. В составе многоточечной системы контроля утечек фреона датчики FR03 располагаются в различных помещениях, сигнальные релейные выходы от каждого датчика подключаются к входам многоканального (по числу контролируемых помещений) приемно-контрольного прибора. Силовые релейные выходы при необходимости используются для организации местного управления исполнительными устройствами: светозвуковыми оповещателями, вентиляторами, клапанами и другим оборудованием.

Таблица 3. Подключение датчика FR03 к ПКУ и местному светозвуковому оповещателю



## Рекомендации по эксплуатации

При эксплуатации датчиков FR03 необходимо учитывать следующие рекомендации:

1. После подачи напряжения питания чувствительный элемент газового сенсора датчика должен нагреться (его рабочая температура 350°C). На практике датчики выходят на рабочий режим ориентировочно через 30-60 минут. Сразу после подачи питания выходное напряжение с газового сенсора приближается к максимальному значению и происходит срабатывание датчика (закрываются выходные контакты оптореле и э/м реле датчика). По мере прогрева чувствительного элемента напряжение с газового сенсора постепенно снижается и примерно через 30 минут становится равным начальному значению, соответствующему нормальному состоянию окружающего воздуха.

Соответственно датчик переходит в исходное несработавшее состояние и выходные контакты оптореле и э/м реле датчика размыкаются. По данным производителя сенсорного элемента (ф. Figaro) полностью на рабочий режим датчики выходят после 8 часов непрерывной работы. Однако по данным испытаний датчиков через 30 минут выходной сигнал газовых сенсоров переходит в рабочую зону и дальнейшее изменение сигнала происходит в пределах общей погрешности сенсора.

2. Датчик FR03 имеет три светодиодных индикатора, выведенных на переднюю панель корпуса: 1) зеленый светодиод наличия питания 220В 2) зеленый светодиод исправности газового сенсора 3) красный светодиод срабатывания датчика. Зеленый светодиод наличия питания включается, если на датчик подано напряжение питания 220В. Зеленый светодиод исправности газового сенсора включается, если на датчик подано напряжение питания 220В и ток потребления сенсора находится в допуске (100...150мА по цепи вторичного питания 5В). Красный светодиод срабатывания датчика включается, когда датчик переходит в сработавшее состояние, т.е. концентрация фреона в воздухе превышает установленный в датчике пороговый уровень.

3. Конструктивное исполнение датчика обеспечивает электрическую прочность изоляции между цепями питания (сеть 220В) и выходными цепями датчика (выходные контакты оптореле и э/м реле) на уровне 2500В. Данная характеристика обеспечена конструкцией платы преобразования и применением специального типа трансформатора.

4. Чувствительность газового сенсора является неселективной к конкретному типу фреона, т.е. сенсор анализирует все газы, содержащие галогены. Однако калибровка газового сенсора датчика FR03 осуществляется по фреону R134 в соответствии с рекомендациями производителя газовых сенсоров ф. Figaro. По отдельному заказу может быть проведена калибровка датчика по другому типу фреона с отметкой в паспорте на датчик.

5. Газовый сенсор пр-ва ф. Figaro 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 собранной системы контроля утечек фреона. Для этого необходимо к нижним вентиляционным отверстиям

корпуса датчика поднести точечный источник этанола, например, кусочек ваты, смоченной спиртом, датчик в течение 5-10 секунд должен сработать, соответственно произойдет замыкание выходных контактов оптореле и э/м реле датчика. После удаления источника этанола датчик через 10-15 секунд возвращается в исходное несработавшее состояние и выходные контакты оптореле и э/м реле датчика размыкаются.

6. На момент поставки пороговый уровень датчиков FR03 установлен ориентировочно на 1500ppm, т.е. на середину диапазона перестройки порогового уровня датчика. Пороговый уровень перестраивается с помощью подстроечного резистора, установленного на плате преобразования датчика. В крайнем левом положении подстроечного резистора пороговый уровень будет равен примерно 100ppm, в крайнем правом положении – 3000ppm, 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.

7. Пороговые уровни датчика устанавливаются в зависимости от решаемой задачи и используемого технологического процесса. Например, пороговый уровень может быть установлен на минимальный уровень 100ppm с целью обнаружения минимальных концентраций фреона. Вероятность «ложной тревоги» в этом случае увеличивается, но уменьшается вероятность пропуска небольших утечек фреона. На практике, как правило, пороговые уровни устанавливаются в соответствии с ПДК, составляющими значения от 500 до 2000 ppm для разных типов фреонов.

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

- Осаждение на поверхности сенсора паров силикона;
- Попадание в сенсор летучих соединений H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, 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. Датчики FR03 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 1 часа) для выхода на рабочий режим.

10. Срок службы газового сенсора зависит от условий эксплуатации. В процессе эксплуатации чувствительный слой вступает в реакцию с контролируруемыми 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 рекомендованный срок службы газового сенсора 1 год. Раз в 3 месяца необходимо проверять работоспособность сенсора путем подачи на него газовой смеси фреона R134 с воздухом;
- Если датчик работает посменно (например 8 часов в день) и нерегулярно подвергается воздействию фреонов, то рекомендованный срок службы газового сенсора от 3-х до 5-ти лет. Раз в полгода необходимо проверять работоспособность сенсора путем подачи на него газовой смеси фреона R134 с воздухом.

11. Замена газового сенсора может быть осуществлена в условиях эксплуатации силами обслуживающего персонала, при этом возможно проведение этой процедуры без отключения датчика от штатной кабельной сети. После замены газового сенсора рекомендуется провести внеочередную проверку работоспособности датчика путем подачи на газовый сенсор смеси фреона R134 с воздухом и при необходимости уточнить значение порогового уровня.

## Размеры датчиков (в мм)

